

ATA DA SESSÃO DE 07/05/2020

H.S. 4/19




ESTRUTURA ENVOLVENTE AO AUDITÓRIO JOSÉ AFONSO, SETÚBAL

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ESTABILIDADE

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA



FEVEREIRO 2018



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	2
2	DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO.....	3
3	DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL	4
4	CRITÉRIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO	6
4.1	SEGURANÇA ESTRUTURAL - REGULAMENTAÇÃO	6
4.2	ACÇÕES	6
4.3	MATERIAIS ESTRUTURAIS	8
5	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	9
5.1	MODELOS DE CÁLCULO	9
5.1.1	Pórticos A, B, C e D.....	9
5.1.2	Pórticos E, F e G.....	10
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).

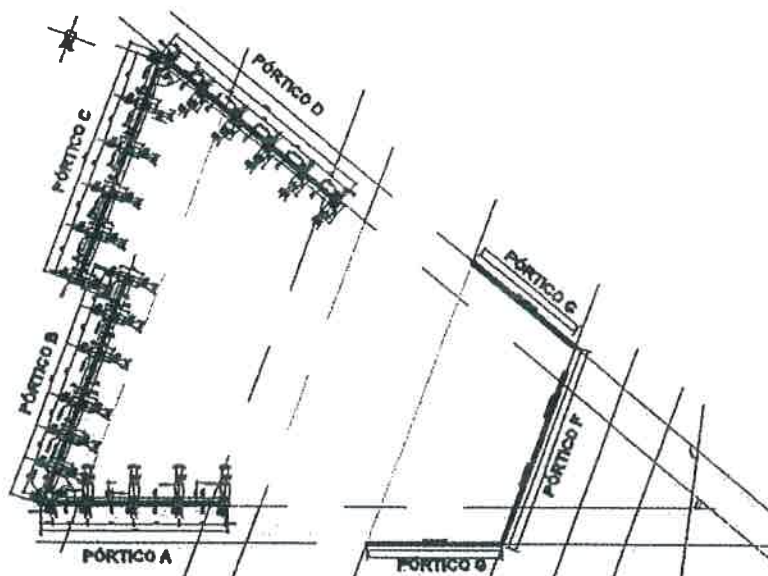


Figura 2 - Planta da Intervenção.

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 Φ 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:

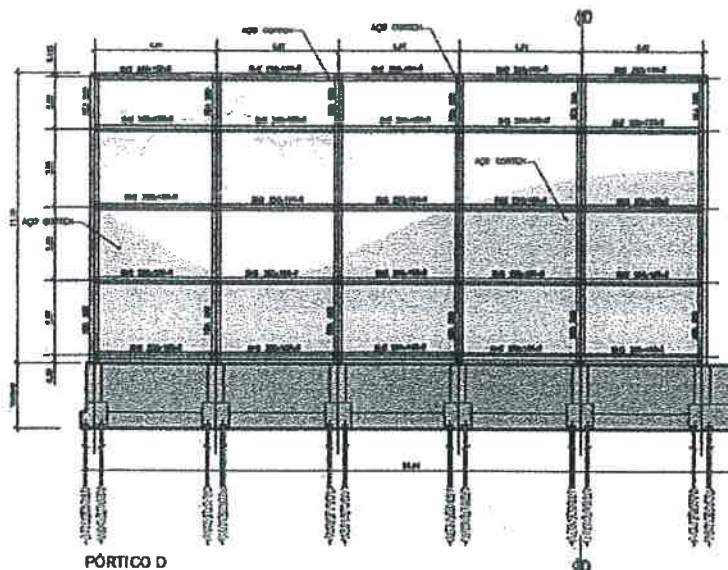


Figura 3 – Pórtico tipo (A a D).

115684

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:

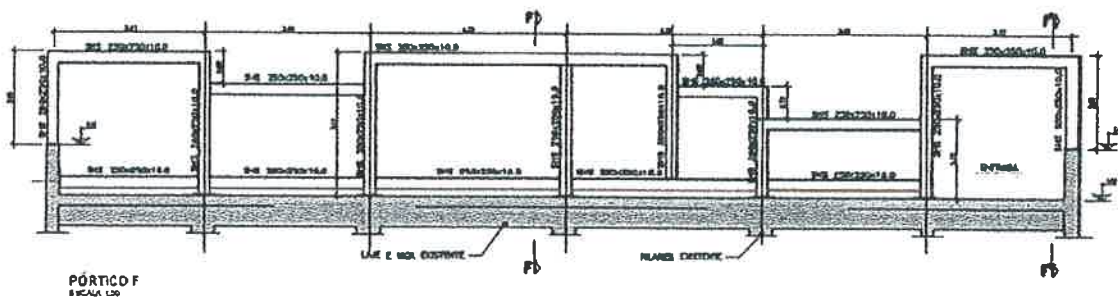


Figura 4 – Pórtico tipo (E a G).

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.

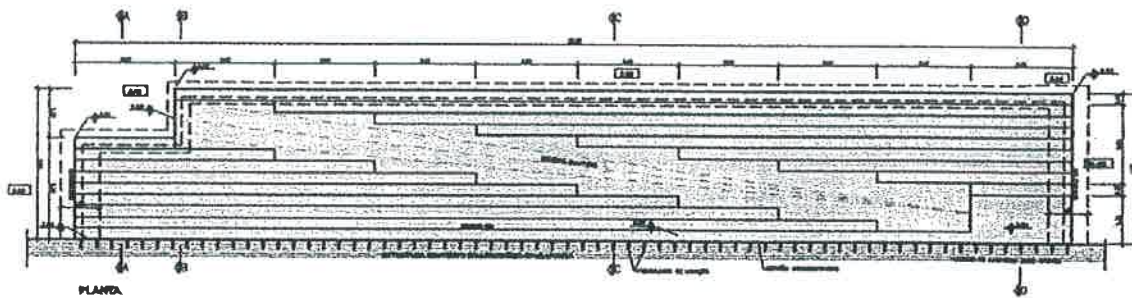


Figura 5 – Desenvolvimento da nova escada/rampa.



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:

HL 686



- 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	Cobertura mínima (cm)	Classe 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 Laje	C30/37	XC3	3,5	>S3
AÇO	CLASSE			
Armaduras Ordinárias	A500NR			
Perfis e Chapas	S275 NR (Fe+300)			
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)	Solagem	Injeção
CEM I	42,5R	27,0	<0,45	<0,55
AÇO				
TIPO	Td=80			
f _{yd} (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

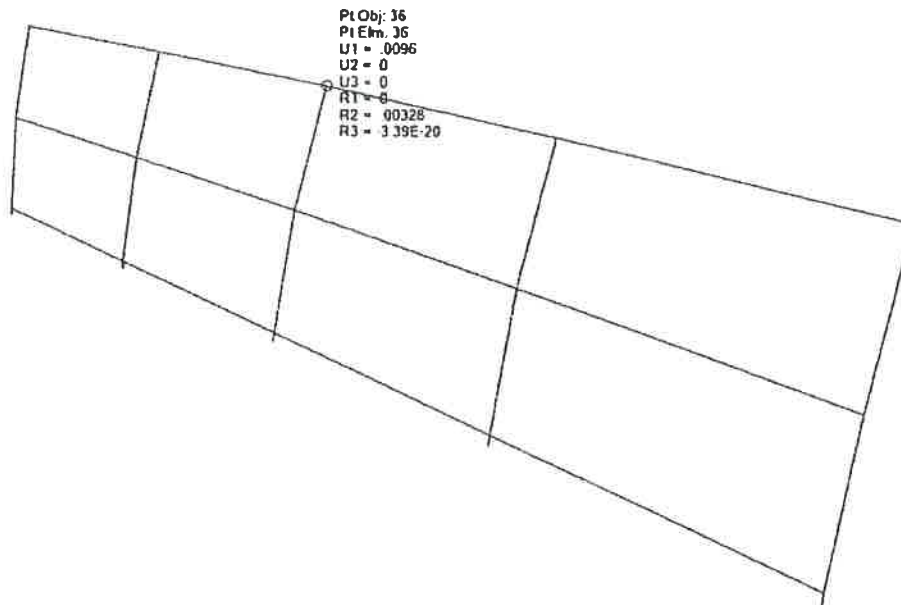


Figura 15 – Deformação máxima devido à acção do vento = 0.96 cm (pórticos E a G).

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.



115.689

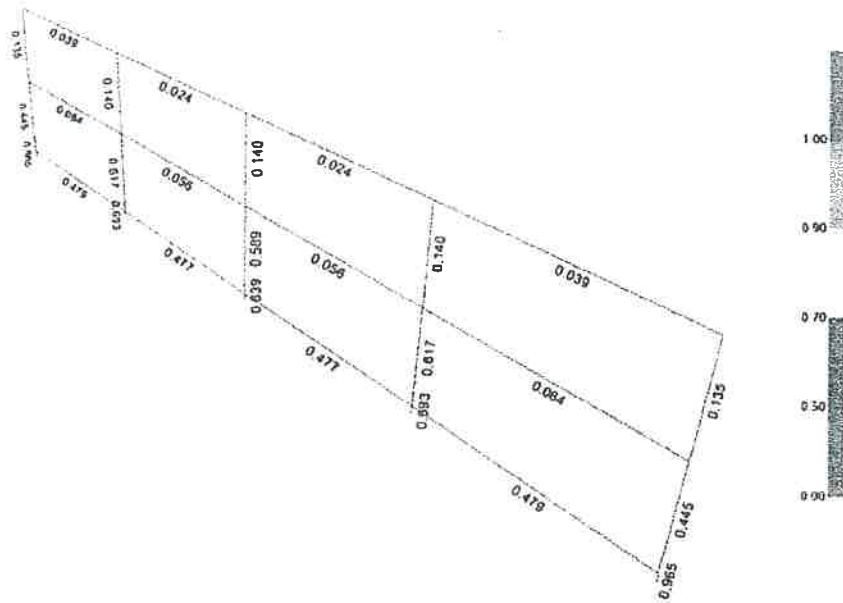


Figura 13 – Rácio P-M (pórticos E e G).

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

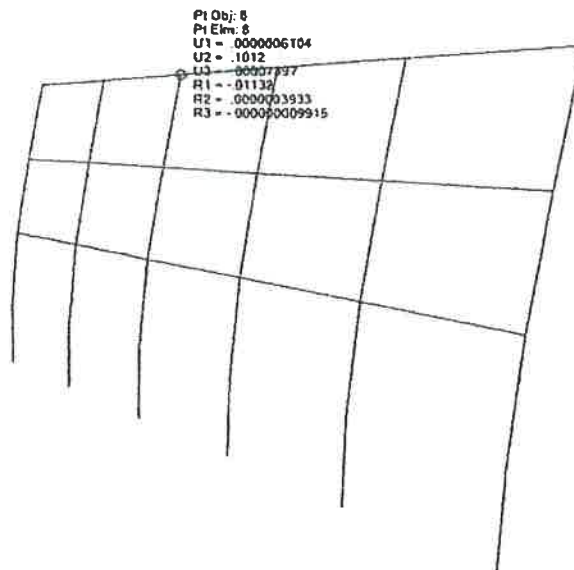


Figura 14 – Deformação máxima devido à acção do vento = 10.12 cm (pórticos A a D).

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:

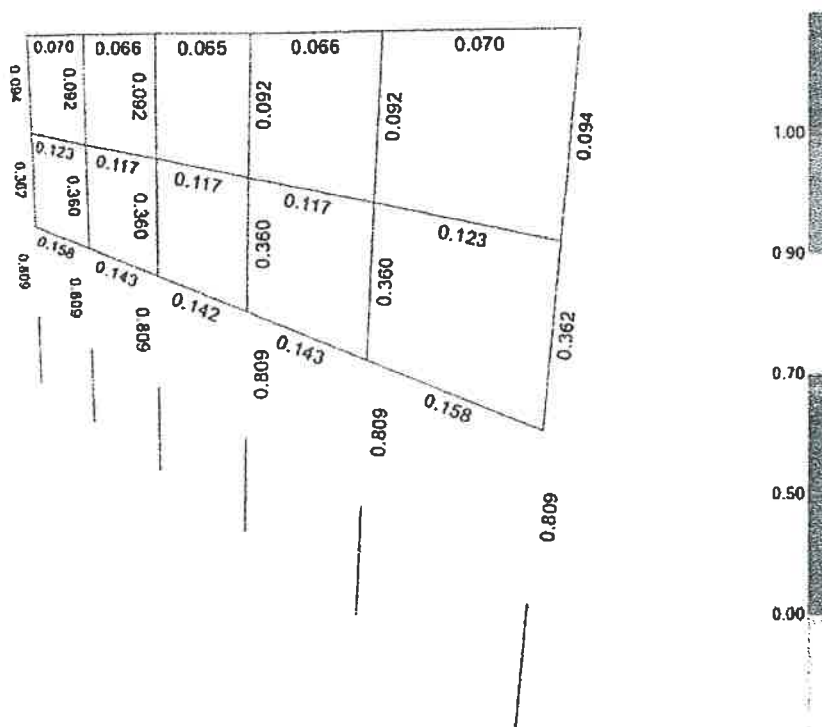


Figura 12 – Rácio P-M (pórticos A a D).



Hs. 691



Figura 11 – Armadura requerida para os pilares (pórticos A a D, cm²).

Os pilares apresentam 18Φ25, perfazendo um total de 88.38 cm², 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:

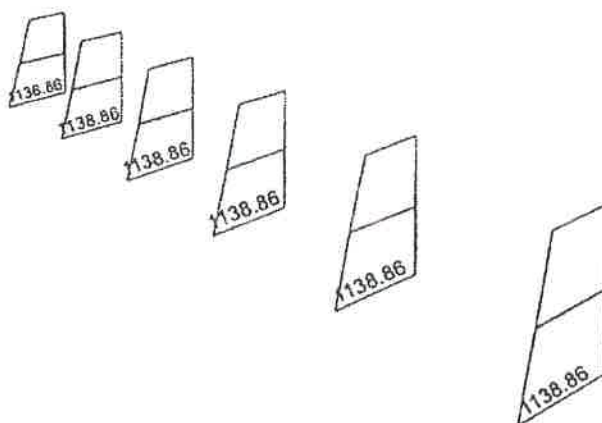


Figura 9 – Momento flector máximo na base dos pilares (pórticos A a D, kN.m).

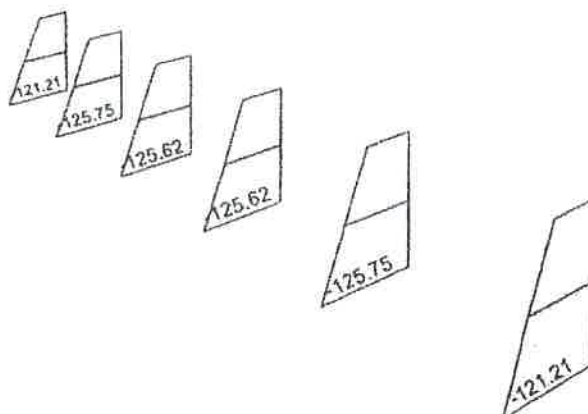


Figura 10 – Esforço axial máximo na base dos pilares (pórticos A a D, kN).



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

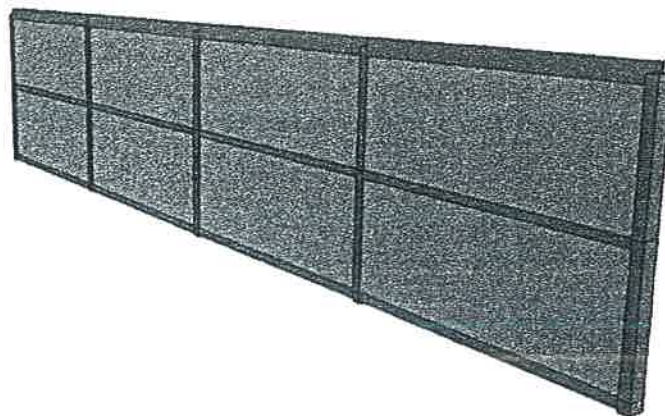


Figura 8 - Vista 3D da modelação (pórticos E a G).

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:

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

$$N_{serviço} = 442 \text{ kN}$$

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

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



ATA DA SESSÃO DE 07/05/2020

APSS
Associação Portuguesa de
Saneamento e Saneamento

H5697

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

ATA DA SESSÃO DE 07/05/2020

Hs 498


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



Autarquia

Pr. José Fontana nº 11 - 4.º do
 1050-129 Lisboa Portugal
 Tel. 21362-1052 - Telex. 025098535
 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
Arquivo CAD	201-PE-ARE-7000.dwg		
Escala	Proj. Nº	Fase	Especialidade
	201PEARE7000		
		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 pelo licenciado em vigor. DIC-(B) 45/85 (1.ª ed.)



Base cartográfica: Extracto da Folha Nº 454 (Setúbal) dos Serviços Cartográficos do Exército, à Escala 1: 25.000 (2009_5)

fls. 501

SIMBOLOGIA

- Lótus de Interferência
- Lótus de Interferência
- Lótus de Interferência
- Bloco de Lótus
- Prática de Interferência

- Cobos de granito
- Cobos de mármore
- Cobos de calcário
- Cobos de calcário
- Perímetros do tipo "slurry" - paredes ou argamassa (azulada)

Item	Quantidade	Unidade	Valor

Projeto de Interferência

Formato EC
ESTRUTURA E CÁLCULO

Terminal Interface de Setúbal
Estrada dos Ciprestes

ARRANJO INTERIORES
 PROJETO DE EXECUÇÃO
 PLANTA DE SUPERFÍCIE

Data	2011	Projeto	7/10/2012
Autores			

Este documento é propriedade da SPT e não pode ser reproduzido, total ou parcialmente, sem a autorização expressa da SPT. A SPT não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido deste documento.

SIMBOLÓGIA

IM	Calçada, calçadas e paradas
LA	Calçada principal
LI	Calçada lateral
LO	Calçada de loop

Item	Descrição	Data	Quantidade	Unidade

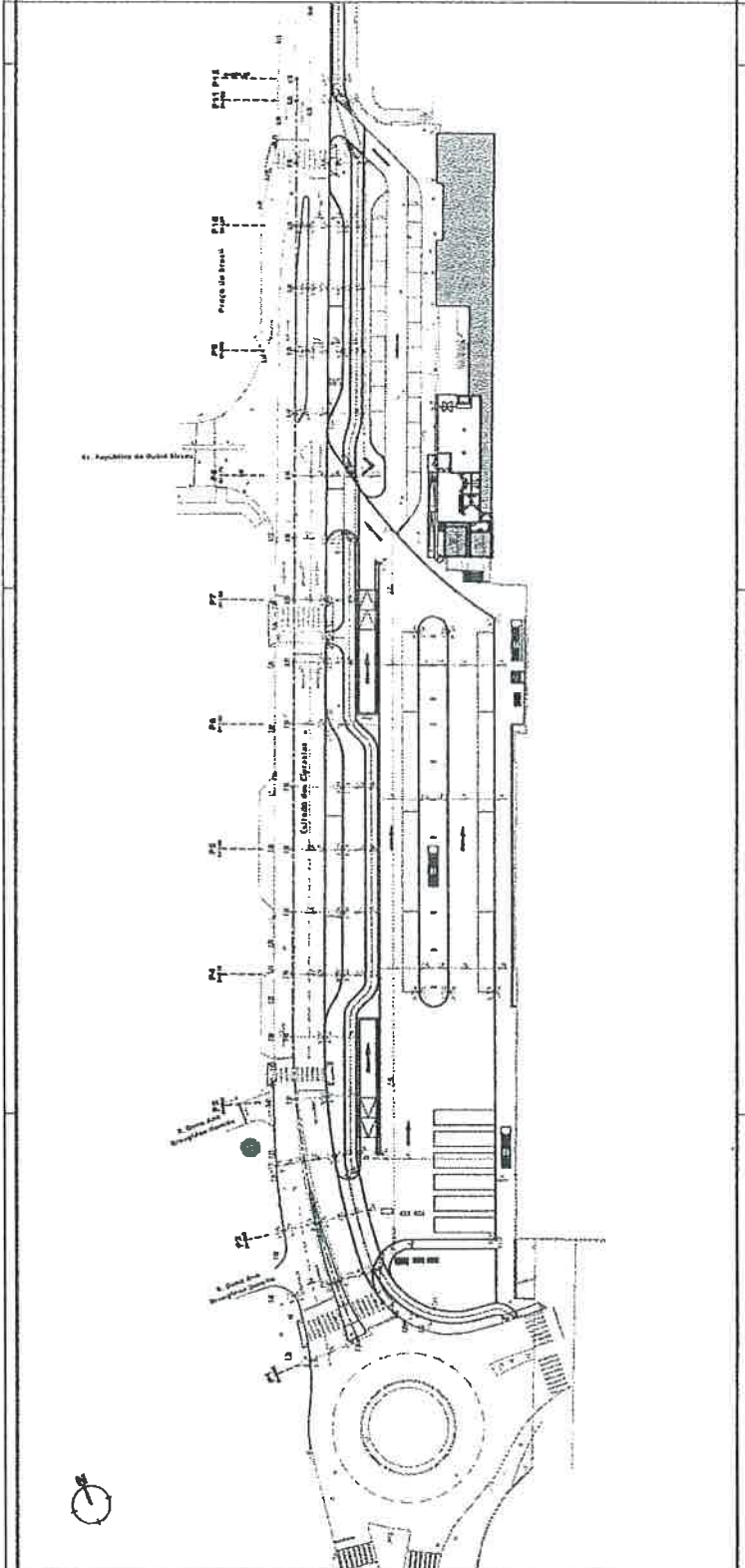


Formato EC
Estação Experimental

Terminal Interface de Setúbal
Estação dos Ciprestes

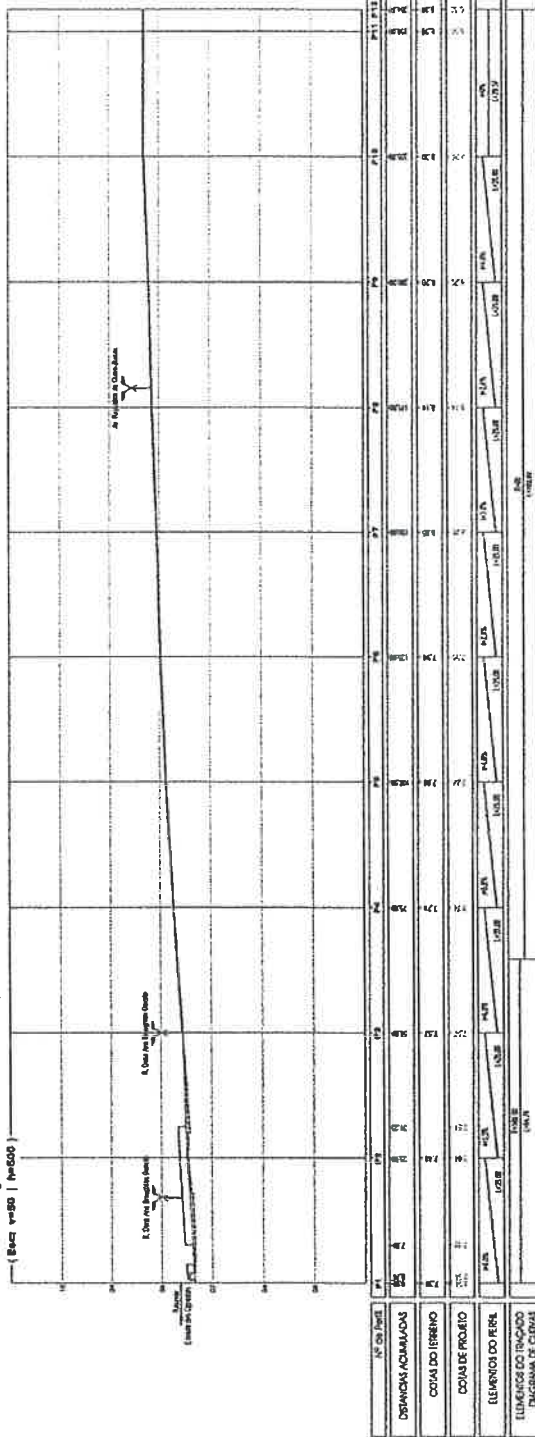
PROJETO DE EXECUÇÃO
PLANTA DE MODIFICAÇÃO
LOCALIZAÇÃO DAS PARRAS TRANSVERSAIS

Projeto Nº	1000	2011	PIE	AR	E	7	10	0	4
------------	------	------	-----	----	---	---	----	---	---



[Handwritten signature]

Perfil Longitudinal - Entrada dos Ciprestes
(Eixo 4580 | 46500)



SETUBAL
Câmara Municipal

Formato EC
Linha Municipal

Terminal Interface de Setúbal

Entrada dos Ciprestes

ARRANJOS LITÓGRICOS

PRODUTO DE EXECUÇÃO

VERIFICAÇÃO INDIVIDUAL

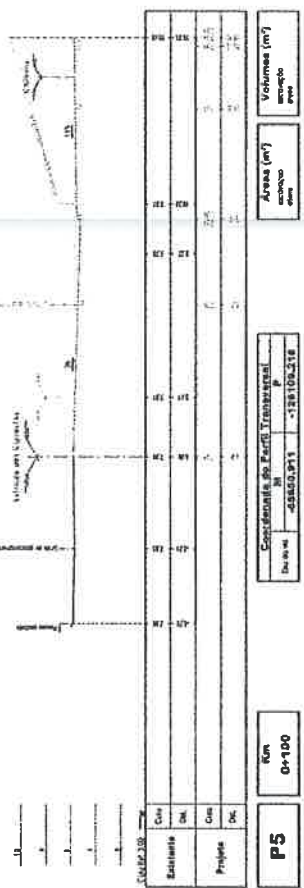
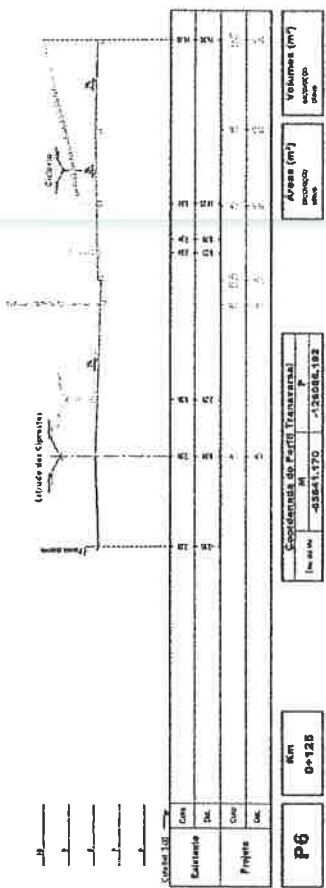
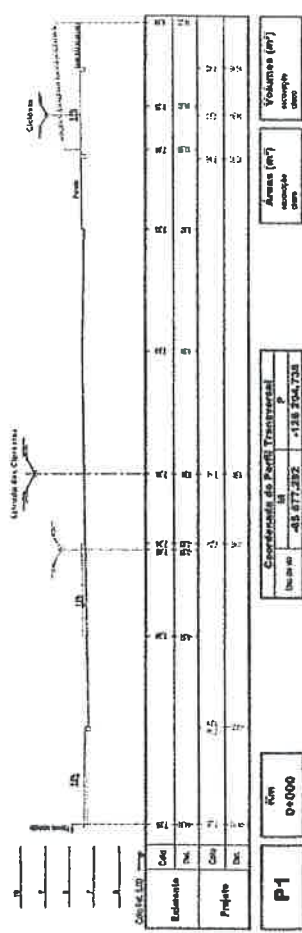
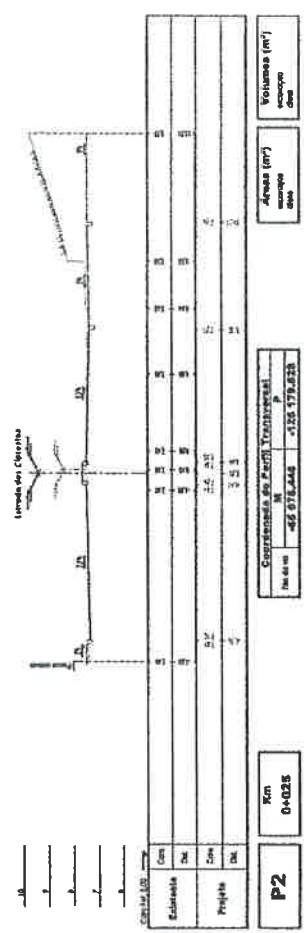
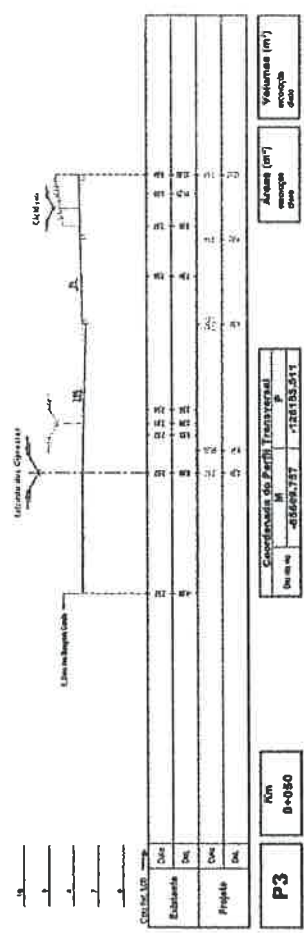
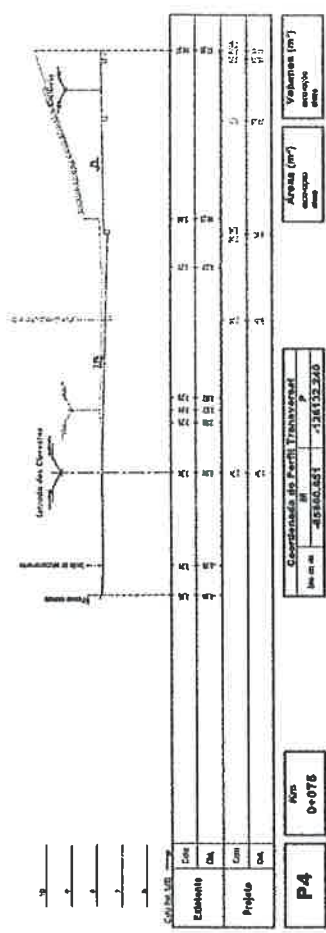
ESTIMADA DOS CIPRESTES

Data: 07/05/2020

Folha: 01

Projeto: 2011/PE/AR/E/710/016

[Handwritten mark]

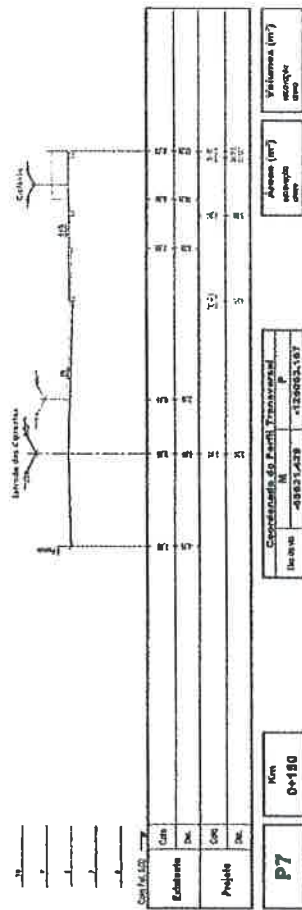
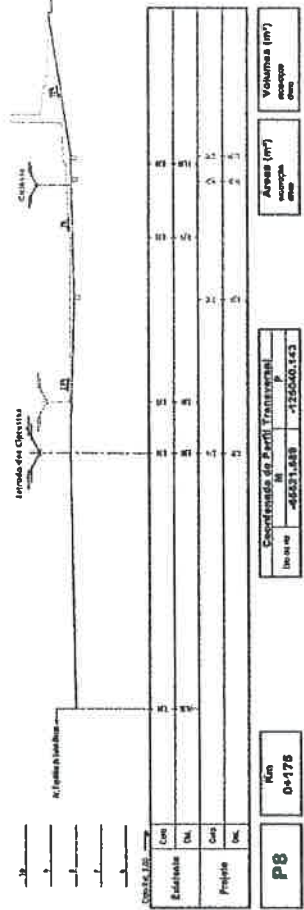
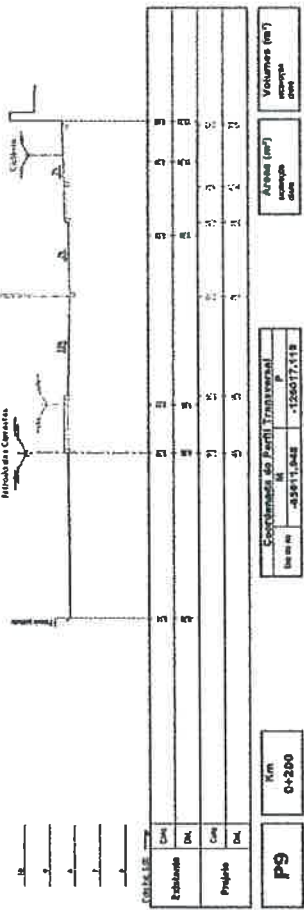
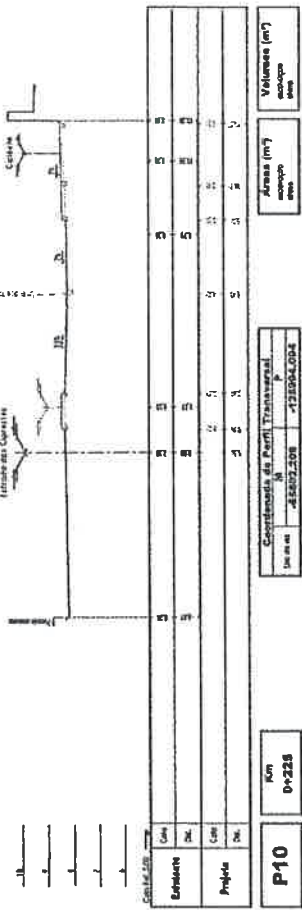
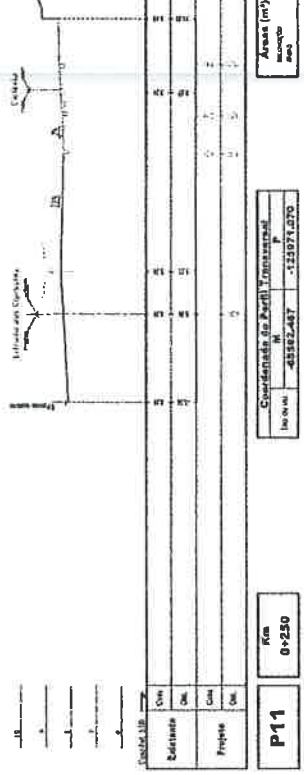
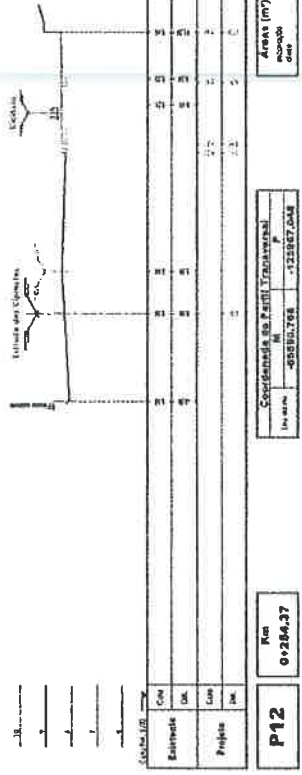


Terminal Interface de Setúbal
Estrada dos Ciprestes

PROJETO EXTERIORES
 PROJETO DE EXECUÇÃO
 FERRAMENTAS
 ESTIMATIVA DOS CIPRESTES

Data: 07/05/2020
 Hora: 14:00
 Local: Rua da República, 1000-001 Setúbal

2020 | P | E | A | R | I | E | 7 | 0 | 1 | 7



Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total

SETUBAL
 MUNICÍPIO DE SETUBAL

Formato EC
 CONSULTORIA EM ENGENHARIA
 E ARQUITETURA

Terminal Interface de Setúbal
Entrada dos Ciprestes

ARRANJO DE ESTRUTURAS
 PROJETO DE EXECUÇÃO
 FOLHA TRANSVERSAL
 ESTRADA DOS CIPRESTES
 P/2012

Projeto: 2012.011 P/EA/RE/171018

Autores: [Nomes]

Revisão: [Nomes]

Assinatura: [Assinatura]

Data: [Data]

Escala: [Escala]

HS-S10

SIRELOGIA

- Corte de granito
- Corte de madeira
- Corte de alvenaria
- Corte de tijolo
- Fachada de tijolo
- Fachada de tijolo "Bauhaus" (fachada histórica)
- Fachada de tijolo
- Fachada de tijolo
- Fachada de tijolo

SIRELZAGIO

- Elevador vertical e Escada
- Elevador vertical e Escada e Apoio
- Escada vertical e Apoio
- Escada vertical e Apoio

Quantidade	Unidade	Descrição	Valor

Planta de fachada

SETUBAL
 SERVIÇOS DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E URBANISMO

Formato EC
 CONSULTORIA

Terminal Interface de Solúbal
 Estrada dos Ciprestes

PROJETO DE EXECUÇÃO
 PLANTA DE BARRAÇÃO

Data: 06/10/2020	Comprovado:	Projetista:
Assinatura:	Verificado:	Corretor:
Nome: [Assinatura]	Nome: [Assinatura]	Nome: [Assinatura]
Matrícula: [Assinatura]	Matrícula: [Assinatura]	Matrícula: [Assinatura]
Assinatura: [Assinatura]	Assinatura: [Assinatura]	Assinatura: [Assinatura]
Assinatura: [Assinatura]	Assinatura: [Assinatura]	Assinatura: [Assinatura]



ATA DA SESSÃO DE 07/05/2020

APSS
Administração dos Serviços
de Parques e Espaços Verdes

fls. 812

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

715513

4

ATA DA SESSÃO DE 07/05/2020

**MUNICIPIO DE
SETÚBAL**

**Estacionamento na Praça
José Afonso**

ESTUDO GEOTÉCNICO

115.514

MÚNICÍPIO DE SETÚBAL

ESTACIONAMENTO NA PRAÇA JOSÉ AFONSO E M SETÚBAL

ESTUDO GEOTÉCNICO

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

Alsis


1. INTRODUÇÃO

Conforme decisão do MUNICÍPIO DE SETÚBAL, foi a Geocontrolo, 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 referêcia na planta da Fig.1.

2.1 – SONDAENS 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 compacidade relativa e/ou consistência, bem como estabelecer o zonamento geotécnico local e, conseqüentemente, a definição das condições de

H.S.S.T.

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 nº	Profundidade (m)	Ensaios SPT	Piezómetro (m)
S1	15,45	10	
S2	15,45	10	15
S3	24,43	16	24
TOTAIS	55,33	36	39

HS-58


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.

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 afluente, 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.

HSSCO

4

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. 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^2 . 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 $V/H=2/5$.

f15583


Lisboa, Março de 2001

Geocontrole, Lda.

Departamentos de:

GEOLOGIA DE ENGENHARIA

MECÂNICA DE SOLOS E ROCHAS

Carlos J. G. Sacadura

Jorge E. C. Correia

Joaquim José Beiro

Geocontrole			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA							SONDAGEM			
Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL			Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO							S1			
Processo 17701			Página 1 de 2							Técnico Joaquim Beltrô			
Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)	Sistema		Coordenadas		Cola	Sondador					
19/03/2001	GE016-MOBILE DRILL B47	15.45	M=		P=		Z=	-Desconhecido					
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema		Coordenadas		Cola	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	M Ã N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S 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.		E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
										1ª Fase (15cm)	2ª Fase (30cm)		
						15 44 03 92	15 24 73 22	20 40 60 80	10 20 30 40 50				
1			A t		Areia fina, siltsosa, com fragmentos líticos e restos de cerâmica, castanha.					3	16		1
2			A t		Areia de granulometria variável, siltsosa, com restos de cerâmica, solta e medianamente compacta, cinzenta amarelada.					6	22	(30 cm)	2
3			A t		Areia de granulometria variável, siltsosa, com restos de cerâmica, solta e medianamente compacta, cinzenta amarelada.					6	22	(30 cm)	3
4			A t		Areia de granulometria variável, siltsosa, com restos de cerâmica, solta e medianamente compacta, cinzenta amarelada.					6	22	(30 cm)	4
5			a		Areia fina, siltsosa, medianamente compacta, cinzenta.					5	22	(30 cm)	5
6			a		Areia fina, siltsosa, medianamente compacta, cinzenta.					5	22	(30 cm)	6
7			a		Areia fina, siltsosa, medianamente compacta, cinzenta.					5	22	(30 cm)	7
8			a		Areia média a grossa, levemente siltsosa, medianamente compacta, amarelada.					5	22	(30 cm)	8
9			a		Areia média a grossa, levemente siltsosa, medianamente compacta, amarelada.					4	15	(30 cm)	9
10			a		Areia média a grossa, levemente siltsosa, medianamente compacta, amarelada.					4	15	(30 cm)	10

Observações :

Rua D. Mano Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2599-591 Bobadela LRS Portugal Tel. (+351) 219356000 Fax (+351) 219958001 Móvel (+351) 953035577 E-mail: ma@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 de Geocontrole.

15555

Geocontrole			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM				
Entidade: MUNICIPIO DE SETUBAL			S1		Processo		17701						
Obra: PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO			Página		2 de 2		Técnico						
Joaquim Beirão			Data de Início		19/03/2001		Equipamento						
GEO16-MOBILE DRILL B47			Prof. Final (m)		15.45		Data de Fim						
19/03/2001			Nível Freático		3.50		Inclinação						
90°			Sistema		-		Coordenadas						
M=			P=		Z=		Sondador						
-Desconhecido													
PROFUNDIDADE (m)	FURACÃO	MANDOBRAS	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	ALTERAÇÃO (SRM)	FRATURACÃO (SRM)	% RECUP.	% R.Q.D.	S.P.T. (1º Pass (kg/cm²))	S.P.T. (2º Pass (kg/cm²))	ENSaios	PROFUNDIDADE (m)
11					Areia média a grosseira, levemente siltosa, medianamente compacta, amarelada.					5	22	(30 cm)	11
12	HSA			a						6	33	(30 cm)	12
13	ZOOM				Areia média, levemente siltosa, medianamente compacta e compacta, acinzentada.					9	42	(30 cm)	13
14										9	48	(30 cm)	14
15										9	48	(30 cm)	15
16					15.45m- Fim de Sondagem							(30 cm)	16
17													17
18													18
19													19
20													20

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2999-501 Bejozela LRS Portugal Tel: (+351) 219959700 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 961335577 E-mail: mml@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.

Geocontrole			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM	
			Entidade: MUNICÍPIO DE SETUBAL						S2	
			Obra: PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO						Processo	
									17701	
Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)							Página	
21/03/2001	GE016-MOBILE DRILL 847	15.45							1 de 2	
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico			
21/03/2001	3.50	90°	-	M=	P=	Z=	-Desconhecido			
Técnico			Joaquim Beiró							

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)		% RECUP.	S.P.T.		E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
						05	10	15	20	20	40	60		
1					Areia fina a média, silteosa, com fragmentos líticos e restos de cerâmica, castanha.									1
2				A t	Areia fina a média, silteosa, medianamente compacta, acinzentada.						5	16	(30 cm)	2
3											5	20	(30 cm)	3
4											5	21	(30 cm)	4
5											5	21	(30 cm)	5
6					Areia média a grosseira, levemente silteosa, medianamente compacta e compacta, amarelo clara.						5	39	(30 cm)	6
7											5	34	(30 cm)	7
8											5	24	(30 cm)	8
9					Areia média, silteosa, medianamente compacta, cinzenta.						5	24	(30 cm)	9
10														10


Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2993-501 Boscada LRS Portugal Tel: (+351) 219358200 Fax: (+351) 219358031 Móvel: (+351) 963235577 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.

Geocontrole			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA							SONDAGEM						
Data de Início 21/03/2001			Equipamento GEO10-MOBILE DRILL B47			Prof. Final (m) 15.45			Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		S2					
Data de Fim 21/03/2001			Nível Freático 3.50			Inclinação 90°			Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO			Processo 17701				
Sistema			Coordenadas			Cota			Sondador		Página 2 de 2					
M=			P=			Z=			Desconhecido		Técnico Joaquim Beiró					
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.					E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
										1	2	3	4	5		
11					Areia média, siltosa, medianamente compacta, cinzenta.					9	29					11
12	H S A 2 0 0 m m				Areia média, levemente siltosa, compacta e muito compacta, cinzenta.					9	40					12
13										10	51					13
14										10	65					14
15										10	65					15
16					15.45m- Fim de Sondagem											16
17																17
18																18
19																19
20																20

Observações :


			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM					
Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL			Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO						S3					
Data de Início : 16/03/2001			Equipamento : GEO 16-MOBILE DRILL B47		Prof. Final (m) : 24.43		Processo : 17701							
Data de Fim : 16/03/2001			Nivel Freático : 4.50		Inclinação : 90°		Sistema : -		Coordenadas : M= P= Z=		Sondador : -Desconhecido		Técnico : Joaquim Belró	
Página : 1 de 3														
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)	% RECUP.	% 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)	
										1º Fator (15cm)	2º Fator (30cm)			
						05 04 03 02	05 04 03 02	20 00 60 80		10 20 30 40 50				
1					Areia fina a média, siltsosa com fragmentos líticos, acinzentada.								1	
2			A		Areia fina, siltsosa, com restos de conchas e fragmentos de cerâmica, muito solta a solta, castanha.						13 (30 cm)		2	
3											28 (30 cm)		3	
4													4	
5					Areia fina, siltsosa, com restos de conchas, medianamente compacta, acinzentada.						15 (30 cm)		5	
6													6	
7				a							16 (30 cm)		7	
8					Areia fina a média, levemente siltsosa, com restos de conchas, medianamente compacta, castanho amarelada.						22 (30 cm)		8	
9													9	
10											19 (30 cm)		10	

Observações:

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2529-501 Boadala 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.

Mat.PS.F.P.131 - 2018-05-31


			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA				SONDAGEM	
			Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL				S3	
Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO						Processo 17701		
Data de Início 16/03/2001	Equipamento GEO10-MOBILE DRILL B47	Prof. Final (m) 24.43				Página 2 de 3		
Data de Fim 16/03/2001	Nivel Freático 4.50	Inclinação 90°	Sistema -	Coordenadas M= . P= .	Cota Z= .	Sondador -Desconhecido	Técnico Joaquim Beiró	

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A C Ã O B	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.	% R.Q.D.	S.P.T.		E N S A I S	P R O F U N D I D A D E (m)	
										1 ^a Fase (10cm)	2 ^a Fase (20cm)			
						05 04 03 02	05 04 03 02	20 00 00 00		10 20 30 40 50				
11					Areia fina a média, levemente siltosa, com restos de conchas, medianamente compacta, castanho amarelada.						6	16	11	
12												6	18	12
13					Areia fina, siltosa, com restos de conchas, medianamente carbonizada, medianamente compacta a compacta, cinzenta.						9	34	13	
14												6	36	14
15												6	36	15
16												6	39	16
17											6	24	17	
18											6	24	18	
19											6	32	19	
20											6	32	20	

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bldco 4 2899-531 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219954000 Fax: (+351) 219954001 Móvel: (+351) 953035577 E-mail: mal@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 : MUNICÍPIO DE SETUBAL Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO							S3 Processo 17701 Página 3 de 3						
Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)	Sistema		Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico								
16/03/2001	GE016-MOBILE DRILL 847	24.43	-		M= . P= .	Z= .	-Desconhecido	Joaquim Belró								
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 E G 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 (cm)	F R A C T U R A Ç Ã O (cm)	% RECUP.	% 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)
										1º Pass (15cm)	2º Pass (15cm)	3º Pass (15cm)	4º Pass (15cm)	5º Pass (15cm)		
21	H S A 2 0 0 m		a	[Symbol]	Areia fina, silteosa, com restos de conchas, medianamente carbonizada, medianamente compacta a compacta, cinzenta.					40					21	
22												10	60			22
23								Areia fina a média, silteosa, muito compacta, cinzenta.					15	60		
24														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 2993-501 Bonafide LRS Portugal Tel. (+351) 219359003 Fax: (+351) 219358001 Móvel: (+351) 953035577 E-mail: mst@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.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 1
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31188
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.90 - 6.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Resultados

Procedimento da amostragem : Da responsabilidade da Geocontrole. Tipo de Amostra : REMEXIDA

Descrição : Areia media, levemente siltosa, com seixo disperso, cinzento amarelado.

Classificação: Unificada : SP-SM RTR : _____ A.A.S.H.T.O. : A-3(0)

Características Ponderais
 $w =$ _____ % $G =$ _____ $\frac{\text{kN/m}^3}{\text{(Equivalentes a)}}$ $\gamma =$ _____ $\frac{\text{g/cm}^3}$ $\gamma_d =$ _____ $\frac{\text{g/cm}^3}$
 Teor em matéria orgânica = _____ % PH = _____

Limites de Consistência Preparação por via Seca $LL =$ _____ % $LP =$ _____ % $LR =$ _____ % $IP =$ N/P
 Húmida

Azul de Metileno _____ (Expresso em gramas de azul metileno por 100g de solo seco)

Características Granulométricas Via Seca $\% < 2,00 \text{ mm} =$ 85 $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$ 5
 Húmida $\% < 0,42 \text{ mm} =$ 54 $EA =$ _____
 $\% < 0,074 \text{ mm} =$ 8
 $\% < 0,002 \text{ mm} =$ 1

Expansibilidade _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)	Molde	Tipo de Ensaio	γ_{dmax} (g/cm ³)	Wopt (%)

CBR	Condições de moldagem					
	Cr =					%
	Desvio =					%
	CBR =					%
	Expansibilidade =					%

Coefficiente Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade $C_c =$ _____ $\sigma_a =$ _____ kN/m^2 $e_o =$ _____ $C_v =$ _____ m^2/s $K =$ _____ m/s

Resistência Compressão simples : $q_u =$ _____ kPa $E_i =$ _____ kPa
 Corte directo : UU CU CD $C =$ _____ kPa $\theta =$ _____ ° $C =$ _____ kPa $\theta =$ _____ °
 Compressão triaxial : UU CU CD $\sigma_3 =$ _____ kN/m^2 $C =$ _____ kN/m^2 $\theta =$ _____ °
 $\sigma_1 =$ _____ kN/m^2 $C' =$ _____ kN/m^2 $\theta' =$ _____ °
 $E_i =$ _____ kN/m^2

Permeabilidade $K =$ _____ m/s

Observações :

O técnico responsável : Luís Correia


Data de emissão : 27-03-2001

Página : 3 de 4

Mod.PL.02.1/2

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

HS-533

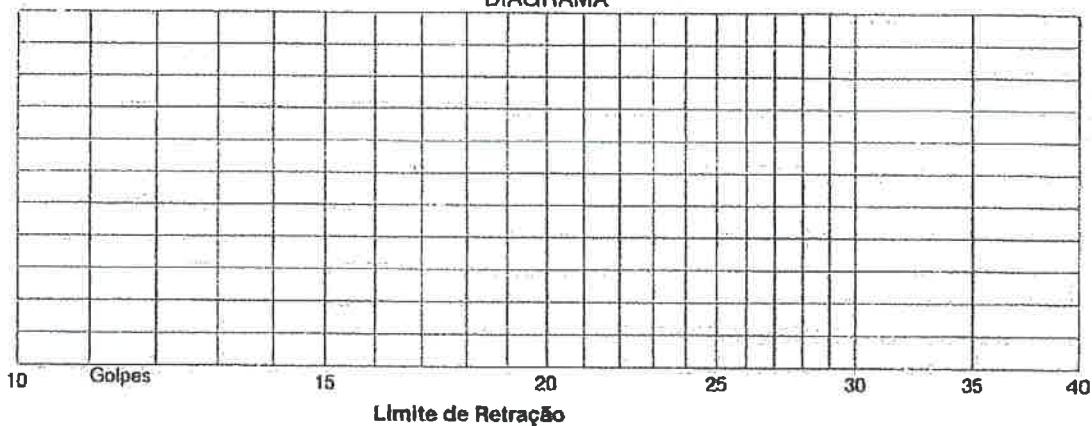
 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros n.º13 E-Q 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrol.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 1
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31188
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.90 - 6.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Limites de Consistência

	Limite de Líquidez	Limite de Plasticidade
Cápsula		
Amostra Húmida + Cápsula g		
Amostra Seca + Cápsula g		
Peso da Cápsula g		
Peso da Água g		
Amostra Seca g		
Teor em Água %		
Nº de golpes		LP= %

W (%)

DIAGRAMA



Cápsula		Volume da Cápsula V	cm ³
Amostra Húmida + Cápsula g		Peso do mercurio 1	g
Amostra Seca + Cápsula g		Volume do solo seco 1/13.55 (v)	
Peso da Cápsula g		V-v	
Peso da Água g		A = V - v / Ps X 100	
Amostra Seca Ps g		Limite de retração W-A	%
Teor em Água W %		Razão de retração Ps / v	

LL = _____ % LP = _____ % IP = _____ % LR = _____ %


Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 2 de 4

Mod. PL.07.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrol. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr.º João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mal@geocontrol.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 1
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31188
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.90 - 6.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Análise Granulométrica

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : 157.00 g

ELEMENTOS GROSSOS

Numero do peneiro		3 "	2 "	1 1/2 "	1 "	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.20	50.80	38.10	25.40	19.10	9.52	4.76	2.00
Peso do material retido	g	0.00	0.00	0.00	0.00	10.56	0.54	0.73	12.49
Pesos acumulados	g	0.00	0.00	0.00	0.00	10.56	11.10	11.83	24.32
% Acumulados		0.00	0.00	0.00	0.00	6.73	7.07	7.54	15.49
Complemento para 100%		100.00	100.00	100.00	100.00	93.27	92.93	92.46	84.51

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : 157.00 g

Numero do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.84	0.42	0.25	0.100	0.074
Peso do material retido	g	22.46	34.77	35.15	44.55	4.38
Pesos acumulados	g	22.46	57.23	92.38	136.93	141.31
% Acumulados		14.31	36.45	58.84	87.22	90.01
Complemento para 100%		85.69	63.55	41.16	12.78	9.99
% Referida à massa total		14.31	36.45	58.84	87.22	90.01

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº 1Densímetro Nº 736Antifloculante 100 cm³Peso da amostra seca Ps 157Peso específico dos grãos G = 2.70 g.cm⁻³Correções : Menisco = 0.0002
Antifloc. = 0.0032

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{P_s} \times (L_c - 1) \times 10^3$$


Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densímetro	Correção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Zt}{g}}$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	18	1.0101	-0.0037	1.0064	17.72	17.72	0.0564	6.47	5.47
2	18	1.0092	-0.0037	1.0055	18.03	9.01	0.0402	5.56	4.70
5	18	1.0083	-0.0037	1.0046	18.34	3.67	0.0257	4.65	3.93
15	18	1.0076	-0.0037	1.0039	18.57	1.24	0.0149	3.95	3.33
30	18	1.0070	-0.0037	1.0033	18.78	0.63	0.0106	3.34	2.82
60	18	1.0068	-0.0037	1.0031	18.85	0.31	0.0075	3.14	2.65
250	18	1.0058	-0.0037	1.0021	19.19	0.08	0.0037	2.12	1.80
1440	18	1.0052	-0.0037	1.0015	19.39	0.01	0.0016	1.52	1.28
2880									

Observações :

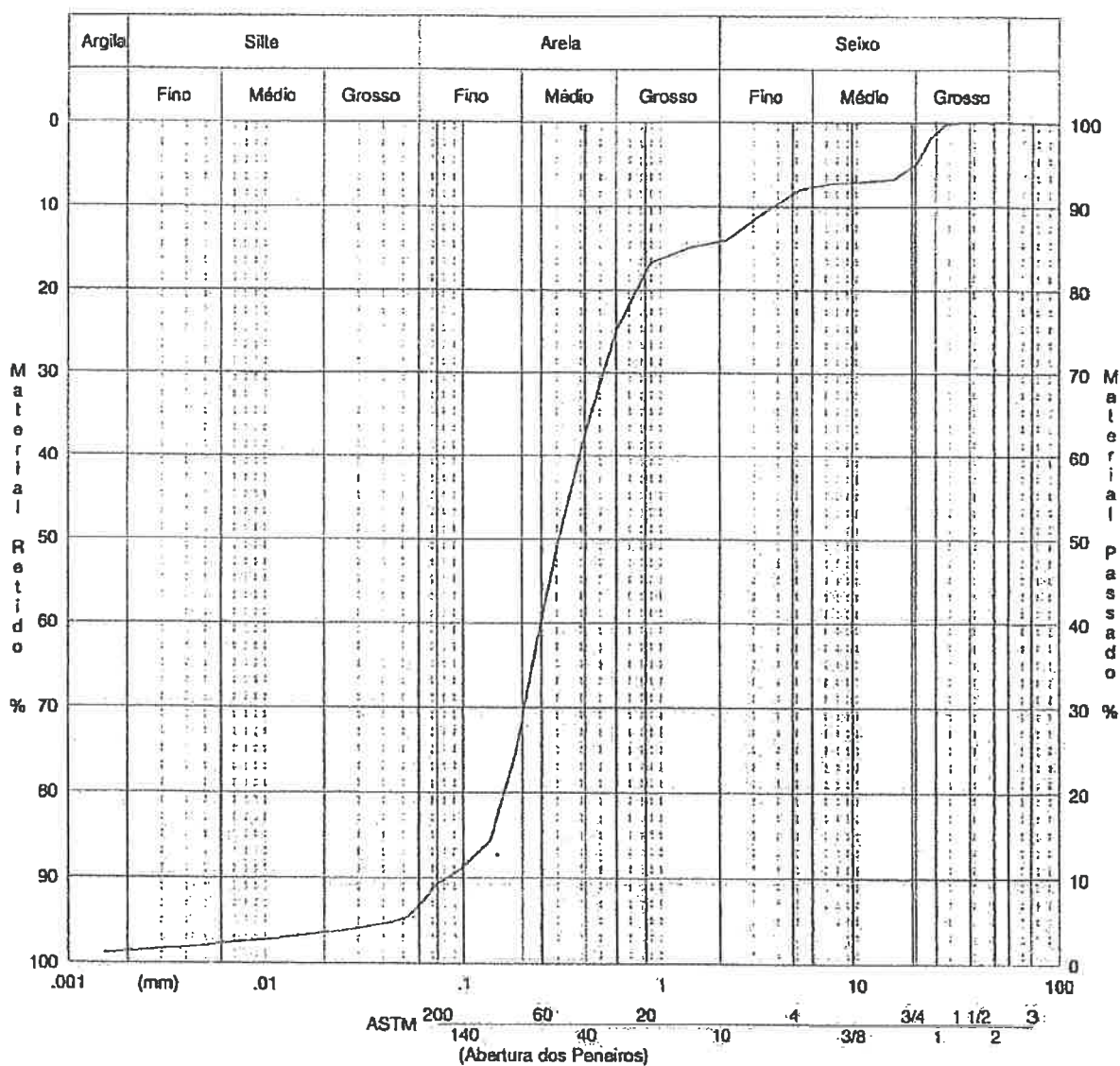
Data de emissão : 27-03-2001Página : 3 de 4

Mod. PL.06.3/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrol. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 1
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31188
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.90 - 6.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Curva Granulométrica




Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 4 de 4

Mod. PL.06.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros n.º13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 2
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31189
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 3.00 - 9.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Limites de Consistência

	Limite de Liquidez	Limite de Plasticidade
Cápsula		
Amostra Húmida + Cápsula g		
Amostra Seca + Cápsula g		
Peso da Cápsula g		
Peso da Água g		
Amostra Seca g		
Teor em Água %		
Nº de golpes		LP= %

W (%)

DIAGRAMA



Cápsula		Volume da Cápsula V	cm ³
Amostra Húmida + Cápsula g		Peso do mercúrio 1	g
Amostra Seca + Cápsula g		Volume do solo seco 1/13.55 (v)	
Peso da Cápsula g		V-v	
Peso da Água g		A = V - v / Ps X 100	
Amostra Seca Ps g		Limite de retração W-A	%
Teor em Água W %		Razão de retração Ps / v	

LL = _____ %

LP = _____ %

IP = _____

LR = _____ %

Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 2 de 4

Mod.PL.07.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: ma@geocontrol.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 2
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31189
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 3.00 - 9.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Análise Granulométrica

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : 390.00 g

ELEMENTOS GROSSOS

Numero do peneiro		3 "	2 "	1 1/2 "	1 "	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.20	50.80	38.10	25.40	19.10	9.52	4.76	2.00
Peso do material retido	g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.56	4.90	34.47
Pesos acumulados	g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.56	9.46	43.93
% Acumulados		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	2.43	11.26
Complemento para 100%		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	98.83	97.57	88.74

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : 390.00 g

Numero do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.84	0.42	0.25	0.100	0.074
Peso do material retido	g	225.63	77.33	35.38	31.79	3.50
Pesos acumulados	g	225.63	302.96	338.34	370.13	373.63
% Acumulados		57.85	77.68	86.75	94.91	95.80
Complemento para 100%		42.15	22.32	13.25	5.09	4.20
% Referida à massa total		57.85	77.68	86.75	94.91	95.80

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº _____

Densímetro Nº _____

Antifloculante _____ cm³

Peso da amostra seca Ps _____

Peso específico dos grãos G= _____ g.cm⁻³

Correcções : Menisco = _____
 Antifloc. = _____

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densímetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Zt}{t}}$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

Observações : _____

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 3 de 4

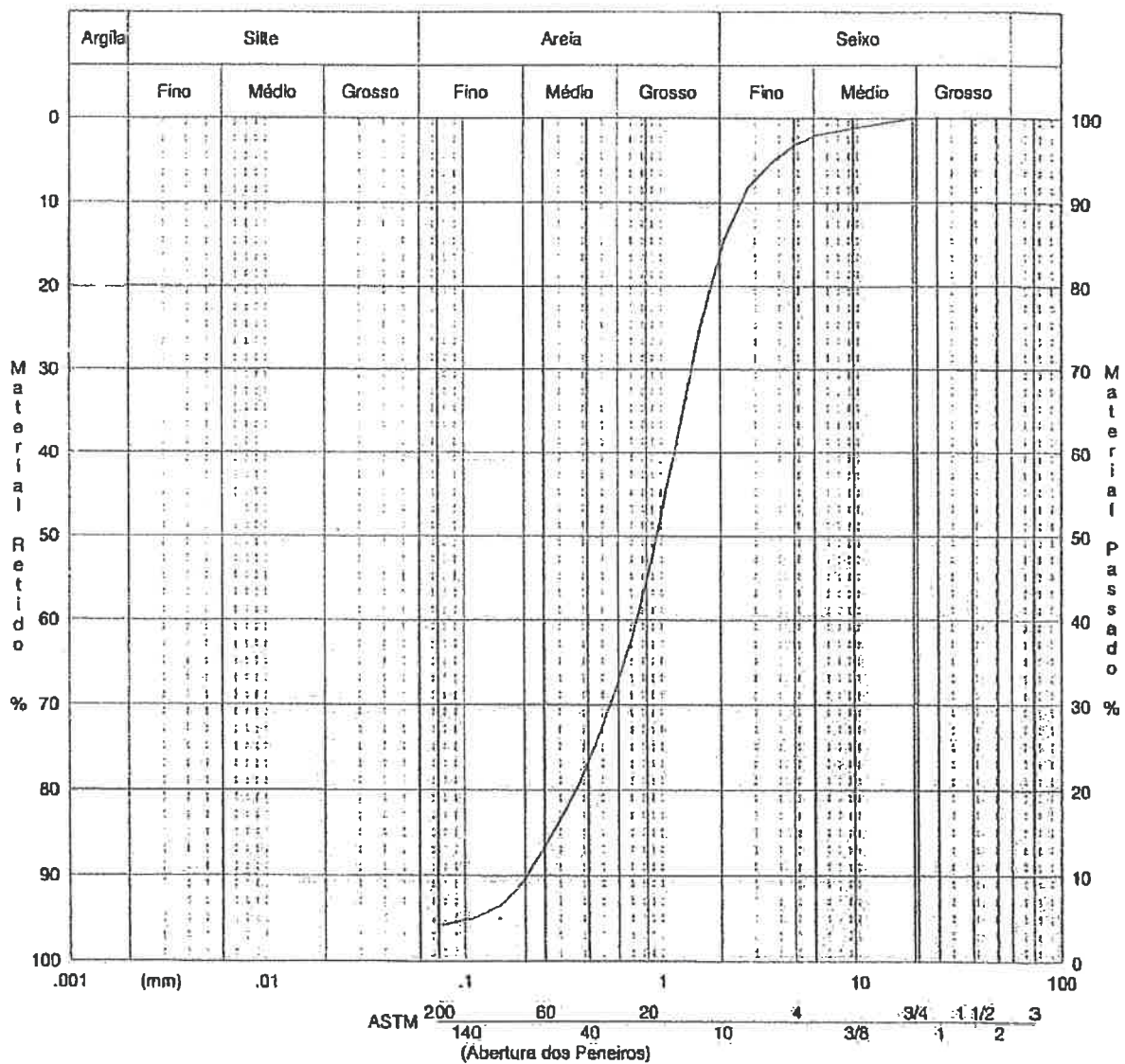
Mod.PL.06.3/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrol. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

HSSB

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217162111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 2
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31189
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 3.00 - 9.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Curva Granulométrica



Observações :

Data de emissão : 27-03-2001	Página : 4 de 4
-------------------------------------	-------------------------------

Mod.PL.06.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 Fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 3
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31190
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.40 - 4.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Resultados

Procedimento da amostragem : Da responsabilidade da Geocontrole.

Tipo de Amostra : **REMEIXIDA**

Descrição : **Areia medla, com seixo disperso, castanho.**

Classificação: Unificada : **SP-SM** RTR : _____ A.A.S.H.T.O. : **A-3(0)**

w = _____ % G = _____ ^(Equivalentes n) kN/m³ γ = _____ g/cm³ γ_d = _____ g/cm³

Características Ponderais

Teor em matéria orgânica = _____ % PH = _____

Limites de Consistência Preparação por via Seca LL = _____ % LP = _____ % LR = _____ % IP = **NIP**
 Húmida

Azul de Metileno _____ (Expresso em gramas de azul metileno por 100g de solo seco)

Características Granulométricas Via Seca % < 2,00 mm = **89** Cu = $\frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{73}{8} = \mathbf{9.125}$
 Húmida % < 0,42 mm = **73** % < 0,074 mm = **8** EA = _____
 % < 0,002 mm = **1**

Expansibilidade % Provéte sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)	Molde	Tipo de Ensaio	γ d _{max} (g/cm ³)	Wopt (%)

CBR	Condições de moldagem			
	Cr =			
	Desvio =			
	CBR =			
Expansibilidade =				

Coefficiente Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade Cc = _____ σ_a = _____ kN/m² eo = _____ Cv = _____ m²/s K = _____ m/s

Resistência Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : UU CU CD C = _____ kPa θ = _____ ° C = _____ kPa θ = _____ °

Compressão triaxial : UU CU CD σ₃ = _____ kN/m² C = _____ kN/m² θ = _____ °
 σ₁ = _____ kN/m² C' = _____ kN/m² θ = _____ °
 Ei = _____ kN/m²

Permeabilidade K = _____ m/s

Observações :


O técnico responsável : João Correia

Data de emissão : **27-03-2001**

Página : **1** de **4**

Mod. PL.02.1/2

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

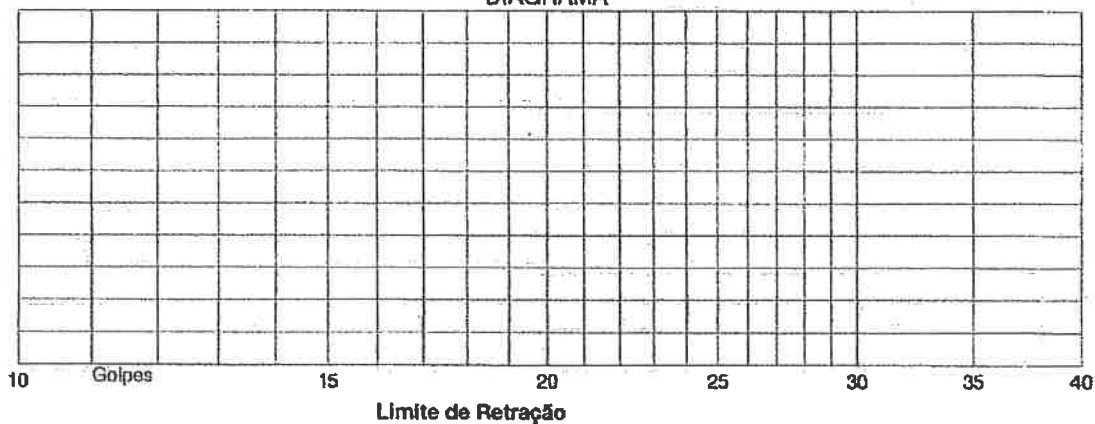
 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrolo.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 3
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31190
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.40 - 4.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Limites de Consistência

		Limite de Líquidez			Limite de Plasticidade		
Cápsula							
Amostra Húmida + Cápsula	g						
Amostra Seca + Cápsula	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso da Água	g						
Amostra Seca	g						
Teor em Água	%						
Nº de golpes					LP=	%	

W (%)

DIAGRAMA



Cápsula			Volume da Cápsula V	cm ³	
Amostra Húmida + Cápsula	g		Peso do mercúrio	1	g
Amostra Seca + Cápsula	g		Volume do solo seco	1/13.55 (v)	
Peso da Cápsula	g		V-v		
Peso da Água	g		A = V - v / Ps X 100		
Amostra Seca Ps	g		Limite de retracção W-A	%	
Teor em Água W	%		Razão de retracção Ps / v		

LL = _____ %

LP = _____ %

IP = _____

LR = _____ %

Observações :


Data de emissão : 27-03-2001

Página : 2 de 4

Mod.PL07.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrolo. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

HSSUC

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: ma@geocontrolo.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 3
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31190
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.40 - 4.00
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Análise Granulométrica

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : 204.00 g

ELEMENTOS GROSSOS

Numero do peneiro		3 "	2 "	1 1/2 "	1 "	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.20	50.80	38.10	25.40	19.10	9.52	4.76	2.00
Peso do material retido	g	0.00	0.00	0.00	0.00	10.61	3.27	4.03	5.55
Pesos acumulados	g	0.00	0.00	0.00	0.00	10.61	13.88	17.91	23.46
% Acumulados		0.00	0.00	0.00	0.00	5.20	6.80	8.78	11.50
Complemento para 100%		100.00	100.00	100.00	100.00	94.80	93.20	91.22	88.50

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : 143.00 g

Numero do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.84	0.42	0.25	0.100	0.074
Peso do material retido	g	8.34	17.39	63.63	41.12	2.67
Pesos acumulados	g	8.34	25.73	89.36	130.48	133.15
% Acumulados		5.83	17.99	62.49	91.24	93.11
Complemento para 100%		94.17	82.01	37.51	8.76	6.89
% Referida à massa total		83.34	72.58	33.20	7.75	6.10

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº 2Densímetro Nº 736Antifloculante 100 cm³Peso da amostra seca Ps 143Peso específico dos grãos G= 2.70 g.cm⁻³
 Correções : Menisco = 0.0002
 Antifloc. = 0.0032

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densímetro	Correção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Zt}{t}}$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	18	1.0074	-0.0037	1.0037	18.64	18.64	0.0579	4.11	3.64
2	18	1.0070	-0.0037	1.0033	18.78	9.39	0.0411	3.67	3.24
5	18	1.0065	-0.0037	1.0028	18.95	3.79	0.0261	3.11	2.75
15	18	1.0062	-0.0037	1.0025	19.05	1.27	0.0151	2.78	2.46
30	18	1.0060	-0.0037	1.0023	19.12	0.64	0.0107	2.55	2.26
60	18	1.0059	-0.0037	1.0022	19.15	0.32	0.0076	2.44	2.16
250	18	1.0054	-0.0037	1.0017	19.32	0.08	0.0037	1.89	1.67
1440	18	1.0051	-0.0037	1.0014	19.42	0.01	0.0016	1.55	1.38
2880									

Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 3 de 4

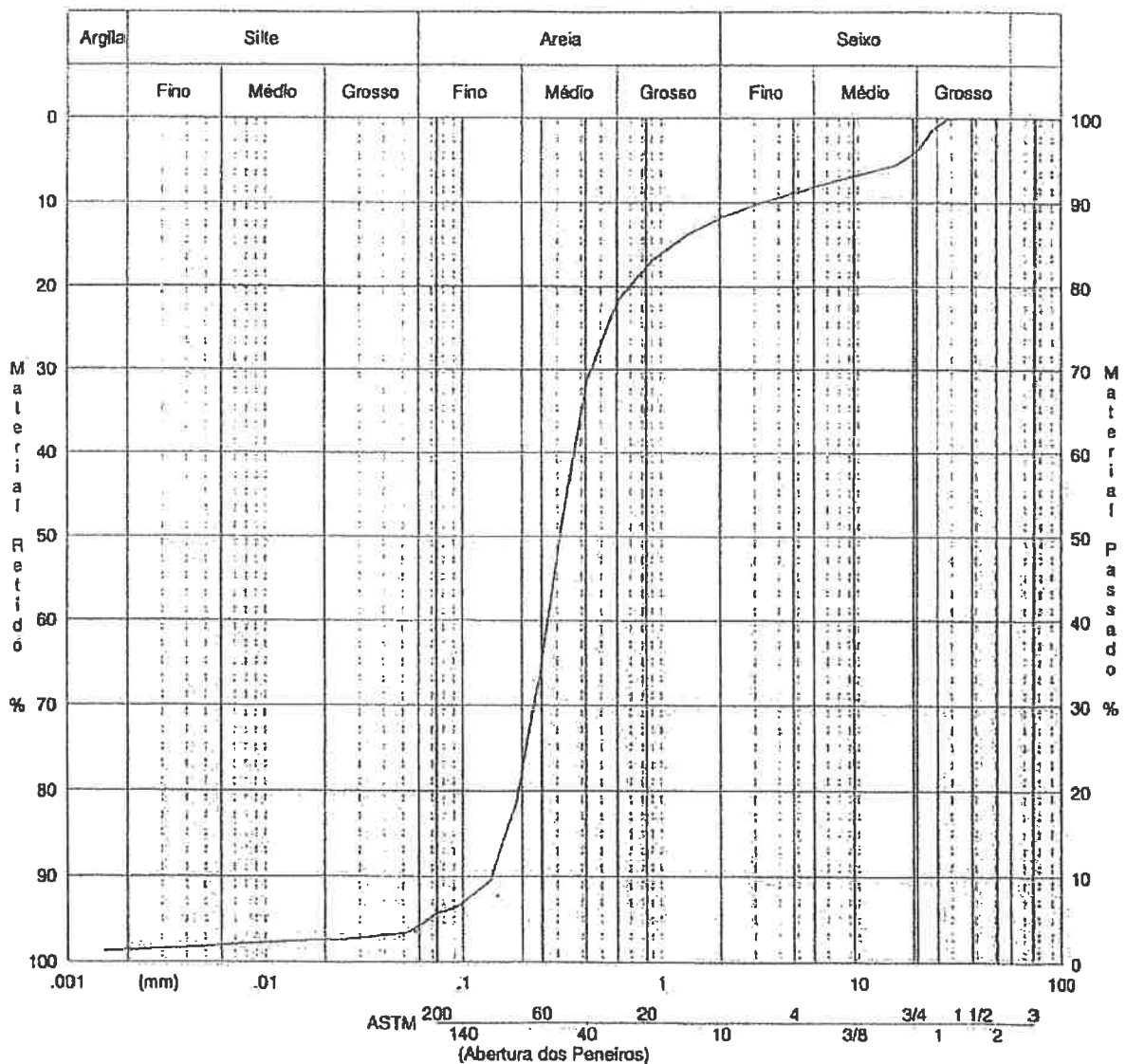
Mod.PL.06.3/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrolo. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

HS-543

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrolo.pt	LABORATÓRIO		Sondagem S 3
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31190
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 0.40 - 4.00
Data da Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Curva Granulométrica




Observações :

Data de emissão : 27-03-2001	Página : 4 de 4
-------------------------------------	-------------------------------

Mod.PL.06.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrolo. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

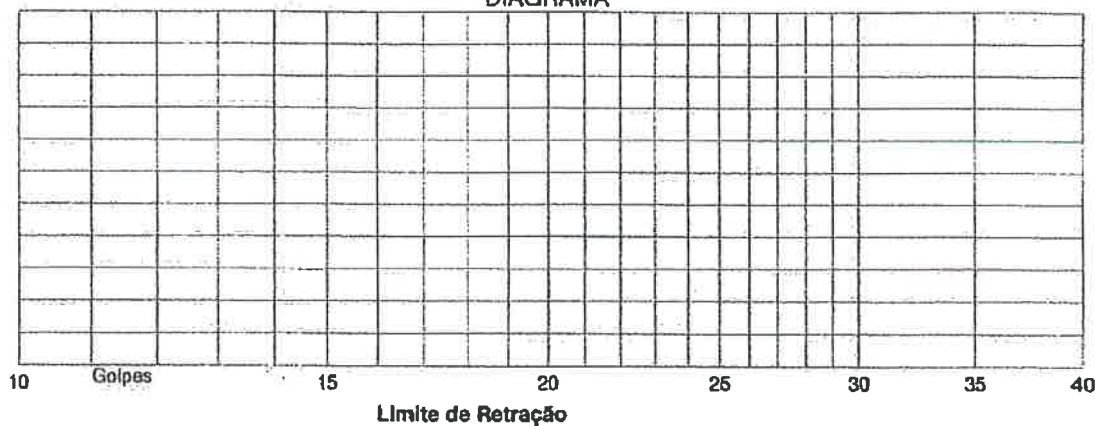
 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 3
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31191
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 4.00 - 13.50
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Limites de Consistência

	Limite de Liquidez	Limite de Plasticidade
Cápsula		
Amostra Húmida + Cápsula g		
Amostra Seca + Cápsula g		
Peso da Cápsula g		
Peso da Água g		
Amostra Seca g		
Teor em Água %		
Nº de golpes		LP= %

W (%)

DIAGRAMA



Cápsula		Volume da Cápsula V	cm ³
Amostra Húmida + Cápsula g		Peso do mercúrio 1	g
Amostra Seca + Cápsula g		Volume do solo seco 1/13.55 (v)	
Peso da Cápsula g		V-v	
Peso da Água g		A = V - v / Ps X 100	
Amostra Seca Ps g		Limite de retração W-A	%
Teor em Água W %		Razão de retração Ps / v	

LL = _____ %

LP = _____ %

IP = _____

LR = _____ %


Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 2 de 4

Mod.PL.07.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217162111 fax: 217160460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 3
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31191
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 4.00 - 13.50
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Análise Granulométrica

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : 400.00 g

ELEMENTOS GROSSOS

Numero do peneiro		3 "	2 "	1 1/2 "	1 "	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.20	50.80	38.10	25.40	19.10	9.52	4.76	2.00
Peso do material retido	g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.24	38.07
Pesos acumulados	g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.24	55.31
% Acumulados		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.31	13.83
Complemento para 100%		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	95.69	86.17

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : 400.00 g

Numero do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.84	0.42	0.25	0.100	0.074
Peso do material retido	g	107.94	47.90	108.70	108.97	6.26
Pesos acumulados	g	107.94	155.84	264.54	373.51	379.77
% Acumulados		26.99	38.96	66.14	93.38	94.94
Complemento para 100%		73.02	61.04	33.87	6.62	5.06
% Referida à massa total		26.99	38.96	66.14	93.38	94.94

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta n^o _____ Densímetro N^o _____ Antifloculante _____ cm³

Peso da amostra seca Ps _____ Peso específico dos grãos G= _____ g.cm⁻³

Correcções : Menisco = _____
 Antifloc. = _____


$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densímetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Zt}{t}}$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

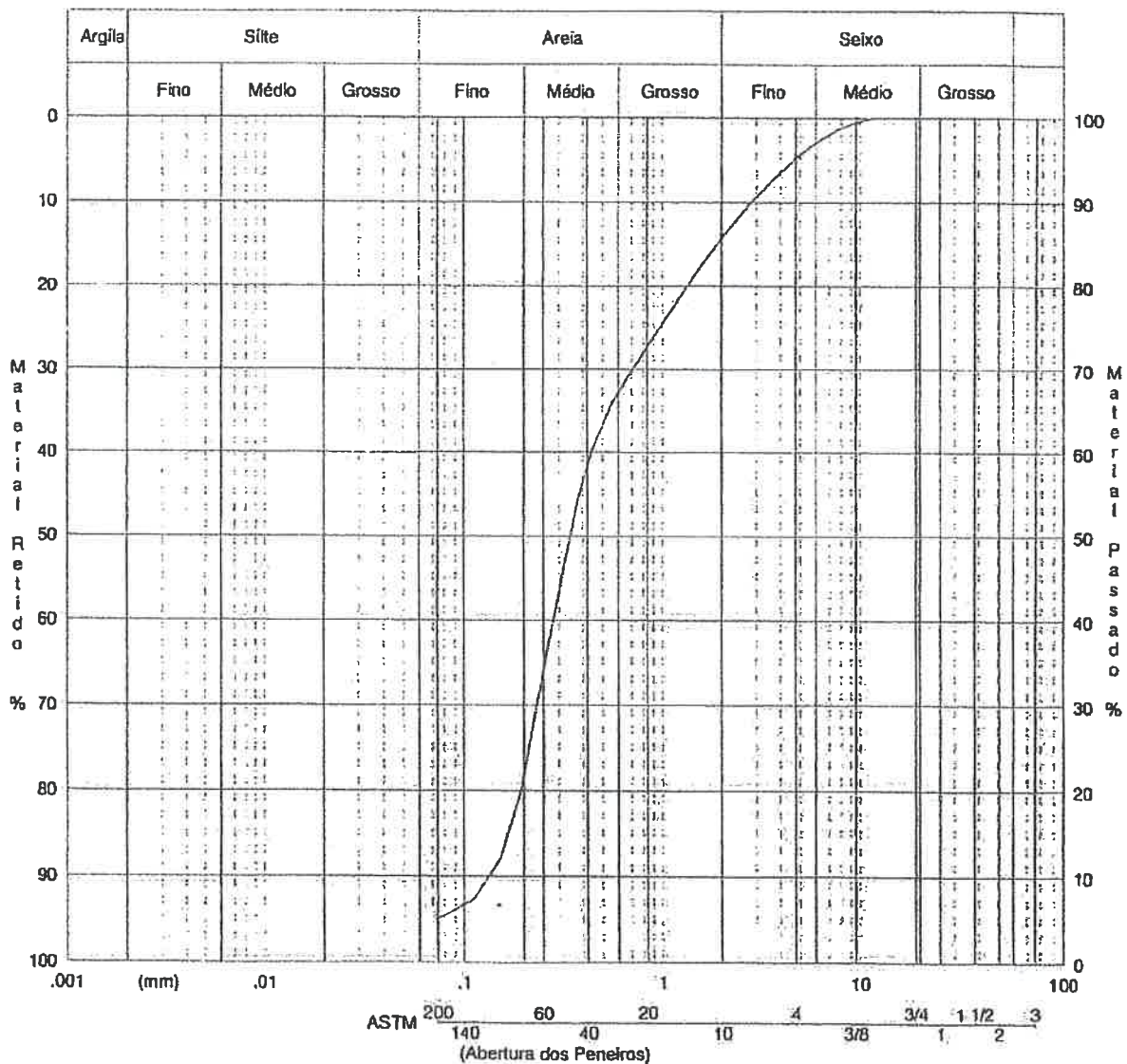
Observações : _____

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 3 de 4

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt</small>	LABORATÓRIO		Sondagem S 3
	Processo 17701	Lote 1	Amostra 31191
Data de Registo da Amostra 23-03-2001	Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL		Profundidade 4.00 - 13.50
Data de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO		

Curva Granulométrica



Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

Página : 4 de 4

Mod. PL.06.2/1

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrol. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

HS-568

Logo of the Municipality of Setúbal

SEDECONTROLE

SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
Rua da República, 100 - 2120-030 Setúbal - Portugal
Tel: 212 200 000 Fax: 212 200 001

CÂMARA MUNICIPAL DE SETÚBAL

Prédio de Escolas/antigo do Paços de Vila Rica

Assunto: ...

Assinatura: ...

Data: ...

Local: ...

Assinatura: ...

Data: ...

Local: ...

Assinatura: ...

Data: ...

Local: ...

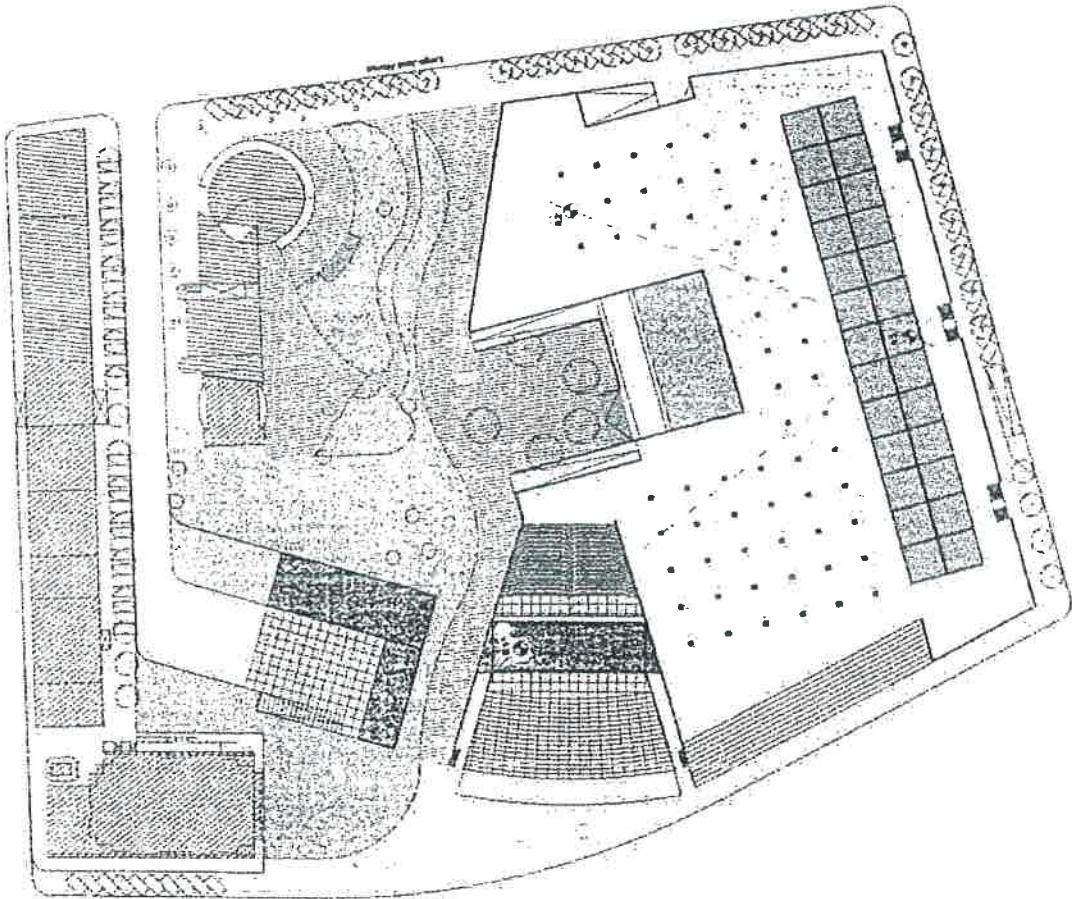
Assinatura: ...

Data: ...

Local: ...

Assinatura: ...

Data: ...



HS. 569



DE CONTROLE

CÂMARA MUNICIPAL DE SETUBAL

Projeto de Encanamento de Água para Alentejo

Projeto	...
Autores	...
Revisão	...
Assinatura	...
Data	...

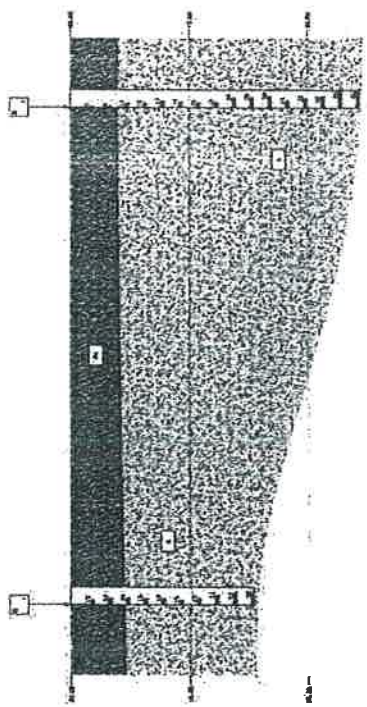


Fig. 1 - Encanamento

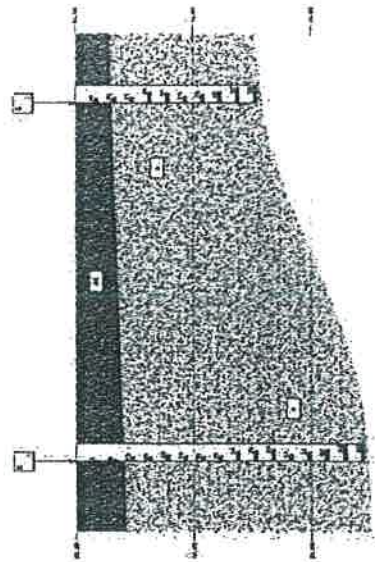


Fig. 2 - Encanamento

HS. SSO

ATA DA SESSÃO DE 07/05/2020



Construção da Nova Biblioteca Municipal de Setúbal

ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Proc. 37614

Fevereiro 2015

Câmara Municipal de Setúbal.

**CONSTRUÇÃO DA NOVA BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SETÚBAL
ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
PROC. 37614**

<u>ÍNDICE DA MEMÓRIA</u>	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. TRABALHOS REALIZADOS	2
2.1 SONDAgens MECÂNICAS	2
2.2 ENSAIOS SPT.....	3
2.3 PIEZÓMETROS HIDRÁULICOS	6
3. CONDIÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	7
4. CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO	11

ANEXOS

ANEXO I - PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Sondagens geotécnicas: S1, S2, S4 e S5

ANEXO II – PEÇAS DESENHADAS

Desenho N° CPG-001 - Planta de localização e perfis geológico-geotécnicos interpretativos

Desenho N° CPG-002 - Perfis geológico-geotécnicos interpretativos

ATA DA SESSÃO DE 07/05/2020

HSSC


Memória Descritiva e Justificativa

H5.553


1. INTRODUÇÃO

Por decisão da **Câmara Municipal de Setúbal**, foi a Geocontrole – Geotecnia e Estruturas de Fundação S.A., incumbida de efectuar um estudo geológico e geotécnico dos terrenos afetos à construção da Nova Biblioteca Municipal na Avenida Luísa Todi, em Setúbal.

No presente relatório apresentam-se e comentam-se os resultados obtidos e tecem-se as tendências a observar no desenvolvimento dos projetos de fundações e de contenção periférica.

Como apoio a este trabalho dispôs-se de planta de localização com layout sem escala definida.

HS 554

2. TRABALHOS REALIZADOS

2.1 SONDAGENS MECÂNICAS

Tendo em vista o objectivo do estudo, foi estabelecido, em sintonia com o cliente, uma campanha de prospecção geotécnica que envolveu a realização de 4 sondagens mecânicas, materializadas no terreno conforme se indica na planta da fig.1.

Estava previsto realizar 5 sondagens conquanto, condicionalismos decorrentes da profundidade atingida pela primeira sondagem e com vista a não onerar a intervenção, e dada a homogeneidade litológica encontrada, considerou-se, como viável a supressão uma das sondagens, sem que tal penalizasse os principais objectivos do presente documento.

Esta intervenção foi precedida e convenientemente enquadrada pelos indicadores decorrentes dos trabalhos prévios de reconhecimento, que incluíram a consulta de elementos bibliográficos da geologia regional e informação geotécnica disponível, resultante de estudos efectuados pela GEOCONTROLE nas proximidades do local, em condições geológicas correlacionáveis.

As sondagens foram realizadas com sonda Mobile Drill, modelo B47-HD.

Como o comportamento terroso exibido pelos terrenos geológicos interessados o permitisse, o avanço da furação foi conseguido pelo método "hollow stem auger", de 8" de diâmetro externo e 3" 3/8", interiormente. O diâmetro livre interior dos trados, permitiu a realização dos ensaios de caracterização geotécnica previstos realizar, ensaios SPT e colheita de amostras, sem necessidade de extrair o trem de varas que faz a furação e entivação do furo.

Os resultados da campanha de furação estão sintetizados em diagramas individuais de sondagem, apresentados em anexo. Além da informação mais generalista, relativa à furação e identificação das sondagens, referenciam com detalhe as sequências lito-estratigráficas atravessadas, os resultados N dos ensaios SPT e o nível de água detectado.

Na execução das sondagens tender-se às especificações do LNE 218 – Prospecção Geotécnica de Terrenos.

2.2 ENSAIOS SPT

Na dependência dos terrenos com comportamento terroso dominante (materiais de aterro e níveis superficiais mais degradados), efectuaram-se, com carácter sistemático, espaçados cerca de 1,5m, ensaios normalizados SPT, de penetração dinâmica, de acordo com as recomendações da norma EN ISO 22476-3:2005.

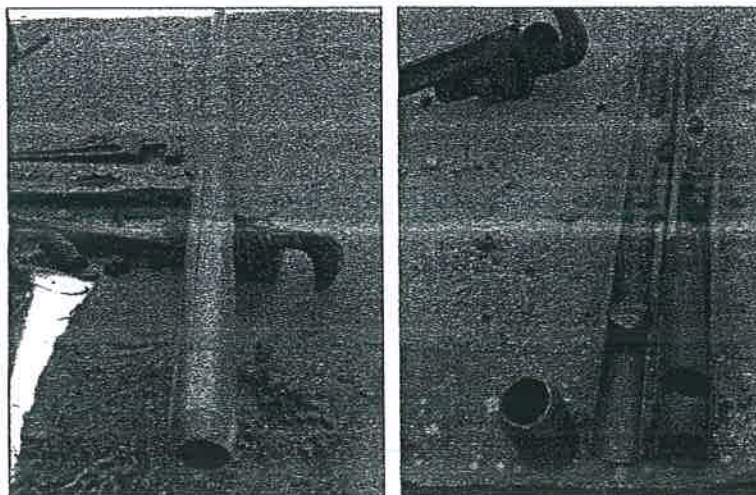
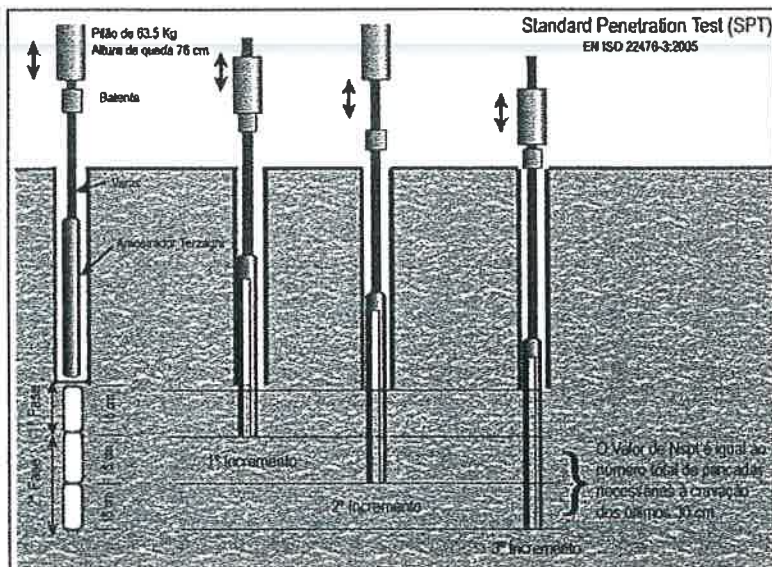


Figura 1 - Esquema de realização do ensaio SPT e respectivo equipamento

Intentou-se com este procedimento avaliar *in situ* os estados de compacidade relativa e/ou consistência dos solos prospectados e estabelecer assim o zonamento geotécnico do dispositivo ocorrente.

A classificação dos solos granulares, no que se refere à compacidade, e dos solos coesivos, no que respeita à consistência, foi efectuada de acordo com o indicado nos quadros 2.1 e 2.2.

Quadro 2.1 - Classificação dos solos granulares quanto à compactidade

Nspt	Compactidade	Densidade Relativa (%)
0 - 4	<i>muito solta</i>	15
4 - 10	<i>solta</i>	15 - 35
10 - 30	<i>medianamente compacta</i>	35 - 65
30 - 50	<i>compacta</i>	65 - 85
>50	<i>muito compacta</i>	85 - 100

Quadro 2.2 - Classificação dos solos coesivos quanto à consistência

Nspt	Consistência	Resistência à Compressão Simples - qu (kPa)
0 - 2	<i>Muito mole</i>	< 25
2 - 4	<i>Mole</i>	25 - 50
4 - 8	<i>Consistência média</i>	50 - 100
8 - 15	<i>Dura</i>	100 - 200
15 - 30	<i>Muito Dura</i>	200 - 400
>30	<i>Rija</i>	> 400

Os resultados da campanha de furação estão sintetizados em diagramas de sondagem (*logs*), apresentados em anexo relativo à prospecção. Além da informação mais generalista, relativa à furação e identificação das sondagens, referencia com detalhe aspectos como as sequências lito-estratigráficas atravessadas e os resultados dos ensaios SPT (valores de N_{SPT}).

O quadro seguinte resume as quantidades de trabalho efectuadas pelas sondagens geotécnicas.

Quadro 2.3 - Sondagens geotécnicas; quantidades de trabalho

SONDAGEM	Furação (m)	Ensaios SPT	Piezómetros (m)
S1	28.90	19	-
S2	28.90	19	28.90
S4	28.90	19	-
S5	28.90	19	
Totais	115.6	76	28.90

2.3 PIEZÓMETROS HIDRÁULICOS

Perspectivando a definição das condições hidrogeológicas locais assim como possibilitar a avaliação do respectivo comportamento evolutivo, o furo da sondagem S2 foi contemplado com a instalação de **piezómetro hidráulico** de circuito aberto.

Trata-se de dispositivo compósito constituído por um tubo em PVC de 2", crepinado na base, colocado no furo de sondagem limpo e envolto por material de elevada condutibilidade hidráulica (areia siliciosa grosseira, limpa e calibrada), preenchendo o espaço anelar entre o tubo PVC e a parede do furo. O conjunto é por fim cuidadosamente selado próximo da superfície, para obstar a infiltrações superficiais.

Este piezómetro deverá permitir ao Cliente verificar, em momentos diferidos, a presença ou ausência de água no maciço e a respectiva evolução temporal.

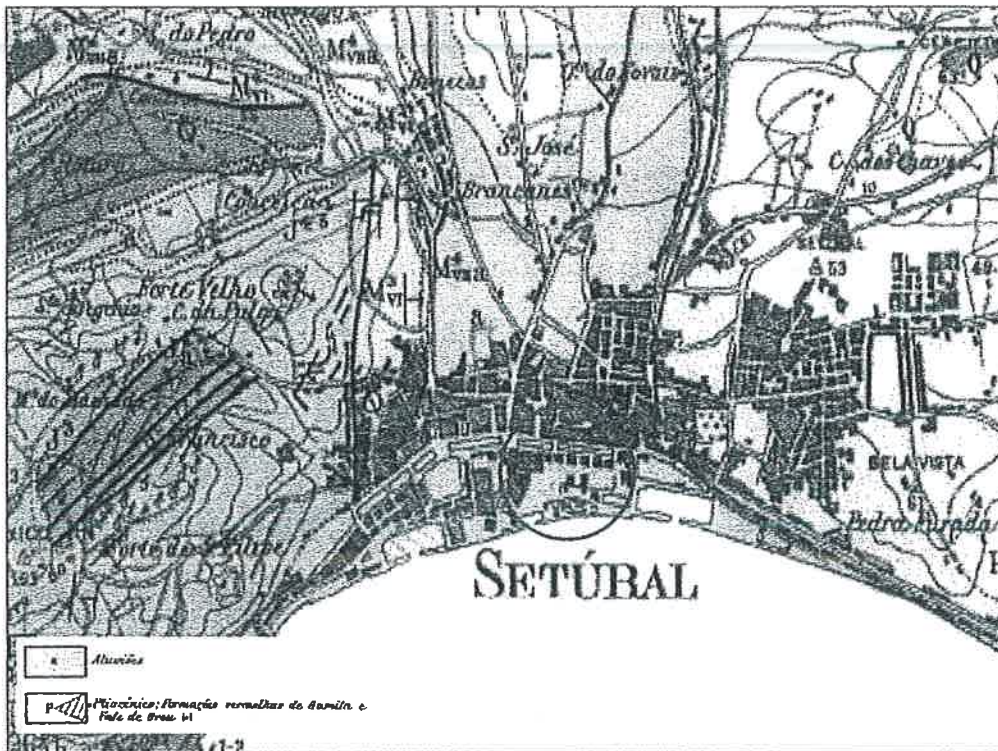
3. CONDIÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

O ambiente geológico local envolve a ocorrência de depósitos aluvionares (a), sobrejacentes a substrato de fácies sedimentar atribuídos ao Pliocénico, representando a unidade lito-estratigráfica designada por “Formações Vermelhas de Gamita e Vale de Grou” (P).

À superfície, estabeleceu-se ainda depósitos de aterro (At), de génese contemporânea.

Os perfis geológico – geotécnicos interpretativos anexos ao texto esboçam graficamente o desenvolvimento especial do dispositivo litológico e estrutural investigado.

As diferentes unidades lito-estratigráficas interessadas pelas sondagens, estão descritas no Quadro 3.1. A figura seguinte, mostra o enquadramento geológico local.



Enquadramento geológico do local investigado (excerto da Carta Geológica 38-B - Setúbal Esc.: 1/50.000)

Quadro 3.1 - Coluna lito-estratigráfica local

ESTRATIGRAFIA	símbolo	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
Contemporâneo	Af	Depósitos de Aterro	Aterros heterogéneos, areno-siltosos a argilosos, com cerâmica e calhau de natureza variada
Holocénico	a	Depósitos aluvionares	Siltos arenosos mais ou menos lodosos, com restos coníferos e argilas levemente arenosas
			Areias de granulometria variada, siltosas
Pliocénico	P	"Formações vermelhas de Gamita e Vale de Grou"	Areias de granulometria variada, siltosas, com seixo miúdo
			Argilas arenosas

Refletindo a envolvente urbana do local, e designadamente trabalhos de modelação topográfica aí desenvolvidos, foram referenciados materiais de aterro com espessuras variáveis entre 2m e 7m.

Apresentam composição heterogénea, predominantemente areno-argilosa, por vezes com seixo disperso e restos de cerâmica. Tratam-se tipicamente de materiais com comportamento geotécnico condicionado, sem aptidão para leito de assento de fundações de estruturas, em boa medida, ilustrado pelos valores de N_{SPT} obtidos, maioritariamente compreendidos entre 7 e 13 pancadas. Valores de N_{SPT} mais elevados, nomeadamente situados entre 17 e 25 na sondagem S1, não serão representativos e poderão representar pouco mais que a resistência feita por elemento lítico grosseiro à penetração do amostrador.

Apesar da tradicional incerteza e indefinição associadas ao desenvolvimento espacial deste tipo de ocorrências, considera-se improvável que possam vir a ser interferidos na área em apreço aterros significativamente mais espessos que os referenciados pelas sondagens, sem que se possa porém, excluir tal possibilidade.

Esta deverá ser pois uma preocupação latente na confirmação do dispositivo geotécnico em fase subsequente de estudos.

Inferiormente, sucede-se em profundidade espesso depósito aluvionar, com espessuras situadas entre 15m e 23m (S2), relacionado com a importante baixa aluvionar associada ao Rio Sado, onde se estabelece grande parte da Cidade de Setúbal.

A sua composição litológica envolve mais frequentemente areias de granulometria variável, com passagens lodosas e siltes arenosos menos expressivos, incluindo localmente restos coníferos.

A caracterização geotécnica destes terrenos, estabelecida "in situ", com base nos resultados dos ensaios SPT permitiu definir acentuada heterogeneidade de comportamento traduzida por valores de N_{SPT} que variaram entre 7 e 56.

As fácies finas mais argilosas que ocorrem, entre cerca de 2m e 10 metros de profundidade e entre 23.0 e 25.0 metros no local de execução da sondagem S2, manifestam comportamento geotécnico bastante diversificado em termos de resistência e deformabilidade, conforme indicam os valores de N_{SPT} obtidos que se situaram entre 7 e 33 pancadas.

A fácies arenosa do depósito aluvionar que constitui a unidade litológica dominante, manifestou comportamento geotécnico mais regular e favorável, indicado por valores de N_{SPT} situados entre 21 e 60, com predomínio de valores entre 22 e 41 pancadas, definindo comportamento medianamente compacto e compacto.

Sob o enchimento aluvionar, a partir de 20m a 25m de profundidade, foram referenciados terrenos pliocénicos, pertencentes à unidade conhecida na especialidade por “Formações vermelhas de Gamita e Vale de Gou”, ou de acordo com terminologia mais recente por “Areias feldspáticas de Fonte da Telha e Coia”.

Encontram-se representados por sequência de lenticulas argilo-arenosas sobre níveis arenosos de granulometria variável, por vezes incorporando seixo fino e passagens argilo-siltosas.

A fácies fina argilo-arenosa, dos terrenos pliocénicos, que ocorre praticamente entre os 20.0 e 25.0 metros de profundidade, manifestou consistência dura a rija, indicada por valores de $11 \leq N_{SPT} \leq 39$ pancadas.

Em relação com a fácies arenosa pliocénica, foram praticados valores de N_{SPT} situados entre 50 e 60 pancadas, indicando comportamento geotécnico muito compacto por parte dos materiais envolvidos.

Em termos hidrogeológicos, o dispositivo geológico interessado mostrou-se, aliás sem surpresa face ao enquadramento local, muito produtivo, tendo sido referenciado nível freático a 2 metros de profundidade.

Não se exclui a hipótese dos níveis de água referidos estarem sujeitos à flutuação da maré.

4. CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

A realização das sondagens mecânicas permitiu definir as condições geotécnicas que ocorrem na zona de inserção da estrutura, referenciando a presença de terrenos de aterro e aluvionares com reduzida aptidão geotécnica, sendo referenciados até profundidades máximas na ordem dos 25 metros.

Atendendo à cota do nível freático e às condições geológicas, a fundação da estrutura deveram envolver a mobilização dos terrenos pliocénicos mais resistentes que ocorrem em profundidade, com recurso a elementos indirectos do tipo estaca

A espessura e o comportamento geomecânico dos materiais encontrados recomendam a adopção de **fundações indirectas por estacas encastradas** no substrato pliocénico, caracterizado por resultados de $N_{SPT} > 60$, que ocorrem a partir de 27 metros de profundidade. Considerando um estaca com 0.8m de diâmetro, encastrada nos horizontes geotécnicos muito compactos anteriormente referenciados, tome-se para carga de serviço à compressão e sem majoração dos esforços, valores de Q_s da ordem de 2500 kN.

Para o dimensionamento à luz do conceito dos «coeficientes parciais», poderão ser adoptados os seguintes parâmetros mecânicos característicos inferidos dos resultados do ensaio SPT, tendo em atenção a respectiva representatividade relativa.

Quadro 4.1 - Parâmetros geotécnicos

Est.	Tipo de terreno	N _{SPT}	Peso volúmico γ (kN/m ³)	Ângulo de atrito interno ϕ' (°)	Coesão c' (kPa)	Coesão não drenada c_u (kPa)	Módulo de deform. E' (MN/m ²)
At	Areias finas a médias silteosas	$7 \leq N_{SPT} \leq 17$	17	27	nula	—	5 – 8
a	Areias finas a médias	$21 \leq N_{SPT} \leq 56$	17	30 – 34	nula	—	20-40
	Silte e argilas	$7 \leq N_{SPT} \leq 33$	15 - 16	20 – 24	3	50 - 150	5 – 15
	Argila	$N_{SPT} = 9$	16	22	5	80	6
P	Areias finas a médias	$50 \leq N_{SPT} \leq 60$	19	36 – 38	3	—	50-60
	Argila arenosa	$11 \leq N_{SPT} \leq 17$	19	25-27	5-8	80-100	10-15

A posição do nível de águas foi referenciada a 2,0m de profundidade, estando associada a um meio com composição granular dominante, determina que os trabalhos de contenção para execução de estrutura enterrada devam, independentemente do número de pisos enterrados, ser realizados ao abrigo de uma solução do tipo parede moldada ou equivalente.

Mesmo que seja realizado um único piso enterrado, deverá ser necessário prever o rebaixamento que permita a realização dos trabalhos de escavação em condições adequadas e sem rotura de fundo.

Hs. 565


Lisboa, Fevereiro de 2015

Geocontrole, S.A.

DEPARTAMENTO TÉCNICO:

SECTOR DE CONSULTORIA E PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Margarida Labisa
(Geóloga de Engenharia)



Jorge Eduardo Correia
(Eng. Civil – Director Técnico)

Joaquim Beiró
(Administração)

ANEXO I - PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Sondagens Geotécnicas S1, S2, S4 e S5

HS. SGT




			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM	
			Entidade : 						S1	
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo		37614		
Data de Início 30/1/2015		Equipamento Geo-004 Mobile Drill B47 HD		Prof. Final (m) 28.9		Página		1 de 3		
Data de Fim 30/1/2015		Nível Freático 2.00m		Inclinação 90°		Sistema HGD73		Coordenadas M= -66731.157 P= -127057.488		
						Cota Z= 2.950		Sondador Manuel Gavião		
									Técnico	
									Margarida Labisa	

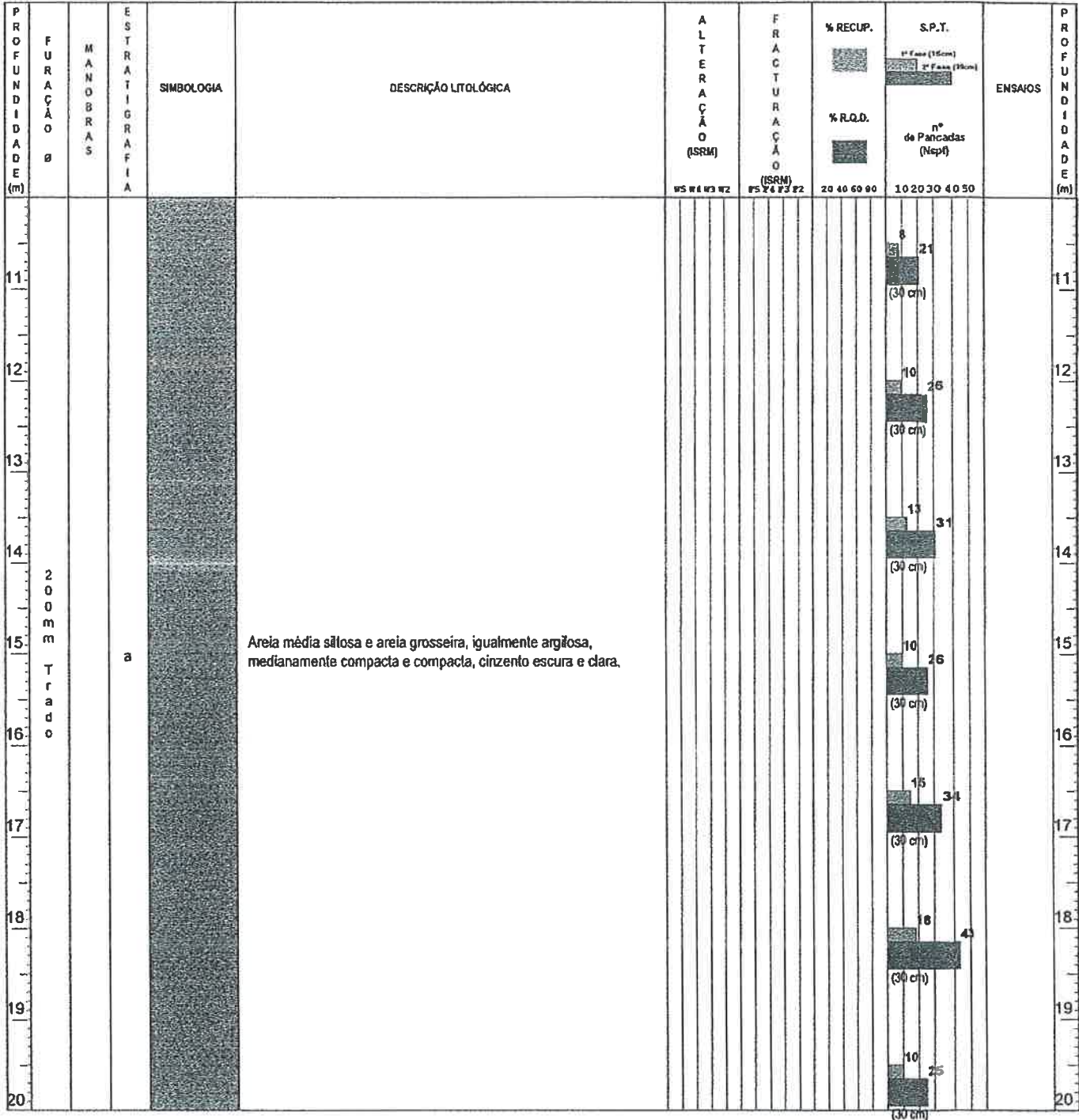
P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O ø	M A N D B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L Ó G I C A	A L T E R A Ç Ã O (SRM)				F R A C T U R A Ç Ã O (SRM)				% R.E.C.U.P.				S.P.T.				E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20	30	40		
1				At	Areia média e fina, siltsosa, com calhau disperso, castanha e alaranjada.													3	13				
2																				8	22		
3				a	Argila arenosa, com calhau rolado disperso, castanho alaranjada.													10	25				
4																				7	17		
5					Areia média siltsosa e areia grosseira, igualmente argilosa, medianamente compacta e compacta, cinzento escura e clara.													8	22				
6																			10	26			
7																							
8																							
9																							
10																							

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2899-501 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mal@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 :   Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						S1			
Data de Início		Equipamento		Prof. Final (m)								
30/1/2015		Geo-004 Mobile Drill B47 HD		28.9								
Data de Fim		Nível Freático		Inclinação		Sistema		Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
30/1/2015		2.00m		90°		HGD73		M= -66731.157 P= -127057.488		Z= 2.950	Manuel Gavião	Margarida Labisa
												Página
												2 de 3





Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2698-501 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 983035577 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.



Mod.PP.02.1-2

			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM	
			Entidade :  Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						S1	
Data de Início 30/1/2015		Equipamento Geo-004 Mobile Drill B47 HD		Prof. Final (m) 28.9				Processo		
								37614		
Data de Fim 30/1/2015		Nivel Freático 2.00m		Inclinação 90°		Sistema HGD73		Coordenadas M= -66731.157 P= -127057.488		
						Cota Z= 2.950		Sondador Manuel Gavião		
								Técnico		
								Margarida Labisa		

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 (SRM)			F R A C T U R A Ç Ã O (SRM)			% RECUP.				S.P.T.				E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)		
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20			30	40
21				a	Areia média siltsosa e areia grosseira, igualmente argilosa, medianamente compacta e compacta, cinzento escura e clara.															15	25		21
22																				(30 cm)			22
23					Argila arenosa, muito dura e rija, castanho avermelhada.															10	29		23
24																				(30 cm)			24
25																				15	39		25
26				P																(30 cm)			26
27					Areia muito fina, argilo-siltsosa, muito compacta, castanho avermelhada.															14	60		27
28																				(30 cm)			28
29																				18	60		29
30					28.9m- Fim de Sondagem															(25 cm)			30

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2690-501 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 : 						S2	
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo		37614		
Data de Início 29/1/2015		Equipamento Geo-004 Mobile Drill B47 HD		Prof. Final (m) 28.9		Página		1 de 3		
Data de Fim 29/1/2015		Nivel Freático 2.00m		Inclinação 90°		Sistema HGD73		Coordenadas M= -66724.465 P= -127073.183		
						Cota Z= 2.853		Sondador Manuel Gavião		
									Técnico	
									Margarida Labisa	



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 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 S	P R O F U N D I D A D E (m)			
						W5	W4	W3	W2	R5	R4	R3	R2	20	40	60	80			10	20	30
1				At	Areia média a fina, siltsosa, com pequenos fragmentos líticos, castanho avermelhada.															1		
2																						2
3				a	Argila lodo-arenosa, com seixo miúdo disperso, medianamente consistente a dura, cinzento escura.															3		
4																						4
5	200 mm																					5
6	Tradido																					6
7					Arelas de granulometria variável, siltsosas, medianamente compactas e compactas, cinzento claras e escuras.															7		
8																						8
9																						9
10																				10		

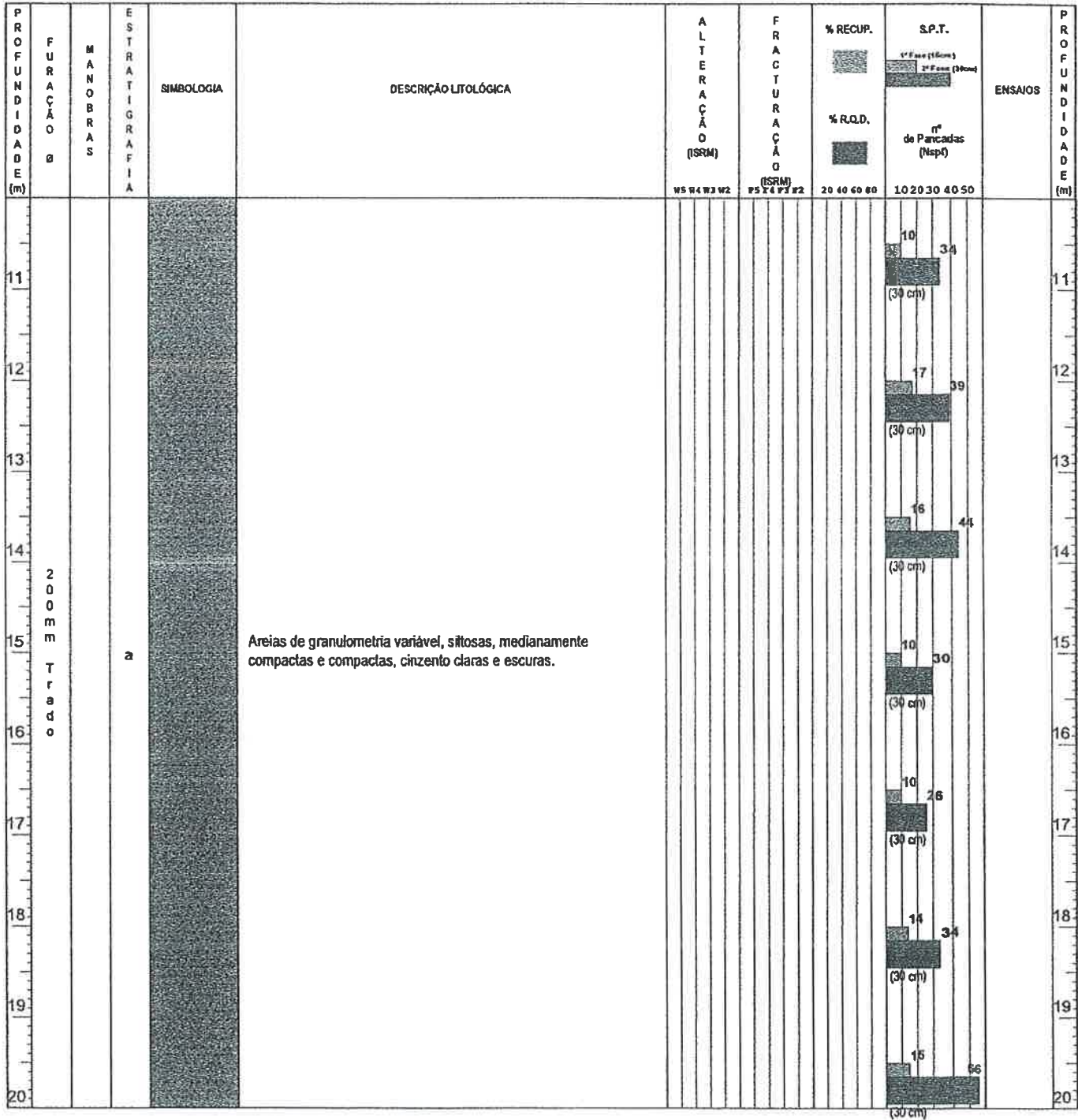
Observações : Foi instalado piezómetro.

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2099-501 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.

HS-511

			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM	
			Entidade : 						S2	
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo		37614		
Data de Início 29/1/2015		Equipamento Geo-004 Mobile Drill B47 HD		Prof. Final (m) 28,9		Página		2 de 3		
Data de Fim 29/1/2015		Nível Freático 2,00m		Inclinação 90°		Sistema HGD73		Coordenadas M= -66724,465 P= -127073,183		
						Cota Z= 2,853		Sondador Manuel Gavilão		
									Técnico Margarida Labisa	





Observações : Foi instalado piezómetro.

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mal@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.

Mod.PP.02.1-2

1552

			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM						
			Entidade : 						S2						
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo		37614							
Data de Início		Equipamento		Prof. Final (m)											
29/1/2015		Geo-004 Mobile D#E B47 HD		28.9											
Data de Fim		Nível Freático		Inclinação		Sistema		Coordenadas		Cola		Sondador		Técnico	
29/1/2015		2.00m		90°		HG073		M= -66724.465 P= -127073.183		Z= 2.853		Manuel Gavião		Margarida Labisa	
														Página	
														3 de 3	

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 Ó G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISR _M)			F R A C T U R A Ç Ã O (ISR _M)			% 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)	
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20			30
21				a	Areias de granulometria variável, siliosas, medianamente compactas e compactas, cinzento claras e escuras.																	
22																						
23																						
24				P	Argila levemente arenosa, dura, cinzento escura.																	
25																						
26																						
27					Areia média a fina, feldspática, argilosa, muito compacta, castanho avermelhada.																	
28																						
29																						
30					28.9m- Fim de Sondagem																	



Observações : Foi instalado piezómetro.

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 218958000 Fax (+351) 218958001 Móvel (+351) 983035577 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.

Mod.PP.02.1-2

15513



			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM	
			Entidade : 						S4	
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo		37614		
Data de Início 28/1/2015		Equipamento Geo-904 Mobile Drill B47 HD		Prof. Final (m) 28.9		Página		1 de 3		
Data de Fim 28/1/2015		Nível Freático 2.00m		Inclinação 90°		Sistema HGD73		Coordenadas M= -66652.616 P= -127033.119		
						Cola Z= 2.883		Sondador Manuel Gavião		
								Técnico Margarida Labisa		

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 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.				S.P.T.				E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20	30	40		
1			A		Areia siltosa, com calhau e seixo disperso, castanho esverdeada.													3	7				1
2																		(30 cm)					2
3																		10		43			3
4																		(30 cm)					4
5																		8		22			5
6																		(30 cm)					6
7																		10		28			7
8																		(30 cm)					8
9																		14		33			9
10																		(30 cm)					10

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2698-501 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 : 						S4	
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo		37614		
Data de Início		Equipamento		Prof. Final (m)		Página 2 de 3		Técnico Margarida Labisa		
28/1/2015		Geo-004 Mobile Drill B47 HD		28.9						
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador				
28/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66652.616 P= -127033.119	Z= 2.883	Manuel Gavilão				



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 Ó 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.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)
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20	30	40		
11				a	Areia média a grosseira, lavada, com seixo miúdo, medianamente compacta e compacta, cinzento escura.													10	29	(30 c/n)		11	
12																		15	37	(30 c/n)		12	
13																		16	49	(30 c/n)		13	
14																		10	31	(30 c/n)		14	
15																		10	41	(30 c/n)		15	
16																		12	36	(30 c/n)		16	
17																		8	25	(30 c/n)		17	
18																						18	
19																						19	
20																						20	

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2899-501 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fac: (+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.

HS 515



			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM	
			Entidade : 						S4	
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo		37614		
Data de Início 28/1/2015		Equipamento Geo-004 Mobile Drill B47 HD		Prof. Final (m) 28.9		Página		3 de 3		
Data de Fim 28/1/2015		Nivel Freático 2.00m		Inclinação 90°		Sistema HGD73		Coordenadas M= -66652.616 P= -127033.119		
						Cota Z= 2.883		Sondador Manuel Gavião		
								Técnico Margarida Labisa		



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 Ó 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.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)	
						#5	#6	#3	#2	#5	#4	#3	#2	20	40	60	80			10
21					Argila levemente arenosa, dura e muito dura, castanho avermelhada.															21
22																				22
23																				23
24	200mm			P																24
25	Trado																			25
26					Areia muito fina, siltilosa, levemente felspática, muito compacta, castanho avermelhada.															26
27																				27
28																				28
29																				29
30					28.9m- Fim de Sondagem															30

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 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 :					S5	
Data de Início		Equipamento		Prof. Final (m)		Processo			
26/1/2015		Geo-004 Mobile Drill B47 HD		28.9		37614			
Data de Fim		Nível Freático		Inclinação		Sistema		Coordenadas	
26/1/2015		2.00m		90°		HGD73		M= -66649.656 P= -127052.502	
						Cola		Sondador	
						Z= 2.872		Manuel Gavião	
								Técnico	
								Margarida Labisa	



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 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.C.U.				S.P.T.				E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20	30	40		
1					Areia fina silteosa, com calhau disperso e matéria orgânica no topo, castanha e alaranjada.																		1
2							Síte areno-argiloso, muito duro a rijo, castanho acinzentado.																
3																							3
4																							4
5																							5
6																					6		
7																					7		
8																					8		
9																					9		
10																					10		

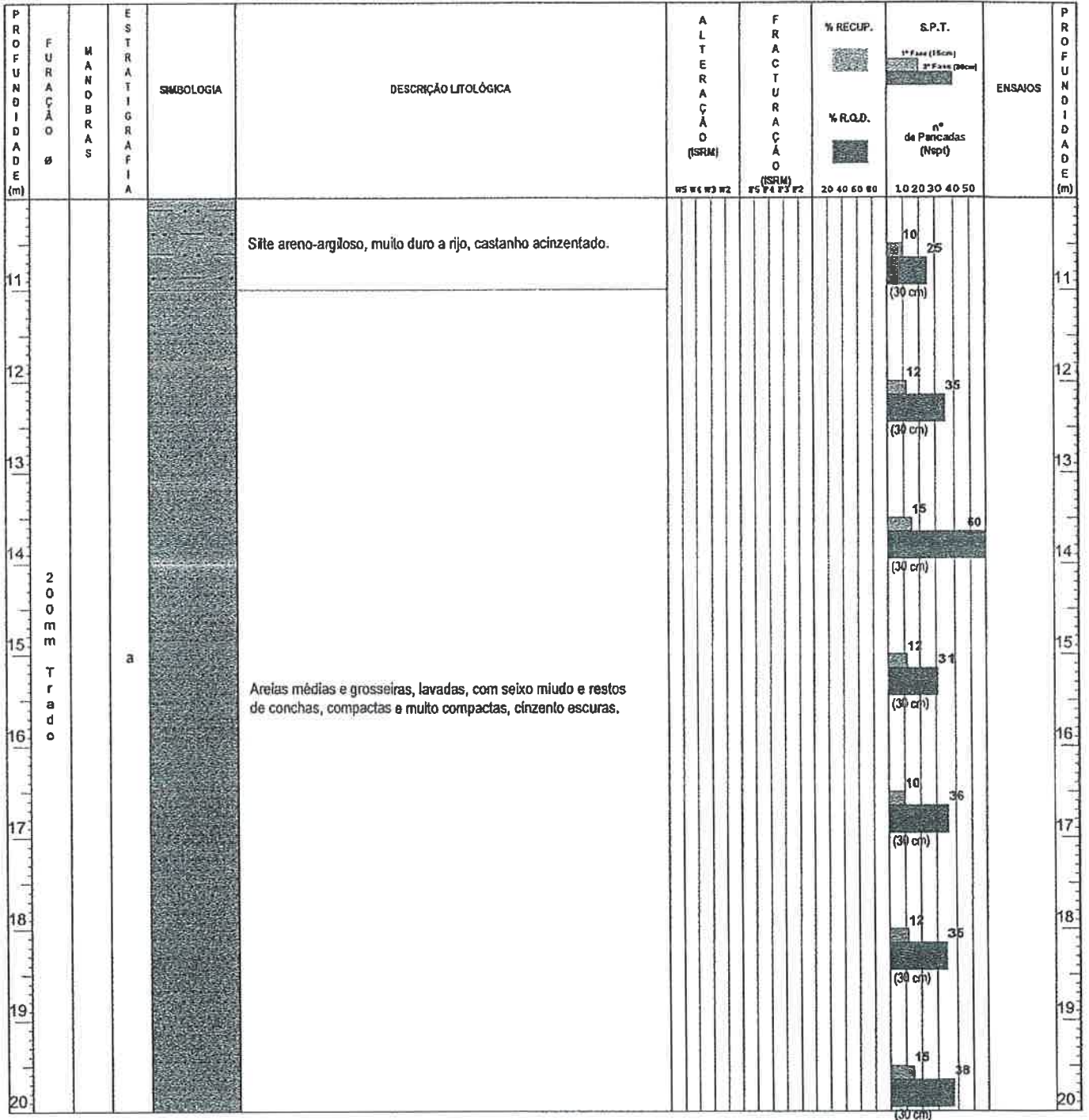
Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035777 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.


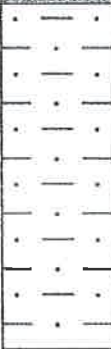
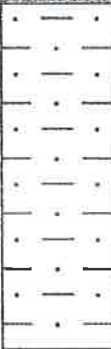
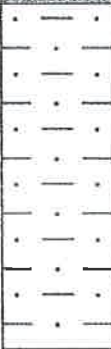
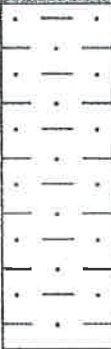




HS 2020

			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM	
			Entidade : 						S5	
Data de Início 26/1/2015			Equipamento Geo-004 Mobile Drill B47 HD			Prof. Final (m) 28.9			Processo	
Data de Fim 26/1/2015			Nível Freático 2.00m			Inclinação 90°			37614	
Sistema HGD73			Coordenadas M= -66649.656 P= -127052.502			Cola Z= 2.872		Página		
Sondador Manuel Gavião			Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						2 de 3	
									Técnico	
									Margarida Labisa	



Observações :

			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA						SONDAGEM						
			Entidade : 						S5						
Obra : Edifício da nova biblioteca Municipal						Processo									
						37614									
Data de Início : 26/1/2015 Equipamento : Geo-904 Mobile Drill B47 HD Prof. Final (m) : 28.9						Página									
						3 de 3									
Data de Fim : 26/1/2015		Nível Freático : 2.00m		Inclinação : 90°		Sistema : HGD73		Coordenadas : M= -66649.656 P= -127052.502		Cota : Z= 2.872		Sondador : Manuel Gavião		Técnico : Margarida Labisa	

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 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.			S.P.T.			E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)	
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80			10
21			a		Areias médias e grosseiras, lavadas, com seixo miúdo e restos de conchas, compactas e muito compactas, cinzento escuras.													16	42	21
22					Argila arenosa, muito dura, castanho avermelhada.													6	16	22
23					Argila arenosa, muito dura, castanho avermelhada.													3	15	23
24					Argila arenosa, muito dura, castanho avermelhada.													3	15	24
25					Argila arenosa, muito dura, castanho avermelhada.													3	15	25
26			p		Areia média a grosseira, silto-argilosa, com seixo e calhau disperso, muito compacta, castanho avermelhada.													15	57	26
27					Areia média a grosseira, silto-argilosa, com seixo e calhau disperso, muito compacta, castanho avermelhada.													17	60	27
28					Areia média a grosseira, silto-argilosa, com seixo e calhau disperso, muito compacta, castanho avermelhada.													17	60	28
29					Areia média a grosseira, silto-argilosa, com seixo e calhau disperso, muito compacta, castanho avermelhada.													19	60	29
30					28.9m- Fim de Sondagem															30

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2069-501 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 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.

Mod.PP.02.1-2

ANEXO II – PEÇAS DESENHADAS

Desenho N° CPG-001 - Planta de localização e perfis geológico-geotécnicos interpretativos

Desenho N° CPG-002 - Perfis geológico-geotécnicos interpretativos



CERTIDÃO

PAULO JORGE SIMÕES HORTÊNSIO, DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO GERAL E FINANÇAS: -----

CERTIFICO, nos termos do artigo oitenta e três, número três, do Código do Procedimento Administrativo, aprovado pelo Decreto-Lei número quatro barra dois mil e quinze, de sete de janeiro, que a presente fotocópia, constituída por quinhentas e oitenta e uma folhas simples, está conforme o respetivo original, que se encontra arquivado no Gabinete de Apoio aos Órgãos Municipais.-----

Vai por mim assinada e autenticada com o selo branco em uso na Câmara Municipal de Setúbal. Setúbal, aos catorze dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte.-----

-----O DIRETOR DO DEPARTAMENTO-----

(Delegação de Competências – Despacho n.º 203/17/GAP, de 24/10/2017)

Não são devidos emolumentos
por se destinar a fins oficiais

abp