



# **ESTRUTURA ENVOLVENTE AO AUDITÓRIO JOSÉ AFONSO, SETÚBAL**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**ESTABILIDADE**

**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**



**FEVEREIRO 2018**

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CRITÉRIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO.....</b>	<b>6</b>
4.1	SEGURANÇA ESTRUTURAL - REGULAMENTAÇÃO .....	6
4.2	ACÇÕES .....	6
4.3	MATERIAIS ESTRUTURAIS .....	8
<b>5</b>	<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....</b>	<b>9</b>
5.1	MODELOS DE CÁLCULO .....	9
5.1.1	<i>Pórticos A, B, C e D.....</i>	<i>9</i>
5.1.2	<i>Pórticos E, F e G.....</i>	<i>10</i>
5.2	FUNDAÇÕES INDIRECTAS.....	10
5.3	PILARES DE BETÃO ARMADO .....	12
5.4	ELEMENTOS DE ESTRUTURA METÁLICA .....	14



## 1 INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva refere-se ao Projecto de Execução de Estabilidade no âmbito da Construção dos Painéis Estruturais e Decorativos do Auditório José Afonso, em Setúbal e cujo Dono de Obra é a Câmara Municipal de Setúbal.

Para a elaboração deste projecto foram consultados os seguintes elementos:

- Peças desenhadas do Projecto de Arquitectura;
- Estudo Micrometeorológico na Envolvente do Auditório José Afonso;
- Relatório Geotécnico do local de implantação do Parque de Estacionamento no Largo José Afonso;
- Projecto de Execução das Estruturas existentes.

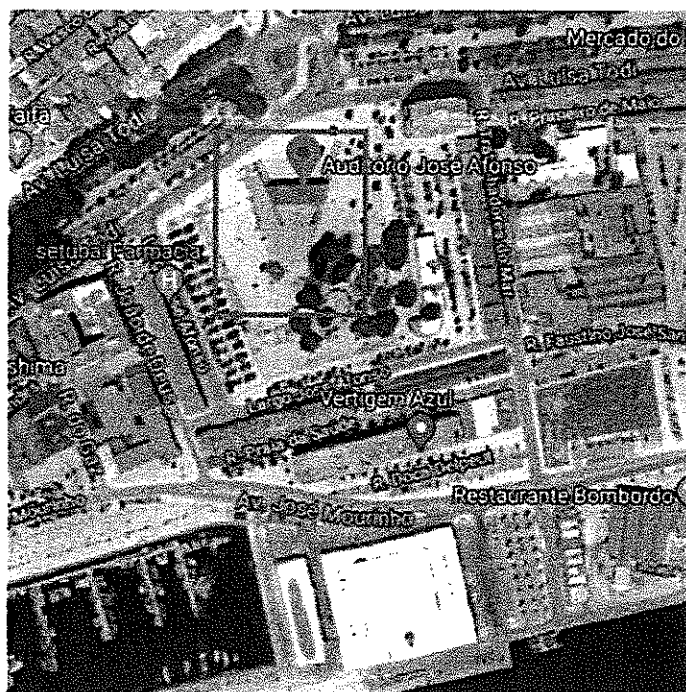


Figura 1 – Localização do Auditório José Afonso, em Setúbal.

## 2 DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO

O Auditório José Afonso, em Setúbal, propriedade da Câmara Municipal, é um espaço público dedicado à realização de espetáculos ao ar livre. Este espaço é frequentemente afectado por episódios de ventos de Norte de forte intensidade, conduzindo a efeitos de canalização do escoamento através do pórtico, elemento constituinte do Auditório.

Por forma a atenuar estes efeitos, foi proposta a execução de painéis estrategicamente dispostos, com um intuito funcional, mas também estético.

Estes painéis serão executados em aço Corten e em vidro laminado e estarão dispostos em vários pórticos (A a G, ver Figura 2), sendo suportados por uma estrutura metálica, cuja fundação será do tipo indirecta e efectuada através de micro-estacas (pórticos A a D) ou assente na estrutura existente (E a G).

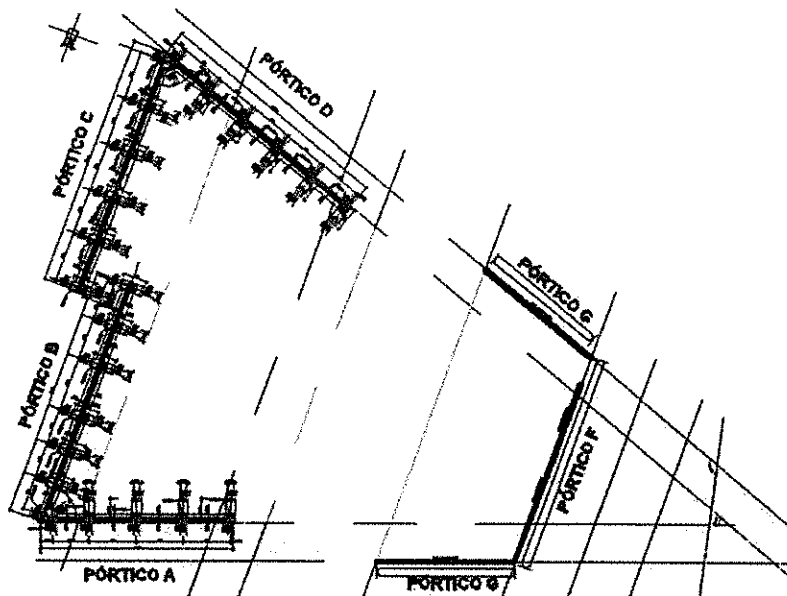


Figura 2 - Planta da intervenção.

Os muros em betão armado que serão também executados nos pórticos A a D apresentarão fundações do tipo directas, em sapatas corridas, ligadas também aos maciços das micro-estacas.

Adicionalmente, será executada uma nova escada/rampa de acesso ao Auditório, em betão armado, junto ao Pórtico G.

### 3 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL

O suporte dos painéis em aço Corten será efectuado, como já foi dito, através de pórticos em estrutura metálica. Esta estrutura é constituída por perfis HEA 500 como montantes com aproximadamente 11.00m de altura, afastados cerca de 4.90m e perfis RHS 250x150x8 como elementos horizontais de suporte e travamento. Na base dos montantes metálicos serão executados pilares em betão armado de 0.90x0.70m, que servem o propósito de transferir as cargas para as fundações.

Para as fundações destes pórticos adoptaram-se micro-estacas com tubos metálicos TM80  $\Phi$ 114.3 e espessura 7.0 mm, na base de cada elemento, equipadas com válvula de anti-retorno no comprimento de selagem com injeção IRS. A distribuição das cargas entre os elementos metálicos e as micro-estacas é garantida através da execução de maciços em betão armado, com 2.40x1.20x1.00m.

Os muros em betão armado que ligam os pórticos A a D apresentam aproximadamente 3.00m de altura e 0.30m de espessura. As suas fundações são do tipo directo, em sapatas com 1.20x0.40m, ao longo de todo o desenvolvimento dos mesmos, ligando nas extremidades aos maciços das micro-estacas. Abaixo apresenta-se um pórtico tipo (A a D), onde é perceptível o desenvolvimento da estrutura:

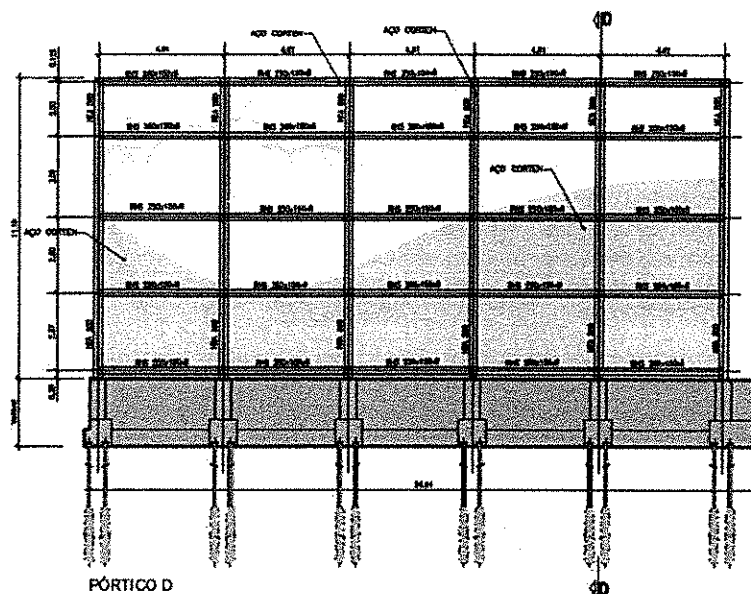


Figura 3 – Pórtico tipo (A a D).

Relativamente aos pórticos E a G, a sua estrutura também será metálica, por forma a suportar os painéis em vidro laminado, com aproximadamente 3.00m de altura. A estrutura existente servirá de suporte à nova estrutura, sendo ligada a esta através de buchas. Os perfis utilizados nestes pórticos serão SHS 250x250x10, tanto para montantes como para elementos horizontais e de travamento da estrutura.

Abaixo apresenta-se um pórtico tipo (E a G), onde é perceptível o desenvolvimento da estrutura:

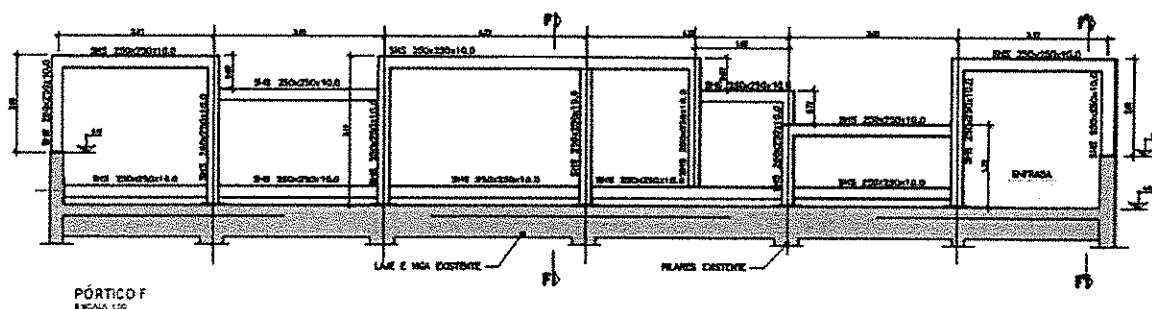


Figura 4 – Pórtico tipo (E a G).

A nova escada/rampa de acesso ao Auditório será executada em betão armado, com 0.20m de espessura e assentará sobre terreno devidamente compactado, ligando ainda numa das extremidades ao muro existente de betão armado.

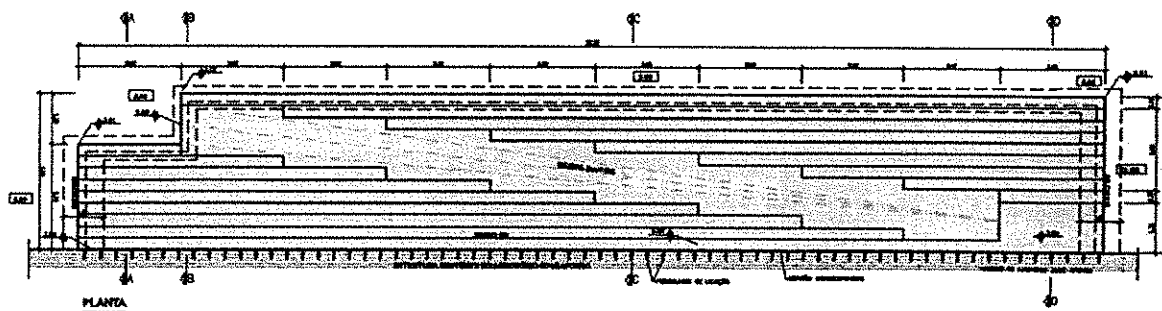


Figura 5 – Desenvolvimento da nova escada/rampa.

*[Handwritten signature]*

## 4 CRITÉRIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO

### 4.1 SEGURANÇA ESTRUTURAL - REGULAMENTAÇÃO

Na análise, verificação e dimensionamento das estruturas adoptaram-se os critérios de verificação de segurança aos Estados Limites Últimos e de Utilização preconizados na regulamentação portuguesa de estruturas:

- EN 1990:2009 Eurocódigo – Bases para o projecto de estruturas;
- EN 1991-1-1:2009 Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-1: Acções gerais;
- EN 1991-1-4:2010 Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-4: Acções do Vento;
- EN 1991-1-5:2009 Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-5: Acções Térmicas;
- EN 1992-1-1:2010 Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- EN 1993-1-1:2010 Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- EN 1993-1-8:2010 Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço – Parte 1-8: Projecto de ligações;
- EN 1998-1:2010 Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência ao sismo – Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios.

### 4.2 ACÇÕES

As acções permanentes e variáveis são quantificadas a partir dos valores que constam no R.S.A. Resumem-se, a seguir, as acções consideradas neste estudo:

- Acções Permanentes

Elementos de betão armado

$$\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

Elementos de aço

$$\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3$$

- Acção Sísmica

A determinação dos esforços da acção sísmica é feita por análise dinâmica, por espectros de resposta, em modelo matemático e em conformidade com o Eurocódigo. Para tal, consideram-se os seguintes parâmetros:

- Zona Sísmica: Sismo I (zona 1.3), Sismo II (zona 2.3);
- Terreno Tipo C;
- Coeficiente de amortecimento  $\xi = 2\%$ ;
- Coeficiente de comportamento  $\eta = 2,0$ .

- Acção do Vento

Foi considerada a acção do vento sobre a estrutura do edifício, conforme o estipulado no Eurocódigo 1, tendo sido aplicados os factores de forma e pressão dinâmicas do vento mais adequados à situação em causa.

- Temperatura

As variações de temperatura foram consideradas tendo em conta as disposições regulamentares, a localização e exposição dos elementos:

Elementos metálicos

+25.5°C, -20°C





### 4.3 MATERIAIS ESTRUTURAIS

Os materiais estruturais adoptados na estrutura estão indicados no quadro seguinte, de acordo com as designações do Eurocódigo:

MATERIAIS				
BETÃO (NP EN 206-1)	Classe	Exposição	Recobrimento mínimo (cm)	Classes de Consistência
Regularização	C12/15	X0	—	>S2
Sapatas e Elementos Enterrados	C30/37	XC2	4,0	>S3
Pilares e Paredes	C30/37	XC3	3,5	>S3
Vigas e Lajes	C30/37	XC3	3,5	>S3
<b>AÇO</b>				
CLASSE				
Armaduras Ordinárias	A500HR			
Perfis e Chapas	S275 JR (Fe+30B)			
Chumbadores	Cl. B.8			
Parafusos, Porcas e Anilhas	Cl. B.8			

MATERIAIS MICRO-ESTACAS				
CALDA DE CIMENTO				
CIMENTO			A/C	
TIPO	Classe de Resistência	Resistência aos 7 dias (MPa)	Selagem	Injeção
CEM I	42,5R	27,0	<0,45	<0,55
<b>AÇO</b>				
TIPO	TM-80			
f <sub>yd</sub> (MPa)	580,0			

Figura 6 – Quadros de materiais.

Lisboa, Fevereiro de 2018



Pedro Inácio C. Neto Rebelo

(Eng.º Civil – O.E. 10 488)

Projectista

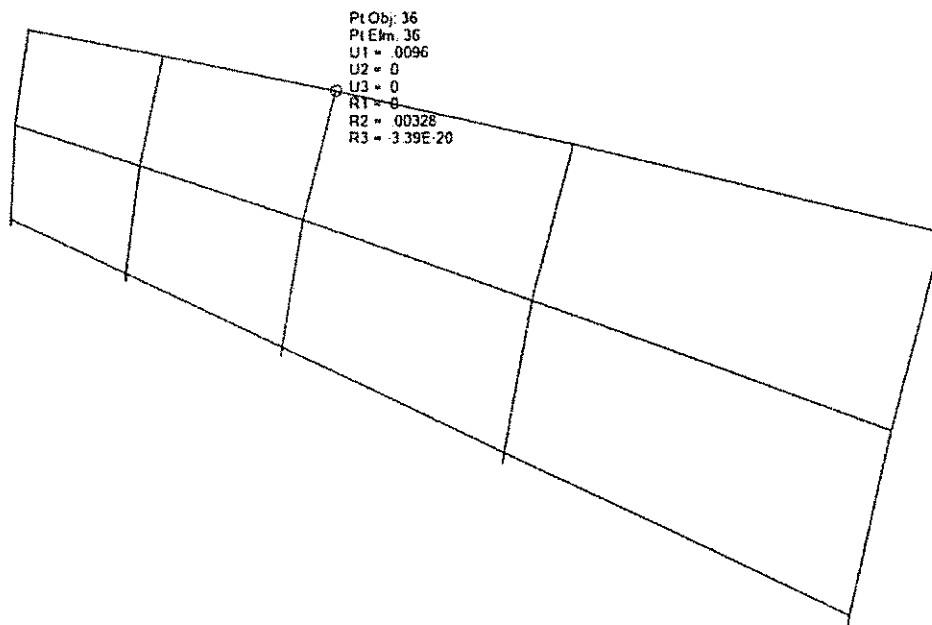


Figura 15 – Deformação máxima devido à acção do vento = 0.96 cm (pórticos E a G).

Os resultados apresentados respeitam os limites regulamentares para este tipo de estruturas. Contudo, face aos valores obtidos, torna-se necessário tomar medidas preventivas na colocação dos painéis, em especial os de vidro, para que na presença de ventos fortes não quebrem. As fixações dos painéis, em todos os pórticos, deverão permitir que a estrutura metálica deforme instantaneamente sem colocar em causa a integridade dos restantes materiais.



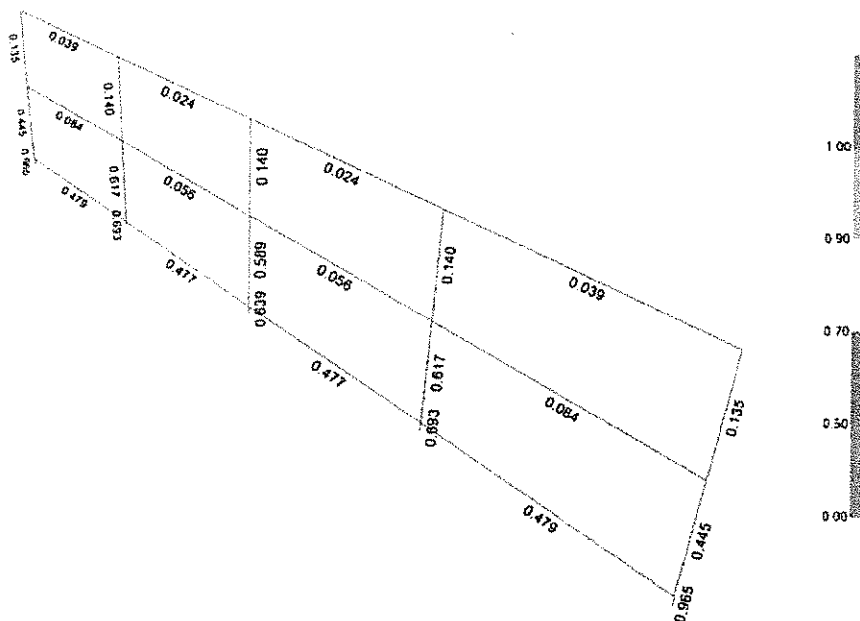


Figura 13 – Rácio P-M (pórticos E a G).

Relativamente às deformações resultantes, considerou-se a acção do vento como condicionante (situação mais desfavorável), estando os resultados obtidos apresentados de seguida:

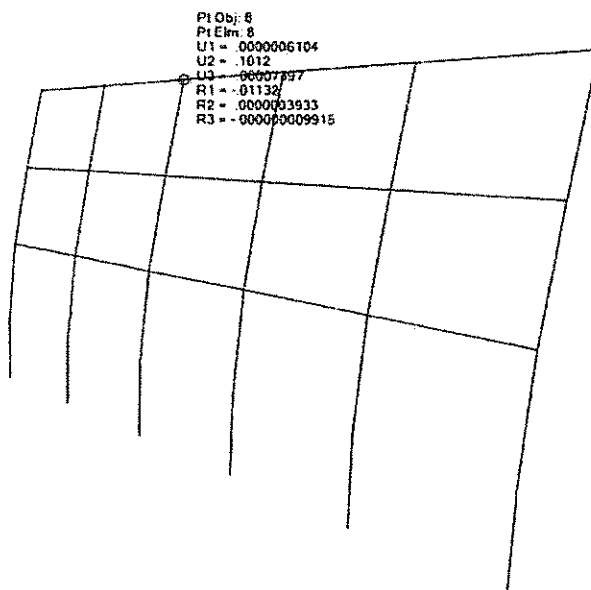


Figura 14 – Deformação máxima devido à acção do vento = 10.12 cm (pórticos A a D).

## 5.4 ELEMENTOS DE ESTRUTURA METÁLICA

No que toca à estrutura metálica, esta foi verificada utilizando o pós-processador do programa SAP2000v15, através de rácios esforço actuante vs capacidade resistente (rácio P-M). Os resultados obtidos são os seguintes, para os dois modelos de cálculo considerados:



Figura 12 – Rácio P-M (pórticos A a D).



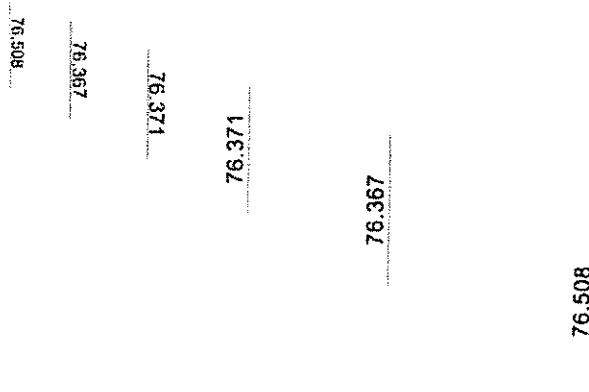


Figura 11 – Armadura requerida para os pilares (pórticos A a D, cm<sup>2</sup>).

Os pilares apresentam 18Φ25, perfazendo um total de 88.38 cm<sup>2</sup>, superior à armadura mínima requerida.

### 5.3 PILARES DE BETÃO ARMADO

Os pilares de betão armado na base de cada montante metálico apresentam os seguintes esforços, obtidos através do modelo de cálculo:

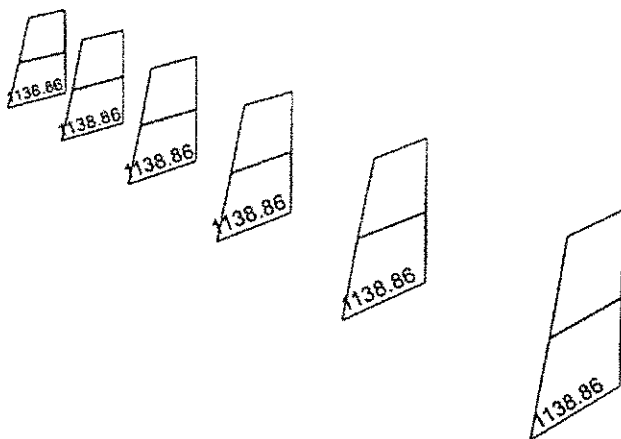


Figura 9 – Momento flector máximo na base dos pilares (pórticos A a D, kN.m).

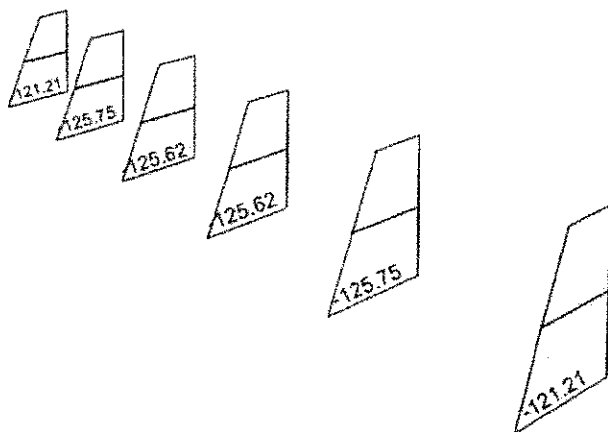


Figura 10 – Esforço axial máximo na base dos pilares (pórticos A a D, kN).

Onde:

N - esforço axial de serviço

$f_s$  - factor de segurança 2,0

$D_s$  - diâmetro médio do bolbo de selagem obtido por majoração do diâmetro de furação, sendo neste caso 0,20.

$q_s$  - parâmetro do atrito unitário, obtido a partir dos ábacos de Bustamante e Doix, dependente da natureza, consistência ou compacidade do solo e do tipo de injeção utilizado. Neste caso, adoptou-se  $q_s = 150$  kPa.

Como tal,

$$L_{\min} = 442 \times 2 / (\pi \times 0,20 \times 150) = 9.38\text{m}$$

Adoptou-se então  $L=10.00\text{m}$ , com 4.00m livres, perfazendo um comprimento total de 14.00m por micro-estaca.

### 5.1.2 PÓRTICOS E, F E G

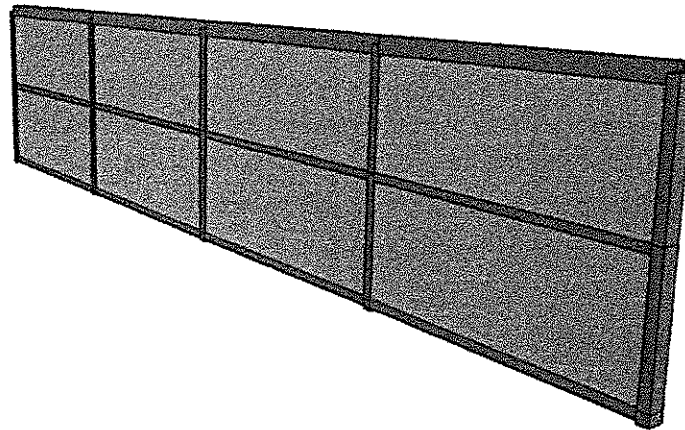


Figura 8 - Vista 3D da modelação (pórticos E a G).

## 5.2 FUNDAÇÕES INDIRECTAS

De acordo com os resultados obtidos através do modelo de cálculo dos pórticos A a D, os esforços máximos na base dos pilares são os seguintes:

$$N_{sd} = 648 \text{ kN}$$

$$N_{serviço} = 442 \text{ kN}$$

Tendo por base a micro-estaca escolhida, tubos metálicos TM80  $\Phi 114.3$  e espessura 7.0 mm, cuja carga axial máxima de cedência é de 1321 kN (superior ao esforço actuante). A carga axial de serviço limite é de 755 kN, superior também à actuante.

O comprimento do bolbo de selagem das micro-estacas pode ser estimado pela seguinte expressão:

$$L_{min} = N f_s / (\pi D_s q_s)$$



## 5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Os critérios adoptados na verificação da segurança da estrutura no que respeita à quantificação e à combinação das acções tiveram como princípio as bases definidas no Eurocódigo 1.

A verificação dos elementos estruturais baseou-se nos Eurocódigos 2 (betão armado) e 3 (estruturas metálicas), nomeadamente no que se refere à verificação aos estados limites.

Todos os elementos foram analisados de forma a verificarem os estados limites últimos e de utilização, de acordo com as exigências regulamentares.

### 5.1 MODELOS DE CÁLCULO

Os pórticos foram analisados com o auxílio do programa de cálculo tridimensional de elementos finitos, SAP2000v15. Os modelos visam recriar, ainda que de forma simplificada, a estrutura a executar no local.

A partir da análise destes modelos, obtiveram-se os esforços com que se realizaram as verificações estruturais.

#### 5.1.1 PÓRTICOS A, B, C E D

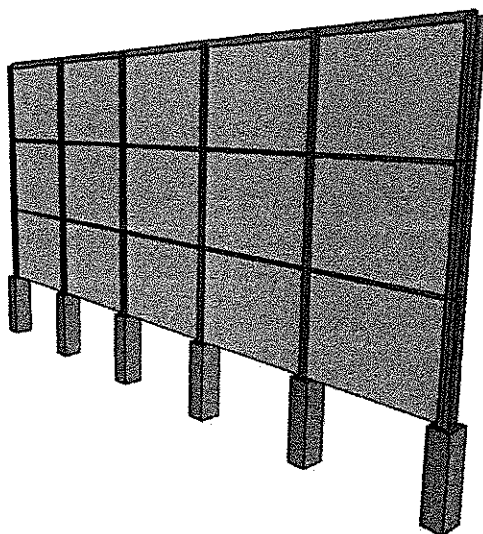


Figura 7 - Vista 3D da modelação (pórticos A a D).



**MUNICÍPIO DE SETÚBAL  
CÂMARA MUNICIPAL**

**AUDITÓRIO JOSÉ AFONSO**

<b>ESTIMATIVA ORÇAMENTAL</b>	
Arquitetura	440.000,00€
Estrutura	587.645,80€
Rede Elétrica	40.000,00€
Impermeabilização bancada	90.561,50€
<b>TOTAL .....</b>	<b>1.158.207,30€</b>



**ANEXO X | PROJETO DO PARQUE DE ESTACIONAMENTO SITUADO NO TERMINAL  
FERROVIÁRIO DE SETUBAL**

PROJECTO N.º	201		
DESIGNAÇÃO:	TERMINAL INTERFACE DE SETÚBAL		
ESPECIALIDADE:	ARRANJOS EXTERIORES		
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO		
DATA:	JANEIRO 2018	REVISÃO:	
ASSINATURAS	Projectista	Coordenação Qualidade	

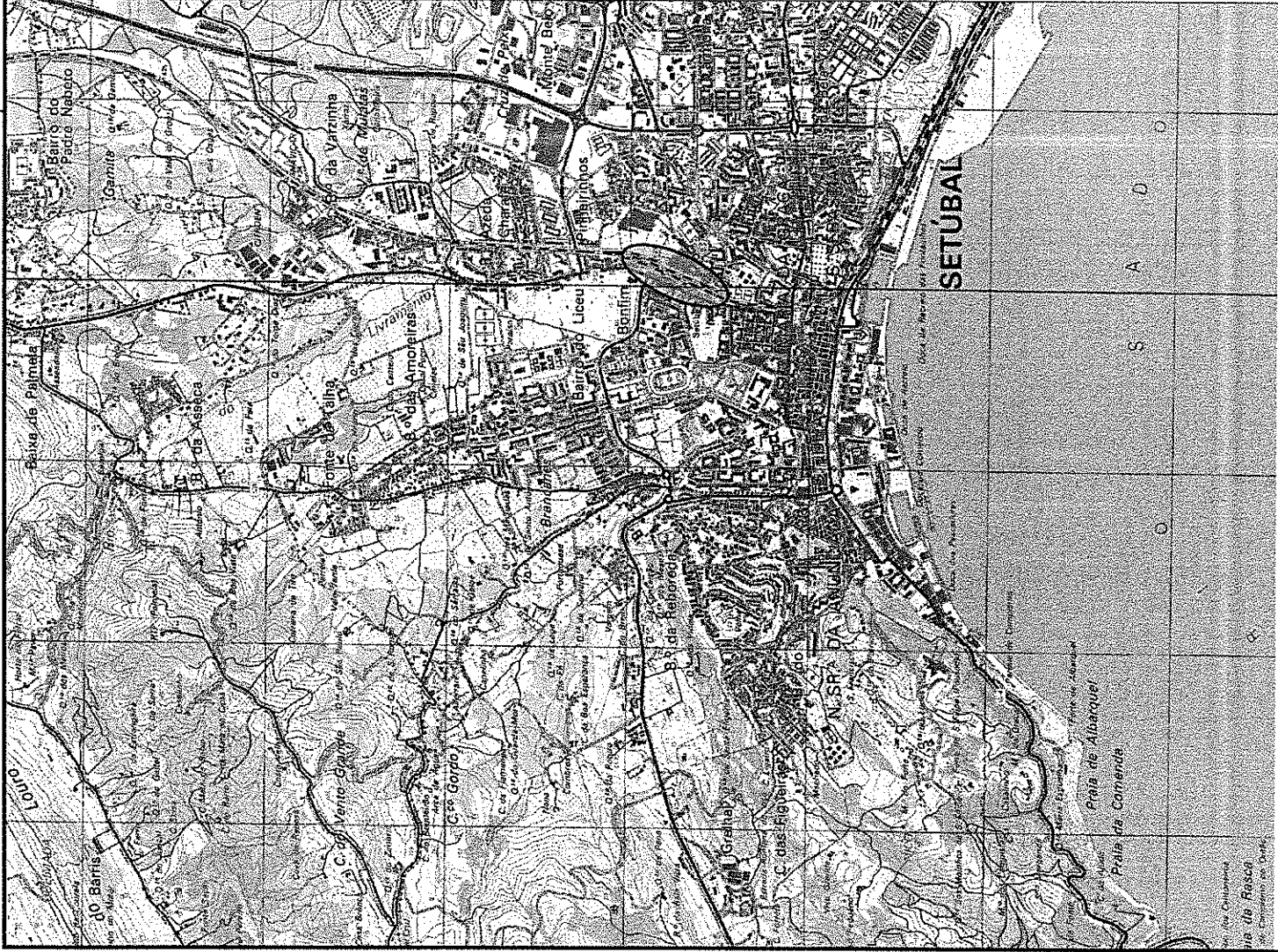
LISTA DE PEÇAS DESENHADAS

PROJ.	IDENTIFICAÇÃO			FOLHAS	TÍTULO	FORMATO	ESCALA	DATA	REVISÃO
	FASE	ESPEC.	Nº						
201	PE	ARE	7000	1	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	A2	1:25000	JAN.18	
201	PE	ARE	7001	1	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	A3+	1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7002	1	PLANTA DE SUPERFÍCIE	A3+	1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7003	1	PLANTA DE ALTERAÇÕES	A3+	1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7004	1	PLANTA DE MODELAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS TRANSVERSAIS	A3+	1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7005	1	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO PLANIMÉTRICA	A3+	1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7006	1	ESTRADA DOS CIPRESTES - PERFIL LONGITUDINAL	A3+	V=1:50 H=1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7007	1	ESTRADA DOS CIPRESTES - PERFIS TRANSVERSAIS P1 AO P6	A1	1:100	JAN.18	
201	PE	ARE	7008	1	ESTRADA DOS CIPRESTES - PERFIS TRANSVERSAIS P7 AO P12	A1	1:100	JAN.18	
201	PE	ARE	7009	1	PLANTA DE PAVIMENTOS, LANCIS E MOBILIÁRIO URBANO	A3+	1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7010	1	PORMENORES DE CONSTRUÇÃO - PAVIMENTOS E LANCIS	A1	1:10 1:50	JAN.18	
201	PE	ARE	7011	1	PLANTA DE SINALIZAÇÃO	A3+	1:500	JAN.18	
201	PE	ARE	7012	1	PLANTA DE REVESTIMENTO VEGETAL - ÁRVORES	A3+	1:500	JAN.18	



### SIMBOLOGIA

- Localização do Terminal Interface de Setúbal



Revisão	Descrição	Data	Desenhou	Técnico

Cliente



Autoria



Pr. José Fontana nº 11 - 4º andar  
1050-129 Lisboa Portugal  
Tel. 213524062 - Telex: 925058535  
e-mail: geral@formatoec.pt

Obra

Terminal Interface de Setúbal  
Estrada dos Ciprestes

Especialidade/Fase

ARRANJOS EXTERIORES  
PROJETO DE EXECUÇÃO

Designação

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

Data	JANEIRO 2018	Coordenação	Projectou
Folha	1/1	Verificou	Desenhou
Ficheiro CAD	201-PE-ARE-7000.dwg		
Escala	Proj. Nº	Fase	Especialidade
1/25,000	201PEARE	7000	7000
			Desenho Nº
			Rev.

Este desenho é propriedade dos autores e não pode ser reproduzido, divulgado ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor. DEC-EE-45/85 (17.94)

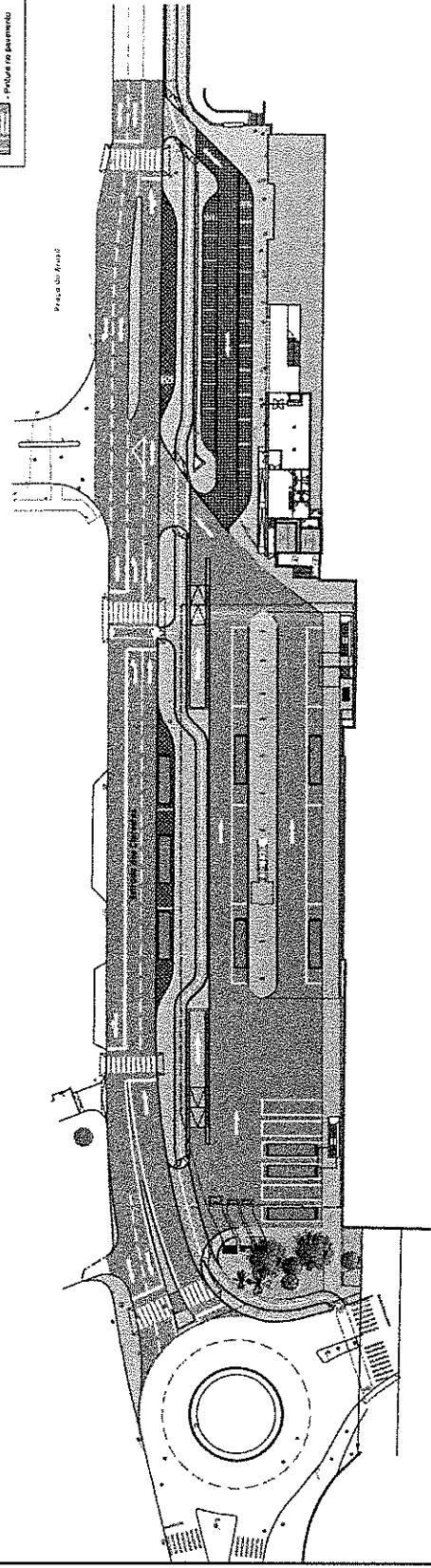


**SINTEOLOGIA**

- Lenda de identificação
- Lenda do parque de estacionamento subterrâneo
- Espaço de circulação
- Pavimento de pavimento

- Cobrir de granito
- Cobrir de calcário
- Cobrir de calcário
- Pavimento do tipo "slurry" vertido, sustrato (substrato)

Plano do Projeto



Revista	Descrição	Data	Quantidade	Valor



**Formato EC**  
SISTEMAS DE TRÁFICO URBANO  
L.º 127/2009 de 10 de Junho  
L.º 127/2009 de 10 de Junho

**Nome** Terminal Interface de Seúbal  
**Localização** Estrada dos Ciprestes  
**Projetista** ARRANJOS ENGENHOS  
**Projeto de Execução** PROJETO DE EXECUÇÃO  
**Comissão** PUNTA DE SUPERFÍCIE

DATA	CONTINUIDADE	PROJEÇÃO
2011		

1:500 2 | 01 | PIE | ARIE | 7 | 0 | 0 | 2

Este documento é propriedade da SFTUBAL S.A. e não pode ser reproduzido, total ou parcialmente, sem a autorização expressa da SFTUBAL S.A. ou do seu representante legal. Reservados todos os direitos. SFTUBAL S.A. - 2011-03-10 (17/04)



**SIMBLOGIA**

- Limite de intervenção  
 - Limite do parque de estacionamento subterrâneo  
 - A. Demitir  
 - A. Construir

Trabalho	Execução	Outro	Desenho	Revisão



**Formato EC**  
 Associação Portuguesa de Engenharia Civil

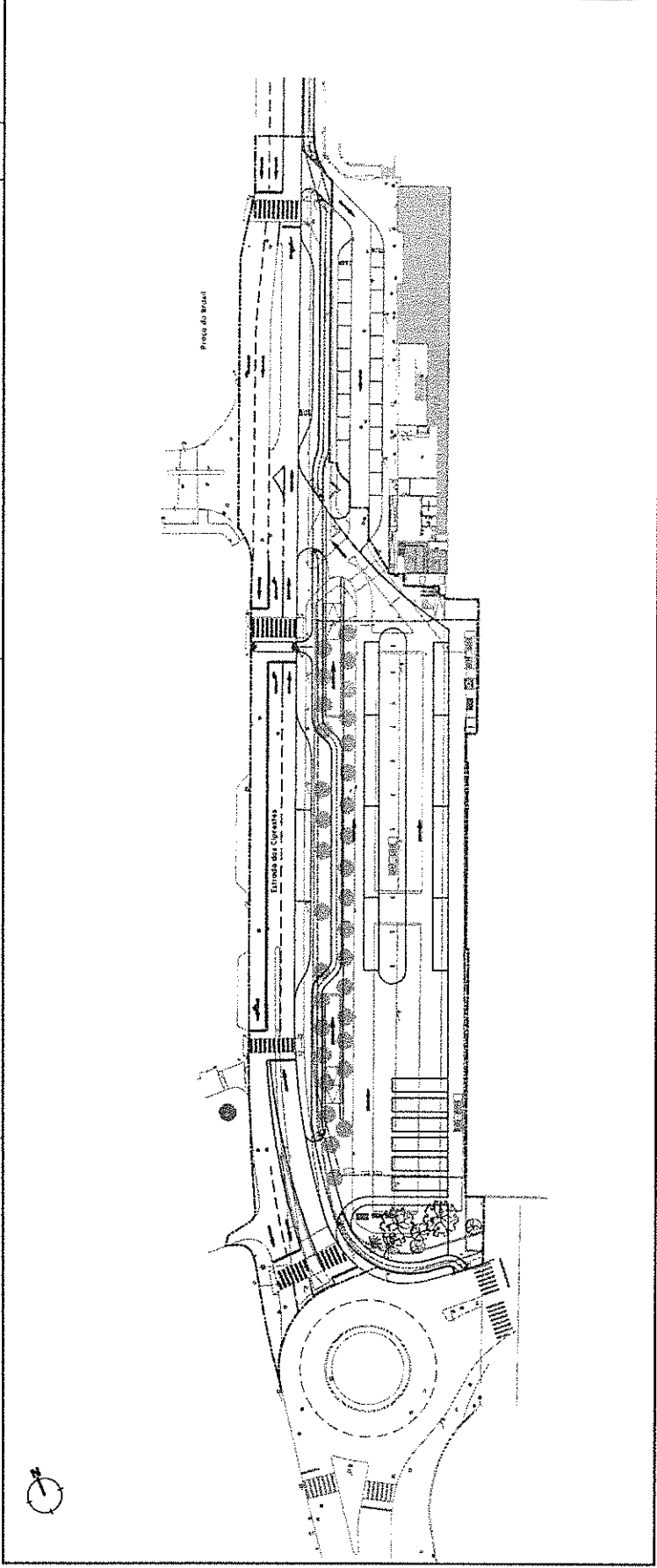
PROVINCIA DE SETÚBAL  
 INSTITUTO DE GESTÃO DE TRANSPORTES URBANOS  
 Rua 11, Av. 25 de Abril, 2610-011 Setúbal, PT

**Terminal Interface de Setúbal**  
**Estrada dos Ciprestes**

Terminação de obra  
 ARRANJOS EXTERIORES  
 PROJECTO DE EXECUÇÃO  
 PLANTA DE ALTERAÇÕES

Projeto	Execução	Revisão	Outro

Data: 2011.01.13  
 Hora: 10:11:13  
 Escala: 1:100  
 AutoCAD: 2011.01.13  
 Nome do ficheiro: 2011.01.13



1



**SIMBOLOGIA**

III	- Cotas existentes a moirer
IV	- Cotas propostas
II	- Base do laje
0	- Topo do laje

Revista	Descrição	Data	Quantidade	Valor

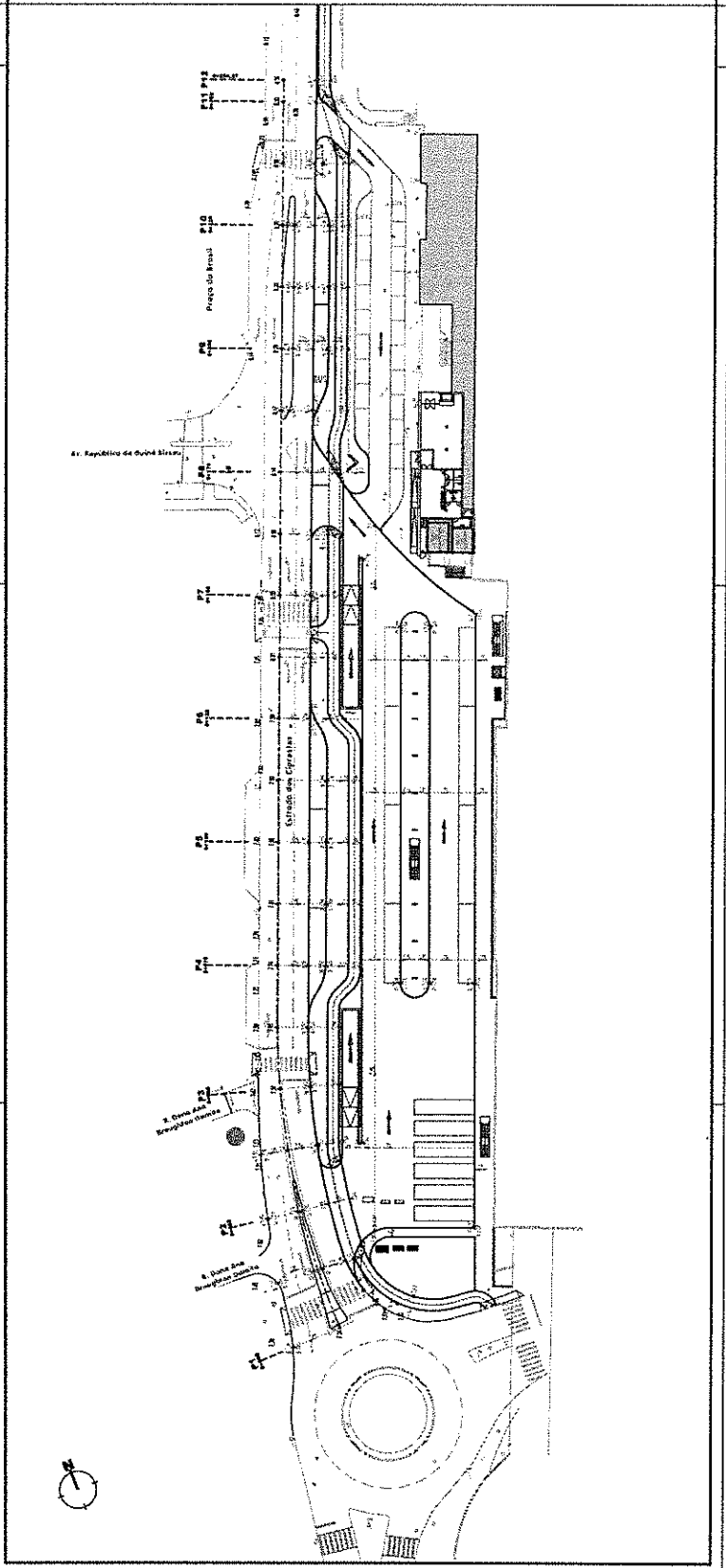
**SETUBAL**  
SISTEMAS DE ENGENHARIA

**Formato EC**  
CONSTRUTIVIDADE

**Terminal Interface de Setúbal**  
**Estrada dos Ciprestes**

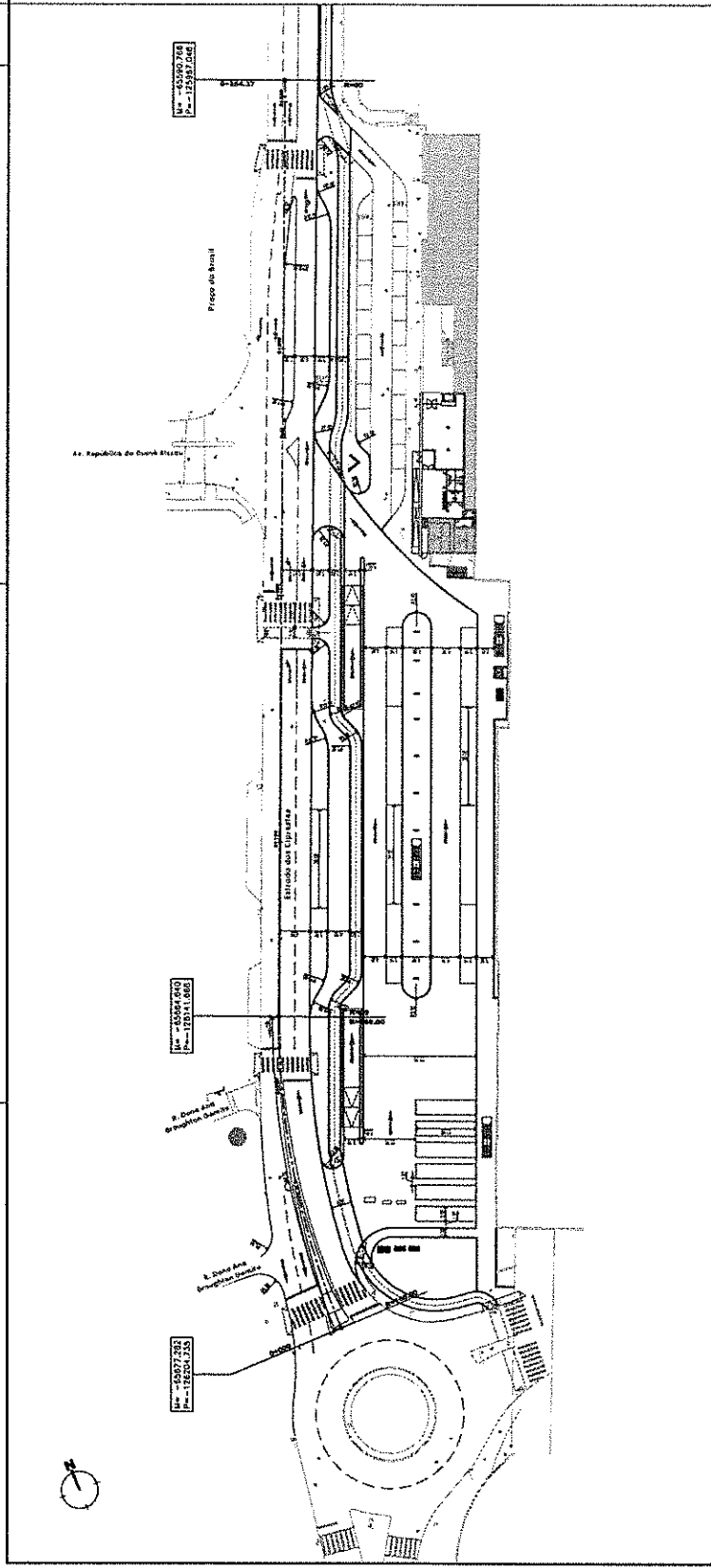
ARRANJOS EXTERIORES  
PROJETO DE EXECUÇÃO  
PLANTA DE MOCULAÇÃO E  
LOCALIZAÇÃO DOS PERIS TRANSVERSAIS

DATA	JAN/2017	CONTAGEM	
FOLHA Nº	11	VERSÃO	
PROJETO Nº	21011	QUANTIDADE	701014



Em todas as plantas de obras a ser executadas, deverá ser usado o mesmo sistema de coordenadas e o mesmo sistema de referência. Reservados todos os direitos. Proibida a reprodução sem autorização expressa.

~



Revista	Desenho	Data	Execução	Revisão



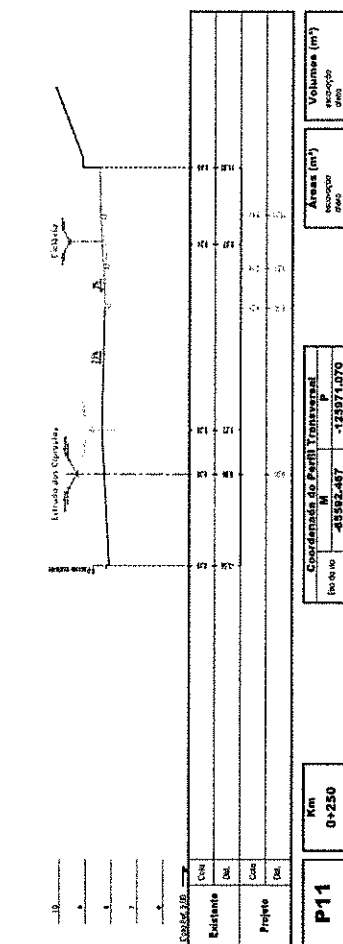
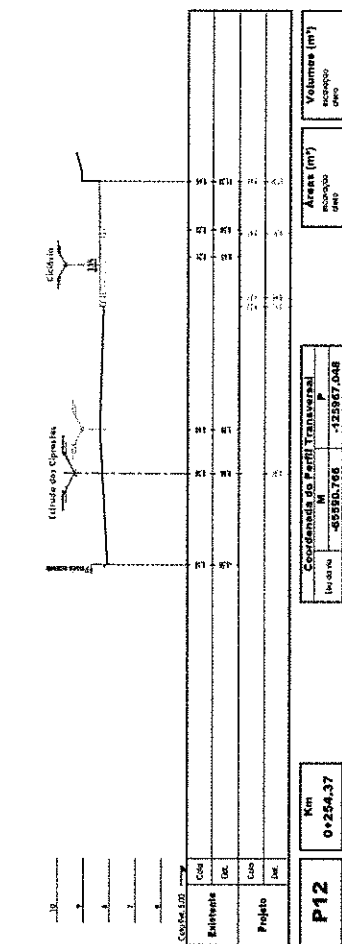
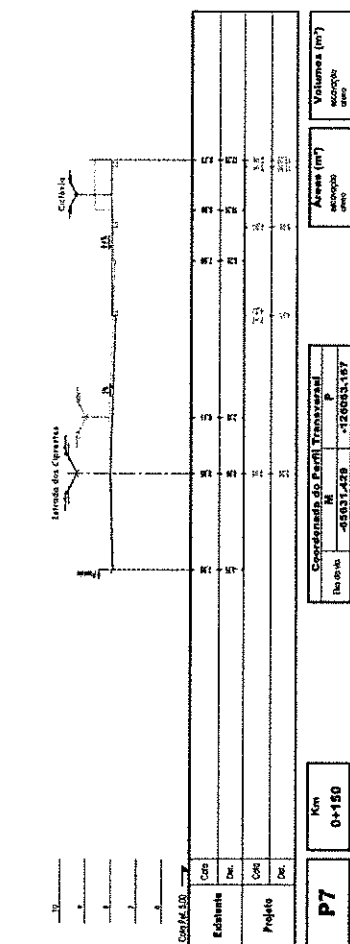
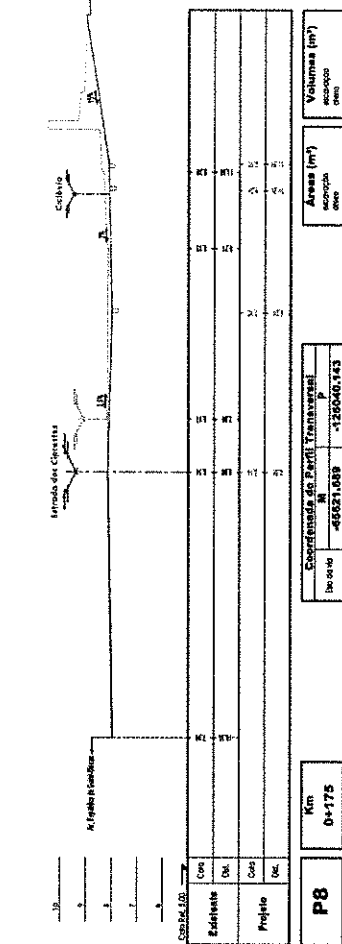
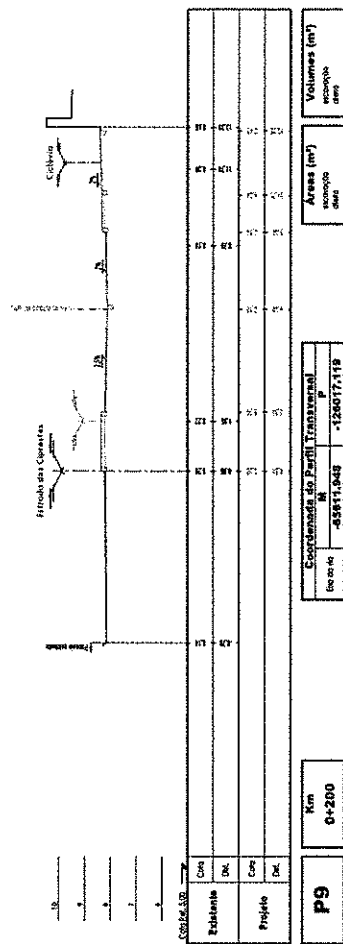
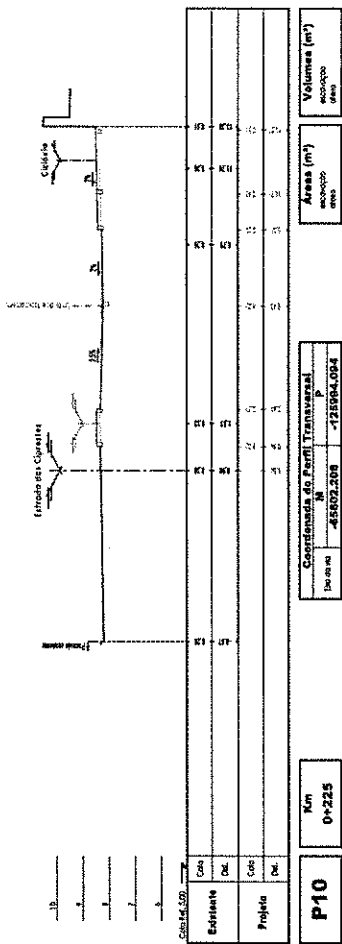
**Terminal Interface de Setúbal**  
**Estada dos Ciprestes**  
 ARRANJOS EXTERIORES  
 PROJETO DE EXECUÇÃO  
 TITULO: PAVIMENTO PLUVIOMÉTRICA

Projeto	Execução	Revisão	Outros

Data: 20/06/2017  
 Hora: 11  
 Nome do Arquivo: 20\_06\_2017\_015.dwg  
 Versão: 1  
 Descrição: 1500\_21011\_PIAE\_1500\_21011\_015.dwg  
 Autor: [Illegible]  
 Data de Impressão: 20/06/2017 11:05:00  
 Nome do Impressor: [Illegible]







Forma	Superfície	DNA	Quilômetros	Linhas



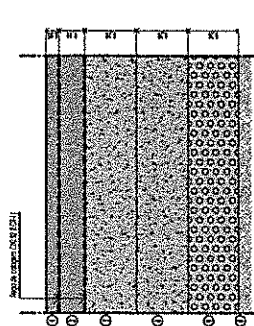
Formato CC  
 Engenharia  
 Terminal Interface de Setúbal  
 Estrada dos Ciprestes  
 ARRANJOS EXTERIORES  
 PROJETO DE EXECUÇÃO  
 PERFEIÇÕES EXISTENTES  
 ESTACIONAMENTO  
 P12.P11

Dia 20/03/2014 Hora 14:00 Local 2101 PIE ARIE 710108 Escala 1:100 Autores Desenhista Coordenador Aprovado	Dia 20/03/2014 Hora 14:00 Local 2101 PIE ARIE 710108 Escala 1:100 Autores Desenhista Coordenador Aprovado
--	--

Este projeto foi elaborado de acordo com as especificações técnicas e normas em vigor. O autor não se responsabiliza por erros de interpretação ou aplicação.



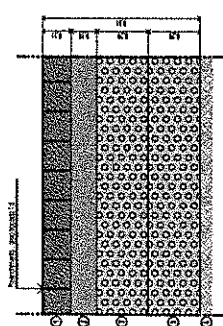
**VIA**  
Rebordo betuminoso para veículos ligeiros e pesados



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

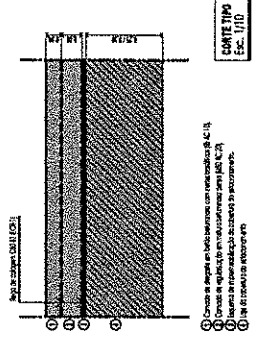
**ACESSOS AO TERMINAL**  
Cubos de rebordo para veículos ligeiros e pesados



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

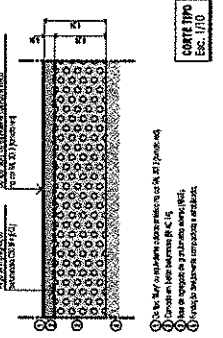
**TERMINAL**  
Rebordo betuminoso para veículos ligeiros e pesados



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

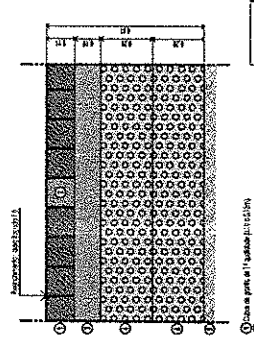
**CICLOVIA**  
Pavimento do tipo "slurry" ou equivalente sintético  
RAL 3011 (formato 8x8)



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

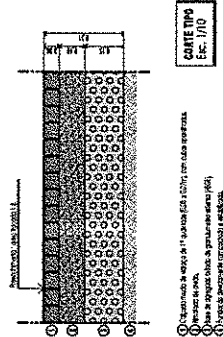
**ESTACIONAMENTO**  
Cubos de rebordo para veículos ligeiros e pesados



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

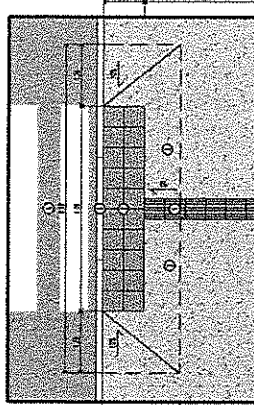
**PASSEIO**  
Carpado misto de vedação, com cubos apinhados



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

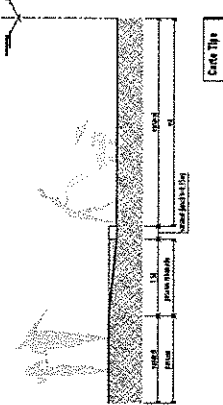
**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

**Passadeiras com rebordo parcial do passeio**  
Aberto central



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

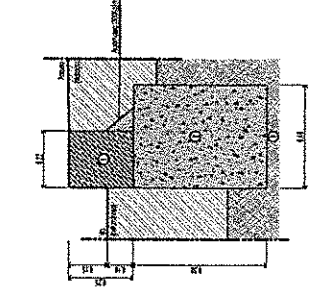
**CORTE TIPO**  
Exc. 1/20



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**Cubo Tipo**  
Exc. 1/20

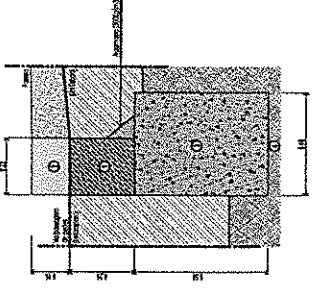
**LANCIL LV 22 (h=0,15m)**  
Lancil de vedação de (formato 8x8)  
1.00x1.00x0,25m



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

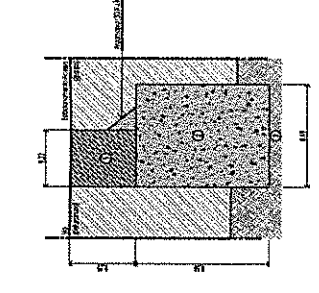
**LANCIL LV 22 (h=0,09 a 0,15m)**  
Lancil de vedação (formato de pedras)  
1.00x1.00x0,25m



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

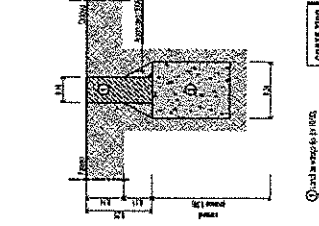
**LANCIL LV 22 (h=0,00m)**  
Lancil de vedação (formato de pedras)  
1.00x1.00x0,25m



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

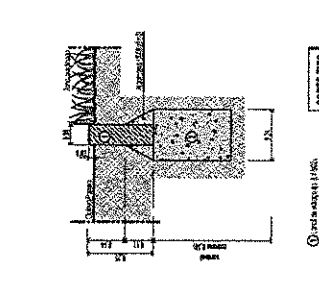
**LANCIL LV 10 (h=0,00m)**  
Lancil de vedação de (pedras)  
1.00x1.00x0,25m



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

**LANCIL LV 8 (h=0,025m)**  
Lancil de vedação (de areia e calçada e zona apinhada,  
e entre o passeio e zona apinhada) 1.00x0,10x0,25m



- 1) Camada de acabamento em betão armado (B.A.C.)
- 2) Base de betão armado
- 3) Inchaço de betão armado
- 4) Pavimento betuminoso compactado e estabilizado

**CORTE TIPO**  
Exc. 1/10

Projeto	Desenho	Outros	Revisão

**SETUBAL**  
Município do Setúbal

**Formato CC**  
Sociedade por Quotas

**Terminal Interface de Setúbal**  
Estrada dos Ciprestes

Execução: ARMAÇÃO EXTERIORES  
Direção: PROJETO DE EXECUÇÃO  
Pavimentos e Lançamentos

Nome	


10/2012 | PEARIE 710110

**Simbolização**

- Sinalização vertical e Calosar  
 - Sinalização vertical existente e Repor  
 - Sinalização vertical existente e Remover

**SIMBOLOGIA**

- Calosar de granito  
 - Calosar de calcário  
 - Calosar de calcário  
 - Calosar de calcário  
 - Pavimento de tipo "Bumpy surface" ou equivalente (cobble)  
 - Pátio pavimentado  
 - Pátio não pavimentado

Forma	Nome	Dim.	Quantidade	Unidade

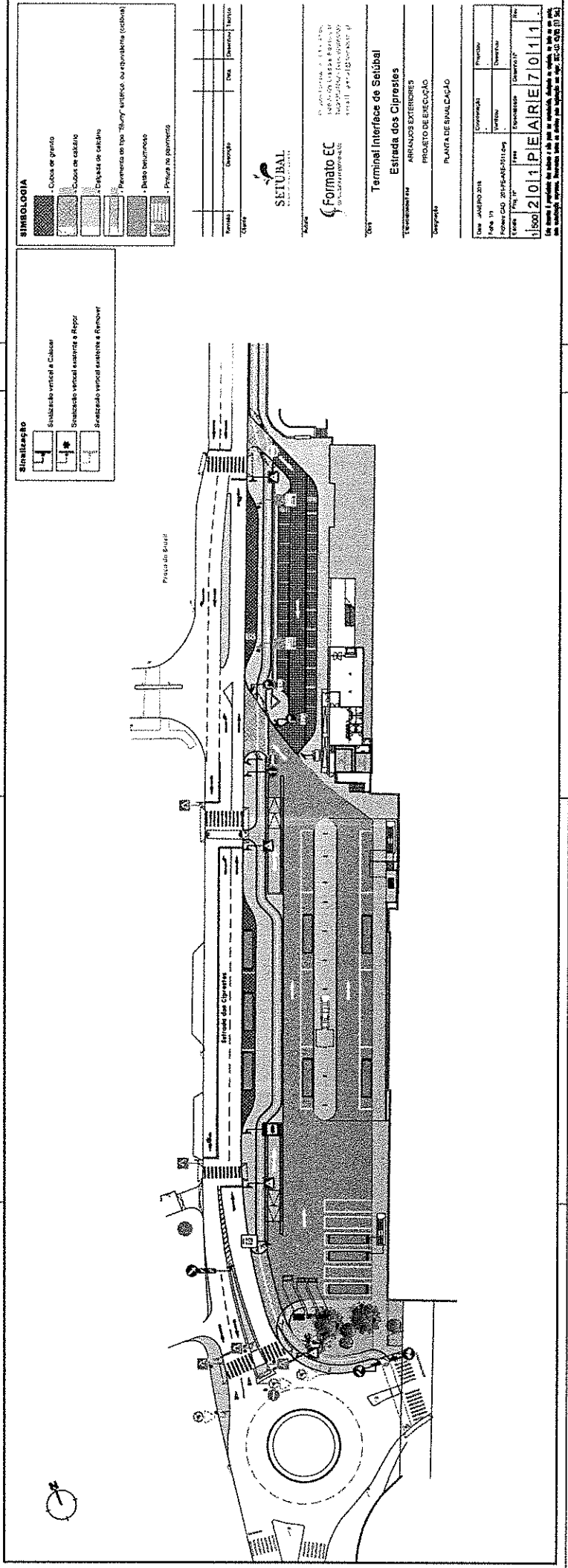
SETUBAL

Formato EC

**Terminal Interface de Setúbal**  
**Estrada dos Ciprestes**  
 ARRANJOS EXTERIORES  
 PROJETO DE EXECUÇÃO  
 Empresa

Nome	Função	Assinatura	Data

Escala: 1:500  
 Data: 21/03/2011  
 Projeto: 710111



Handwritten mark or signature.







## ANEXO XI | ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS E GEOTÉCNICOS DE APOIO À ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS

**MUNICIPIO DE  
SETÚBAL**

**Estacionamento na Praça  
José Afonso**

**ESTUDO GEOTÉCNICO**

MÚNICIPIO DE SETÚBAL

ESTACIONAMENTO NA PRAÇA JOSÉ AFONSO E M SETÚBAL

ESTUDO GEOTÉCNICO

<u>Índice do texto</u>	Pág.
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. TRABALHOS REALIZADOS</b> .....	2
2.1 SONDAGENS MECÂNICAS.....	2
2.2 ENSAIOS DE LABORATÓRIO.....	4
<b>3. CONDIÇÕES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS</b> .....	5
<b>4. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS</b> .....	7

#### PROSPECÇÃO

Sondagens geotécnicas: S1 a S3

#### ENSAIOS DE LABORATÓRIO

#### FIGURAS

Fig. 01 - Planta de localização à escala 1/500

Fig. 02 - Perfis geotécnicos interpretativos



## **1. INTRODUÇÃO**

Conforme decisão do MUNICÍPIO DE SETÚBAL, foi a Geocontrole, Lda. encarregada de realizar o Reconhecimento Geotécnico do local de implantação do Parque de Estacionamento na Praça José Afonso, em Setúbal.

No presente relatório apresentam-se e comentam-se os resultados obtidos e tecem-se as considerações emergentes na perspectiva da obra a realizar.

Como apoio a este trabalho dispõe-se de planta de localização à escala 1/500.

## **2. TRABALHOS REALIZADOS**

Conforme programa de trabalho estabelecido pela entidade projectista, foram realizados 3 sondagens mecânicas, S1 a S3, materializadas no local conforme se referênciã na planta da Fig.1.

### **2.1 – SONDAgens MECÂNICAS**

Como o comportamento geomecânico exibido pelos terrenos ocorrentes – materiais exclusivamente terrosos – assim o permitiu, recorreu-se a metodologia de furação hollow stem auger de 200 e 86 mm de diâmetro exterior e interior, respectivamente, com recurso a sonda «Mobile Drill B47-HD» auto-transportada em veículo todo-o-terreno.

De molde a avaliar in situ as características geomecânicas dos solos prospectados, em termos de compactade relativa e/ou consistência, bem como estabelecer o zonamento geotécnico local e, consequentemente, a definição das condições de

fundação da estrutura, efectuaram-se com carácter sistemático, espaçados de 1,5 metros, ensaios de penetração dinâmica normalizada SPT-Terzaghi.

Os resultados decorrentes da campanha de prospecção estão sintetizados em diagramas individuais de sondagem – logs – presentes em anexo. Referenciam as sequências lito-estratigráficas sondadas e as respectivas possanças, os resultados dos ensaios SPT-Terzaghi (valores de  $N_{SPT}$ ), a posição estabilizada no final da furação do nível freático, além dos dados relativos à furação.

O quadro seguinte resume as quantidades de trabalho praticadas na execução das sondagens geotécnicas:

Sondagem n°	Profundidade (m)	Ensaio SPT	Piezómetro (m)
S1	15,45	10	
S2	15,45	10	15
S3	24,43	16	24
<b>TOTAIS</b>	<b>55,33</b>	<b>36</b>	<b>39</b>

## **2.2 – ENSAIOS DE LABORATÓRIO**

No curso das sondagens foram colhidas amostras para tratamento laboratorial. O programa de ensaios de laboratório envolveu as seguintes determinações:

- . Análise granulométrica por peneiração
- . Limites de consistência de Atterberg (LL e LP)
- . Análise granulométrica por sedimentação

Em anexo apresentam-se todos os boletins e diagramas dos ensaios efectuados.



4

### 3. CONDIÇÕES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

O local que se prevê ocupar com o Parque de Estacionamento na Praça José Afonso em Setúbal, enquadra-se na extensa baixa aluvionar do rio Sado e linha de água afluyente, onde se situa grande parte da cidade de Setúbal.

O dispositivo geológico local envolve genericamente a ocorrência de espesso depósito aluvionar (a) recoberto por materiais de aterro (At).

Os terrenos de aterro têm espessura variável entre 3 e 4,5 metros, composição areno-siltosa mais frequente com fragmentos líticos dispersos e por vezes restos de cerâmica. O seu comportamento geotécnico é sugerido por valores de  $N_{SPT}$  que variaram entre 3 e 9. Valores de N mais elevados, nomeadamente de 22 na sondagem S1, poderão representar pouco mais que a resistência de elemento lítico grosseiro à penetração do amostrador.

O depósito aluvionar interessado materializa a evolução da dinâmica fluvial do rio Sado durante os períodos geológicos mais recentes. Trata-se de espesso enchimento aluvionar constituído por areias de granulometria variável, siltosas a levemente siltosas.

O comportamento geotécnico destes terrenos estabelecido "in situ" com base nos resultados dos ensaios SPT indicou como tendência comportamento medianamente compacto nos horizontes superiores do depósito e compacto a muito compacto inferiormente.

Em termos hidrogeológicos, os terrenos ocorrentes revelaram-se bastante produtivos, com estabelecimento dos níveis de água a profundidade variável entre 2,5 e 4,5 metros. As variações altimétricas dos níveis de água referenciados nas sondagens deverão estar relacionadas com a flutuação da maré.

4

#### **4. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS**

As sondagens realizadas, S1 a S3, conduziram à definição do ambiente geotécnico que caracteriza o local de implantação da estrutura, tendo reconhecido a presença de depósitos de aterro sem aptidão para a prática de fundações, recobrimdo terrenos aluvionares com composição granular e compacidade mediana.

A resistência exibida pelos terrenos aluvionares poderá viabilizar a prática de fundações directas, embora resultando necessariamente na prática de tensões modestas, além de não ser uma solução isenta de inconvenientes relacionados com a posição do nível de águas.

De facto, os níveis de água que se observam situam-se a profundidade próxima de 3.50m, muito próxima da transição dos aterros aos solos aluvionares, supondo-se que a cota de trabalho em escavação envolverá escavação da ordem de 2.50m, com o intuito de minimizar esta interferência.

Embora o pavimento assente certamente a cota superior à da ocorrência do nível de águas, deverá proceder-se à colocação de materiais pétreos – camada britada – que virá a constituir a respectiva camada de assento, devendo esta ser separada dos solos em que assenta através da inclusão de geotêxtil com características de separação e

filtragem, sugerindo-se uma gramagem não inferior a 200 gr/m<sup>2</sup>. Esta camada poderá ainda fornecer algum contributo no âmbito da drenagem, uma vez que não existirá qualquer garantia de que a água não possa manifestar-se a cotas ligeiramente mais elevadas.

No contexto das fundações verifica-se no entanto a necessidade de atravessamento integral dos materiais de aterro e mobilização do topo dos terrenos aluvionares, sendo assim atingida a cota de ocorrência das águas. A execução dos elementos de fundação nestas condições sugere o interesse de proceder a escavações articuladas com os níveis mais baixos das marés e colocação imediata de betão até à cota prevista para a base da sapata, que deverá ser uma cota que não interfira com a posição do nível de águas.

A possibilidade de recurso à técnica de *havage* poderá revelar-se adequada para a realização destes elementos de fundação, face à dificuldade de garantir o sustimento das paredes, mesmo para períodos mínimos entre a abertura e o enchimento com betão.

Para efeitos de dimensionamento das paredes enterradas poderão ser adoptados os seguintes parâmetros mecânicos:

**Aterros**

- Peso volúmico  $\gamma_t=19 \text{ kN/m}^3$
- Ângulo de atrito interno  $\varphi'=25^\circ$
- Coesão  $C'=0$

A geometria genérica a adoptar com carácter provisório para os taludes de escavação deverá ser da ordem de V/H=2/5.

Lisboa, Março de 2001

**Geocontrolo, Lda.**

Departamentos de:

**GEOLOGIA DE ENGENHARIA**

**MECÂNICA DE SOLOS E ROCHAS**

*Carlos J. G. Sacadura*

*Jorge E. C. Correia*

*Joaquim José Beiro*



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

**SONDAGEM**

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

**S1**

Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

Processo

**17701**

Página

**1 de 2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)					Técnico
19/03/2001	GE016-MOBILE DRILL 647	15.45					Joaquim Beirão
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	
19/03/2001	3.50	90°	-	M= . P= .	Z= .	-Desconhecido	

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O Ø	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISRNI)	F R A C T U R A Ç Ã O (ISRNI)	% R.E.C.U.P.	% R.Q.D.	S.P.T.	E N G A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
1					Areia fina, siltsosa, com fragmentos líticos e restos de cerâmica, castanha.							1
2				A t						3 15 (30 cm)		2
3					Areia de granulometria variável, siltsosa, com restos de cerâmica, solta e medianamente compacta, cinzenta amarelada.					8 22 (30 cm)		3
4										5 24 (30 cm)		4
5					Areia fina, siltsosa, medianamente compacta, cinzenta.					5 22 (30 cm)		5
6										5 22 (30 cm)		6
7				a						5 22 (30 cm)		7
8					Areia média a grosseira, levemente siltsosa, medianamente compacta, amarelada.					5 22 (30 cm)		8
9										4 15 (30 cm)		9
10												10

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2539-591 Bobadela LRS Portugal Tel. (+351) 219958000 Fax. (+351) 219958001 Móvel. (+351) 953035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole.



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

**SONDAGEM**

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

**S1**

Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

**Processo**

**17701**

Data de Início : 19/03/2001  
 Equipamento : GEOTE-MOBILE DRILL B47  
 Prof. Final (m) : 15.45

**Página**  
**2 de 2**

Data de Fim : 19/03/2001  
 Nível Freático : 3.50  
 Inclinação : 90°  
 Sistema : -  
 Coordenadas : M= . P= .  
 Cota : Z= .  
 Sondador : -Desconhecido  
 Técnico : Joaquim Beirão

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L Ó G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISRm)		F R A C T U R A Ç Ã O (ISRm)		% R.E.C.U.P.	S.P.T.		E N S A I O	P R O F U N D I D A D E (m)			
						W1	W2	F1	F2	20 40 60 80	10 20 30 40 50						
11	H S A  2 0 0 m m		a	[Symbol]	Areia média a grosseira, levemente siltsosa, medianamente compacta, amarelada.						5	22	[Symbol]	11			
12											6	33		[Symbol]	12		
13								Areia média, levemente siltsosa, medianamente compacta e compacta, acinzentada.								8	42
14																9	48
15														15			
16					15.45m- Fim de Sondagem									16			
17														17			
18														18			
19														19			
20														20			

Observações :

Rua D. Ilídio Alves Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2999-501 Boudela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219358001 Móvel: (+351) 953335577 E-mail: mak@geocontrole.pt  
 Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole.



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

**SONDAGEM**

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

**S2**

Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

**Processo**

**17701**

**Página**

**1 de 2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
21/03/2001	GEO1-MOBILE DRILL 847	15.45

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
21/03/2001	3.50	90°	-	M= . P= .	Z= .	-Desconhecido

**Técnico**  
**Joaquim Beirão**

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O Ø	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISRM)		F R A C T U R A Ç Ã O (ISRM)		% RECUP.	S.P.T.		E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
						W1 W2 W3 W4	P1 P2	20 40 60 80	10 20 30 40 50	n° de Pancadas (Hsp)				
1					Areia fina a média, siltsosa, com fragmentos líticos e restos de cerâmica, castanha.									1
2				A t	Areia fina a média, siltsosa, medianamente compacta, acinzentada.							5 16 (30 cm)		2
3												5 20 (30 cm)		3
4														4
5												5 21 (30 cm)		5
6				a	Areia média a grosseira, levemente siltsosa, medianamente compacta e compacta, amarelo clara.							6 39 (30 cm)		6
7														7
8												6 34 (30 cm)		8
9														9
10					Areia média, siltsosa, medianamente compacta, cinzenta.							5 24 (30 cm)		10

Observações :

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Sítio 4 2699-501 Boadala LRS Portugal Tel. (+351) 219358900 Fax: (+351) 219358931 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrol.pt  
Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrol.





**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

**SONDAGEM**

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

**S2**

Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

Processo

**17701**

Página

**2 de 2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
21/03/2001	GEOTE-MOBILE DRILL B47	15.45

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
21/03/2001	3.50	90°	-	M= . P= .	Z= .	-Desconhecido	Joaquim Beirão

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A C Ã O	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A C Ã O (SRM)			F R A C T U R A C Ã O (SRM)			% R.E.C.U.P.			S.P.T.			E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)				
						M5	M4	M3	M2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80			10	20	30	40
11	H S A 2 0 0 m		a	[Symbol]	Areia média, siltosa, medianamente compacta, cinzenta.															11			
12																						12	
13																							13
14									Areia média, levemente siltosa, compacta e muito compacta, cinzenta.														14
15																			15				
16					15.45m- Fim de Sondagem														16				
17																			17				
18																			18				
19																			19				
20																			20				

Observações:

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2899-571 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219358000 Fax: (+351) 219358031 Móvel: (+351) 953035577 E-mail: mat@geocontrole.pt

Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole.



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

**SONDAGEM**

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

**S3**

Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

Processo

**17701**

Página

**1 de 3**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
16/03/2001	GEO16-MOBILE DRILL B47	24.43

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
16/03/2001	4.50	90°	-	M= . P= .	Z= .	-Desconhecido

Técnico

Joaquim Belró

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O	M A N D O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L Ó G I C A	A L T E R A Ç Ã O (SRM)	F R A C T U R A Ç Ã O (SRM)	% R.E.C.U.P.	% R.Q.D.	S.P.T.	E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
1					Areia fina a média, siltosa com fragmentos líticos, acinzentada.							1
2				A t	Areia fina, siltosa, com restos de conchas e fragmentos de cerâmica, muito solta a solta, castanha.					1 3 (30 cm)		2
3										2 6 (30 cm)		3
4										6 15 (30 cm)		4
5					Areia fina, siltosa, com restos de conchas, medianamente compacta, acinzentada.					4 16 (30 cm)		5
6										8 22 (30 cm)		6
7				a						5 19 (30 cm)		7
8					Areia fina a média, levemente siltosa, com restos de conchas, medianamente compacta, castanho amarelada.							8
9												9
10												10

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2599-501 Boadala LRS Portugal Tel. (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 953035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole.



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

**SONDAGEM**

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

**S3**

Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

**Processo**

**17701**

**Página**

**2 de 3**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
16/03/2001	GE016-MOBILE DRILL 947	24.43

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
16/03/2001	4.50	90°	-	M= . P= .	Z= .	-Desconhecido

**Técnico**  
**Joaquim Beirão**

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A Ç Ã O (SRM)		F R A C T U R A Ç Ã O (SRM)		% R.C.D.	S.P.T.		E N S A I D O	P R O F U N D I D A D E (m)	
						M5	M4	M3	M2	F5	F4	F3			F2
11															
12					Areia fina a média, levemente silteosa, com restos de conchas, medianamente compacta, castanho amarelada.							6	16		
13												6	16		
14												9	34		
15				a								6	36		
16												6	39		
17					Areia fina, silteosa, com restos de conchas, medianamente carbonizada, medianamente compacta a compacta, cinzenta.							6	24		
18												6	32		
19												6	32		
20												6	32		

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2899-531 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole.



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

**SONDAGEM**

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

**S3**

Obra : **PARQUE ESTACION/PC.JOSE AFONSO**

**Processo**

**17701**

Data de Início

16/03/2001

Equipamento

GEO16-MOBILE DRILL 647

Prof. Final (m)

24.43

**Página**

**3 de 3**

Data de Fim

16/03/2001

Nível Freático

4.50

Inclinação

90°

Sistema

-

Coordenadas

M=

P=

Cota

Z=

Sondador

-Desconhecido

**Técnico**

**Joaquim Belró**

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A Ç Ã O (SRM)	F R A C T U R A Ç Ã O (SRM)	% R.C.P.	% R.Q.D.	S.P.T. 1ª Fase (1 blow) 2ª Fase (2 blows) nº de Pancadas (N <sub>spt</sub> )	E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)			
													M5 M4 M3 M2	F5 F4 F3 F2	20 40 60 80
21	H S A 2 0 0 m		a	[Symbol]	Areia fina, siltsosa, com restos de conchas, medianamente carbonizada, medianamente compacta a compacta, cinzenta.					9 40 (30 cm)		21			
22														22	
23								Areia fina a média, siltsosa, muito compacta, cinzenta.					10 60 (30 cm)		23
24													15 60 (28 cm)		24
25					24.43m- Fim de Sondagem							25			
26												26			
27												27			
28												28			
29												29			
30												30			

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2599-501 Boudela LRS Portugal Tel. (+351) 219959000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 953035577 E-mail: msl@geocontrole.pt

Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole.

