

# AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO EMPRESARIAL DE ALCÁCER DO SAL

## VOLUME VI - REDE VIÁRIA

# PEÇAS ESCRITAS



## INDICE:

1 - MEMÓRIADESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

2 – CADERNO DE ENCARGOS



Enginário, Projecto Imagem e Formação Lda  
Lote 21 Bairro de Montevil 7580-321 Alcácer do Sal  
[www.enginario.com](http://www.enginario.com)



## MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DOS ARRUAMENTOS





# INDICE

1. Introdução	5
2. Localização	5
3. Zonadeintervenção	6
4. Concepção.....	9
4.1 AspectosGeriasdoTraçado.....	9
4.2 Sobrelargura	9
4.3 Traçadoemplanta	9
4.4 PerfilLongitudinal	10
4.5 Concordânciasverticais	10
4.6 PerfilTransversal	10
5. DimensionamentodaEstruturadoPavimento	11
5,1 Introdução	11
5.2 Tráfego:	12
5.3 FundaçãoodoPavimento:	12
5.4 Camadadeleitodopavimento,sub-baseebase:	14
5.5 Impregnação,Regade colagem,Binder e Camadade Desgaste:	15
5.6. Estruturado pavimento:	16
6. Lancil	17
7. Sustentabilidade	18
8. Legislaçãoaplicável	18



## Índice de Figuras

Figura 1- localização do Loteamento .....	4
Figura 2- Arruamento de acesso a nova expansão da ZIL.....	5
Figura 3- Arruamento confinante com a área de intervenção.....	5
Figura 4- Zona de expansão da ZIL.....	6
Figura 5- Zona de expansão da ZIL.....	6
Figura 6- Perfil transversal .....	8

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Classificação das classes de tráfego .....	9
Tabela 2- Classes de fundação.....	9
Tabela 3- Classificação dos solos.....	10
Tabela 4- Materiais para estrutura de pavimentos .....	12
Tabela 5- Estrutura de pavimentos .....	13

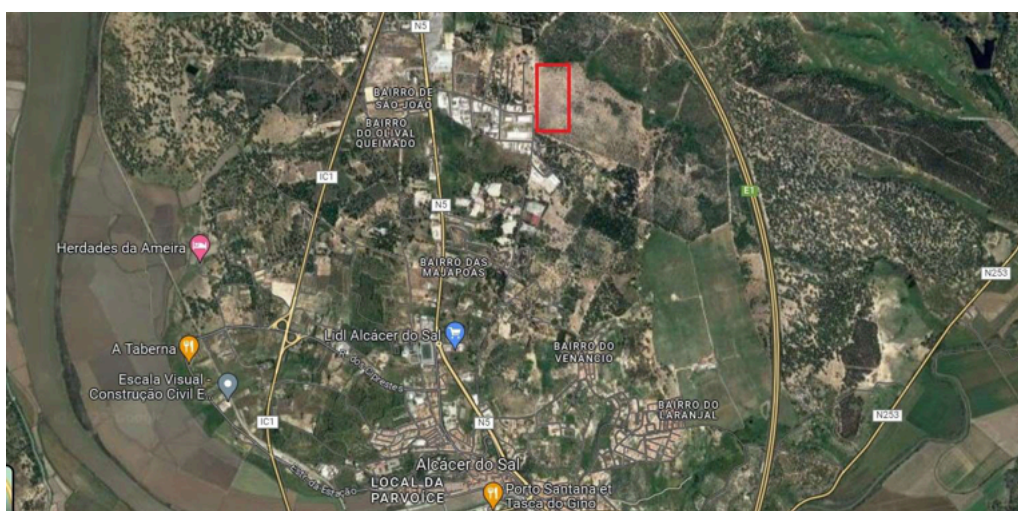


## 1. Introdução

Consiste na execução do projecto dos arruamentos da ampliação do loteamento da área de acolhimento de empresas. O seu desenvolvimento surge com a finalidade de a Autarquia de Alcácer do Sal poder disponibilizar lotes, que permitam a fixação de unidades industriais e actividades complementares, em local apropriado, salvaguardando a preservação do meio ambiente e tendo em vista, a promoção do desenvolvimento económico e social da região.

## 2. Localização

O presente loteamento integra-se no perímetro urbano da cidade de Alcácer do Sal, no seu limite norte.



Localização do Loteamento



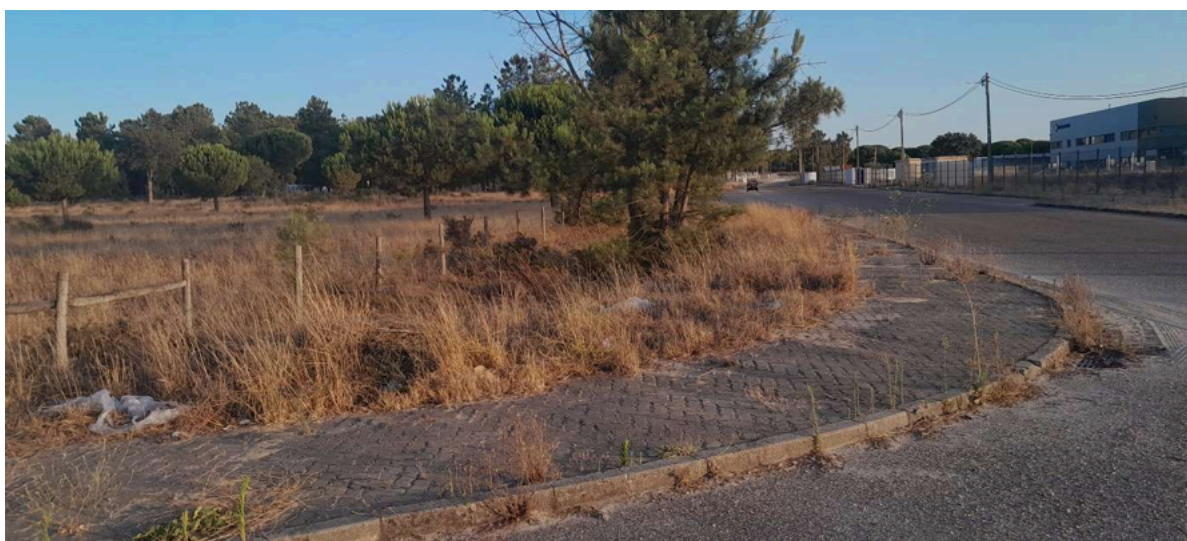
### 3. Zona de intervenção

O A área a intervir é caracterizado por uma zona de terreno não ocupado e sem qualquer infraestrutura, confinando a poente com a actual Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal.

A Zona de intervenção tem uma área de 12.910 ha, com uma configuração rectangular e terá ligação á ZIL existente através da via rodoviária existente, Rua Hervé Joseph Matias.



Arruamento de acesso a nova expansão da ZIL



Arruamentos existentes confinantes com a área de intervenção



Zona de expansão da ZIL



Zona de expansão da ZIL



## 4. Concepção:

### 4.1 Aspectos Gerais do Traçado

O traçado em planta deve assegurar a circulação com segurança á velocidade-base definida previamente. A escolha do traçado em planta terá como objectivo principal a sua adaptação ao terreno, a qual condiciona os custos de construção e conservação. O traçado da via desenvolve-se numa zona com uma orografia relativamente plana não existindo a este nível grandes condicionantes para o traçado em planta.

A extensão do traçado em alinhamento reto representa cerca de 90.0% da extensão total do traçado.

Será considerado em sede de projeto de execução a constituição de via partilhada ciclável em ambos os sentidos da faixa de rodagem.

### 4.2 Sobrelargura

Os veículos ao descreverem uma curva ocupam uma maior largura de faixa de rodagem do que quando circulam em reta. Este aumento da largura ocupada depende basicamente do raio da curva e do comprimento e distância entre eixos do veículo. Em curvas de raio corrente, este aumento de largura é desprezável para veículos ligeiros.

### 4.3 Traçado em planta

Como elemento geométrico do traçado em planta de alinhamentos rectos há a considerar o respetivo comprimento. Os elementos rectos devem ter comprimento limitado e ser dotados de outros elementos que encorajem a escolha de velocidades de circulação baixas.

### 4.4 Perfil Longitudinal

O traçado do perfil longitudinal consiste numa sucessão de segmentos com inclinação constante (trainéis) ligados por curvas de concordância verticais. Estas, para além de suavizarem a passagem de um trainel para o outro, condicionando as acelerações verticais a que os veículos são submetidos, permitem, no caso das concordâncias convexas, garantir que a distância de visibilidade se mantém na passagem da zona onde se situam os vértices geométricos de junção dos trainéis.

No âmbito da realização deste projeto foi feita uma reprodução aproximada do terreno existente tendo como base o levantamento topográfico.



Deve-se referir que os valores das inclinações da rasante dependem do terreno existente os raios de concordância teve em conta a legislação em vigor. É desejável que os trainéis tenham uma inclinação longitudinal mínima de 0,5%. Este critério destina-se a assegurar uma drenagem satisfatória das águas superficiais.

Ao nível das inclinações longitudinais, a rasante foi aproximada ao terreno existente, a fim de evitar grandes movimentações de terras e apresenta inclinações nos trainéis próxima de 1%.

#### 4.5 Concordâncias verticais

As concordâncias entre trainéis são asseguradas mediante curvas parabólicas. Na seleção dos valores dos parâmetros relevantes das concordâncias (comprimento e curvatura máxima) é habitual considerar critérios de visibilidade, de aparência (conforto óptico) e de aceleração vertical (comodidade).

O desenvolvimento mínimo das concordâncias no arruamento residencial, Nível IV com velocidade de 30 Km/h, situa-se no intervalo entre 40–50 m. O raio equivalente mínimo no arruamento residencial Nível IV com velocidade de 50 Km/h será de 500 m

#### 4.6 Perfil Transversal Tipo

Apresenta-se em seguida o tipos de perfil transversal tipo que se irão utilizar na definição dos arruamentos:

- Com estacionamento: 9,5 de faixa de rodagem, incluindo ciclovia com 1,7 m de largura, 5,00m de estacionamento de ambos os lados e passeio variável, em média com 1,80m;
- Com estacionamento: 9,5 de faixa de rodagem, incluindo ciclovia com 1,7 m de largura, 5,00m de estacionamento de ambos os lados e valeta;
- Sem estacionamento: 9,5 de faixa de rodagem, incluindo ciclovia com 1,7m de largura, 2,00m de passeio do lado esquerdo;

Em todos os arruamentos considerou-se uma inclinação transversal de 1,5% na faixa de rodagem para o exterior a partir do eixo, em toda a sua extensão para escoamento das águas pluviais superficiais e de 2% nos passeios e estacionamento no sentido da faixa de rodagem

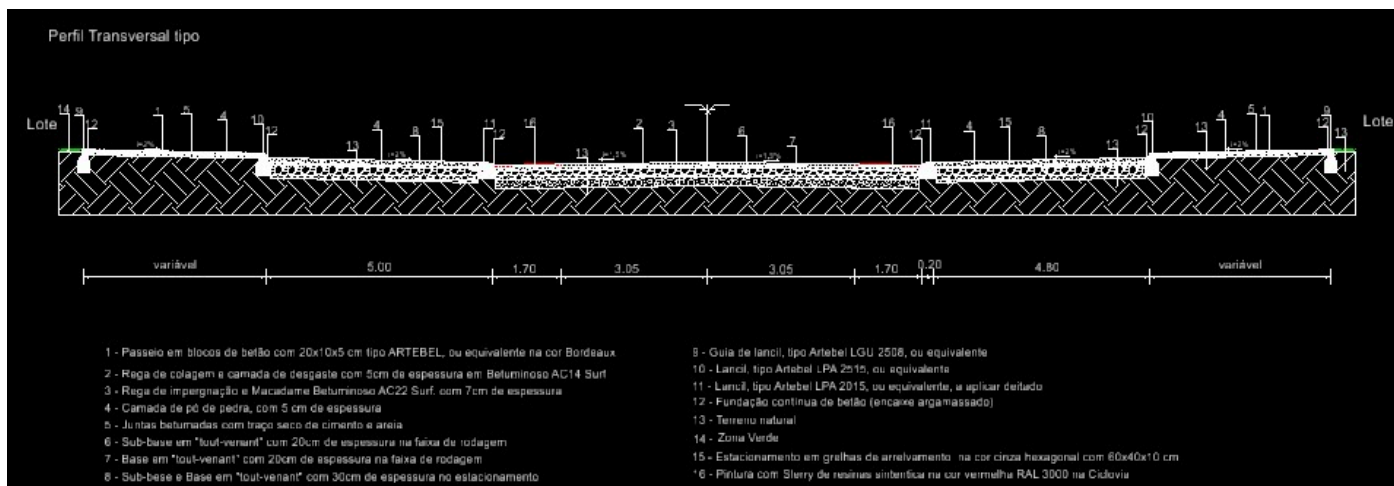


Figura 6 – Perfil transversal tipo

## 5. Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

### 5.1. INTRODUÇÃO

Os materiais a utilizar e as espessuras das camadas do pavimento de um arruamento devem ser fixados em função do tráfego que esta deverá suportar e das características do solo de fundação que lhe servirá de suporte. Para além disso, deve-se ter em conta as condições climáticas da zona em que se insere a estrada e as características dos materiais a empregar na sua construção.

As variáveis de projeto a considerar são portanto:

- O tráfego: variável de projeto que deve compreender o volume de tráfego, a sua composição, o seu crescimento e o período de vida do projeto.
- Condições de fundação: capacidade de suporte da fundação sobre a qual assenta o pavimento. Depende da natureza e das propriedades dos solos empregues na construção da plataforma e das condições de drenagem.
- Materiais: Existe uma grande variedade de materiais e processos construtivos que podem ser empregues na construção do pavimento, devendo ter-se em conta os materiais disponíveis nas proximidades da obra.
- Condições climáticas: as condições ambientais a que está submetido o pavimento (precipitação e temperatura) têm uma grande influência no seu comportamento.

A partir da aplicação de métodos analíticos, algumas Administrações Rodoviárias, designadamente a Portuguesa (atualmente Infraestruturas de Portugal, IP) têm vindo a estabelecer procedimentos mais simplificados para a conceção dos pavimentos, recorrendo à elaboração de catálogos de secções de pavimentos, aos quais está subjacente a aplicação de determinado método de dimensionamento, e a experiência da própria Administração.

Em Portugal, foi desenvolvido em 1995 um Manual de Concepção de Pavimentos para Rede Rodoviária Nacional.

Os métodos de dimensionamento dos pavimentos destinam-se a fixar os materiais a empregar e as espessuras das camadas dos pavimentos tendo em atenção as variáveis de projeto, no nosso caso para a definição da estrutura do pavimento, foram consideradas as seguintes variáveis:

## 5.2 TRÁFEGO:

A consideração do tráfego no dimensionamento dos pavimentos foi efetuado através da adoção de classes de tráfego pesado, que são definidas a partir do Tráfego Médio Diário Anual de veículos pesados (TMDAp) no ano de abertura ao tráfego, por sentido e na via mais solicitada. Após contagem do tráfego, foi obtido uma média de 100 veículos pesados diários, pelo que foi considerada a classe de tráfego T6.

Caracterização das classes de tráfego consideradas no Manual de Concepção de Pavimentos

Classe	TMDAp	Taxa de crescimento anual (%) <sup>a</sup>	Factores de agressividade		
			Pavimentos flexíveis		Pavimentos rígidos e semi-rígidos
			Eixo 80 kN <sup>b</sup>	Eixo 130 kN <sup>c</sup>	Eixo 130 kN <sup>b</sup>
T <sub>7</sub>	< 50	Estudo específico			
T <sub>6</sub>	50 - 150	3	2	0,3	0,5
T <sub>5</sub>	150 - 300		3	0,4	0,6
T <sub>4</sub>	300 - 500	4	4	0,6	0,7
T <sub>3</sub>	500 - 800		4,5	0,7	0,8
T <sub>2</sub>	800 - 1200	5	5	0,7	0,9
T <sub>1</sub>	1200 - 2000		5,5	0,8	1,0
T <sub>0</sub>	> 2000	Estudo específico			

Tabela 1

## 5.3 FUNDAÇÃO DO PAVIMENTO E CLASSIFICAÇÃO DO SOLO:

Entende-se por fundação de um pavimento o conjunto das camadas onde este está apoiado, incluindo, para além da camada de leito do pavimento, os terrenos subjacentes.

O Manual de Concepção de Pavimentos estabelece quatro classes de fundação de pavimentos, caracterizadas através do respetivo módulo de deformabilidade.

As condições de fundação dos pavimentos são influenciadas predominantemente pelas características dos solos da parte superior das terraplenagens (até cerca de 1 m) e do leito de pavimento.



Foi considerado a classe de fundação F2 em função dos solos encontrados na linha, tendo com base o estudo geológico e a definição das classes de fundação de acordo com a tabela 2, e com classificação do solo S3 de acordo com a tabela 3 (areias argilosas) e S4 (areias bem graduadas)

Estes materiais serão utilizados para execução das terraplenagens em aterro e para a execução do leito de pavimento.

*Definição das classes de fundação (JAE, 1995)*

Classe de fundação	Módulo da fundação, $E_f$ (MPa)		Classes de tráfego
	Gama	Valor de cálculo	
F <sub>1</sub>	$30 < E_f \leq 50$	30	T <sub>5</sub> T <sub>6</sub>
F <sub>2</sub>	$50 < E_f \leq 80$	60	T <sub>3</sub> T <sub>4</sub> T <sub>5</sub> T <sub>6</sub>
F <sub>3</sub>	$80 < E_f \leq 150$	100	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub> T <sub>3</sub> T <sub>4</sub> T <sub>5</sub> T <sub>6</sub>
F <sub>4</sub>	$E_f > 150$	150	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub> T <sub>3</sub> T <sub>4</sub> T <sub>5</sub> T <sub>6</sub>

Tabela 2

### Classificação dos solos (JAE 1995)

Classe	CBR (%)	Tipo de solo (ASTM D2487)	Descrição
S <sub>0</sub>	< 3	OL	Siltes orgânicos e siltes argilosos orgânicos de baixa plasticidade
		OH	Argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; siltes orgânicos
		CH	Argilas inorgânicas de plasticidade elevada; argilas gordas
		MH	Siltes inorgânicos; areias finas micáceas; siltes micáceos
S <sub>1</sub>	3 ≤ CBR < 5	OL	Siltes orgânicos e siltes argilosos orgânicos de baixa plasticidade
		OH	Argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; siltes orgânicos
		CH	Argilas inorgânicas de plasticidade elevada; argilas gordas
		MH	Siltes inorgânicos; areias finas micáceas; siltes micáceos
S <sub>2</sub>	5 ≤ CBR < 10	CH	Argilas inorgânicas de plasticidade elevada; argilas gordas
		MH	Siltes inorgânicos; areias finas micáceas; siltes micáceos
		CL	Argilas inorgânicas de plasticidade baixa a média; argilas com seixo, argilas arenosas; argilas siltosas e argilas magras
		ML	Siltes inorgânicos e areias muito finas; areias finas, siltosas ou argilosas; siltes argilosos de baixa plasticidade
		SC	Areia argilosa; areia argilosa com cascalho
S <sub>3</sub>	10 ≤ CBR < 20	SC	Areia argilosa; areia argilosa com cascalho
		SM	Areia siltosa; areia siltosa com cascalho
		SP	Areias mal graduadas; areias mal graduadas com cascalho
S <sub>4</sub>	20 ≤ CBR < 40	SW	Areias bem graduadas; areias bem graduadas com cascalho
		GC	Cascalho argiloso; cascalho argiloso com areia
		GM-u	Cascalho siltoso; cascalho siltoso com areia
		GP	Cascalho mal graduado; cascalho mal graduado com areia
S <sub>5</sub>	≥ 40	GM-d	Cascalho siltoso; cascalho siltoso com areia
		GP	Cascalho mal graduado; cascalho mal graduado com areia
		GW	Cascalho bem graduado; cascalho bem graduado com areia

Tabela 3

#### 5.4 CAMADA DE LEITO DO PAVIMENTO, SUB-BASE E BASE:

Trata-se de um solo de fundação arenoso de acordo com o estudo geológico e geotécnico, classificado em S<sub>3</sub>, com o CBR compreendido entre 10 e 20, após ser retirada a camada vegetal existente com cerca de 30 cm de espessura, servirá de leito do pavimento. Posteriormente proceder-se-á a execução da sub-base e base com a espessura de 20 cm cada camada em material de granulometria extensa do tipo “tout-venant”.

É Materiais considerados para a definição do catálogo das estruturas do pavimento (JAE 1995, 1998).

Símbolo	Material	Principais características <sup>(b)</sup>	E (MPa)	$\nu$
MB <sup>(a)</sup>	Betão Betuminoso (desgaste)	Dim. máx. do agregado: 14 mm % de betume: 5,0 a 5,6%(c) Porosidade: 3 a 5% Espessura recomendável: 4 a 6 cm	4 000 <sup>(d)</sup>	0,35
	Macadame Betuminoso A (regularização ou base)	Dim. máx. do agregado: 25 mm % de betume: 4,3 a 5,0%(3) Porosidade: 4 a 6% Espessura recomendável: 6 a 12 cm		
	Macadame Betuminoso B (base)	Dim. máx. do agregado: 37,5 mm % de betume mínima: 4,3% Porosidade: 4 a 8% Espessura recomendável: 9 a 15 cm		
BG	Agregado Britado de Granulometria Extensa recomposto em central (base)	Dim. máx. do agregado: 37,5mm Equivalente de areia mínimo: 50% Desgaste (Los Angeles) máximo: 40%:	2,5 x Ei	0,35
	Agregado Britado de Granulometria Extensa sem recomposição (base)	Dim. máx. do agregado: 37,5mm Equivalente de areia mínimo: 50% Desgaste (Los Angeles) máximo: 40%:	2 x Ei	0,35
SbG	Agregado Britado de Granulometria Extensa sem recomposição (sub-base)	Dim. máx. do agregado: 37,5mm Equivalente de areia mínimo: 45% Desgaste (Los Angeles) máximo: 45%:	2 x Ei	0,35
BC	Betão de Cimento	Resistência à tracção em flexão: 4,5 MPa	30 000	0,20
BP1	Betão Pobre de reduzida erodibilidade	Resistência à tracção em compressão diametral: $\geq 1,2$ MPa Teor em ligante: 140kg/m3 de mistura	20 000	0,25
BP2	Betão Pobre (agregado recomposto em central)	Resistência à tracção em compressão diametral: $\geq 1,0$ MPa Teor em ligante: $\geq 100$ kg/m3 de mistura	20 000	0,25
Sc	Solo-cimento fabricado em central	Resistência à tracção em compressão diametral: $\geq 0,3$ MPa	2 000	0,30

Ei = Módulo de deformabilidade da camada subjacente

E = Módulo de deformabilidade (indicativo)

$\nu$  = Coeficiente de Poisson

Tabela 4 – Materiais para estrutura de pavimentos

#### 5.5 IMPREGNAÇÃO, REGA DE COLAGEM, BINDER E CAMADA DE DESGASTE:

O trabalho começa pela limpeza da superfície a revestir a qual deve apresentar-se livre de sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retiradas do pavimento para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre a referida superfície. A última operação de limpeza a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistirá obrigatoriamente na utilização de jatos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos na superfície a revestir.

Após a rega de impregnação à taxa de 1,5Kg/m<sup>2</sup> e aplicação de macadame betuminoso será efectuada uma rega de colagem com betume à taxa de 0,7 Kg/m<sup>2</sup> e a posterior aplicação de uma camada de desgaste através de pavimentadora.

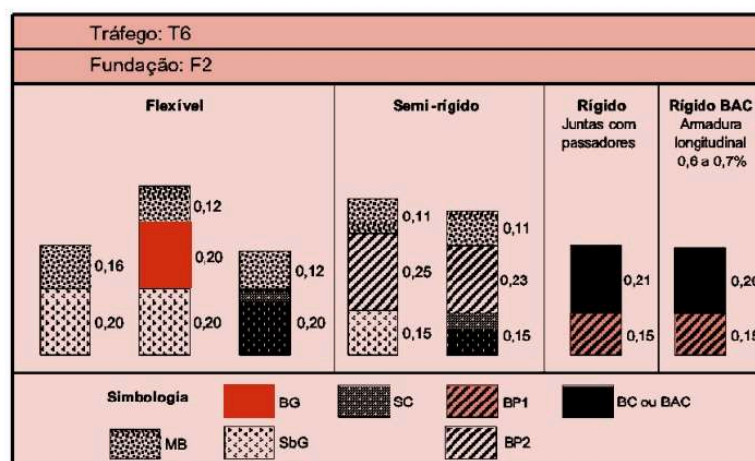


O controlo de espessura é feito por sondagens, seguidamente procede-se ao cilindramento com o cilindro de 7 a 9 toneladas e durante este devem regularizar-se com maços as depressões que se notem, de modo a não ficarem depressões superiores a 4mm por metro quadrado.

Em todos os trabalhos serão seguidas as normas de construção correntes e em uso nas Infraestruturas de Portugal.

#### 5.6. ESTRUTURADO PAVIMENTO:

De acordo com o Manual de Concepção de Pavimentos considerando os fatores atrás mencionados, tráfego T6 e Fundação F2, temos uma estrutura com a seguinte composição:



Estruturas de pavimento para a classe de tráfego T6 (cont) (JAE, 1995)

Tabela 5 – Estrutura de pavimentos

Camada de desgaste em Betão Betuminoso AC 14 com 5 cm de espessura

Macadame Betuminoso AC20 com 7 cm de espessura

Base – Agregado britado de granulometria extensa com 20 cm de espessura

Sub-Base – Agregado britado de granulometria extensa com 20 cm de espessura

Leito do pavimento – Solo S3 (terreno existente desde que a classificação seja S3 conforme estudo Geotécnico efectuado),

- Estacionamento:

Camada superficial: Grelhas de arrelvamento pré-fabricadas 60x40x10;

camada de regularização: areão;

Base Granular: 15 cm em tout-venant;

Sub-base Granular: 15 cm em tout-venant;

- Acessos aos lotes:

Camada superficial: 8 cm em bloco rectangular;

Camada de regularização: Pó de pedra;

Base Granular: 15 cm em tout-venant;

Sub-base Granular: 15 cm em tout-venant;

- Passeios:

Camada superficial: 5 cm em bloco rectangulares;

Camada de regularização: Pó de pedra;

Base: 15 cm em solo S3.

## 6. Lancil

Na delimitação da faixa de rodagem com os passeios, com os estacionamento e destes com os passeios utilizar-se-ão lancis de betão.

Na delimitação da zona verde e onde será instalada a ETAR, utilizar-se-ão contra lancil / lancil de betão

O lancil de betão terá a secção indicada nos pormenores, e será colocado de modo a ter uma face à vista de acordo com os pormenores.

A fundação será contínua com o volume médio de 0,06 m<sup>3</sup>/metro linear.

O lancil será adotado à fundação por encaixe argamassado. As juntas do lancil serão betumadas de modo a obter-se acabamento regular.

## 7. Sustentabilidade

Atualmente, o elevado consumo energético, a limitação dos recursos e as altas emissões de gases efeito de estufa com que as questões ambientais desempenham um papel fundamental na tomada de decisão relativamente ao planeamento, projecto, construção e manutenção das vias.

Vias sustentáveis podem e devem ser uma estratégia para tornar essa estrutura mais ecológica.

Alguns aspectos a considerar são especificação da origem, destino e quantidade dos materiais a serem utilizados nas obras de terraplenagem, de construção do leito do pavimento e pavimentação, utilizando materiais de escavação para reaplicar na construção das vias, nomeadamente a utilização da terra vegetal e do terreno da escavação nos aterros/leito do pavimento (solo S3).

## 8. Legislação aplicável

Instrumentos de Gestão Territorial da Câmara Municipal de ALCÁCER;

Manual de estruturas de pavimento das Infraestruturas de Portugal, S.A.(IP);

Norma de Nós de Ligação das Infraestruturas de Portugal, S.A.(IP);

Manual de drenagem superficial em vias de comunicação das Infraestruturas Portugal

Norma de traçado das Infraestruturas de Portugal, S.A.(IP);

Norma de Marcas rodoviárias das Infraestruturas de Portugal, S.A.(IP).

Técnico

Luis Melo / Eng.º Civil





# ÁREA DE ACOLHIMENTO DE EMPRESAS DE ALCÁCER DO SAL

CÂMARA MUNICIPAL DE ALCÁCER DO SAL

## CADERNO DE ENCARGOS





## 1 ARRUAAMENTOS 4

## Especificações gerais 4

Condições Gerais 4

Normas, Características e Qualidade dos Materiais 4

## 1.1 – Trabalhos Preparatórios 6

Art.º 1.1.1º – Abate de árvores com DAP superior a 10cm 6

Art.º 1.1.2º – Demolição, limpeza, carga e transporte a vazadouro 7

Art.º 1.1.3º – Fresagem de betuminoso asfáltico numa espessura de 0,05m 8

## 1.2 - Implantação 9

Art.º 1.2.1º – Implantação dos trabalhos 9

## 1.3 – Movimentos de terras 10

Art.º 1.3.1º – Decapagem e Desmatação 10

Art.º 1.3.2º – Escavação e transporte de terras a vazadouro em solo indiferenciado até ao fundo de caixa 12

Art.º 1.3.3º – Aterro até à cota de projeto (fundo de caixa) com solos S3 14

## 1.4 - Pavimentação 15

Art.º 1.4.1.1º – Fornecimento e assentamento de lancil de betão tipo Artebel LPA2515, ou equivalente com dimensões 25x15x100cm 15

Art.º 1.4.1.3º e 1.4.1.4ª – Fornecimento e assentamento de lancil de betão tipo Artebel LPA2015, ou equivalente, com a dimensão de 20x15x100cm 17

Art.º 1.4.2º – Fornecimento e assentamento de lancil rampa de betão, tipo Presdouro Rampa Interior Central, ou equivalente, incluindo cantos e o fornecimento de todos os materiais e trabalhos necessários e acessórios 19

Art.º 1.4.3º – Regularização e compactação mecânica da caixa 20

Art.º 1.4.4º e 1.4.5º – Fornecimento e aplicação de agregado britado de granulometria extensa do tipo Tout-Venant 21

Art.º 1.4.6º - Fornecimento e aplicação de rega de impregnação e de macadame betuminoso AC20, com 7 cm de espessura 23

Art.º 1.4.7º - Fornecimento e aplicação de rega de colagem e camada de desgaste com 5 cm de espessura em Betão betuminoso AC14 26

Art.º 1.4.8º – Fornecimento e assentamento de Blocos pré-fabricados de betão, tipo Artebel Holanda cor cinza e branco, ou equivalente, com 8 cm de espessura (Acesso aos Lotes e marcação de lugares), incluindo fornecimento de pó de pedra e todos os materiais e todos os trabalhos necessários e complementares 29

Art.º 1.4.9º – Fornecimento e assentamento de grelhas de arrelvamento pré-fabricados de betão 60x40x10 cm, tipo Artebel, ou equivalente, com 10 cm de espessura (Estacionamentos), incluindo fornecimento de areão e gravilha e todos os materiais e trabalhos necessários e complementares 30

Art.º 1.4.10º – Fornecimento e assentamento de Blocos pré-fabricados de betão, tipo Artebel Holanda cor bordaux, ou equivalente, com 5 cm de espessura, incluindo fornecimento do pó de pedra e todos os materiais e trabalhos necessários e complementares 32

Art.º 1.4.11º – Execução de Faixa em pavê tátil, tipo Presdouro, modelo Direccional, ou equivalente, incluindo fornecimento do pó de pedra e de todos os materiais e todos os trabalhos necessários e complementares 33

Art.º 1.4.12º – Execução de Acesso a passadeiras, em pavê tátil tipo Presdouro, modelo Alert, ou equivalente, incluindo o fornecimento de pó de pedra e de todos os materiais e todos os trabalhos necessários e complementares 35

Art.º 1.4.13º – Fornecimento e aplicação de pintura com SLURRY com resina sintéticas coloridas na cor vermelho incluindo todos os trabalhos necessários e complementares 36

## 1.5 – SINALIZAÇÃO E SINALÉCTICA 37

Art.º 1.5.1º – Fornecimento e colocação de sinalização vertical (sinal, prumos e acessórios), incluindo implantação, instalação de elementos ou estruturas de suporte, tampas, peças de ligação e maciços de suporte 37

Art.º 1.5.2º - Execução de Marcas rodoviárias – sinalização horizontal, incluindo todos os trabalhos necessários 39

## 2 – DIVERSOS 41

Art.º 2.1º – fornecimento e montagem de blocos técnicos em betão armado, incluindo o fornecimento de todos as caixas e tubagens e todos os trabalhos necessários e complementares, de acordo com o pormenor tipo 41

Art.º 2.2.º - Fornecimento e instalação de grupos de contentores enterrados, para deposição de RSU's e resíduos recicláveis, tipo Sotkon Konzept, ou equivalente, com plataforma de segurança, contentores de 3 ou 5m<sup>3</sup> em polietileno modelo Sotkon Base Fechada, ou equivalente, ou modelo Sotkon Gancho Duplo "Kinshofer", ou equivalente, e marcos de deposição tipo Sotkon modelo Y, ou equivalente, de acordo com as especificações de projeto, incluindo todos os trabalhos prévios de escavação e construção civil necessários, e todos os trabalhos acessórios e complementares 42

Art.º 2.3º – Execução de muro de suporte em blocos de betão pré-fabricados, jardim-muro tipo Artebel ou equivalente 45



# 1 ARRUAIMENTOS

## ESPECIFICAÇÕES GERAIS

### Condições Gerais

- a) Fornecimento de todos os materiais em boas condições e que satisfaçam as condições exigidas pelos fins a que se destinam. Aqueles para os quais existam especificações oficiais deverão satisfazer taxativamente o que neles é fixado.
- b) Os trabalhos deverão ser executados conforme o presente Caderno de Encargos, Desenhos ou Pormenores do Projeto, ou de acordo com as especificações dos respetivos fornecedores, caso existam.
- c) Dever-se-á consultar a Fiscalização em todos os casos omissos ou duvidosos.
- d) Dever-se-á deixar o terreno limpo, sem entulho nem restos de materiais ou instalações.

### Normas, Características e Qualidade dos Materiais

#### 1. Aço para betão armado

O aço a empregar na constituição das armaduras de betão armado deverá satisfazer as condições e normas em vigor do Regulamento de Betão Armado.

#### 2. Água

A água a empregar no fabrico das argamassas deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas. No caso dos betões deverá ainda ser isenta de cloretos e sulfatos, em percentagens prejudiciais.

A água a empregar na rega da vegetação recém-instalada, deverá ser doce e isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas prejudiciais ao desenvolvimento das plantas.

#### 3. Areia

A areia a empregar deverá:

- Ser limpa e isenta de terras, substâncias orgânicas, ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário;
- Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa;
- A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3% com exceção das removidas por decantação.

#### 4. Cimento

O cimento, se for "Portland" de presa lenta, deverá obedecer às disposições e normas em vigor, referente a este material.

O cimento, sendo especial, de alta resistência ao alumínio deverá satisfazer as condições e normas de ensaio indicadas no Regulamento de Betão Armado, assim como as especificações de toda e qualquer normativa em vigor, referente a este material.

O cimento será fornecido em sacos de papel impermeabilizado, com o peso líquido de 50Kg (com 2% de tolerância) e armazenado em obra de modo a satisfazer o estabelecido nas normas em vigor, referente a este material.



Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da Fiscalização.

#### 5. Madeira para moldes

As madeiras destinadas a moldes, escoramentos e outros trabalhos transitórios ou auxiliares da construção serão as disponíveis no mercado, devendo contudo não apresentar nós viciosos, fendas ou falhas, moléstias ou defeitos que comprometam a segurança ou o bom acabamento dos trabalhos.

As peças serão de quina viva e perfeitamente desempenadas permitindo-se, em casos especiais a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

As tábuas para moldes terão uma espessura não inferior a 2,5cm e serão aplainadas e tiradas de linha e a meia madeira.





## 1.1 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

### Art.º 1.1.1º – Abate de árvores com DAP superior a 10cm

#### I- Critério de medição

Medição por unidade (un).

#### II- Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço, todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) Abate de exemplares arbóreos conforme indicado na planta de Trabalhos preparatórios;
- b) Arranque dos cepos resultantes desse corte, incluindo a reposição, por aterro, da cota do terreno adjacente;
- c) Arranque de cepos antigos que ainda se encontrem nas áreas a intervir;
- d) A carga e transporte dos produtos resultantes da demolição;
- e) Os produtos não selecionados para reutilização e armazenamento nas instalações municipais deverão ser descarregados em vazadouro, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, a procura de um local de vazadouro, a carga, o transporte, a descarga, e o pagamento de quaisquer taxas necessárias para a sua utilização.

#### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se como merecendo referência especial as seguintes:

- a) Arranque, incluindo o cepo, de todos os exemplares arbóreos, com DAP (diâmetro à altura do peito (1,20m)) superior a 10cm, que se encontrem para tal assinalados em projeto;
- b) Em zonas junto a muros ou paredes de habitações existentes, deverão estes trabalhos ser efetuados com o máximo cuidado de modo a não danificar as estruturas existentes, ficando à responsabilidade do Empreiteiro a reparação de todo e qualquer dano resultante destes trabalhos;
- c) Todo o material vegetal resultante da operação de limpeza, entulho ou outras substâncias impróprias resultantes desta ação, que não tenham aproveitamento, deverá ser removido, antes do início da execução dos trabalhos seguintes e transportadas a vazadouro adequado, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, todos os trabalhos e taxas necessárias.

## Art.º 1.1.2º – Demolição, limpeza, carga e transporte a vazadouro

### I– Critériode medição

Medição por metro linear (m). Medição por metro quadrado (m²). Medição por metro cúbico (m³). Medição por unidade (un).

### II– Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço, todos os trabalhos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) Remoção de lancil de betão e fundações e limpeza (se necessário) dos elementos resultantes da demolição, de modo a permitir a sua reutilização, mediante a aprovação da Fiscalização (m);
- b) Levantamento de pavimento existente em pavê de betão (blocos tipo “I”, ou equivalentes), remoção e limpeza (se necessário) dos inertes resultantes da demolição, de modo a permitir a sua reutilização, mediante a aprovação da Fiscalização (m²);
- c) A carga e transporte dos produtos resultantes da demolição;
- d) Os produtos não selecionados para reutilização na obra e/ou armazenamento nas instalações municipais deverão ser descarregados em vazadouro, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, a procura de um local de vazadouro, a carga, o transporte, a descarga, e o pagamento de quaisquer taxas necessárias para a sua utilização.

### III– Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho refere-se à demolição de obras de construção civil, nomeadamente o levantamento de pavimentos e lancis.
- b) O trabalho será iniciado pela demarcação das áreas a demolir;
- c) O trabalho de demarcação descrito na alínea anterior será feito pelo Empreiteiro e verificado pela Fiscalização (esta verificação não iliba o Empreiteiro dos erros que porventura possa ter cometido);
- d) O levantamento dos pavimentos em elementos prefabricados de betão e do lancil de betão existente será executado de modo a que estes possam ser reaproveitados;
- e) Os blocos de pavê e existentes deverão ser levantados, nas zonas assinaladas em projeto e devidamente acondicionados em local adequado no estaleiro;
- e) Os blocos tipo “I”, ou equivalente, em betão, deverão, mediante aprovação da Fiscalização, ser entregues aos serviços municipais, promovendo a reutilização dos materiais e reduzindo a carga de resíduos resultantes da obra, caso seja necessário, as faces de assentamento deverão ser limpas de modo a promover um melhor assentamento das pedras;
- f) Em situações onde a remoção do lancil existente não seja acompanhada da fresagem do pavimento em betuminoso existente, a remoção do lancil deverá ser executada com o máximo dos cuidados, de modo a não danificar o pavimento betuminoso adjacente, ficando a cargo e expensas do Empreiteiro qualquer reparação necessária a efetuar, nos moldes definidos pela Fiscalização, tendo por base as indicações da Divisão de Projeto e Obra (D.P.O.) que tem a cargo a Conservação de Vias;



## Art.º 1.1.3º – Fresagem de betuminoso asfáltico numa espessura de 0,05m

### I– Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

### II– Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação salientando-se os seguintes:

- a) A fresagem de pavimento em betuminoso asfáltico numa espessura de 5cm;
- b) Os produtos resultantes deverão ser descarregados nas instalações municipais a designar pela Fiscalização, até 10Km de distância;
- c) A limpeza do leito de pavimento com varredora, de modo a ficar sem resíduos e impurezas.

### III–Condições Técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho refere-se à fresagem do pavimento em betuminoso asfáltico nos 1ºs 5cm (apenas betuminoso), nas áreas indicadas;
- b) O trabalho terá início com a marcação das zonas a fresar, a remoção das camadas de desgaste deve iniciar-se com o corte das mesmas, garantindo posteriormente um remate regular e uniforme;
- c) Previamente ao início da fresagem deverá ser realizada a limpeza do pavimento para remoção de resíduos da superfície do pavimento, através de varrimento mecânico;
- d) A fresa será feita por processos convencionais ou outros, dependentes neste caso, da prévia autorização da fiscalização;
- e) Após a fresa deveser efetuada a limpeza do leito de pavimento, com recurso a varredoura, de modo a preparar o mesmo para a repavimentação;
- f) O material resultante da fresagem deverá ser armazenado em boas condições no estaleiro, de modo a poder ser posteriormente transportado pelo empreiteiro para os armazéns municipais locais, onde deverão ser devidamente acondicionados de modo a promover o aproveitamento deste material reciclado noutras obras, por exemplo, caminhos vicinais;
- g) Os materiais que não apresentem condições de reaproveitamento, mediante avaliação da Fiscalização, serão transportados e descarregados a vazadouro apropriado, ficando à responsabilidade do Empreiteiro todos os trabalhos e taxas necessárias.



## 1.2 - IMPLANTAÇÃO

### Art.º 1.2.1º – Implantação dos trabalhos

#### I– Critériode medição

Medição por valor global (vg).

#### II– Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço, os seguintes trabalhos:

- a) Implantação e demarcação das obras a executarem de acordo com a piquetagem e cotas finais de projeto.

#### III– Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Antes de se iniciar qualquer trabalho, procederá o Empreiteiro à sua custa, à implantação e demarcação definitiva das obras a executar. As implantações e demarcações serão verificadas pela Fiscalização que as aprovará no caso de estarem conforme o projeto;
- b) O Empreiteiro executará as implantações dos trabalhos após a Fiscalização indicar o local ou locais em que ele deverá colocar uma ou mais marcas de nivelamento, bem definidas, verificadas pela Fiscalização e nas quais se apoiarão as implantações ou piquetagem;
- c) Em relação à implantação definida no projeto ou pela Fiscalização serão em regra, admissíveis as tolerâncias seguintes:
- d) Os desvios por excesso em relação às superfícies definidas pela implantação, não excederão em regra, 5cm;
- e) Os desvios por defeito, em relação às superfícies definidas pela implantação, não são, em geral, permitidos.



## 1.3 – MOVIMENTOS DE TERRAS

### Art.º 1.3.1º – Decapagem e Desmatação

#### I– Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

#### II– Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço, todos os trabalhos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) Desmatação de elementos arbustivos e herbáceos existentes, carga e descarga a vazadouro;
- b) Remoção de camada de terra vegetal (25cm ou 15cm), carga e descarga a vazadouro;
- c) A carga e transporte dos produtos resultantes da demolição;
- d) Os produtos não selecionados para reutilização e armazenamento nas instalações municipais deverão ser descarregados em vazadouro, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, a procura de um local de vazadouro, a carga, o transporte, a descarga, e o pagamento de quaisquer taxas necessárias para a sua utilização.

#### III– Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho refere-se à demolição de zonas verdes, nomeadamente à desmatação de elementos vegetais de pequena dimensão;
- b) O trabalho será iniciado pela demarcação das áreas a intervencionar;
- c) O trabalho de demarcação descrito na alínea anterior será feito pelo Empreiteiro e verificado pela Fiscalização (esta verificação não isenta o Empreiteiro dos erros que porventura possa ter cometido);
- d) A desmatação consistirá no arranque de árvores de pequeno porte (não incluídas na descrição do art.º 1.1.1º) e de arbustos, assim como na remoção de herbáceas;
- e) Deverá ser ainda efetuada a decapagem da camada superficial do solo (primeiros 20cm), estando incluído a carga, transporte e descarga do solo decapado a vazadouro para a sua correta eliminação, dado se estar em zonas de Pinheiro-bravo, de modo a evitar eventuais contaminações com agentes patogénicos de Pinheiros, com principal incidência para o problema do Nemátodo da madeira do Pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*);
- f) Todos os componentes da rede de rega porventura existentes nestes locais deverão ser removidos, devendo a rede ser tamponada na derivação da rede principal, de modo a anular quaisquer troços de rede existentes que sirvam as áreas assinaladas em planta, e que se tornarão obsoletas com a demolição destes canteiros;

O material resultante da demolição deverá ser avaliado pela Fiscalização para determinar o estado de aproveitamento do mesmo, e caso a Fiscalização considere que se encontra em bom estado permitindo a sua

- g) reutilização, nesta ou noutra obra, deverá ser armazenado em boas condições no estaleiro, de modo a poder ser posteriormente utilizado ou transportado para as instalações municipais a designar, até 10Km de distância do local da obra (caso não seja possível a sua utilização na obra em curso);
- h) Todo o material vegetal resultante da desmatção, deverá ser removido antes do início dos trabalhos seguintes, ser devidamente acondicionado e transportado a vazadouro e devidamente eliminado;
- i) A demolição será feita por processos que garantam o máximo aproveitamento dos materiais resultantes dessa demolição, nomeadamente processo de desconstrução, dependendo da prévia autorização da Fiscalização;
- j) Os produtos sobrantes que não apresentem condições para serem entregues nas instalações municipais deverão ser descarregados em vazadouro, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, todos os trabalhos e taxas necessárias.



## Art.º 1.3.2º – Escavação e transporte de terras a vazadouro em solo indiferenciado até ao fundo de caixa

### I- Critério de medição

Medição por metro cúbico (m³).

### II- Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço, todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam.

- a) A implantação e marcação das cotas do fundo da caixa;
- b) A escavação mecânica em solo indiferenciado, até à cota de projeto (fundo de caixa);
- c) A remoção de cepos existentes nas áreas a escavar, e a sua carga, transporte e descarga a vazadouro;
- d) A entivação, quando necessária;
- e) A bombagem e escoamento de águas quando necessários, incluindo a abertura de valas para condução de água.
- f) Baldeação dos produtos da escavação.
- g) A carga e transporte das terras escavadas, sobrantes;
- h) A procura de um local de vazadouro, e o pagamento de quaisquer taxas necessárias para a utilização;
- i) A descarga das terras no vazadouro.

### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho refere-se a escavação mecânica de qualquer natureza do terreno;
- b) O trabalho será iniciado pela implantação dos eixos gerais dos arruamentos, e pela implantação dos pavimentos;
- c) O trabalho de implantação descrito na alínea b) deverá ser feito pelo Empreiteiro, à sua conta, antes de se iniciarem os trabalhos, e verificado e aprovado pela Fiscalização (esta verificação não iliba o Empreiteiro dos erros que porventura possa ter cometido);
- d) A implantação deverá ser mantida até ao final por meio de estacas;
- e) A escavação será feita por processos convencionais ou outros dependentes neste caso da prévia autorização da Fiscalização;
- f) A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas nas peças desenhadas, salvo em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de afloramentos rochosos;
- g) Sempre que, depois do estabelecimento do leito do pavimento, se observe que este não se apresenta convenientemente estabilizado devido à existência de maus solos que possam comprometer a sua conservação, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidade necessárias, devidamente indicado e verificado pela Fiscalização;

- h) O material removido abaixo da cota de projeto deve ser substituído por materiais com características de base de granulometria extensa ou sub-base granular britada, suficientemente compactados de modo a não permitirem o armazenamento de águas, de forma a ser dada continuidade à capacidade de suporte dos terrenos de fundação, podendo a Fiscalização, caso assim o entenda, solicitar a expensas do Empreiteiro a elaboração de ensaios para validar essa compactação;
- i) A escavação deve sempre desenvolver-se de forma que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas;
- j) Deverão ser repostas todas as redes e fitas de sinalização que se encontrem aquando da escavação, e sinalizadas todas as redes de eletricidade, de águas e de telecomunicações, que porventura se encontrem nas áreas de escavação;
- k) Todo o material vegetal resultante da operação de limpeza, entulho ou outras substâncias impróprias resultantes desta ação, que não tenham aproveitamento, deverão ser removidas, antes do início da execução dos trabalhos seguintes e transportadas a vazadouro adequado, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, todos os trabalhos e taxas necessárias.





## Art.º 1.3.3º – Aterro até à cota de projeto (fundo de caixa) com solos S3

### I – Critério de medição

Medição por metro cúbico (m³).

### II – Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço, todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A implantação e marcação das cotas altimétricas definidas em projeto;
- b) A escavação, em solo com características S3 (leito do pavimento), para a colocação do terreno às cotas de projeto;
- c) O aterro para a colocação do terreno às cotas de projeto com terras de empréstimo;
- d) A Escavação, carga, transporte, espalhamento e compactação dos solos S3;

### III – Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se como merecendo referência especial as seguinte:

- a) Os materiais escavados deverão ser solos com características de solo S3 de forma a poderem ser utilizados nos aterro como leito do pavimento, para onde deverão, sempre que possível, ser transportados diretamente;
- b) Caso se imponha o depósito do material selecionado para escavação até à sua aplicação, deverá este ser feito à responsabilidade do Empreiteiro, e por este previsto na elaboração da sua proposta e do respetivo plano de trabalhos;
- c) As áreas sujeitas a aterro deverão ser desmatadas e desenraizadas, serão limpas de entulho e outros materiais impróprios, escavadas quando necessário e compactadas;
- d) O aterro deve ser devidamente compactado em camadas de 30cm;
- e) O aterro deverá ser regado antes da compactação.

## 1.4 - PAVIMENTAÇÃO

Art.º 1.4.1.1º – Fornecimento e assentamento de lancil de betão tipo Artebel LPA 2515, ou equivalente com dimensões 25x15x100cm

### I- Critério de medição

Medição por metro linear (m).

### II- Descrição do artigo

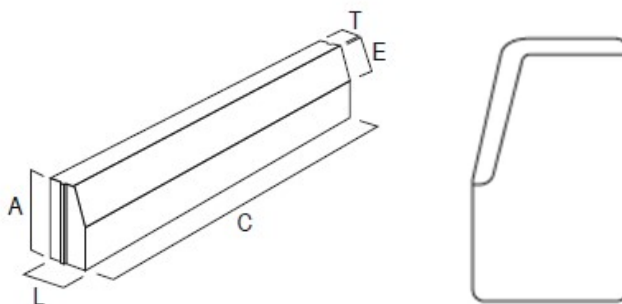
Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) O fornecimento e assentamento do lancil;
- b) A escavação para fundação, carga, transporte, descarga, e espalhamento dos produtos da escavação;
- c) A execução da fundação do lancil;
- d) A execução da fundação e os remates do lancil com os pavimentos adjacentes.

### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O lancil será em betão, do tipo Artebel, na ref.ª LPA2515, ou equivalente, na cor cinza natural, com secção de 15x25cm e 100cm de comprimento;



em que C=1000mm, A=250mm, L=150mm, T=120mm e E=140mm

- b) O lancil deverá ser proposto para aprovação, à Fiscalização, nos 30 dias após a entrega;

- c) O lancil terá as dimensões e características acima indicadas e será colocado de acordo com as indicações dos respetivos pormenores construtivos, nomeadamente:
  - a. A aplicar à face com os passeios, e será colocado de modo a ter um espelho com 12cm de altura;
  - b. A aplicar em transição (acessos a passadeiras) acompanhando passeio adjacente conforme pormenor construtivo;
- d) A fundação será contínua com o volume médio de 0,06 m<sup>3</sup>/metro linear;
- e) O lancil será adaptado à fundação por encaixe argamassado;
- f) As juntas do lancil serão betumadas de modo a que se obtenha um acabamento regular, e o preenchimento de todas;
- g) Todo o lancil terá um encosto com argamassa ao traço 1:4 de acordo com o pormenor.



Art.º 1.4.1.3º e 1.4.1.4ª – Fornecimento e assentamento de lancil de betão tipo Artebel LPA 2015, ou equivalente, com a dimensão de 20x15x100cm

## I- Critériode medição

Medição por metro linear (m).

## II- Descrição do artigo

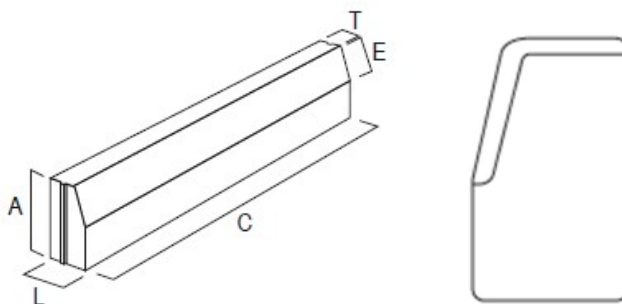
Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) O fornecimento e assentamento do lancil;
- b) A escavação para fundação, carga, transporte, descarga, e espalhamento dos produtos da escavação;
- c) A execução da fundação do lancil;
- d) A execução da fundação e os remates do lancil com os pavimentos adjacentes.

## III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O lancil será em betão, do tipo Artebel, na ref.ª LPA2015, ou equivalente, na cor cinza natural, com secção de 15x20cm e 100cm de comprimento;



em que C=1000mm, A=200mm, L=150mm, T=120mm e E=110mm

- b) O lancil deverá ser proposto para aprovação, à Fiscalização, nos 30 dias após a entrega;



- c) O lancil terá as dimensões e características acima indicadas e será colocado de acordo com as indicações dos respetivos pormenores construtivos, nomeadamente:
- a. A aplicar à face com os passeios, e será colocado de modo a ter um espelho com 2cm de altura (passadeiras);
  - b. A fundação será contínua com o volume médio de 0,08 m<sup>3</sup>/metro linear quando aplicado deitado e com o volume médio de 0,06 m<sup>3</sup>/metro linear nas restantes situações;
- d) O lancil será adaptado à fundação por encaixe argamassado;
- e) As juntas do lancil serão betumadas de modo a que se obtenha um acabamento regular, e o preenchimento de todas;
- f) Todo o lancil terá um encosto com argamassa ao traço 1:4 de acordo com o pormenor.



Art.º 1.4.2º – Fornecimento e assentamento de lancil rampa de betão, tipo Presdouro Rampa Interior Central, ou equivalente, incluindo cantos e o fornecimento de todos os materiais e trabalhos necessários e acessórios

#### I- Critériode medição

Medição por metro linear (m).

#### II-Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) O fornecimento e aplicação do lancil rampa;
- b) O fornecimento e aplicação dos cantos de lancil rampa;
- c) A escavação para fundação, carga, transporte, descarga e espalhamento dos produtos de escavação;
- d) A execução da fundação do lancil;
- e) Os remates da guia com os pavimentos e zonas adjacentes.

#### III-Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O lancil será em betão, tipo Presdouro, modelo Rampa Interior, ou equivalente, com 20x400x270x135x1000mm, a aplicar conforme pormenores construtivos, na rotunda, e nos acessos a lotes, devendo as curvas, na rotunda, ser construídas com as peças de lancil cortadas a 500mm de comprimento;
- b) Nos acessos a lotes, serão ainda colocados cantos do tipo Presdouro, modelo Rampa Interior Direita / Esquerda, ou equivalente, a aplicar conforme pormenores construtivos;
- c) O lancil rampa deverá ser proposto para aprovação, à Fiscalização, nos 30 dias após a entrega;
- d) A fundação será contínua com o volume médio de 0,08 m<sup>3</sup>/metro linear;
- e) O lancil será adaptado à fundação por encaixe argamassado;
- f) As juntas do lancil serão betumadas de modo a que se obtenha um acabamento regular;
- g) Todo o lancil terá um encosto com argamassa ao traço 1:4 de acordo com o pormenor.

## Art.º 1.4.3º – Regularização e compactação mecânica da caixa

### I– Critériode medição

Medição por metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### II– Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) O nivelamento do pavimento;
- b) A compactação do solo de fundação ou aterro;
- c) A execução dos ensaios necessários, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados;
- d) A execução de ensaios complementares, caso a Fiscalização assim o considere necessário, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados.

### III– Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Após a abertura das respetivas caixas, o solo deverá ser devidamente compactado e nivelado, deixando a superfície bem plana e com a pendente definida em projeto;
- b) O trabalho começa pelo nivelamento do terreno com a motoniveladora e respeitando as inclinações transversais do projeto;
- c) Depois da operação de nivelamento será regada e compactada toda a caixa do pavimento;
- d) Deverão ser efetuados os ensaios necessários nos moldes especificados pela IP (Infraestruturas de Portugal) para este tipo de trabalhos;
- e) Caso a Fiscalização assim o entenda, poderão ser solicitados ensaios e testes adicionais, sempre a expensas do Empreiteiro.

## Art.º 1.4.4º e 1.4.5º – Fornecimento e aplicação de agregado britado de granulometria extensa do tipo Tout-Venant

### I– Critériode medição

Medição por metro cúbico (m³).

### II– Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) O fornecimento (carga, transporte e descarga) e espalhamento do agregado britado;
- b) A compactação, com cilindro e rega, da camada;
- c) Os remates com os pavimentos, lancis e outros elementos circundantes (lancis, valetas, etc.);
- d) A execução dos ensaios necessários, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados;
- e) A execução de ensaios complementares, caso a Fiscalização assim o considere necessário, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados.

### III– Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Deverá ser tout-venant de primeira qualidade;
- b) Deverá obedecer às seguintes prescrições:
  - A sua composição granulométrica, obtida por produção direta, a percentagem de material retido no peneiro de 19mm (2/4") que terá que ser inferior a 30%;
  - A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda uma forma regular;
  - A perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A), máxima 40%
  - Índices de lamelação e de alongamentos, máximos 35%
  - Limite de liquidez NP
  - Índice de plasticidade NP
  - Equivalente de areia, mínimo 50% a)



a) se o equivalente de areia for inferior a 50%, o valor de azul de metileno corrigido (VAC) deverá ser inferior a 25, calculado pela seguinte expressão:

$$VAc = VA \times \frac{\%P\#200}{\%P\#10} \times 100$$

sendo:

VA – Valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75µm

%P#200 – Percentagem acumulada do material que passa no peneiro n. °200 ASTM

%P#10 – Percentagem acumulada do material que passa no peneiro n. °10 ASTM

Nota: A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075mm(n. °200), for inferior a 5%;

- c) O agregado grosso deve ser constituído por produtos de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas e matéria orgânica, sem quaisquer outras substâncias nocivas, devendo ainda obedecer às especificações estabelecidas por lei;
- d) O material de preenchimento deve ser constituído por saibros produtos de britagem, com dimensão máxima de 5mm;
- e) O índice de vazios, cujo valor terá de ser pelo menos, equivalente a uma baridade seca igual a 95% AASHTO modificado, não inferior a 15% a não ser que devidamente justificado;
- f) Os fusos granulométricos deverão ser sujeitos a aprovação pela Fiscalização em sede de boletim de aprovação de materiais (BAM) ou pedido de aprovação de materiais (PAM);
- g) Deverá ser espalhada conforme especificação do projeto, respeitando a espessura definida e referida em pormenor construtivo e/ou outras peças desenhadas que acompanham o projeto, nomeadamente:
  - Na via a pavimentar com betuminoso
  - Nos estacionamento.
  - Nas áreas de blocos de betão com 8cm de espessura;
- h) A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto não podendo, em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 1,5cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecido;
- i) Deve utilizar-se no espalhamento do agregado motoniveladora ou outro equipamento similar, para que a superfície de camada se mantenha com a forma definitiva;
- j) O espalhamento deve ser feito regularmente e de forma a evitar-se a segregação dos materiais não sendo de forma alguma permitidas bolsas de material fino ou grosso. Será feita, em princípio, a prévia humedificação dos agregados na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida. Se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária (cerca de 4,5 %) terá de se proceder a uma distribuição uniforme de água;
- k) Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada pela aplicação do cilindro, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e consequente regularização da superfície.

Art.º 1.4.6º - Fornecimento e aplicação de rega de impregnação e de macadamebetuminoso AC20, com 7 cm de espessura

#### I- Critériode medição.

Medição por metro quadrado (m²).

#### II-Descrição

Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A limpeza do pavimento;
- b) O fornecimento e aplicação da rega de impregnação;
- c) O fornecimento e espalhamento do macadame betuminoso AC20;
- d) A compactação do macadame betuminoso;
- e) Os remates com os pavimentos circundantes e com as valetas, lancis, etc.;
- f) A execução dos ensaios necessários, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados;
- g) A execução de ensaios complementares, caso a Fiscalização assim o considere necessário, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados;
- h) Neste artigo estão também incluídas as áreas de pavimento a repor nas zonas de abertura de vala.

#### III-Condições técnicas.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho começa pela limpeza da superfície a revestir a qual deve apresentar-se livre de sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retiradas do pavimento para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre a referida superfície. A última operação de limpeza a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistirá obrigatoriamente na utilização de jatos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos na superfície a revestir;
- b) Depois é feita uma rega de impregnação com emulsão betuminosa EC1 à taxa de 1,5 Kg/m², o equipamento de aplicação da emulsão deverá ter uma capacidade de rega capaz de fornecer a uniformidade transversal suficiente. Posteriormente será espalhada a massa betuminosa com a pavimentadora. O controlo de espessura é feito por sondagens, e de acordo com essa sondagem, será determinado o peso da massa a empregar por metro quadrado. Seguidamente procede-se a passagem com o cilindro de 7 a 9 toneladas e durante este processo devem regularizar-se com maços as depressões que se notem, de modo a não ficarem depressões superiores a 4mm por metro quadrado;

## MISTURA DE AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico do macadame betuminoso deverá obedecer, ainda, às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida a partir das frações indicadas em 14.03.2, respeitará obrigatoriamente um dos seguintes fusos granulométricos:

DE PENEIROS ASTM	DO MATERIAL QUE PASSA	
		87
	95	68
	60 91	60
	51 71	50
	36 51	37
	26 41	26 41
	17	17
	11	11
	5	5
	2	2

Nota: O fuso B deverá ser utilizado em camadas com espessura igual ou superior a 10 cm

- A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A), máxima 40 %
- Índices de lamelação e alongamento, máximos 30 %
- Equivalente de areia da mistura de agregados, mínimo 50 %
- Valor de azul-de-metileno (material de dimensão inferior a 75  $\mu\text{m}$ ), máximo 0,8
- Absorção de água para cada uma das frações granulométricas componentes, máxima 3%

### CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA

1 - Para o fuso A, os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores a seguir indicados:

- Número de pancadas em cada extremo do provete 75
- Força de rotura 8000 a 15 000 N
- Deformação, máxima 4 mm

- Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo 13%
- Porosidade (\*) 4 - 6%
- Relação ponderal "filler" (material de dimensão inferior a 75  $\mu\text{m}$ )/betume 1,1 - 1,5
- Resistência conservada, mínima 70%

(\*) Os cálculos da porosidade devem ser efetuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem ótima de betume da mistura em estudo.

2- Para o fuso B, quando não for aplicável o método Marshall, em virtude da percentagem acumulada do material que passa for inferior a 100% no peneiro de 25 mm ASTM, a mistura betuminosa deverá apresentar as seguintes características:

- Percentagem de betume (relação ponderal entre a massa do betume e a massa total da mistura), mínima 4,3% (1)
- Relação ponderal "filler" (material de dimensão inferior a 75  $\mu\text{m}$ )/betume 1,1 - 1,5
- Porosidade em obra após construção 4 - 8%
- A mistura deverá apresentar em obra trabalhabilidade suficiente para a obtenção das baridades especificadas.

Caso o método Marshall seja aplicável, as características da mistura betuminosa são as indicadas no ponto anterior.

(1) Poderá ser aplicada uma tolerância de  $\pm 0,3\%$ . Este valor será registado em consequência do comportamento da mistura durante a construção do trecho experimental. A areia será seca e aquecida a temperatura de 120 a 130° C e o betume será aquecido a temperatura de 180° C;

- a) Em todos os trabalhos serão seguidas as normas de construção correntes e em uso na Infraestruturas de Portugal, devendo os trabalhos ser executados de acordo com a Fiscalização;
- b) Se a Fiscalização, em face dos produtos apresentados pelo Empreiteiro para a execução, da argamassa betuminosa, julgar conveniente mandar proceder a ensaios de granulometria ou de compacidade, será este ensaio realizado em Laboratório oficial a expensas do Empreiteiro;
- c) A camada de macadame betuminoso não deverá apresentar espessura final, depois do recalque, inferior a 7 cm.



Art.º 1.4.7º - Fornecimento e aplicação de rega de colagem e camada de desgaste com 5cm de espessura em Betão betuminoso AC14

I- Critério de medição.

Medição por metro quadrado (m²).

II-Descrição do artigo.

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A limpeza do pavimento;
- b) O fornecimento e aplicação da rega de colagem;
- c) O fornecimento e espalhamento da massa de desgaste;
- d) A compactação da massa de desgaste;
- e) Os remates com os pavimentos circundantes e com as valetas, etc.;
- f) A execução dos ensaios necessários, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados;
- g) A execução de ensaios complementares, caso a Fiscalização assim o considere necessário, incluindo o pagamento de todas as taxas e custos associados;
- h) Neste artigo estão também incluídas as áreas de pavimento a repor nas zonas de abertura de vala.

III-Condições técnicas.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho começa pela limpeza da superfície a revestir a qual deve apresentar-se livre de sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retiradas do pavimento para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre a referida superfície. A última operação de limpeza a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistirá obrigatoriamente na utilização de jatos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos na superfície a revestir;
- b) Depois é feita uma rega de colagem com emulsão betuminosa ECR-2 à taxa de 0,7 Kg/m², o equipamento de aplicação da emulsão deverá ter uma capacidade de rega capaz de fornecer a uniformidade transversal suficiente. Posteriormente será espalhada a massa betuminosa com a pavimentadora. O controlo de espessura é feito por sondagens, e de acordo com essa sondagem, será determinado o peso da massa a empregar por metro quadrado. Seguidamente procede-se a passagem com o cilindro de 7 a 9 toneladas e durante este processo devem regularizar-se com maços as depressões que se notem, de modo a não ficarem depressões superiores a 4mm por metro quadrado;

c) Será empregada areia natural ou proveniente de granulação da pedra clara, a aprovar pela Fiscalização, devendo a areia ter a seguinte composição granulométrica:

- Elementos de dimensões compreendidas entre 0 a 2mm, 30 a 35%
- Elementos de dimensões compreendidas entre 2 a 8mm, 70 a 85%

#### MISTURA DE AGREGADOS

A mistura de agregados para o fabrico do betão betuminoso deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico, de acordo com o Quadro 2 do Anexo Nacional (AN):

DE PENEIROS	DO MATERIAL QUE PASSA
	90
	67
	40
	25
	11
	6
	5

- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B), máxima 35% a)
- Percentagem de material britado 100%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos 25%
- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo 0,50
- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem a adição de "filler"), mínimo 60%
- Valor de azul-de-metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo 0,8
- Absorção de água para cada uma das frações granulométricas componentes, máxima 2%

a) 30% em granitos.

Nota: Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B) uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

A composição do betão betuminoso, quando a areia e o pó de granulação utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de "filler" não inferior a 3% ou a aditivação do ligante. Caso se utilize como "filler" a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 2%.

## CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores seguidamente indicados:

- Número de pancadas em cada extremo do provete 75
- Força de rotura 8000 a 15000 N
- Deformação máxima 4 mm
- Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo 14%
- Porosidade (\*) 4 - 6%
- Relação ponderal "filler" (material de dimensão inferior a 75 µm) / betume 1,1 - 1,5
- Resistência conservada, mínima 75%

(\*) Os cálculos da porosidade devem ser efetuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem ótima de betume da mistura em estudo.

- a) A areia será seca e aquecida a temperatura de 120 a 130° C e o betume será aquecido a temperatura de 180° C;
- b) Em todos os trabalhos serão seguidas as normas de construção correntes e em uso na Infraestruturas de Portugal, devendo os trabalhos ser executados de acordo com a Fiscalização;
- c) Se a Fiscalização, em face dos produtos apresentados pelo Empreiteiro para a execução da argamassa betuminosa, julgar conveniente mandar proceder a ensaios de granulométrica ou de compactidade, será este ensaio realizado em Laboratório oficial a expensas do Empreiteiro;
- d) O tapete de massas de desgaste, não deverá apresentar espessura final, depois do recalque, inferior a 0,05m.

Art.º 1.4.8º – Fornecimento e assentamento de Blocos pré-fabricados de betão, tipo Artebel Holanda cor cinza e branco, ou equivalente, com 8cm de espessura (Acessos aos Lotes e marcação de lugares), incluindo fornecimento de pó de pedra e todos os materiais e todo os trabalhos necessários e complementares

#### I- Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

#### II- Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) O fornecimento e assentamento dos blocos de betão cor cinza e cor branco;
- b) O fornecimento e colocação de pó de pedra, com 5 cm de espessura, sua rega e compactação;
- c) Os cortes e remates necessários.

#### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Será do tipo Artebel, modelo Holanda com 20x10x8cm, ou equivalente, na cor cinza e cor branco;
- b) O remate será feito de acordo com os pormenores e restantes peças desenhadas, e respeitando as indicações do fornecedor;
- c) O pavimento será aprovado pelo Projetista e pela Fiscalização conforme amostra a apresentar pelo Empreiteiro;
- d) Os blocos serão assentes sobre camada de pó de pedra, com uma espessura mínima de 0,07m, sobre uma sub-base de tout-venant em camada de 0,20m de espessura (vide pormenores construtivos);
- e) Serão aplicadas as estereometrias apresentadas em projeto;
- f) As juntas serão betumadas com traço seco de cimento e areia, devendo ser efetuada uma rega e uma limpeza, devendo apresentar-se, no final, reduzidas ao mínimo;
- g) O pavimento deverá ficar, com superfícies uniformes (sem covas), e com pendentes de modo a permitirem uma fácil saída das águas para as valetas ou sumidouros.



Art.º 1.4.9º – Fornecimento e assentamento de grelhas de arrelvamento pré-fabricados de betão 60x40x10cm, tipo Artebel, ou equivalente, com 10 cm de espessura (Estacionamentos), incluindo fornecimento de areão e gravilha e todos os materiais e trabalhos necessários e complementares

#### I- Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

#### II-Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

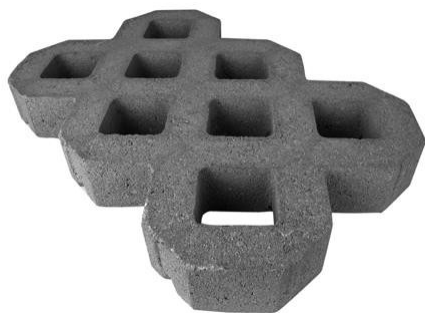
- a) O fornecimento e assentamento das grelhas de arrelvamento pré-fabricados de betão;
- b) O fornecimento e colocação de areão, com 10 cm de espessura, sua rega e compactação para assentamento das grelhas;
- c) Os cortes e remates necessários.
- d) Enchimento dos orifícios das grelhas com gravilha 1

#### III-Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Será do tipo Artebel, com 60x40x10cm, ou equivalente, na cor Cinzento natural;
- b) As marcações de separação dos lugares dos estacionamentos, incluindo os lugares reservados a estacionamentos de mobilidade condicionada, serão em fiada simples de blocos de betão do tipo Artebel, modelo Holanda com 20x10x8cm, ou equivalente, na cor Branco sujo natural;
- c) O remate será feito de acordo com os pormenores e restantes peças desenhadas, e respeitando as indicações do fornecedor;
- d) O pavimento será aprovado pelo Projetista e pela Fiscalização conforme amostra a apresentar pelo Empreiteiro;
- e) Os grelhas serão assentes sobre camada de areão, com uma espessura mínima de 10cm, sobre uma sub-base e base de tout-venant com camada 0,30m de espessura regada e compactada com as pendentes finais de projecto (vide pormenores construtivos);
- f) Colocar sobre a camada de base já bem compactada, uma camada de areão, com cerca de 10 cm de espessura
- g) Nivelamento da última camada, com régua, para que o assentamento da GRELHA se verifique de forma homogénea
- h) Quando a área a pavimentar for muito grande, para evitar desalinhamentos nos pavimentos, a colocação das GRELHAS sobre a camada de areão, será executada com folga entre as peças de 1 mm a 2 mm. Deverá usar um fio de alinhamento nos dois sentidos formando quadrados de +/- 4x4 m;~
- i) Para um aspeto visual homogéneo e agradável, colocar as GRELHAS com as marcas das barras viradas para baixo.
- j) Preenchimento de todos os espaços vazios com material granular gravilha 1.

- k) Varrer todo o sobranter para dentro das juntas das GRELHAS, para que não reste sobre as mesmas antes de compactar;
- l) Compactação mecânica ligeira: para melhor compactação, de modo a conferir maior resistência e estabilidade ao pavimento, sem o danificar e para maior segurança, utilizar uma placa de neoprene, metálica ou madeira por baixo da placa vibradora com o dobro da área da própria placa vibradora, (nota: não compactar sobre a gravilha de preenchimento dos vazios);



Art.º 1.4.10º – Fornecimento e assentamento de Blocos pré-fabricados de betão, tipo Artebel Holanda cor bordaux, ou equivalente, com 5 cm de espessura, incluindo fornecimento do pó de pedra e todos os materiais e trabalhos necessários e complementares

#### I- Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

#### II- Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A abertura de caixa para a fundação e a sua compactação, a carga, o transporte, a descarga e espalhamento dos produtos da escavação, incluindo o pagamento de quaisquer taxas necessárias;
- b) O fornecimento e colocação da camada de pó de pedra, com 5 cm de espessura, sua rega e compactação;
- c) O fornecimento e assentamento dos blocos de betão;
- d) Os cortes e remates necessários.

#### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Será do tipo Artebel, modelo Holanda, com 20x10x5cm, ou equivalente, na cor bordaux;
- b) As caixas de pavimento serão abertas de acordo com o especificado no art.º 1.3.2.º do presente caderno de encargos, e serão posteriormente regularizadas e compactadas mecanicamente, de acordo com as especificações do art.º 1.4.3.º do presente caderno de encargos;
- c) O remate será feito de acordo com os pormenores e restantes peças desenhadas, e respeitando as indicações do fornecedor;
- d) O pavimento será aprovado pelo Projetista e pela Fiscalização conforme amostra a apresentar pelo Empreiteiro;
- e) Os blocos serão assentes sobre camada de pó de pedra, com uma espessura mínima de 0,07m, sobre o terreno devidamente compactado;
- f) As juntas serão betumadas com traço seco de cimento e areia, devendo ser efetuada uma rega e uma limpeza, devendo apresentar-se, no final, reduzidas ao mínimo;
- g) O pavimento deverá ficar, com superfícies uniformes (sem covas), e com pendentes de modo a permitir uma fácil saída das águas para as valetas ou sumidouros.

Art.º 1.4.11º – Execução de Faixa em pavê tátil, tipo Presdouro, modelo Direccional, ou equivalente, incluindo fornecimento do pó de pedra e de todos os materiais e todos os trabalhos necessários e complementares

#### I- Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

#### II- Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A abertura de caixa para a fundação e a sua compactação, a carga, o transporte, a descarga e espalhamento dos produtos da escavação, incluindo o pagamento de quaisquer taxas necessárias;
- b) O fornecimento e assentamento dos blocos pré-fabricados em betão;
- c) O fornecimento e colocação da camada de pó de pedra, com 7cm de espessura, sua rega e compactação;
- d) Preenchimento das juntas com argamassa de areia com cimento ao traço 12:1, e os cortes e remates necessários.

#### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) As faixas em pavê tátil serão em betão, constituídas (conforme pormenor construtivo) por:
- b) Elementos direcionais do tipo Presdouro, modelo Direccional, com 200x200x84mm, ou equivalente, na cor vermelho;
- c) O pavimento será aprovado pelo Projetista e pela Fiscalização conforme amostra a apresentar pelo Empreiteiro, e será feito de acordo com os pormenores e restantes peças desenhadas respeitando as indicações do fornecedor, devendo as juntas apresentar-se, no final, reduzidas ao mínimo;
- d) Os blocos de 20x20cm serão assentes sobre camada de pó de pedra, com 0,07m de espessura, conforme pormenor construtivo, sobre o terreno devidamente compactado;
- e) As caixas de pavimento serão abertas de acordo com o especificado no art.º 1.3.2.º do presente caderno de encargos, e serão posteriormente regularizadas e compactadas mecanicamente, de acordo com as especificações do art.º 1.4.4.º do presente caderno de encargos;
- f) O assentamento far-se-á sobre as caixas preparadas, com 15cm de profundidade, segundo as cotas e declives indicados no projeto, e depois de verificada a estanquidade das tubagens e esgotos subadjacentes que possam porventura existir;

- g) Após o assentamento, as superfícies deverão ser batidas a maço e as suas juntas refechadas com traço seco de areia e cimento, ao traço 12:1 e deverá ser efetuada uma rega e uma limpeza;
- h) O pavimento será feito de acordo com os pormenores e restantes peças desenhadas;
- i) As juntas deverão apresentar-se, no final, reduzidas ao mínimo com uma tolerância máxima de 1mm;
- j) A superfície final deve ficar isenta de vestígios de argamassas;
- k) O pavimento deverá ficar, com superfícies uniformes (sem covas), e com pendentes de modo a permitirem uma fácil saída das águas para as valetas, sumidouros, ou zonas verdes adjacentes.





Art.º 1.4.12º – Execução de Acesso a passeadeiras, em pavê tátil tipo Presdouro, modelo Alert, ou equivalente, incluindo o fornecimento de pó de pedra e de todos os materiais e todos os trabalhos necessários e complementares

#### I- Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

#### II-Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A abertura de caixa para a fundação e a sua compactação, a carga, o transporte, a descarga e espalhamento dos produtos da escavação, incluindo o pagamento de quaisquer taxas necessárias;
- b) A execução de sub-base de pavimento de acordo com os respetivos pormenores construtivos, incluindo o fornecimento de todos os materiais necessários;
- c) Fornecimento do pó de pedra de acordo com o pormenor construtivo.
- d) O fornecimento e assentamento de blocos de betão;
- e) Preenchimento das juntas com argamassa de areia com cimento ao traço 12:1, e os cortes e remates necessários.

#### III-Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O acesso desnivelado para peões será executado, de acordo com o especificado no respetivo pormenor, e consistirá em rampas de acesso em blocos de betão pré-fabricadas, do tipo Presdouro, modelo Alert, ou equivalente – na cor vermelho, com 200x200x84mm, assentes sobre fundação contínua de betão;
- b) Este acesso será delimitado pelo lado da via com lancil de betão rebaixado que acompanhará a inclinação, e as cotas, do passeio adjacente;
- c) As caixas de pavimento serão abertas de acordo com o especificado no art.º 1.3.2.º do presente caderno de encargos, e serão posteriormente regularizadas e compactadas mecanicamente, de acordo com as especificações do art.º 1.4.4º do presente caderno de encargos;
- d) O pavimento será feito de acordo com os pormenores e restantes peças desenhadas;
- e) O pavimento será aprovado pelo Projetista e pela Fiscalização conforme amostra a apresentar pelo Empreiteiro;
- f) Qualquer proposta de alteração de materiais será condicionada à aprovação do Projetista;
- g) As juntas deverão apresentar-se, no final, reduzidas ao mínimo com uma tolerância máxima de 1mm;
- h) O pavimento deverá ficar, com superfícies uniformes (sem covas), e com pendentes de modo a permitirem uma fácil saída das águas para as valetas ou sumidouros.

Art.º 1.4.13º–Fornecimento e aplicação de pintura com SLURRY com resinas sintéticas coloridas na cor vermelho incluindo todos os trabalhos necessários e complementares

#### I- Critério de medição

Medição por metro quadrado (m²).

#### II- Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A limpeza do pavimento sobre o qual se irá aplicar a pintura;
- b) O fornecimento e a aplicação do slurry de resinas sintéticas coloridas;
- c) Os remates necessários com os pavimentos e lancis adjacente;
- d) Todos os trabalhos necessários e complementares.

#### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho começa pela limpeza da superfície a revestir, a qual se deve apresentar livre de sujidade, gorduras, detritos, poeiras e humidade;
- b) O slurry será na cor vermelho RAL 3001, sendo uma argamassa sintética colorida, monocomponente;
- c) Antes da aplicação, a resina deverá ser misturada até atingir um resultado homogêneo, devendo para isso serem utilizados meios mecânicos;
- d) O produto deverá ser espalhado em camadas uniformes, utilizando rodos metálicos ou de borracha, podendo ser adicionado até 5% de água para facilitar a aplicação, devendo ser assegurado o rendimento de 2Kg/m²;
- e) A aplicação deverá ser terminada com a utilização de rolo, para um bom acabamento;
- f) Deve ser aplicado 2 a 3 demãos de slurry de forma a cor ser uniforme
- g) O pavimento deverá ficar com um aspeto regular e uniforme (sem covas), e com pendentes de modo a permitirem uma fácil saída das águas para os sumidouros ou zonas adjacentes.

## 1.5 – SINALIZAÇÃO E SINALÉCTICA

Art.º 1.5.1º – Fornecimento e colocação de sinalização vertical (sinal, prumos e acessórios), incluindo implantação, instalação de elementos ou estruturas de suporte, tampas, peças de ligação e maciços de suporte

### I- Critério de medição

Medição por unidade (un).

### II- Descrição do artigo

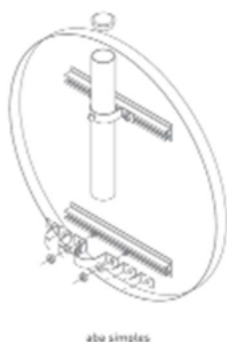
Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) Fornecimento e montagem dos sinais de trânsito com telas de nível 2;
- b) Fornecimento e montagem dos prumos;
- c) Execução dos maciços de fundação;
- d) Aplicação de acessórios, incluindo tampas;
- e) Operações de cravamento e ou fixação.

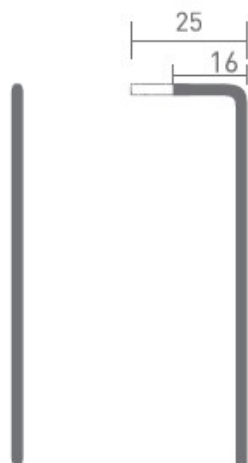
### III- Condições técnicas.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Fornecimento e colocação da sinalização vertical de código constituída por sinais de código, prumos necessários à sua colocação e pelos maciços de fundação;
- b) A sua geometria e dimensões devem obedecer às normas e legislação em vigor, dadas as características dos locais a intervencionar, deverão ser utilizados sinais de dimensão normal – 60cm;
- c) As placas serão em chapa de alumínio, de aba simples, e com telas de nível 2;



- d) Os prumos serão zincados por galvanização a quente, verticais ou de “pescoço de cavalo”, conforme indicado em projeto;



- e) Inclui-se no âmbito deste trabalho para além da implantação, o movimento de terras necessário à execução da fundação bem como à garantia de condições de visibilidade, todas as operações de montagem, os acessórios indispensáveis, e as operações de cravamento e/ou fixação eventualmente necessárias, incluindo neste caso os materiais indispensáveis. Todos estes trabalhos devem ser considerados no preço composto, sendo parte integrante destas tarefas;
- f) Os sinais deverão ser colocados com um afastamento mínimo de 30+10cm do lancil ao eixo, salvo situações específicas que deverão ser avaliadas no local pela Fiscalização;
- g) Os sinais H7 de indicação de passadeira (mesmo quando aplicados em conjunto com outros sinais), deverão ser colocados a aproximadamente 5m do eixo da passadeira, podendo este valor ser reduzido para 4,5m em situações a avaliar no local, na presença da Fiscalização;

Em situações de passeios estreitos, conforme assinalado em projeto, os prumos a utilizar serão em “pescoço de cavalo”, devendo a localização do prumo ser colocada junto às fachadas, mediante

- h) análise conjunta com a Fiscalização, de modo a evitar a sua colocação em conflito com janelas e/ou acessos;
- i) Do mesmomo modo, a aplicação de sinalização vertical, paralelamente às fachadas, terá de ser articulada com a Fiscalização;
- j) A localização dos sinais deverá ser aprovada pela Fiscalização, e em situações em que a aplicação da sinalização não seja aprovada, deverá o Empreiteiro, a expensas próprias, proceder à deslocação dos sinais incorretamente instalados, de acordo com as indicações da Fiscalização;
- k) Os maciços de fundação serão executados com a dimensão de 25x25x25cm, e de acordo com os as normas e especificações em vigor para estes materiais, devendo a base do prumo ser aberta, de modo a formar “unhas” que permitam a sua melhor fixação à estrutura do maciço de fundação, devendo ser colocados a profundidade tal que garanta a estabilidade do respetivo sinal.

## Art.º 1.5.2º - Execução de Marcas rodoviárias – sinalização horizontal, incluindo todos os trabalhos necessários

### I- Critério de medição

Medição por metro linear (m). Medição por metro quadrado (m²). Medição por unidade (un).

### II- Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) Execução de sinalização horizontal, incluindo o fornecimento de todos os materiais e todos os trabalhos necessários e complementares.

### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação;
- b) Para execução das marcas rodoviárias (marcação) devem ser utilizados os seguintes processos:

- b.1) – Tinta Plástica a frio de dois componentes

A utilizar na execução de:

- Marcas transversais e barras;
- Símbolos (sinais e outros);

b.1.1.) A superfície deverá ser adequadamente limpa, de forma ficar perfeitamente seca e livre de pó. A estrada deverá ser pré-marcada, delimitando a zona a pintar com fita autoadesiva. Entretanto, juntar o catalisador em pó aproximadamente de 120 Grs. por lata de 10 Kg. (cerca de duas chávenas de café)

b.1.2) O catalisador deverá ser bem agitado para se homogeneizar com o conteúdo da lata, de forma a que não fiquem grãos, nem pó por misturar. Logo após a realização da mistura, a aplicação deverá ser feita tão rapidamente quanto possível, procurando não levar mais de 5 minutos. a aplicação realiza-se estendendo o produto com uma espátula ou com um

molde, sem deixar passar os limites da fita adesiva numa proporção de 2 a 3 Kg/m² (equivalente a = 1.5 mm de espessura).

b.1.3) quando o produto iniciar a reação (aos 5 - 10 minutos), procede-se ao retiro da fita adesiva, já que se o produto chegar a secar, será impossível a sua eliminação. Havendo necessidade de repassar alguma zona, será conveniente fazê-lo nesta oportunidade, quando o material está a ponto de endurecer.

b.1.4) deverão ser adicionados microelementos refletorantes devidamente calibrados, de modo a que o coeficiente de retroreflexão após a aplicação (película seca) seja de 150 mod / (lx.m²).

b.1.5) passando o tempo de reação do produto - cerca de 20 minutos - poder-se-á abrir ao tráfego.

b.1.6) A tinta terá de ser previamente aprovada pela fiscalização.



b.2) – Tinta termoplástica aplicada através de meios mecânicos (spray)

A utilizar na execução de:

- Marcas longitudinais.

b.2.1) deve ser concretizado com o emprego de máquinas móveis com dispositivos automáticos de aplicação do material termoplástico pulverizado (spray) e de projecção simultânea, sobre a superfície do material, de esferas de vidro;

b.2.2) A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor uniforme não inferior a 1,5mm;

b.2.3) A temperatura de aplicação deve situar-se entre os 200°C e os 220°C e o tempo de secagem não deve ultrapassar os 40 segundos, para as espessuras previstas;

b.2.4) A taxa de projecção de esferas de vidro deve estar compreendida entre os 400 e 500 g/m<sup>2</sup>, de modo a que o coeficiente de retroreflexão no início da aplicação seja de 150 mcd / (lx.m<sup>2</sup>);

b.2.5) A tinta, nas cores branca e amarela, conforme as indicações de projeto e de acordo com as normas em vigor para a sinalização, terá de ser previamente aprovada pela fiscalização.

c) As marcas deverão ser aplicadas com as seguintes condições:

- a. Pavimento limpo e seco;
- b. Temperatura do pavimento superior a 5°C e inferior a 45°C;
- c. Temperatura ambiente superior em 5°C ao ponto de orvalho;
- d. Vento inferior a 25 km/h.

d) As esferas de vidro a utilizar nas marcas serão rejeitadas, caso:

- a. Não sejam esféricas;
- b. Sejam opacas;
- c. Conttenham bolhas de gás de dimensões superiores a 25% da sua área;
- d. Conttenham grãos de material estranho.

e) As marcas que não se apresentem nas condições exigidas (geométricas, de constituição ou de eficácia), serão rejeitadas e como tal terão de ser removidas, podendo, contudo, ser repetida a execução, se houver da parte do Empreiteiro a garantia de uma retificação conveniente e suscetível de ser aceite pela Fiscalização;

f) A remoção deve ser efetuada no prazo de 3 dias a contar da data de notificação da rejeição, pelo que o Empreiteiro, se o não fizer nesse prazo, ficará sujeito aos encargos resultantes da remoção que a Fiscalização mande executar por terceiros;

g) A remoção será efetuada por processo de decapagem, abrasiva ou mecânica, tendo presente que, caso seja abrasiva, o elemento abrasivo não poderá ser areia, exceto quando a decapagem seja feita em presença de água; caso seja mecânica, deverão ser utilizados decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias;

h) Após a decapagem é obrigatória a remoção dos detritos resultantes dessa operação, a expensas do empreiteiro, incluindo carga, transporte e descarga a vazadouro, assim como o pagamento de quaisquer taxas associadas, e deverá ser de novo efetuada a limpeza da superfície antes da execução da nova marcação;

i) Não é permitida a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas rodoviárias.



## 2– DIVERSOS

Art.º 2.1º – fornecimento e montagem de blocos técnicos em betão armado, incluindo o fornecimento de todas as caixas e tubagens e todos os trabalhos necessários e complementares, de acordo com o pormenor tipo

### I- Critério de medição

Medição por unidade (un).

### II- Descrição

Encontram-se compreendidos no preço, todos os trabalhos necessários a sua boa execução, salientando-se de entre os trabalhos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) Escavação para e execução de fundação de murete - Bloco Técnico;
- b) Fornecimento de todos os materiais necessários à execução do Bloco Técnico em betão armado, incluindo caixa P400, caixa de telecomunicações; caixa de contadores de água e respectivas tubagens;
- a) Construção de murete em betão, incluindo instalação de caixas e tubagem, de acordo com o pormenor construtivo;
- b) A execução de todas as ligações necessárias à instalação do contador, incluindo o fornecimento de todas as tubagens e acessórios;
- c) Carga e transporte, a vazadouro, dos produtos resultantes da escavação, incluindo o pagamento de taxas.

### III- Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O trabalho refere-se aos trabalhos de construção civil necessários à execução de Blocos Técnicos de acordo com a pormenorização de projeto;
- b) Inclui o fornecimento de todos os materiais e a execução de todos os trabalhos necessários à execução dos Blocos Técnicos;
- c) As terras sobrantes deverão ser removidas, antes do início da execução dos trabalhos seguintes e transportadas a vazadouro adequado, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, todos os trabalhos e taxas necessárias;
- d) Dever-se-á cumprir as normas em vigor para os materiais utilizados, assim como executar os trabalhos de acordo com as boas práticas construtivas.

Art.º 2.2.º - Fornecimento e instalação de grupos de contentores enterrados, para deposição de RSU's e resíduos recicláveis, tipo Sotkon Konzept, ou equivalente, com plataforma de segurança, contentores de 3 ou 5m³ em polietileno modelo Sokton Base Fechada, ou equivalente, ou modelo Sotkon Gancho Duplo "Kinshofer", ou equivalente, e marcos de deposição tipo Sotkon modelo Y, ou equivalente, de acordo com as especificações de projeto, incluindo todos os trabalhos prévios de escavação e construção civil necessários, e todos os trabalhos acessórios e complementares

#### I- Critériode medição

Medição por unidade (un). 1 conjunto de 5 unidades + 2 conjuntos de 4 unidades + 1 conjunto de 1 unidade.

#### II-Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A execução de todos os trabalhos de construção civil para colocação das cubas de betão, incluindo escavação, construção de laje em betão para soleira de assentamento, enchimento dos vazios com gravilha autocompactante, de acordo com as peças de projeto, e em cumprimento com as especificações do fornecedor;
- b) Execução de caleiras com descarga / ligação à rede pluvial adjacente, de acordo com as peças de projeto, e em cumprimento com as especificações do fornecedor;
- c) O fornecimento, transporte, instalação e colocação de contentor subterrâneo de acordo com as peças de projeto, e em cumprimento com as especificações do fornecedor, incluindo plataformas de segurança e marcos de deposição;
- d) O fornecimento de todos os materiais e a execução de todos os trabalhos acessórios e complementares necessários;
- e) A carga, transporte e descarga de todos os materiais sobrantes a vazadouro apropriado.

#### III-Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) Os trabalhos iniciar-se-ão com a escavação da caixa para a instalação das cubas de betão, com as dimensões necessárias à correta execução dos trabalhos, de acordo com as especificações dos pormenores e peças do projeto, e respeitando as indicações do fornecedor, incluindo, escoramento de terras e todos os trabalhos acessórios e complementares, e em qualquer tipo de solo (solo indiferenciado).
- b) Será depois executada uma soleira em betão sobre a qual serão colocadas as cubas de betão, em articulação com o fornecimento e instalação das cubas, devendo ser preenchidos os vazios com gravilha autocompactante, e ainda executadas as diferentes caleiras (envolventes e centrais) e as descargas necessárias para o escoamento de águas pluviais, ainda em articulação com a colocação das cubas;
- c) Cada cuba deverá ser dotada de Plataforma de Segurança (basculante), de modo a garantir a segurança e proteção dos utilizadores durante a recolha;

- d) As plataformas de segurança serão dispositivos construídos em aço galvanizado, articulados de modo a que quando o contentor é retirado do interior da cuba de betão, ocupem a totalidade da boca da cuba de modo a evitar a queda accidental no momento da recolha, mantendo-se oculta junto a uma das paredes da cuba subterrânea sempre que o contentor está colocado no interior da mesma;
- e) Quando o contentor é levantado no momento da recolha, a plataforma de segurança bascula até à posição horizontal, mantendo-se fixa (em segurança) através de dois trincos colocados na parede frontal da cuba, sendo libertados mecanicamente pela ação do contentor, através de dois pedais que serão premidos ao mesmo tempo, o que obriga o dispositivo a bascular e a regressar à posição inicial, junto à parede;
- f) As tampas deverão ser revestidas com acabamento em resina epóxi antiderrapante na cor cinza RAL 7038 (valor de referência aproximado);
- g) Os contentores subterrâneos a instalar no local indicado em projeto, serão aplicados em grupos com a seguinte composição, de acordo com o especificado nas peças desenhadas:
  - a. 2 grupos de 4 contentores (1 RSU's + 1 Vidro (inclui Pilhão) + 1 Embalagens + 1 Papel) ;
- h) Os contentores serão em polietileno, com as seguintes características:
  - a. Contentor subterrâneo para resíduos sólidos urbanos indiferenciados (RSU's), com 3m<sup>3</sup> de capacidade, do tipo Sotkon, modelo Base Fechada, ou equivalente, com sistema de recolha em argola simples e com sistema de volteio universal (sistema DIN);
  - b. Contentor subterrâneo para vidro, com depósito de pilhas incorporado (redução para pilhas e vidro), com 3 m<sup>3</sup> de capacidade, do tipo Sotkon, modelo abertura inferior com Gancho Duplo "Kinshofer", ou equivalente, com sistema de recolha universal de dupla argola;
  - c. Contentor subterrâneo para papel/cartão, com 5 m<sup>3</sup> de capacidade, do tipo Sotkon, modelo abertura inferior com Gancho Duplo "Kinshofer", ou equivalente, com sistema de recolha universal de dupla argola, com porta adicional do tipo comercial com chave;
  - d. Contentor subterrâneo para embalagens, com 5 m<sup>3</sup> de capacidade, do tipo Sotkon, modelo abertura inferior com Gancho Duplo "Kinshofer", ou equivalente, com sistema de recolha universal de dupla argola, com porta adicional do tipo comercial com chave;
- i) Os marcos de deposição serão do tipo Sotkon modelo Y, ou equivalente, de corpo em forma quadrada em aço inoxidável AISI 316, escovado fino, e tampa em material compósito na cor cinza RAL 7015, com pedal para abertura de tampa;



Exemplo das tipologias pretendidas (cores e forma de abertura)

- j) O pedal para abertura de tampa, e consequentemente a orientação do marco, deverá ficar localizado para o lado do passeio (quando aplicados linearmente ao longo do lancil) ou para fora (quando aplicados em quadrado), qualquer dúvida deverá ser colocada à Fiscalização;
- k) Deverão ser respeitados os afastamentos ao lancil preconizados em projeto e versados nas plantas de planimetria (Planta de Implantação Planimétrica), assim como as cotas das plataformas versadas na planta de altimetria (Planta de Implantação Altimétrica) e nos respetivos pormenores construtivos;

- l) O sistema de recolha e a localização da abertura para instalação do marco de deposição deverão conter as adaptações necessárias de modo a garantir que:
- Não ocorram (ou que sejam reduzidas ao mínimo) obstruções no interior dos marcos de deposição – devido à estrutura do sistema de recolha, terá que existir um desfasamento da abertura para colocação dos marcos de deposição, de modo a que os braços fixos do sistema de recolha do contentor não funcionem como uma obstrução;
  - Seja possível a recolha dos resíduos por um único operador;
- m) A carga, o transporte e a descarga dos materiais sobranes, ficando à responsabilidade do Empreiteiro, a procura de um local de vazadouro, a carga, o transporte, a descarga, e o pagamento de quaisquer taxas necessárias para a sua utilização;
- n) Todo o trabalho de construção civil das cubas em betão, para instalação dos contentores, incluindo escavação, escoramento de terras, e todos os trabalhos acessórios e complementares necessários, será a realizar pelo Empreiteiro de acordo com as especificações do Fornecedor;
- o) O sistema de recolha dos contentores terá de ser sujeito à apreciação das Entidades Gestoras (operadores) de recolha de resíduos (quer sejam os serviços municipais (DCL) quer seja a Ambilital), devendo estes ser contactados aquando da instalação, de modo a estruturar / agendar uma avaliação destes equipamentos e do seu funcionamento no local, mediante recurso a testes de recolha antes da sua entrada em funcionamento;
- p) A recolha dos equipamentos de recolha de resíduos existentes, só será efetuada pelos representantes das respetivas Entidades Gestoras, após a aprovação final dos equipamentos enterrados, e estes só poderão ser relocados pelas referidas entidades ou mediante autorização das entidades (em situações de necessidade de deslocação quando em obra);
- q) Os contentores existentes terão de ficar em funcionamento no decurso da obra, pelo que se terá de ter o máximo cuidado quando se esteja a operar na proximidade destes equipamentos de modo a não os danificar, ficando à responsabilidade do empreiteiro qualquer substituição destes equipamentos necessária, resultante de danos decorrentes da obra.



## Art.º 2.3º – Execução de muro de suportem blocos de betão pré-fabricados, jardim-muro tipo Artebel ou equivalente

### I- Critériode medição

Medição por metro quadrado (m²).

### II-Descrição do artigo

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários a sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a) A abertura de caixa para a fundação e a sua compactação, a carga, o transporte, a descarga e espalhamento dos produtos da escavação, incluindo o pagamento de quaisquer taxas necessárias;
- b) O fornecimento e colocação da camada de tout-venat, com 20cm de espessura na fundação, sua rega e compactação;
- c) O fornecimento e assentamento dos blocos de betão pré-fabricados tipo jardim-muro;
- d) O fornecimento e colocação do tubo drenante PEAD flexível corrugado com geotêxtil incorporado;
- e) O fornecimento e colocação de membrana geotêxtil;
- f) Fornecimento e colocação de material drenante
- g) Execução de meia cana em argamassa
- h) Os cortes e remates necessários.

### III-Condições técnicas

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a) O solo de fundação deverá apresentar-se isento de material orgânico e/ou argiloso, na área envolvente da fundação.
- b) A escavação a realizar, corresponderá ao necessário para as dimensões da base do muro.
- c) Deverão ser preenchidas as áreas demasiado escavadas com enchimento compactado adequado.
- d) Preparação da Base do Muro, a execução da fundação será realizada em Tout-Venant.
- e) Após a fundação estar consistente, deve usar-se argamassa no nivelamento longitudinal da primeira fiada de blocos a aplicar conforme esquema (Ver Fig. 3)
- f) Verificar o alinhamento, nivelamento e inclinação das peças, (com recurso a nível e fio de linha).
- g) Drenagem (Ver Fig. 1): a. Colocação, de tubo drenante (PEAD flexível e corrugado, com geotêxtil incorporado e de diâmetro mínimo 160 mm), reforçando a drenagem e conduzindo o fluxo gravitacional, da água para local adequado.
- h) colocação, de membrana Geotêxtil (com gramagem não superior a 100g/m²), impedindo eventual arrastamento de finos para zonas de drenagem muro.
- i) Colocação das fiadas subseqüentes (máximo 4 em 4) de forma contrafiada.
- j) A aplicação deverá ser iniciada em simultâneo, em pontos equidistantes de + ou - 3 mts (Ver Fig. 3), a desenvolver para os lados direito e esquerdo, ocorrendo o encontro de peças a cerca de 1,5 m dos pontos a partir dos quais se iniciou a aplicação. Tal permitirá garantir alinhadas as juntas verticais, que serão coincidentes, alternadamente. (ver Fig. 3).

- k) Enchimento no tardo do muro, entre as peças já aplicadas e o talude, com material drenante de granulometria extensa.
- l) Compactação da camada anterior (Compactação por impacto, com Equipamento Manual – Placa Vibratória) com repetição a partir do ponto 3 até perfazer a altura desejada.
- m) Colocação de caleira de drenagem no topo do muro, caso exista um talude por detrás do mesmo.
- n) Nas zonas de curvatura, a sua montagem deve respeitar as geometrias que a figura 4 demonstra.

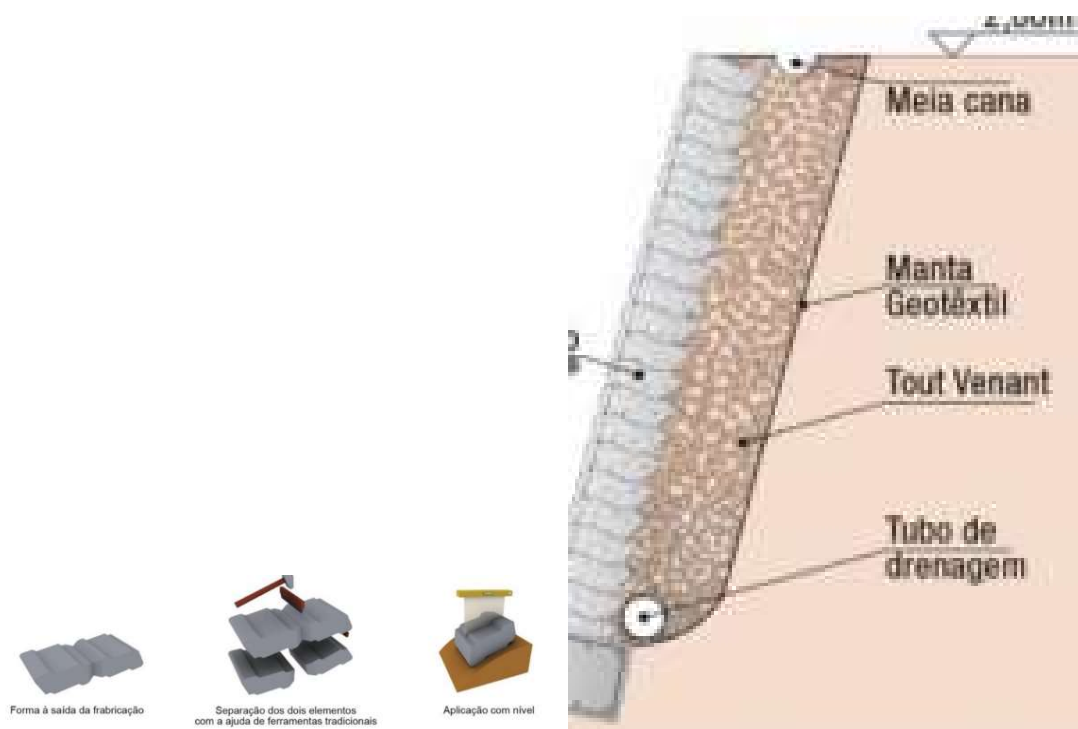


Fig.2

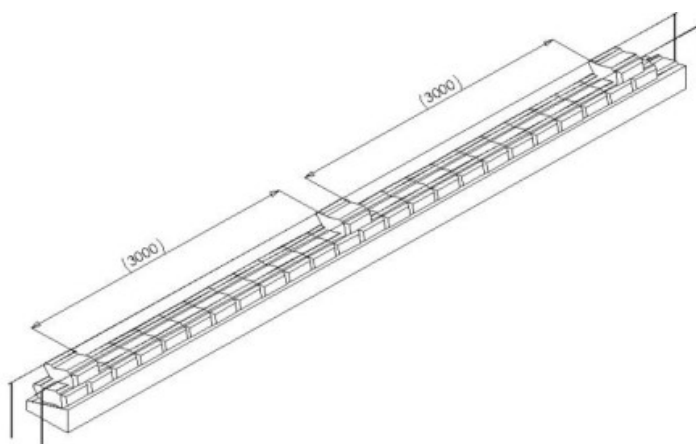


Fig.3

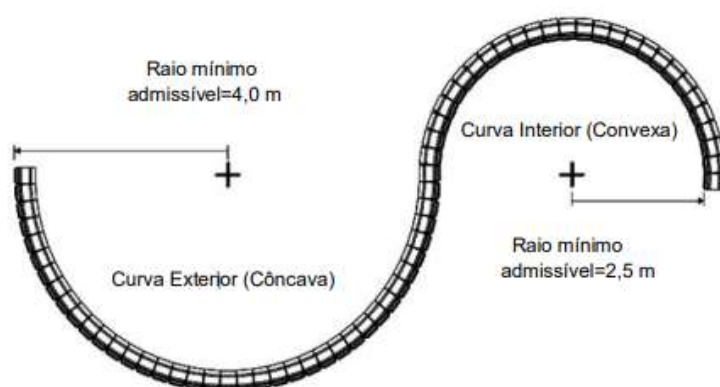


Fig. 4



# ÁREA DE ACOLHIMENTO DE EMPRESAS DE ALCÁCER DO SAL

CÂMARA MUNICIPAL DE ALCÁCER DO SAL

VOLUME VI- ARRUAMENTOS

PEÇAS DESENHADAS



## INDICE

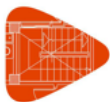
ARR01 – Planta de Demolições	ESC.: 1/500
ARR02 – Planta de piquetagem	ESC.: 1/1000
ARR03 – Perfil Longitudinal (Perfil 0 ao 14)	ESC.: 1/500 e 1/50
ARR04 – Perfil Longitudinal (Perfil 14 ao 27)	ESC.: 1/500 e 1/50
ARR05 – Perfil Longitudinal (Perfil 27 ao 40+15.23)	ESC.: 1/500 e 1/50
ARR06 – Perfis Transversais (Perfil 0 ao 14)	ESC.: 1/200
ARR07 – Perfis Transversais (Perfil 15 ao 27)	ESC.: 1/200
ARR08 – Perfis Transversais (Perfil 28 ao 40+15.23)	ESC.: 1/200
ARR09 – Perfis Transversal Tipo	ESC.: 1/100
ARR10 – Planta de pavimentos, Lancis e Jardim Muro	ESC.: 1/1000
ARR11 – Planta de sinalização	ESC.: 1/1000
ARR12 – Planta de Cotas de Acesso aos Lotes	ESC.: 1/1000
ARR13 – Pormenores Construtivos Pavimentos	ESC.: 1/100
ARR14 – Pormenores Construtivos Sinalização Vertical	ESC.: 1/20
ARR15 – Pormenores Construtivos Sinalização Horizontal	ESC.: 1/50

## ESTABILIDADE DO PONTÃO

EST01 Planta do Tabuleiro e Fundações	ESC.: 1/50
EST02 Encontros e Muro de Ala	ESC.: 1/50







## MEMÓRIA DESCRITIVA

## ESTABILIDADE

### **E.1 - DESCRIÇÃO GERAL**

Refere-se a presente memória ao projecto de estabilidade de um pontao a construir sobre o barranco que atravessa a norte a zona de implantação da futura Area de Acolhimento de Empresas de Alcácer do Sal.

As características geométricas do pontão seguem as condicionantes indicadas no estudo hidrológico que faz parte integrante dos projectos do empreendimento.

Foram tomadas precauções no sentido de salvaguarda a estabilidade da fundação tanto no que diz respeito á profundidade da sua implantação deixando margem adequada para prever eventual reperfilamento derivado da dinâmica do escoamento, quer na absoluta consideração dos valores admissíveis de cargas nos camadas de solo de fundação constantes no estudo geotécnico realizado no local.

### **E.2 - SOLUÇÃO ESTRUTURAL**

Estruturalmente a construção será constituída por um quadro monolitico que assegurará a anulação das cargas verticais decorrentes do terreno em termos de segurança ao deslizamento e derrubamento dos encontros do pontão.

Com a finalidade de precaver eventuais assentamentos na zona de transição do aterro para o tabuleiro, foi prevista a construção de lajes de transição entre aqueles elementos.

Nas zonas de fronteira, no leito e como forma de acautelar fenómenos de erosão regressiva, apesar das medidas cautelares das cotas de fundação, considerou-se a instalação de enrocamento.

### **E.3 - ACÇÕES CONSIDERADAS**

Foram consideradas as acções permanentes e variáveis verticais características deste tipo de estruturas.



## Verificações E.L.U.

No tocante às acções devidas às variações da temperatura dadas as dimensões do pontão, as mesmas foram consideráveis como desprezáveis.

Apenas se consideraram combinações constantes nos Eurocódigos aplicáveis.

### E4 - DO TABULEIRO E ENCONTROS

Estes elementos serão executados em betão armado.

### E5 - DAS FUNDAÇÕES

As fundações serão do tipo directo, constituídas por uma laje de fundação que conjuntamente descarrega directamente no solo de fundação. Dado o solo em causa, e os ensaios geotécnicos realizados, adoptou-se como tensão de segurança 250 kN/m<sup>2</sup>. No entanto a tensão de contacto obtida foi inferior.

### E6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

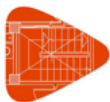
A regulamentação utilizada foram os Eurocódigos correspondentes.

Foi utilizada a aplicação informática “Cypecad, Licença 172890” para o cálculo estrutural

Em todo o projecto foi considerada a utilização do betão C30/37 e do aço A500. com os recobrimentos indicados nas respectivas peças.

Todos os casos omissos serão pontualmente resolvidos pelo técnico responsável pela obra, sempre de acordo com as prescrições técnicas em vigor e a arte de bem construir.

O técnico



## **Verificações E.L.U.**

PONTAO AREA DE ACOLHIMENTO DE EMPRESAS DE ALCÁCER DO SAL

Data: 06/12/24

Carlos Manuel Gonçalves de Sampaio Pedroso, Eng. Civil. I.S.T.

Membro da O.E. Nº 19032

Membro da OET Nº 29378

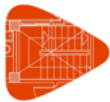
Alcácer do Sal 06 de Dezembro de 2024



# Verificações E.L.U.

## CALCULOS PARCELARES

projecto: PH via principal CM ALCÁCER DO SAL		ACO A500 NR BETÃO C30/37	
Ponte classe I			
LAJE: Tabuleiro		TIPO: MACIÇO	
VÃO TEÓRICO (menor) (xx): 8 m		UNIDIRECCIONAL	
Coeficiente de majoração 1,5		espess. (m) 0,6	
espessura mínima: 0,1867		recobrimento (cm) 0,04	
ACÇÕES PERMANENTES(G)		AP	
Peso próprio ----- 15 kN/m2		ET (kN) (xx) = 69,2	
Revestimento ----- 1,8 kN/m2			
Isolamento ----- 0,5 kN/m2			
Total G ----- 17,3 kN/m2			
ACÇÕES VARIÁVEIS(Q)		AV	
Sobrecarga linear por eixo 200 kN/m		ET (kN) (xx) = 100	
3 eixos -----			
Total Q ----- 200 kN/m			
Afastamento entre eixos 1,5 m			
M(xx) =		M*(xx) = 836,4	
ET (xx) =		ET*(xx) = 328,8	
CALCULO AOS ESTADOS LIMITES ULTIMOS (1.5G+1.5Q) (segundo xx)			
Vrd = 328,8 kN			
Mrd = 836,4 kNm			
M. Flector reduzido, u = 0,1597 kNm (valor máximo = 0,31)			
% mecânica armadura = 0,1852 %			
Armadura longitudinal = 39,818 (cm2) 8 varoes de 25 mm p.m.l.			
Esforço Transv. abosrvido betão: Vcd= 345 kN			
armadura transversal d12 af 12,5 cm			
Carga transmitida por cada eixo		200 kN	
Carga transmitida numa faixa de 1 m do tabuleiro		100 kN	
Afastamento do 1º eixo ao apoio esquerdo		2,5 m	
Afastamento do 2º eixo ao apoio esquerdo		4 m	
Afastamento do 3º eixo ao apoio esquerdo		5,5 m	
Calculo do ET sobrecarga		150 kN	
Calculo do ET devido às Acções permanentes		69,2 kN	
Calculo total reacção apoio esquerdo		219,2 kN	
Calculo do MF a 1/2 vão		557,6 kNm	
ET majorado		328,8 kN	
MF majorado		836,4 kNm	
Força de frenagem:		30 kN numa faixa de 1 m ( o que é o caso)	

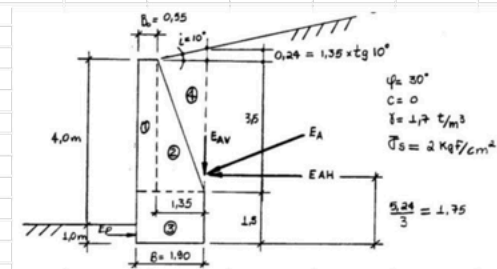


# Verificações E.L.U.

PONTAO AREA DE ACOLHIMENTO DE EMPRESAS DE ALCÁÇER DO SAL

Data: 06/12/24

CM Alcácer do Sal				
Encontros Pontão - area de Acolhimento de Empresas de Alcácer do Sal				
Calculo			0,573576	
Altura do encontro	2,5			
Tipo de solo	Argilo arenoso			
Angulo de atrito interno	0,61086472 Rad	35 °		Da tabela 208 pag 339 TT Brazão Farinha ed 1977
Angulo de atrito solo muro	0,66666667	do Angulo de atrito interno		
Peso Especifico solo	20 kN/m3			
KA	0,2709904			
cota do nivel freático considerado	0 à superfície			
impulso das terras	6,77475989 kN			
impulso da água	12,5 kN			
braço da resultante	0,83333333 m			
sobrecarga superficial	2 kN			
impulso devido á sobrecarga dinâmica	0,54198079 kN			
nota: Considera-se que o factor de agravamento dinâmico, seja compensado pela natureza estabilizante da sobrecarga				
momento derrubante na base do muro (betão)	16,5139506 kN.m			
momento estabilizante base do muro				
largura da base (sapata)	4,25 m			
braço corpo central do muro	1,05 m			
braço sapata	2 m			
braço aterro estabilizante	0,375 m			
espessura muro	0,4 m			
altura da sapata	0,6 m			
largura aterro estabilizante	0,75 m			
pp muro	25 kN			
pp sapata	63,75 kN			
pp aterro	37,5 kN			
Momento estabilizante	167,8125 kN.m			
coeficiente de segurança ao derrubamento	10,1618628	> 1,5	cumpre	
Calculo como laje de contenção bi apoiada				
Impulso terras p.m.l.	6,77475989 kN/m			
Impulso água	12,5 kN/m			
Vão da laje	2,5 m			
Momento actuante no apoio inferior	16,0622999 kN.m			
Reacção superior	6,42491996 kN			Anulam-se na laje do tabuleiro entre ambos os encontros
Reacção inferior	12,8498399 kN			Anulam-se na laje da fundação entre ambos os encontros
M maximo	10,7081999 kN.m			



## Calculo dos empuxos totais

$$K_a = \frac{\cos i - \sqrt{\cos^2 i - \cos^2 \phi}}{\cos i + \sqrt{\cos^2 i - \cos^2 \phi}} \Rightarrow K_a = 0,35 \Rightarrow E_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma H^2 \cdot K_a = 8,17t$$

$$E_{ah} = E_a \cos i = 8,05t$$

$$E_{av} = E_a \sin i = 1,42t$$

$$K_p = \frac{\cos i + \sqrt{\cos^2 i - \cos^2 \phi}}{\cos i - \sqrt{\cos^2 i - \cos^2 \phi}} \Rightarrow K_p = 3,0 \Rightarrow E_p = \frac{1}{2} \cdot \gamma H^2 \cdot K_p = 2,55t$$

$$(E_p)_{projeto} = \frac{E_p}{FS} = \frac{E_p}{3} = 0,85t$$

## Segurança contra o deslizamento:

Sera adotado na analise uma redução de 1/3 para definir os parâmetros solo-muro

$$FS_{desliz} = \frac{E_p + S}{E_a} \geq 1,5$$

$$S = B \times \left[ c' + \left( \frac{W}{B} - u \right) \tan \delta \right] = 1,9 \times \left[ 0 + \left( \frac{21,42}{1,9} - 0 \right) \tan(30/3) \right] = 3,78t/m$$

$$FS_{desliz} = \frac{0,85 + 3,78}{8,05} = 0,57 \Rightarrow \text{OK}$$





# Verificações E.L.U.

<b>projecto:</b> Area de Acolhimento de empresas de Alcácer Alcácer do Sal		ACO A500 NR BETÃO C30/37	
<b>LAJE:</b> Encontro		TIPO: MACIÇO	
VÃO TEÓRICO (men):	2,4 m	<b>Unidireccional</b>	
VÃO TEÓRICO (yy):	6	espess.(m): 0,4	
espessura mínima:	0,056	recobrimento: 0,04	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">L Encontro E</div> <div style="text-align: center;">L</div> </div>			
M(xx) =	10,7082	M*(xx) =	16,0622999
ET(xx) =	12,84984	ET*(xx) =	19,2747599

<b>CALCULO AOS ESTADOS LIMITES ULTIMOS (1.5G+1.5C (segundo xx))</b>			
Vrd = 19,27476 kN			
Mrd = 16,0623 kNm			
M. Flector reduzido, u =	0,007421 kNm		
% mecânica armadura =	0,007476 %		
Armadura longitudinal =	1,033302 (cm2)	8 d 16 p.m.l em dupla malha	
Armadura transversal =		8 d 12 p.m.l em dupla malha	
Esforço Transv. absorvido betão Vcd=	270 kN		



# Verificações E.L.U.

PONTAO AREA DE ACOLHIMENTO DE EMPRESAS DE ALCÁCER DO SAL

Data: 06/12/24

Pontao Area de Acolhimento de Empresas de Alcácer do Sal

Alcácer do Sal

Dados das sondagens efectuadas no local

Nº sondagem	Profundidade do ensaio	Valores obtidos no ensaio de SPT			Observações
		1ª fase	2ª fase	Nspt	
S6	1,50 - 1,95	12	57	57	NF:4,70m profundidade e Fim de sondagem: 12,00 ml
	2,00 - 3,00	12	40	40	
	4,00 - 4,95	10	36	36	
	5,00 - 6,95	2	9	9	
	7,00 - 7,95	3	14	14	
	8,00 - 8,95	14	26	26	
	9,00 - 9,95	12	29	29	

Determinação da capacidade de carga do solo:

Plano de fundação á cota -1,5 (D) ( relativamente ao 0 das sondagens)

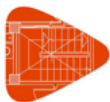
Sapata continua	D	1,5 m
Dimensões de sapatas:		
(B - maior dimensão em planta)	B	9,5 m
(A - menor dimensão em planta)	A	1 m
(H - altura da sapata)	H	0,6 m

Segundo "Meyerhof"

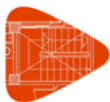
para solos argilo arenosos

$q_u = 16 * (Nspt^*)$

(Nspt\*) - média dos Nspt numa espessura 1,5 B abaixo do nível de fundação



## **Verificações E.L.U.**



# Verificações E.L.U.

PONTAO AREA DE ACOLHIMENTO DE EMPRESAS DE ALCÁCER DO SAL

Data: 06/12/24

Considerou-se qu/2 pois o NF pode ocorrer acima da cota 1,5B			
	1,5B	15,75 m	
	(Nspt*)	38	
	qu	608 kN/m2	
	qu/2	304 kN/m2	
Considerando um coeficiente de segurança de 3, teremos como tensão admissive 101,3333 kN/m2			
<b>Porticos Principais</b>			
Valor de Rz majorado:			
Dimensão da sapata	8,5	1	0,6 m3
Volume da sapata	5,1 m3		
PP Sapata	127,5 kN		
Dimensão dos encontros	2,4	1	0,4 m3
Volume dos 2 encontros	1,92 m3		
pp encontros	48 kN		
Acções e PP Laje do tabuleiro	438 kN		
Total	613,5 kN		
Área de contacto necessária	6,054276 m2		
Área de contacto adoptada	9,5 m2	Verifica	
Tensão uniforme equivalente induzida	64,57895 kN/m2		
Segurança ao deslizamento			
Ry maximo majorado	45 kN		
Coeficiente de atrito base / solo	0,2		
Area de influência	9,5 m2		
PP pavimento estabilizante	59,375 kN		
PP sapata	127,5 kN		
PP viga parede	48 kN		
Total estabilizante	613,5 kN		
Estabilizante horizontal	122,7 kN	Verifica	
Momento de calculo	274,4605 kN.m		
<b>CALCULO AOS ESTADOS LIMITES ULTIMOS (1.5G+1.5Q)</b>			
Vrd =	306,75 kN	Recobrimento	0,04
Mrd =	274,4605 kNm		
M. Flector reduzido, u =	0,052407 kNm	(valor máximo = 0.31)	
% mecânica armadura =	0,055153 %		
Armadura em quadricula e em cesto	11,85731 (cm2)	#6 d de 16 mm p.m.l.	
Esforço Transv. abosrvido betão:	Vcd=	336 kN	



# Verificações E.L.U.

designação do elemento	Travessa	suporte tubos							
Vão	m	1,2							
					Composição da esteira:				
Geometria da secção adoptada	Rectangular	UPN	80*45*6	Ao baixo		Unidades	peso tubo kN/m	peso liquido kN/m	peso total
					Tubo 160 MT	2	0,06	0,2	0,26
					Tubo 125 Rega	1	0,0412	0,122	0,1632
Carga actuante/ m linear no elemento	kN/m	2,6354			Tubo 125 Agua	1	0,0412	0,122	0,1632
					tubo 90 gas	1	0,021	0,06	0,081
Carga Actuante	kgf/cm	2,582692			Tubo 110 ITUR	4	0,0317	0,09	0,1217
					tubo 90 reserva	4	0,021	0,06	0,081
Peso Proprio perfil	Kgf/cm	0,08			Tubo 125 elev Esgoto	1	0,0412	0,122	0,1632
					Tubo 125 IP	2	0,0412	0,122	0,1632
Carga total	kGf/cm	2,662692			Tubo 125 RBT	2	0,0412	0,122	0,1632
					Tubo 63 rega	2	0,0106	0,03	0,0406
vão teórico	cm	120							
coeficiente de majoração		1,5							
					Carga media actuante na travessa uniformemente distribuida				
Momento Flector	Kgf.cm	7189,2684							
Esforço Axial	kgf	0					por segurança considerou-se todos os tubos cheios agua		
Esforço Transverso	Kgf	159,76152							
h total	mm	45							
área total da secção resistente	cm2	6							
distância á fibra mais traccionada	mm	22,5							
Momento Inércia		19,4							
tensão na fibra mais traccionada		833,8069021	Kgf/cm2	<2000	Verifica				
calculo da flecha máxima									
Valor máximo da flecha admissivel	cm	0,24							
Módulo de Elasticidade ,E	kgf/cm2	2000000							
Flecha verificada	cm	0,066704552	<=	0,24	Verifica				