

MUNICIPIO DE
SETÚBAL

**Estacionamento na Praça
José Afonso**

ESTUDO GEOTÉCNICO

MÚNICÍPIO DE SETÚBAL

ESTACIONAMENTO NA PRAÇA JOSÉ AFONSO E M SETÚBAL

ESTUDO GEOTÉCNICO

Índice do texto

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

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 – SONDAGENS MECÂNICAS

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

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

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

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

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

Sondagem 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

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 afluyente, onde se situa grande parte da cidade de Setúbal.

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

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

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

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

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



4. 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, recobrimo 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/m². 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 $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Ângulo de atrito interno $\varphi' = 25^\circ$
- Coesão $C' = 0$

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



Lisboa, Março de 2001

Geocontrole, Lda.

Departamentos de:

GEOLOGIA DE ENGENHARIA

MECÂNICA DE SOLOS E ROCHAS

Carlos J. G. Sacadura

Jorge E. C. Correia

Joaquim José Beiro



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

S1

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

Processo

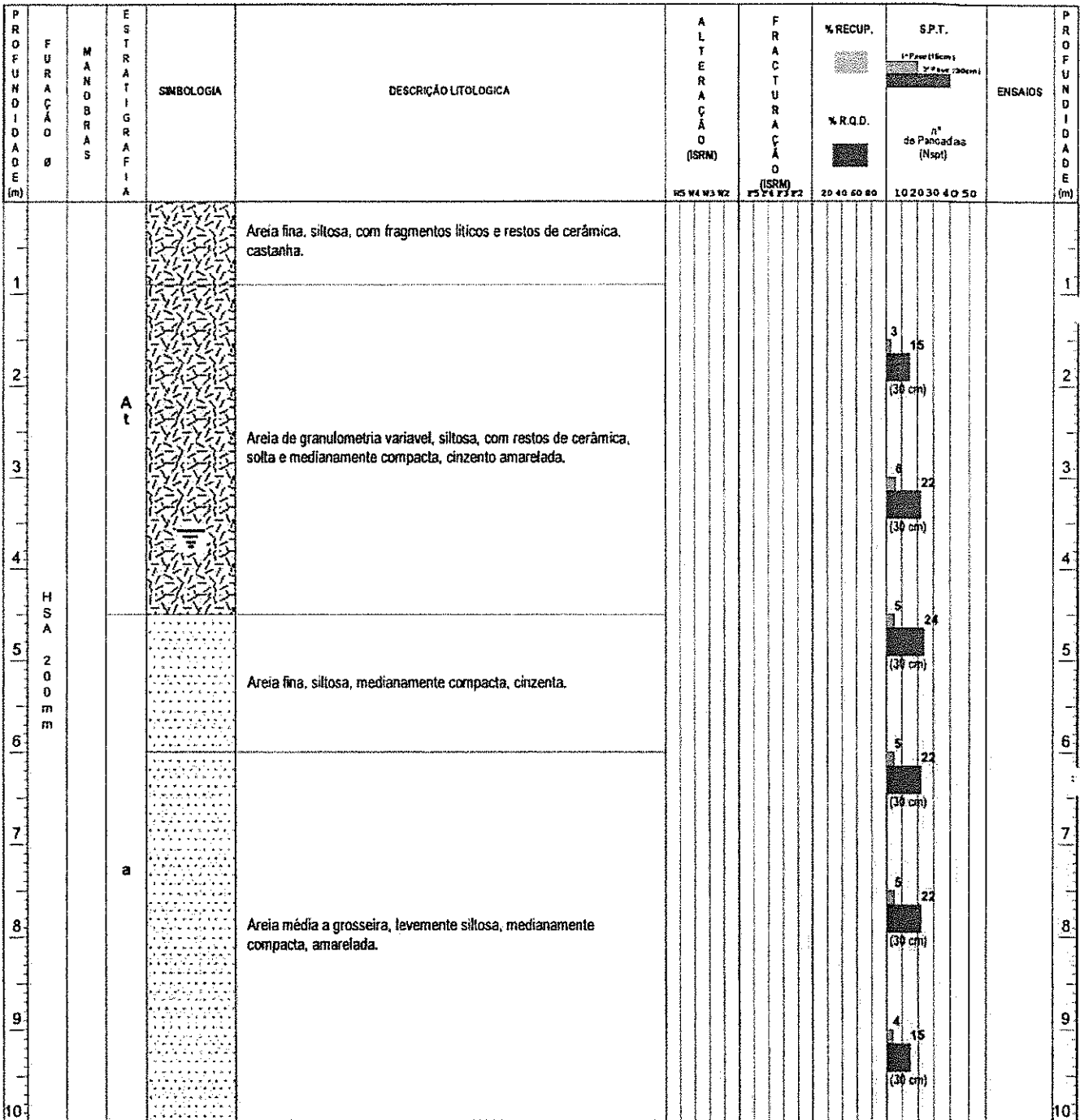
17701

Página

1 de 2

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
19/03/2001	GE016-MOBILE DRILL 847	15.45

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



Observações :



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

S1

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

Processo

17701

Página

2 de 2

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
19/03/2001	GEOT6-MOBILE DRILL B47	15.45

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

Técnico
Joaquim Beirão

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISRM)			F R A C T U R A Ç Ã O (ISRM)			% RECUP.	% 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)							
						W1	W2	W3	W4	F1	F2	F3	F4	20	40	60	80	10			20	30	40	50			
11	H S A 2 0 0 m		a	[Symbol]	Areia média a grossa, levemente siltosa, medianamente compacta, amarelada.										5	22							11				
12																		6	33							12	
13																			9	42							13
14																			9	48							14
15					15.45m- Fim de Sondagem																		15				
16																							16				
17																							17				
18																							18				
19																							19				
20																							20				

Observações :

Mod. PS-CP.1301 - 2015-05-31



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade : **MUNICÍPIO DE SETUBAL**

S2

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

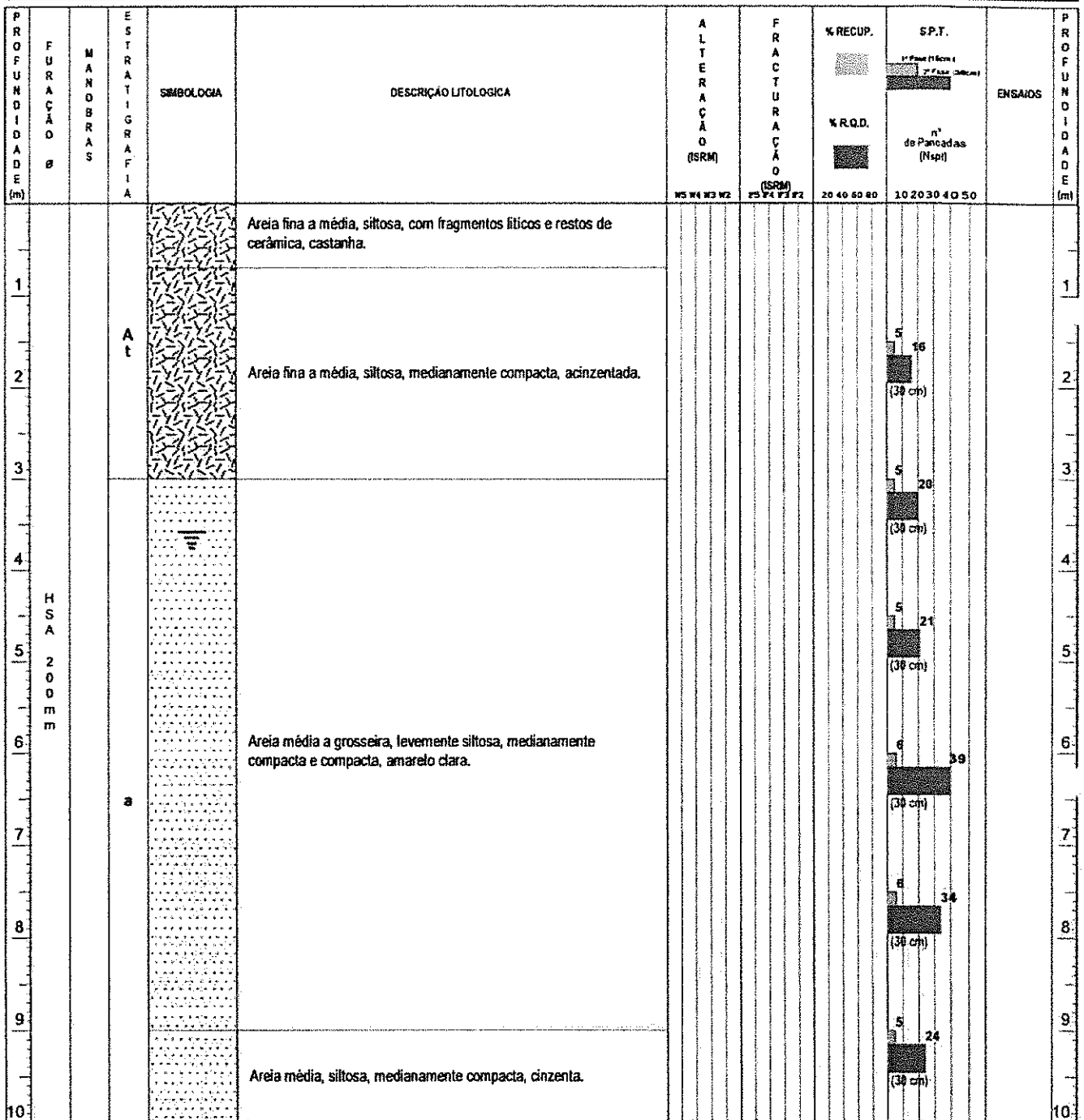
Processo

17701

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
21/03/2001	GE016-MOBILE DRILL B47	15.45

Página
1 de 2

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



Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2893-591 Baaadala LRS Portugal Tel. (+351) 219358200 Fax: (+351) 219358031 Móvel: (+351) 963935577 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. PS/CP.150 - 2010-05-31



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

S2

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

Processo

17701

Data de Inicio : **21/03/2001**
 Equipamento : **GE018-MOBILE DRILL 847**
 Prof. Final (m) : **15.45**

Página
2 de 2


Data de Fim : **21/03/2001**
 Nivel Freático : **3.50**
 Inclinação : **90°**

Sistema : M= . P= .
 Coordenadas : . Z= .
 Sondador : **-Desconhecido**

Técnico
Joaquim Beirão

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISRM)			F R A C T U R A Ç Ã O (ISRM)		% R.E.C.U.P.		S.P.T. n° de Pancadas (Nsp)					E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)			
						M1	M2	M3	F1	F2	20	40	60	80	10	20	30			40	50	
11	H S A 2 0 0 m		8	[Symbol]	Areia média, siltsosa, medianamente compacta, cinzenta.									6	29							
12																9	40					
13																	10	51				
14																	10	55				
15					15.45m- Fim de Sondagem																	
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						

Observações :

			PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA				SONDAGEM	
			Entidade : MUNICIPIO DE SETUBAL				S3	
Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO				Processo		17701		
Data de Início		Equipamento		Prof. Final (m)		Página		
16/03/2001		GEO16-MOBILE DRILL B47		24.43		1 de 3		
Data de Fim		Nível Freático		Inclinação		Sondador		
16/03/2001		4.50		90°		-Desconhecido		
		Sistema		Coordenadas		Técnico		
		-		M= P=		Joaquim Beirão		
		Cota						
		Z=						

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 D O	P R O F U N D I D A D E (m)	
						M5	M4	M3	M2	P5	P4	P3	P2	20	40			60
1					Areia fina a média, siltsosa com fragmentos líticos, acinzentada.													1
2				At	Areia fina, siltsosa, com restos de conchas e fragmentos de cerâmica, muito solta a solta, castanha.													2
3																		3
4																		4
5					Areia fina, siltsosa, com restos de conchas, medianamente compacta, acinzentada.													5
6																		6
7																		7
8				a	Areia fina a média, levemente siltsosa, com restos de conchas, medianamente compacta, castanho amarelada.													8
9																		9
10																		10

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2599-501 Boadela LRS Portugal Tel. (+351) 219358000 Fax: (+351) 219358031 Móvel: (+351) 933035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Mod. PS/CP.13/1 - 2019-05-31



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

S3

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

Processo

17701

Página

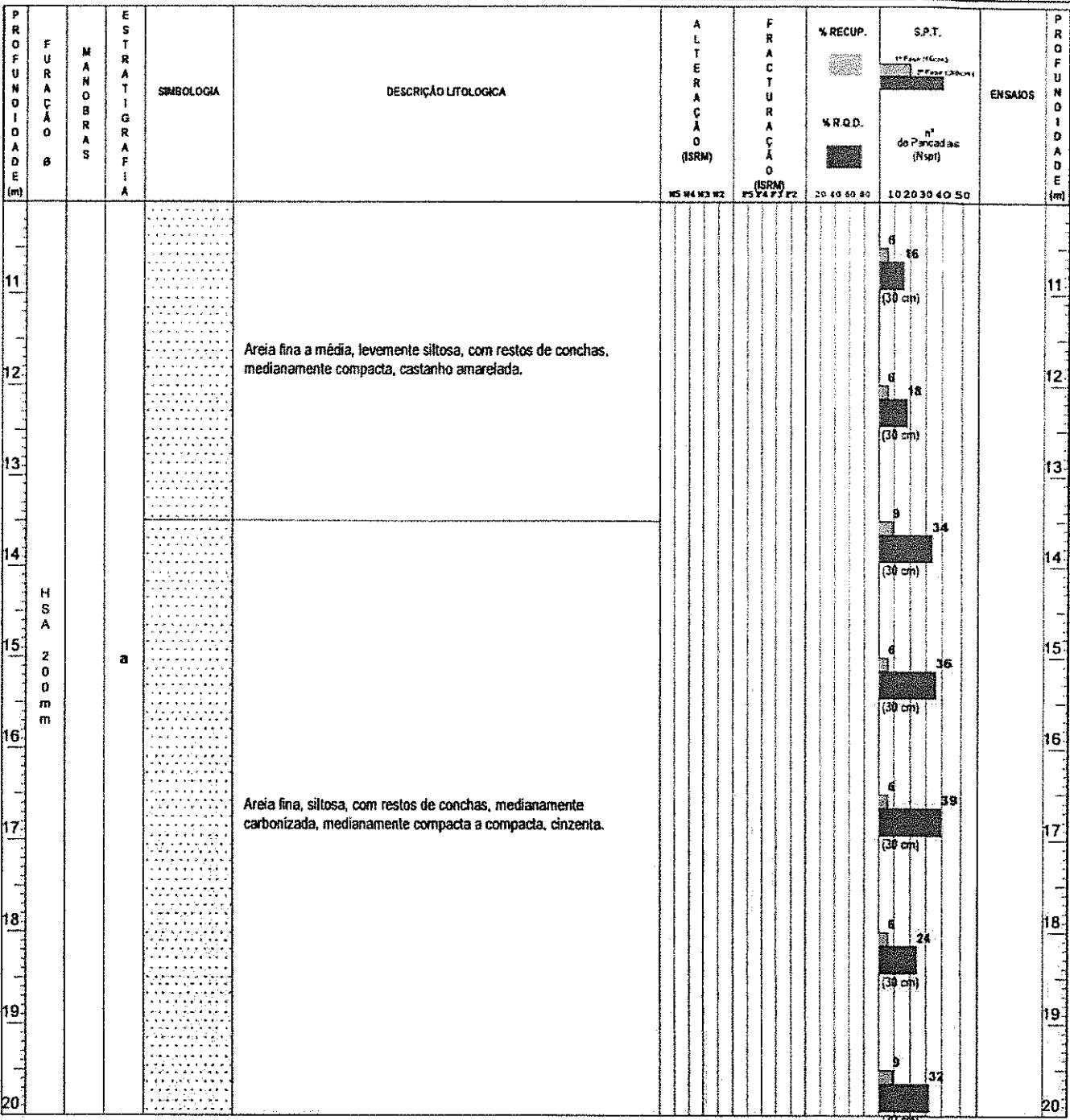
2 de 3

Técnico

Joaquim Beirão

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
16/03/2001	GEO1®-MOBILE DRILL B47	24.43

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



Observações :

Rua D. Mano Alvaraz Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2599-531 Babadella LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

S3

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

Processo

17701

Data de Inicio

16/03/2001

Equipamento

GEO16-MOBILE DRILL B47

Prof. Final (m)

24.43

Página

3 de 3

Data de Fim

16/03/2001

Nível Freático

4.50

Inclinação

90°

Sistema

M=

Coordenadas

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 Ç Ã O Ø	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L O G I C A	A L T E R A Ç Ã O (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)		
						M5	M4	M3	M2	F5	F4	F3	F2	20			40	60
21	H S A 2 0 0 m			a	Areia fina, siltsosa, com restos de conchas, medianamente carbonizada, medianamente compacta a compacta, cinzenta.									9	40		21	
22					(30 cm)	10	60											22
23					Areia fina a média, siltsosa, muito compacta, cinzenta.										15	60		23
24																		24
25					24.43m- Fim de Sondagem										(28 cm)			25
26																		26
27																		27
28																		28
29																		29
30																		30

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente S000 4 2599-501 Bocadela LRS Portugal Tel. (+351) 219959000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 953035577 E-mail: mal@geocontrol.pt

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

Mod PS CP.13/1 - 2016-06-31



GEOCONTROLE
GABINETE DE
GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA.

Rua Drª João Barros n.º13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel: 217152111 fax: 217150450 e-mail: mal@geocontrol.pt

LABORATÓRIO

Processo 17701 Lote 1

Sondagem
S 1

Amostra
31188

Profundidade
0.90 - 6.00

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

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

Resultados

Procedimento da amostragem : Da responsabilidade da Geocontrol.

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)

w = _____ % G = _____ ^(Ecuivalente a) 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 = N/P
 Húmida

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

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

Expansibilidade _____ % Provete 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 : Jose Correia Data de emissão : 27-03-2001 Página : 3 de 4



GEOCONTROLE
GABINETE DE
GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA.

Rua Dr. João Barros n.º13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrolo.pt

LABORATÓRIO

Processo 17701 Lote 1

Sondagem

S 1

Amostra

31188

Profundidade

0.90 - 6.00

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

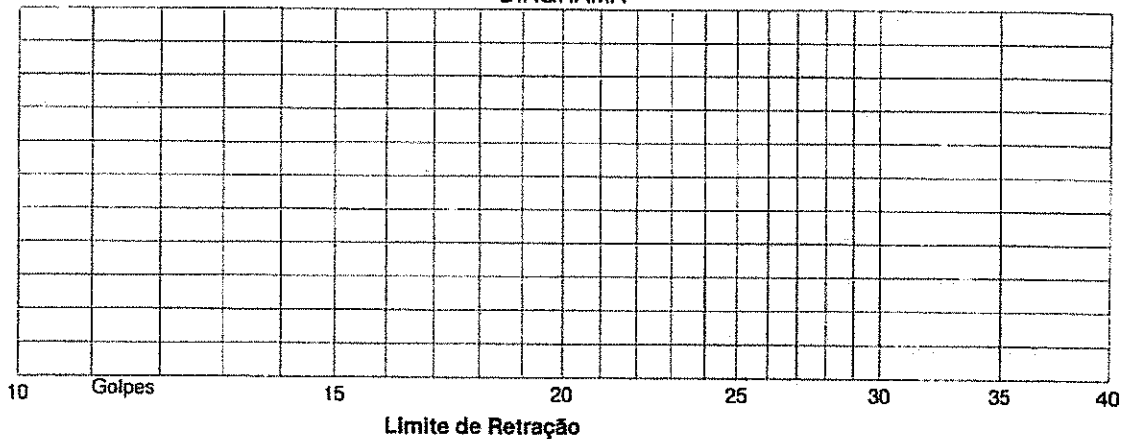
Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

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	%						
N.º de golpes					LP =	%	

W (%)

DIAGRAMA



		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	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.

 GEOCONTROLE GABINETE DE GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA. <small>Rua Drº João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mal@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		

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 1

Densímetro Nº 736

Antifloculante 100 cm³

Peso da amostra seca Ps 157

Peso específico dos grãos G= 2.70 g.cm⁻³

Correcções : 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	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Z}{t}}$	% 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									

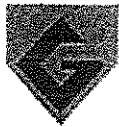
Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

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.



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@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo **17701** Lote **1**

Sondagem

S 1

Amostra

31188

Profundidade

0.90 - 6.00

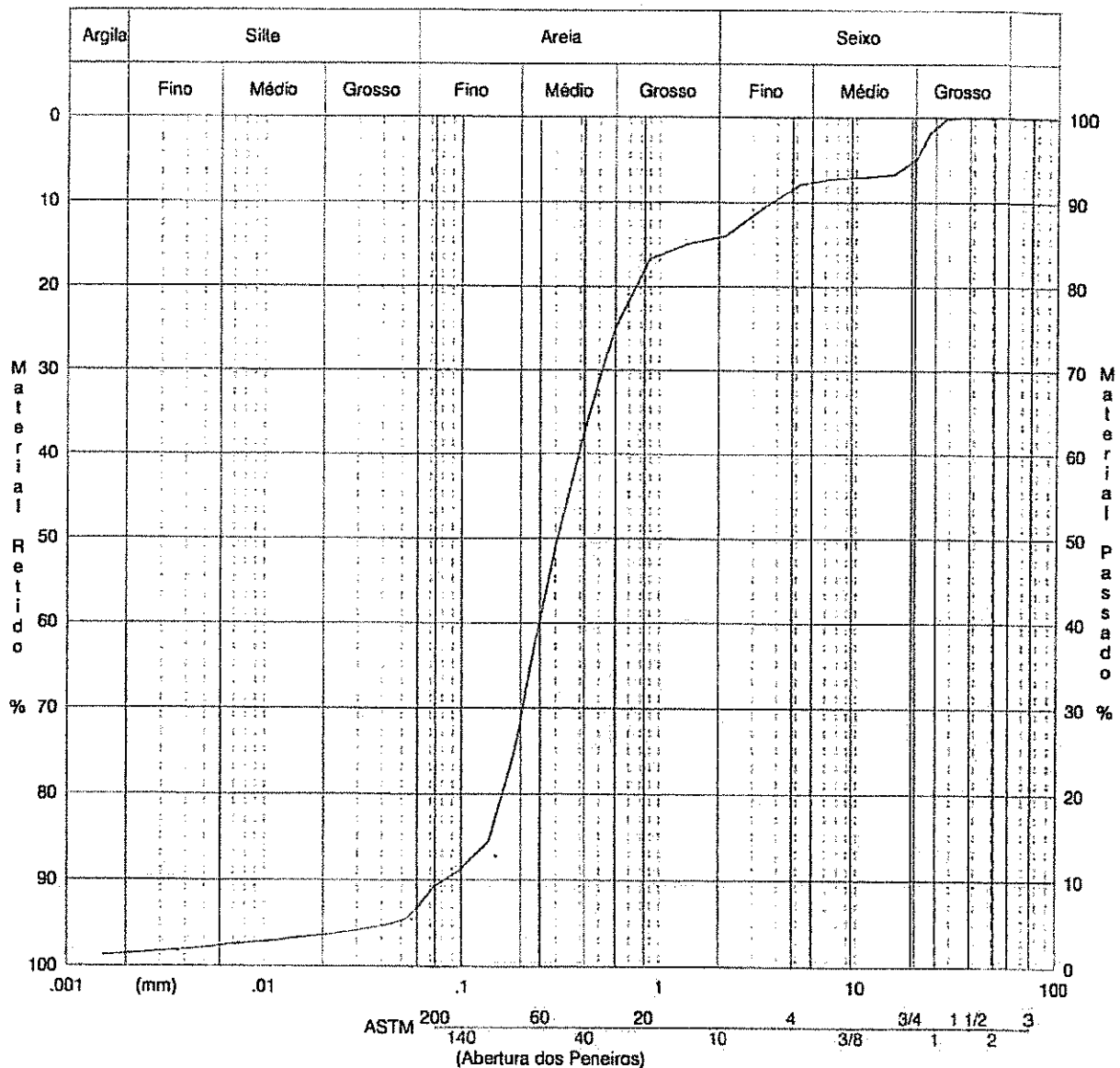
Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

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

Curva Granulométrica



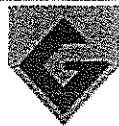
Observações :

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.



GEOCONTROL
GABINETE DE
GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA.

Rua Dr. João Barros n.º 13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217162111 fax 217150460 e-mail: mail@geocontrol.pt

LABORATÓRIO

Processo 17701 Lote 1

Sondagem

S 2

Amostra

31189

Profundidade

3.00 - 9.00

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Data de Conclusão do Ensaio

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

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

Resultados

Procedimento da amostragem : Da responsabilidade da Geocontrol.

Tipo de Amostra : **REMEXIDA**

Descrição : **Areia media a grosseira, com seixo disperso, castanho.**

Classificação: Unificada : **SP** RTR : A.A.S.H.T.O. : **A-1-b(0)**

w = % G = ^(Equivale a) kN/m³ γ = g/cm³ γ_d = g/cm³

Características Ponderais

Teor em matéria orgânica = % PH =

Limites de Consistência

Preparação por via

Seca
 Húmida

LL = % LP = % LR = % IP = **N/P**

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

Características Granulométricas Via Seca Húmida

% < 2,00 mm = **89**
% < 0,42 mm = **22**
% < 0,074 mm = **4**
% < 0,002 mm =

Cu = $\frac{D_{60}}{D_{10}} = 6$
EA =

Expansibilidade % Provele sujeito a uma carga de g

Compacção (Proctor)	Molde	Tipo de Ensaio	γ d _{max} (g/cm ³)	W _{opt} (%)

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

Coefficiente Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Cômpressibilidade 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 C' = kN/m² θ' = °

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 Geocontrol. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.



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

Processo **17701** Lote **1**

Sondagem

S 2

Amostra

31189

Profundidade

3.00 - 9.00

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

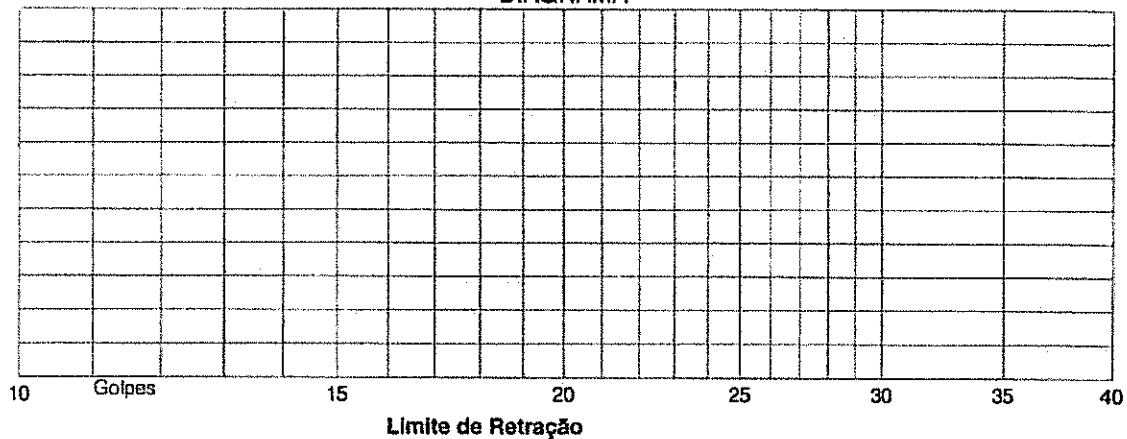
Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

Limites de Consistência

Cápsula		Limite de Liquidez			Limite de Plasticidade		
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 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 PL.07.2/1

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.

Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrola.pt

LABORATÓRIO

Processo 17701 Lote 1

Sondagem
S 2

Amostra
31189

Profundidade
3.00 - 9.00

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

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

Provetta 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)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Z}{t}}$	% 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 Geocontrola. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.



GEOCONTROLE
GABINETE DE
GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA.

Rua Drº João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo **17701** Lote **1**

Sondagem

S 2

Amostra

31189

Profundidade

3.00 - 9.00

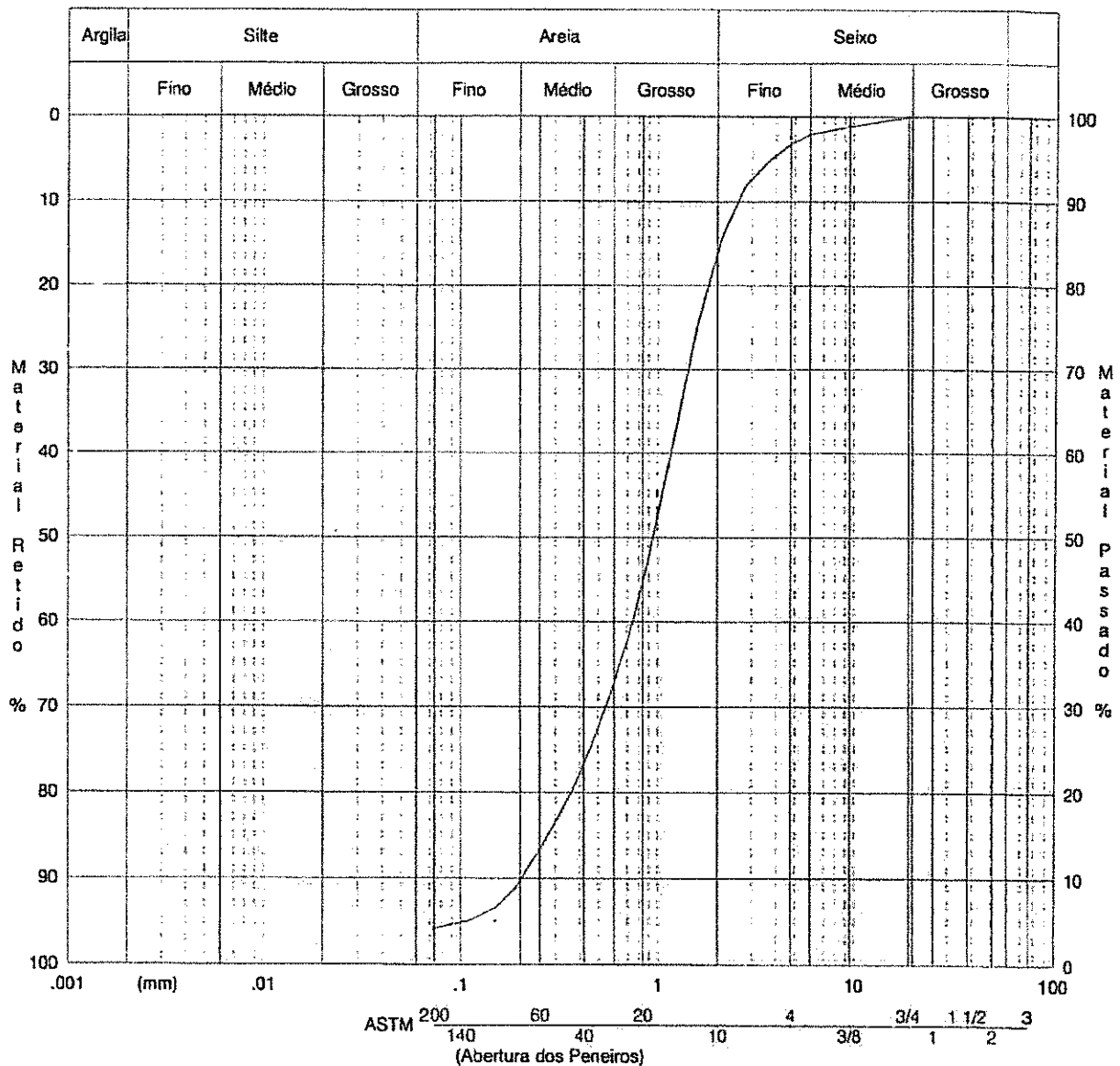
Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

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. Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.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 de Conclusão do Ensaio	Obra : PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO	

Resultados

Procedimento da amostragem : Da responsabilidade da Geocontrol.

Tipo de Amostra : **REMEXIDA**

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

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

w = _____ % G = _____ ^(Equivalento, g) 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= **N/P**
 Húmida

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

Características Granulométricas Via Seca Húmida
 %< 2,00 mm = **89** %< 0,42 mm = **73** Cu = $\frac{D_{60}}{D_{10}} =$ **3**
 %< 0,074 mm = **6** EA = _____
 %< 0,002 mm = **1**

Expansibilidade _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compacção (Proctor)	Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (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**



GEOCONTROLE
GABINETE DE
GEOTECNIA E TOPOGRAFIA, LDA.

Rua Dr.º João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrolo.pt

LABORATÓRIO

Processo **17701** Lote **1**

Sondagem

S 3

Amostra

31190

Profundidade

0.40 - 4.00

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

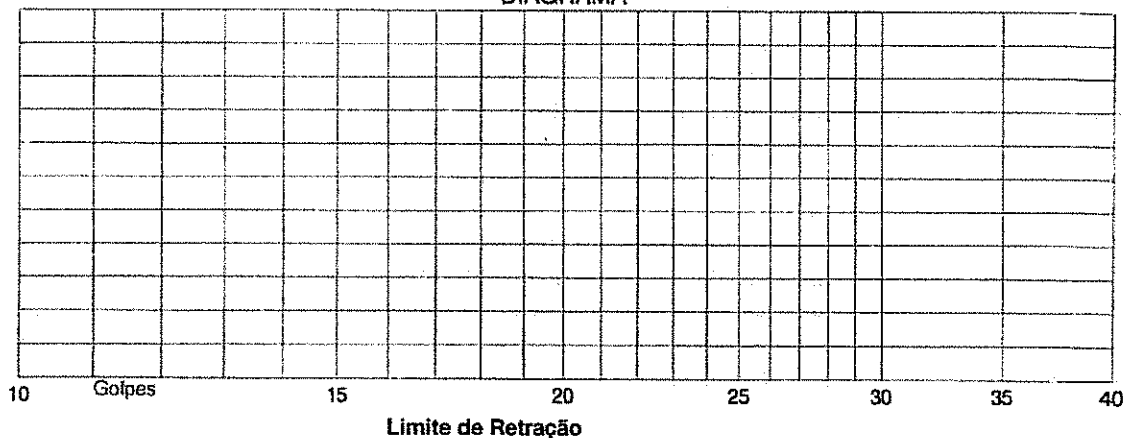
Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

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 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 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.PL.07.2/1

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 n.º13 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		

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	89.38	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

Provetta nº 2

Densímetro Nº 736

Antifloculante 100 cm³

Peso da amostra seca Ps 143

Peso específico dos grãos G= 2.70 g.cm⁻³

Correcções : 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	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Z}{t}}$	% 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	0.09	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 Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.



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

Processo **17701** Lote **1**

Sondagem
S 3

Amostra
31190

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

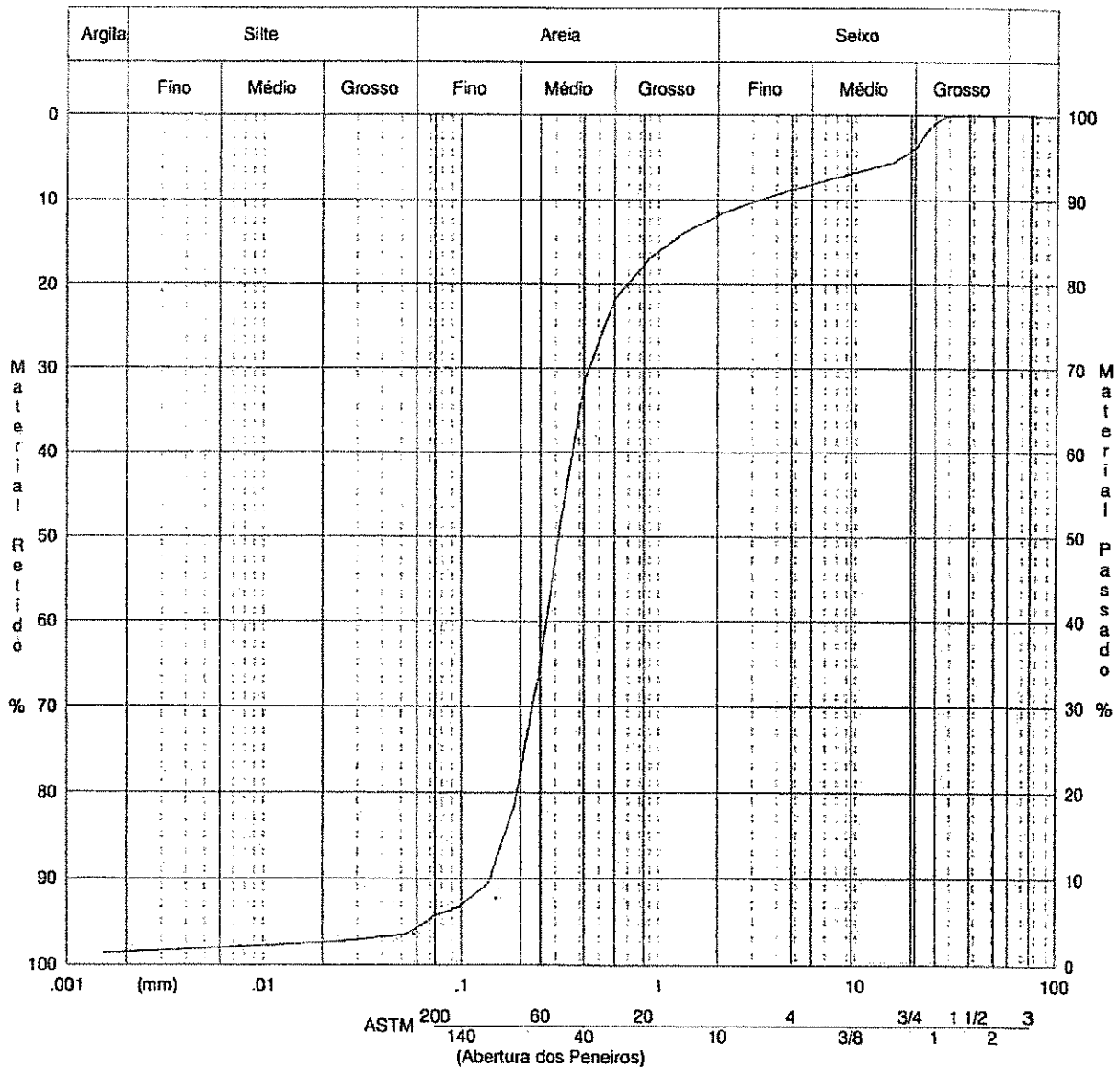
Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

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

Profundidade
0.40 - 4.00

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 ensajada.



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

Processo **17701** Lote **1**

Sondagem
S 3

Amostra
31191

Profundidade
4.00 - 13.50

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

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

Resultados

Procedimento da amostragem : Da responsabilidade da Geocontrolo.

Tipo de Amostra : **REMEIXIDA**

Descrição : **Arela media, com seixo fino, castanho amarelado.**

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

w = _____ % G = _____ ^(Equivalente a) kN/m^3 $\gamma =$ _____ g/cm^3 $\gamma_d =$ _____ g/cm^3

Características Ponderais

Teor em matéria orgânica = _____ % PH= _____

Limites de Consistência

Preparação por via

Seca
 Húmida

LL= _____ % LP= _____ % LR= _____ % IP= **N/P**

Azul de Metileno

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

Características Granulométricas

Via

Seca
 Húmida

% < 2,00 mm = **86**
% < 0,42 mm = **61**
% < 0,074 mm = **5**
% < 0,002 mm = _____

$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$ **3**

EA = _____

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 : **1** de **4**

Mod.PL.02.1/2

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.

Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217152111 fax: 217150480 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 17701 Lote 1

Sondagem

S 3

Amostra

31191

Profundidade

4.00 - 13.50

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

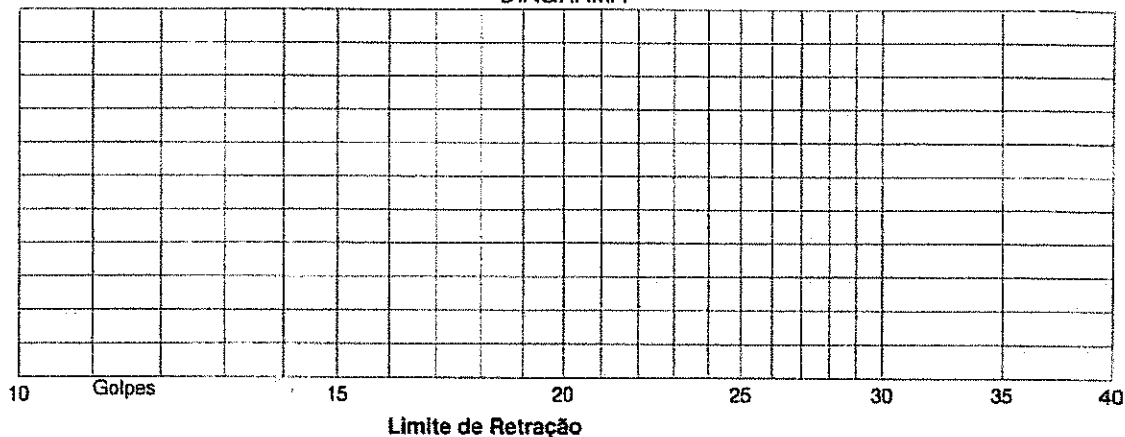
Obra : **PARQUE ESTACIONA/PC.JOSE AFONSO**

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 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 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. 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.

Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mal@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 17701 Lote 1

Sondagem

S 3

Amostra

31191

Profundidade

4.00 - 13.50

Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

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 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)	$\frac{Z}{t}$	$D = \sqrt{\frac{Z}{t}}$	% 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.05.3/1

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.

Rua Dr. João Barros nº13 E-G 1500-230 Lisboa Portugal
Tel.: 217152111 fax: 217150460 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 17701 Lote 1

Sondagem

S 3

Amostra

31191

Profundidade

4.00 - 13.50

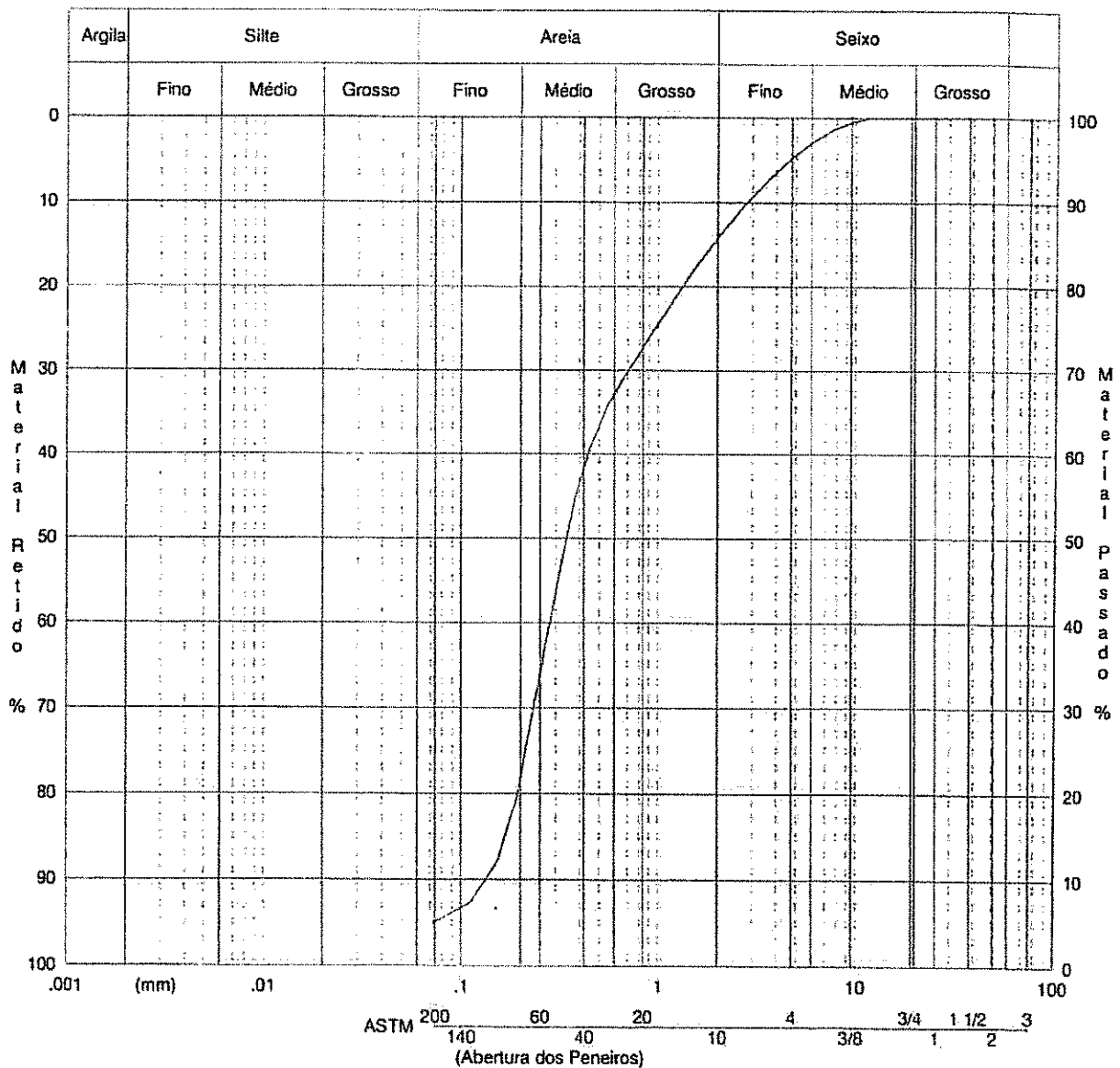
Data de Registo da Amostra
23-03-2001

Entidade : **MUNICIPIO DE SETUBAL**

Data de Conclusão do Ensaio

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

Curva Granulométrica



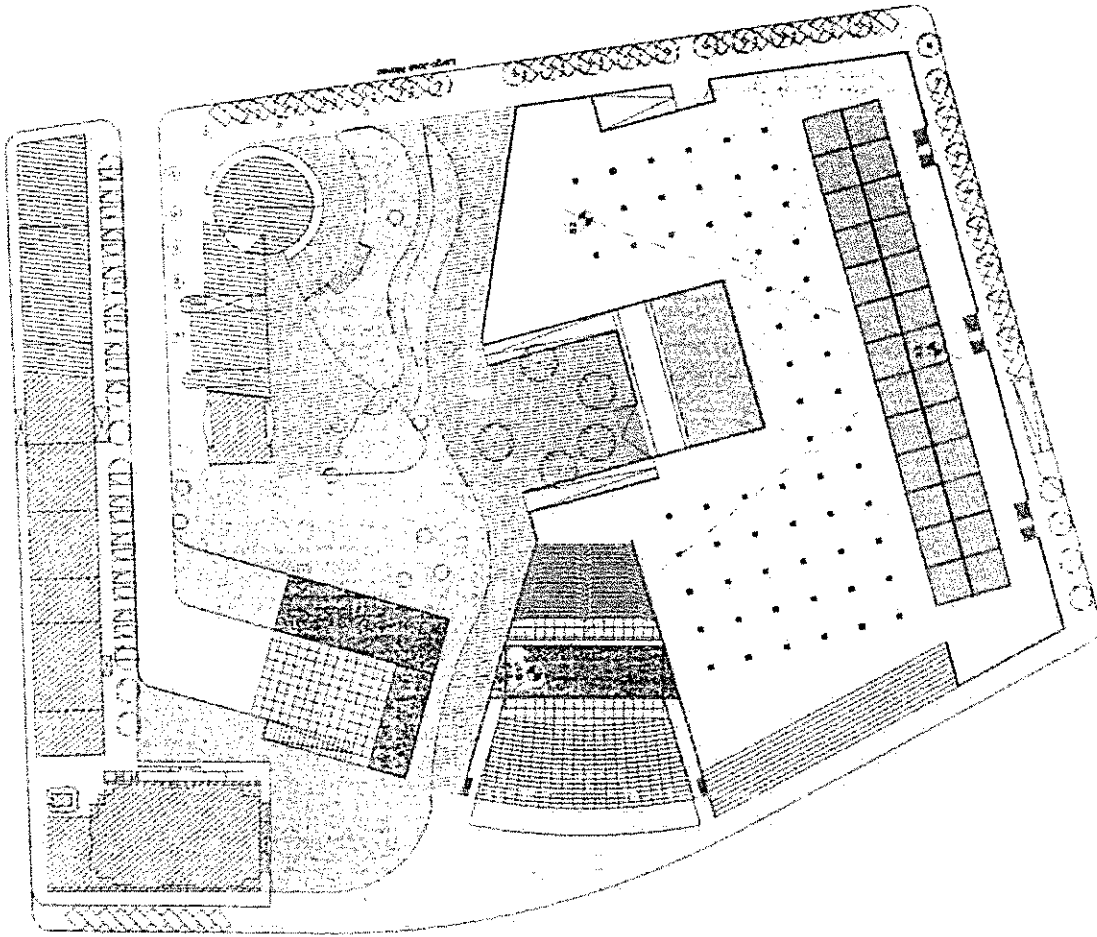
Observações :

Data de emissão : 27-03-2001

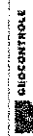
Página : 4 de 4

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.



Escuela Municipal de Artes y Oficios

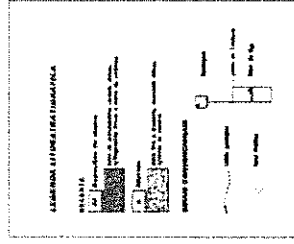
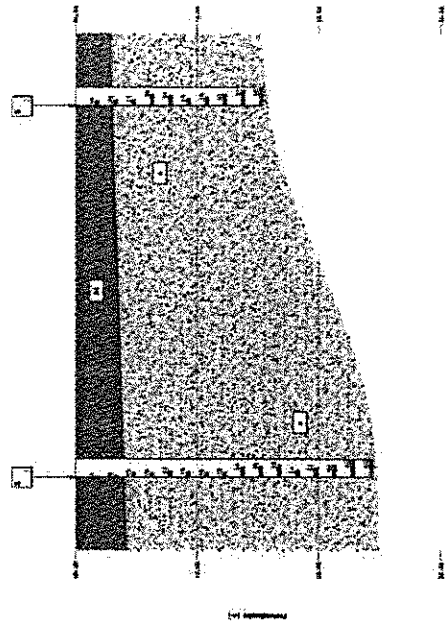
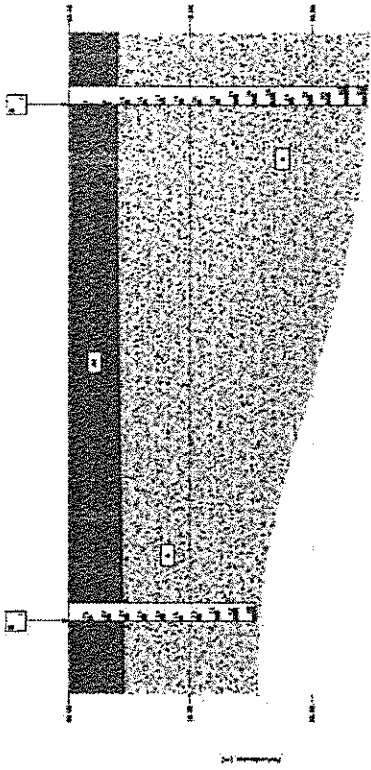


CARRERA MUNICIPAL DE SANTIAGO
MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO
CARRERA MUNICIPAL DE SANTIAGO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ESCUELA MUNICIPAL DE ARTES Y OFICIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

4



REGISTRO
 CÁMARA MUNICIPAL DE SETÚBAL

Parque de Estacionamento de Praça José Afonso

Escala:		Folha:	
Data:		Projeto:	
Autor:		Execução:	
Aprovação:		Assinatura:	
Data:		Data:	
Lugar:		Lugar:	
Município:		Município:	
Estado:		Estado:	
País:		País:	

(



4



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 Nº CPG-001 - Planta de localização e perfis geológico-geotécnicos interpretativos

Desenho Nº CPG-002 - Perfis geológico-geotécnicos interpretativos

4

Memória Descritiva e Justificativa



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.

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 – Prospeção 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.

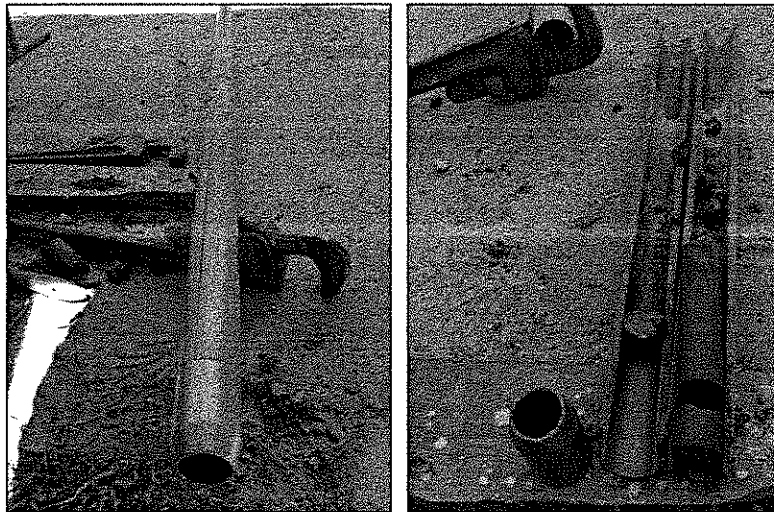
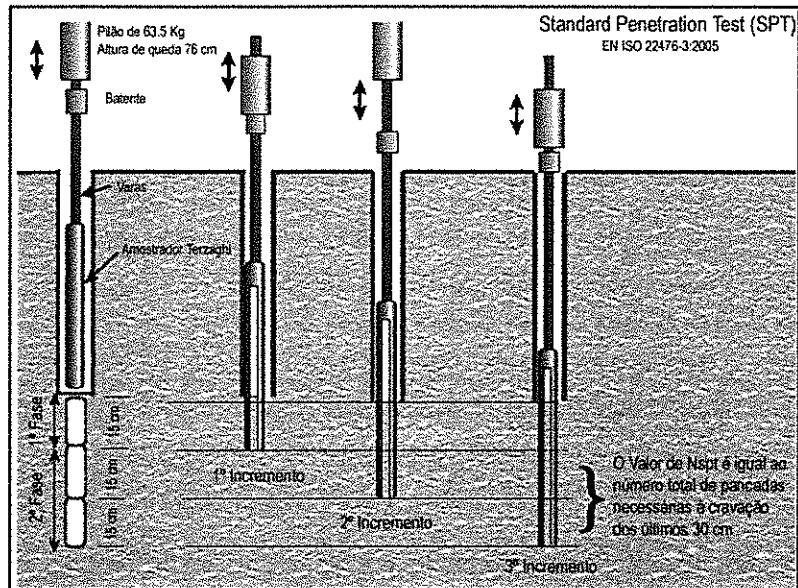


Figura 1 - Esquema de realização do ensaio SPT e respectivo equipamento

Intentou-se com este procedimento avaliar *in situ* os estados de compactação 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 compactação, 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)	Ensaio 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.



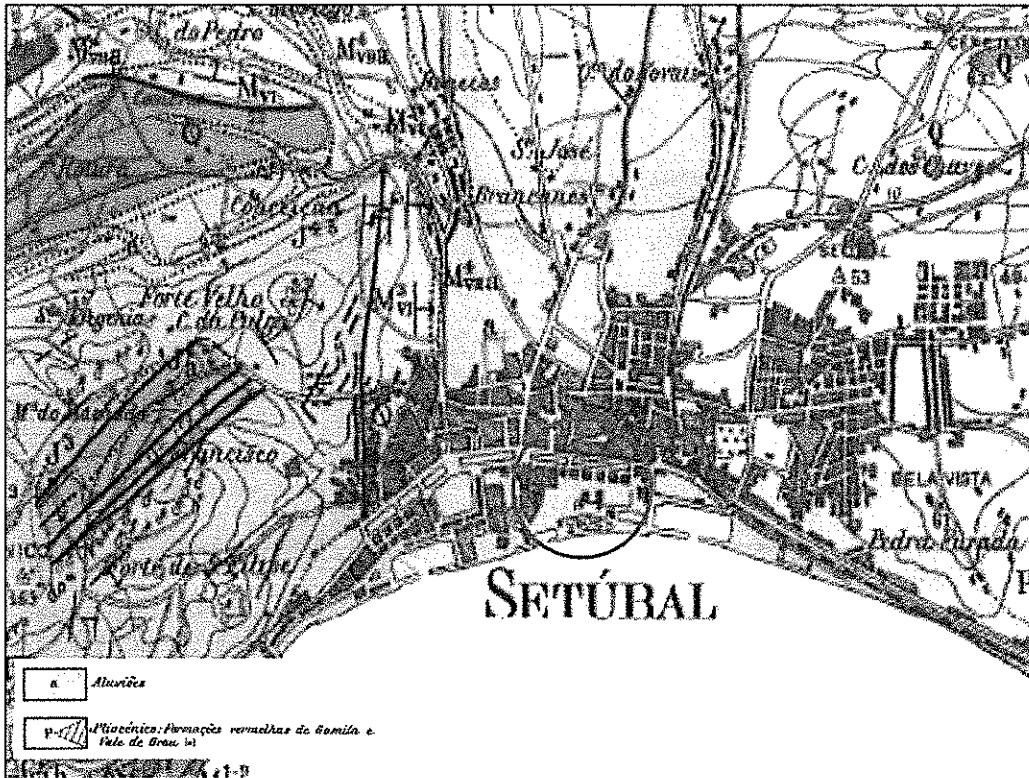
3. CONDIÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

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	simbolo	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
Contemporâneo	At	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 conquíferos 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 Coína".

Encontram-se representados por sequência de lentículas 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 siltosas	7 ≤ N _{SPT} ≤ 17	17	27	nula	—	5 – 8
a	Areias finas a médias	21 ≤ N _{SPT} ≤ 56	17	30 – 34	nula	—	20-40
	Silte e argilas	7 ≤ N _{SPT} ≤ 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 ≤ N _{SPT} ≤ 60	19	36 – 38	3	—	50-60
	Argila arenosa	11 ≤ N _{SPT} ≤ 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.

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



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

S1

Processo

37614

Página

1 de 3

Entidade :



Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

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

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.	% 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)		
						W5 W4 W3 W2	F5 F4 F3 F2	20 40 60 80		10 20 30 40 50			
1				At	Areia média e fina, siltsosa, com calhau disperso, castanha e alaranjada.						3 13 (30 cm)		1
2											8 22 (30 cm)		2
3				a	Argila arenosa, com calhau rolado disperso, castanho alaranjado.						10 25 (30 cm)		3
4											7 17 (30 cm)		4
5											8 22 (30 cm)		5
6											10 26 (30 cm)		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) 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 :



S1

Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Processo

37614

Página

2 de 3

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

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.	% 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)	nº de Pancadas (Nspt)			
						W5 W4 W3 W2	F5 F4 F3 F2	20 40 60 80	10 20 30 40 50						
11					Areia média siltsosa e areia grosseira, igualmente argilosa, medianamente compacta e compacta, cinzento escura e clara.					8	21	(30 cm)		11	
12										10	26	(30 cm)		12	
13										13	31	(30 cm)		13	
14										10	26	(30 cm)		14	
15	200mm			a						10	26	(30 cm)		15	
16	Trado									15	34	(30 cm)		16	
17										18	43	(30 cm)		17	
18									10	25	(30 cm)		18		
19													19		
20													20		

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 :



S1

Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Processo

37614

Página

3 de 3

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

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.	% 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)
										# Fase (15cm)	# Fase (30cm)		
21				a	Areia média siltilosa 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	Areia muito fina, argilo-siltosa, muito compacta, castanho avermelhada.					(30 cm)			26
27										14	50		27
28										(30 cm)			28
29										18	60		29
30					28.9m- Fim de Sondagem					(27 cm)			30
										19	60		
										(25 cm)			

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: 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

S2

Processo

37614

Página

1 de 3

Entidade :



Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
29/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28.9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
29/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66724.465 P= -127073.183	Z= 2.853	Manuel Gavião	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	F5	F4	F3	F2	20			40	60
1					Areia média a fina, siltosa, com pequenos fragmentos líticos, castanho avermelhada.									4	11			
2																		
3																		
4																		
5					Argila lodo-arenosa, com seixo miúdo disperso, medianamente consistente a dura, cinzento escura.													
6																		
7																		
8																		
9					Areias de granulometria variável, siltosas, medianamente compactas e compactas, cinzento claras e escuras.													
10																		

Observações : Foi instalado piezómetro.

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 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

Processo

37614

Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Página

2 de 3

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
29/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28.9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
29/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66724.465 P= -127073.183	Z= 2.853	Manuel Gavião	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	F5 F4 F3 F2			1ª Fase (15cm)	2ª Fase (30cm)		
11											10 34		11
12											(30 cm)		12
13											17 39		13
14											(30 cm)		14
15	200mm			a	Areias de granulometria variável, siltosas, medianamente compactas e compactas, cinzento claras e escuras.						16 44		15
16	Trado										(30 cm)		16
17											10 26		17
18											(30 cm)		18
19											14 34		19
20											(30 cm)		20

Observações : Foi instalado piezómetro.



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade :



S2

Processo

37614

Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Página

3 de 3

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
29/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28,9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
29/1/2015	2,00m	90°	HGD73	M= -66724,465 P= -127073,183	Z= 2,853	Manuel Gavião	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)		% RECUP.	S.P.T.		E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)
						M5 M4 M3 M2	F5 F4 F3 F2	20 40 60 80	10 20 30 40 50	1ª Fase (15cm)	2ª Fase (30cm)	nº de Pancadas (Nspt)		
21					Areias de granulometria variável, siltosas, medianamente compactas e compactas, cinzento claras e escuras.						10	31		21
22				a							(30 cm)			22
23											14	31		23
24					Argila levemente arenosa, dura, cinzento escura.						2	9		24
25											(30 cm)			25
26											10	57		26
27				P	Areia média a fina, feldspática, argilosa, muito compacta, castanho avermelhada.						(30 cm)			27
28											14	60		28
29											(30 cm)			29
30					28.9m- Fim de Sondagem						19	60		30
											(25 cm)			

Observações : Foi instalado piezómetro.

Rua D. Nuno Alvares 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 :



S4

Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Processo

37614

Página

1 de 3

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
28/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28,9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cola	Sondador	Técnico
28/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66652.616 P= -127033.119	Z= 2.883	Manuel Gavião	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 G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISRM)			F R A C T U R A Ç Ã O (ISRM)			% RECUP.	% 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)	
						M5	M6	M3	M2	F5	F4	F3	F2	20	40			60
1					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					Areia média a fina, silto-argilosa, com pequenas conchas, medianamente compacta a compacta, cinzento escura.										10	28		6
7																(30 cm)		7
8															14	33		8
9															10	28		9
10																(30 cm)		10

Observações :



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

Entidade :



S4

Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Processo

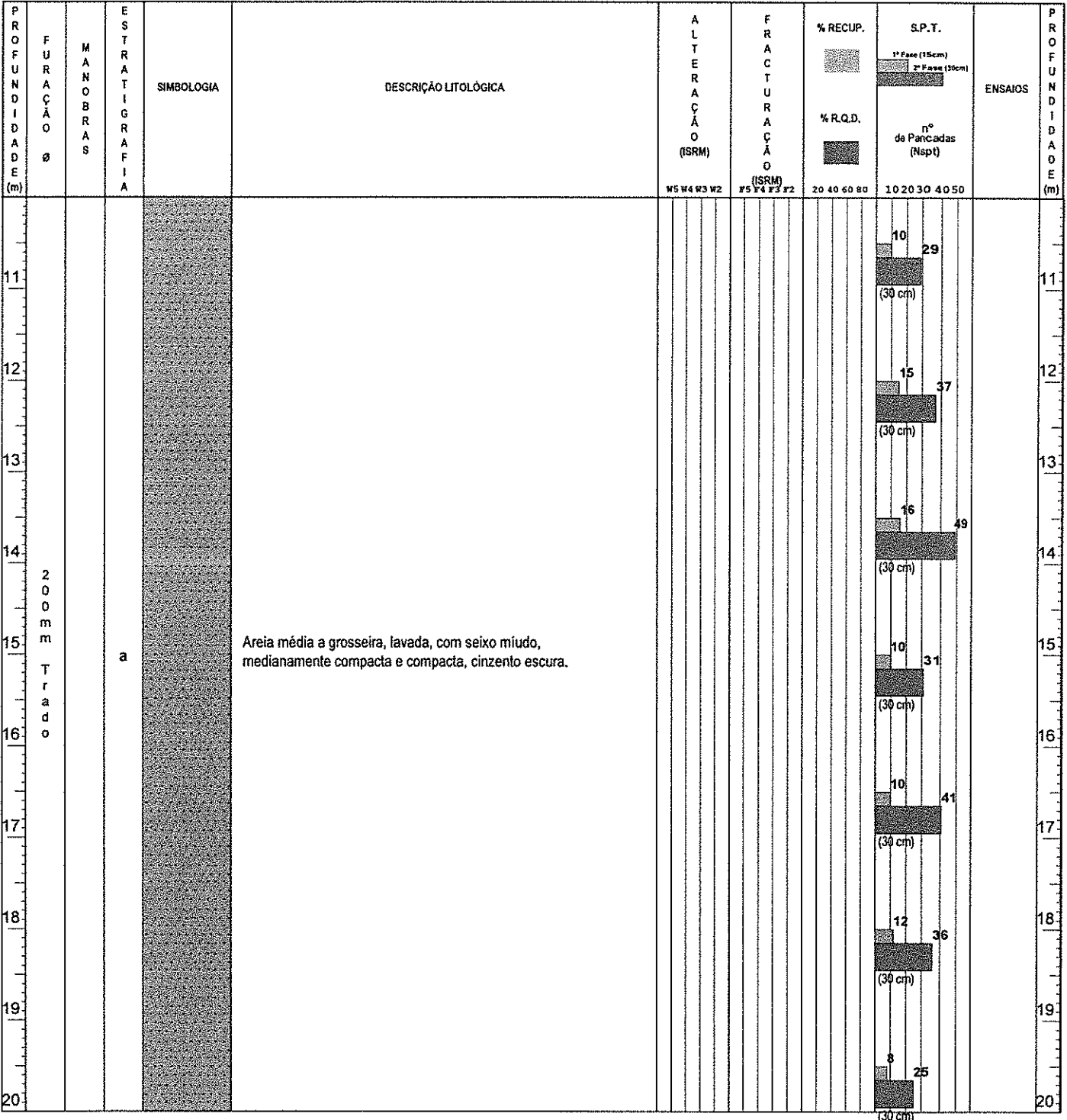
37614

Página

2 de 3

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
28/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28.9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
28/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66652.616 P= -127033.119	Z= 2.883	Manuel Gavião	Margarida Labisa



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: 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

S4

Processo

37614

Página

3 de 3

Entidade :



Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
28/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28.9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
28/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66652.616	P= -127033.119	Z= 2.883	Manuel Gavião	Margarida Labisa

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A C Ã O Ø	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 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	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20	30	40			50
21					Argila levemente arenosa, dura e muito dura, castanho avermelhada.													7	17					21
22																		5	11					22
23																		5	12					23
24	200mm		P															5	12					24
25	Tradido				Areia muito fina, siltilosa, levemente felpática, muito compacta, castanho avermelhada.													17	59					25
26																		17	59					26
27																		25	60					27
28																	25	60					28	
29																	26	60					29	
30					28.9m- Fim de Sondagem													26	60					30

Observações :

Rua D. Nuno Alvares 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

Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Processo

37614

Página

1 de 3

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
26/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28.9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
26/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66649.656 P= -127052.502	Z= 2.872	Manuel Gavião	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.	% 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)
						W5 W4 W3 W2	F5 F4 F3 F2				1º Fase (16cm)	2º Fase (30cm)		
1														1
2					Areia fina siltosa, com calhau disperso e matéria orgânica no topo, castanha e alaranjada.						5	12	(30 cm)	2
3											5	13	(30 cm)	3
4											7	18	(30 cm)	4
5	200mm										8	22	(30 cm)	5
6	T										10	29	(30 cm)	6
7	r				Silte areno-argiloso, muito duro a rijo, castanho acinzentado.						12	33	(30 cm)	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) 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.



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

S5

Processo

37614

Página

2 de 3

Entidade :

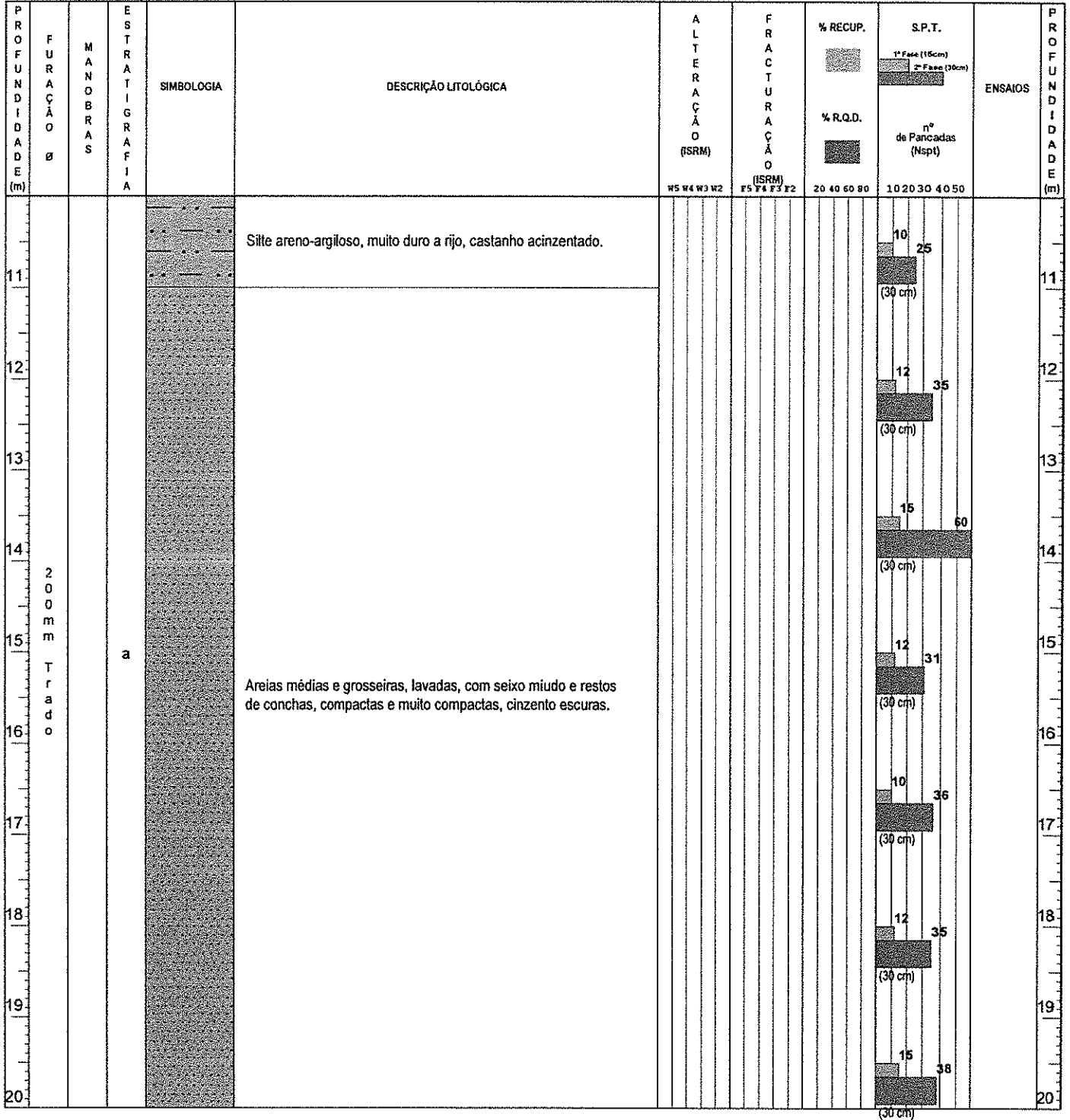


Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
26/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28.9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
26/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66649.656 P= -127052.502	Z= 2.872	Manuel Gavião	Margarida Labisa



Observações :



PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

S5

Processo

37614

Página

3 de 3

Entidade :



Obra :

Edifício da nova biblioteca Municipal

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
26/1/2015	Geo-004 Mobile Drill B47 HD	28.9

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
26/1/2015	2.00m	90°	HGD73	M= -66649.656 P= -127052.502	Z= 2.872	Manuel Gavião	Margarida Labisa

P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A C 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 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 J O S	P R O F U N D I D A D E (m)
										1ª Fase (15cm)	2ª Fase (30cm)		
						M5 M4 M3 M2	F5 F4 F3 F2	20 40 60 80		10 20 30 40 50			
21				a	Areias médias e grosseiras, lavadas, com seixo miúdo e restos de conchas, compactas e muito compactas, cinzento escuras.					16	42		21
22										(30 cm)			22
23					Argila arenosa, muito dura, castanho avermelhada.					6	16		23
24										(30 cm)			24
25										3	15		25
26				P	Areia média a grosseira, silto-argilosa, com seixo e calhau disperso, muito compacta, castanho avermelhada.					15	57		26
27										(30 cm)			27
28										17	60		28
29										(30 cm)			29
30					28.9m- Fim de Sondagem					19	60		30
										(25 cm)			

Observações :

Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 4, Parque Oriente Bloco 4 2689-501 Bobadela LRS Portugal Tel: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

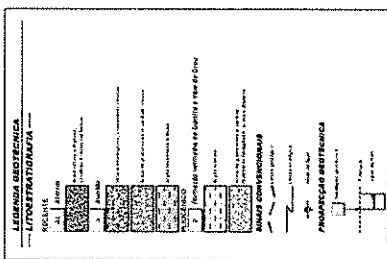
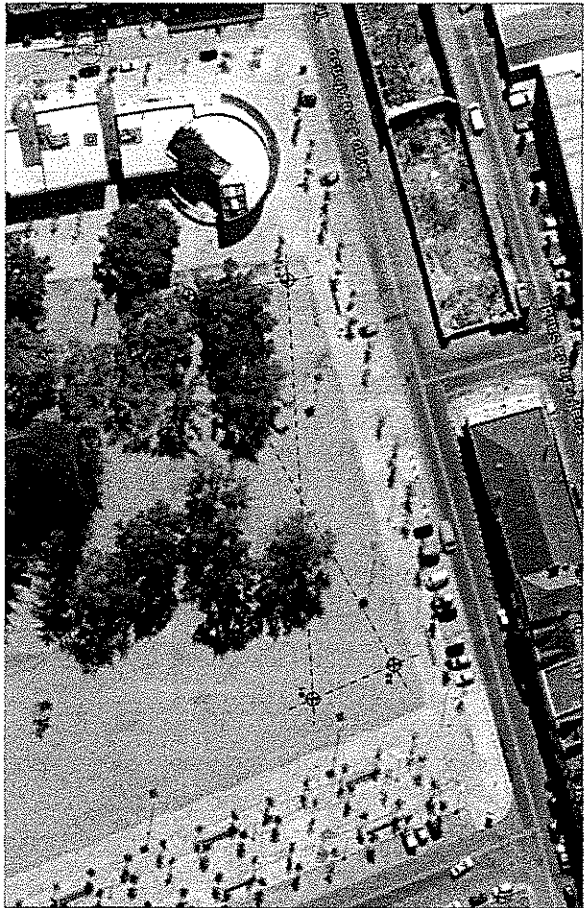
Sem ser para o fim a que se destina este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na íntegra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole.



ANEXO II – PEÇAS DESENHADAS

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

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



CÂMARA MUNICIPAL DE SETUBAL

COMARCA DA NCHA BRIBRITA MUNICIPAL

SETUBAL

ESTADO DO ALGARVE

MUNICÍPIO DE SETUBAL

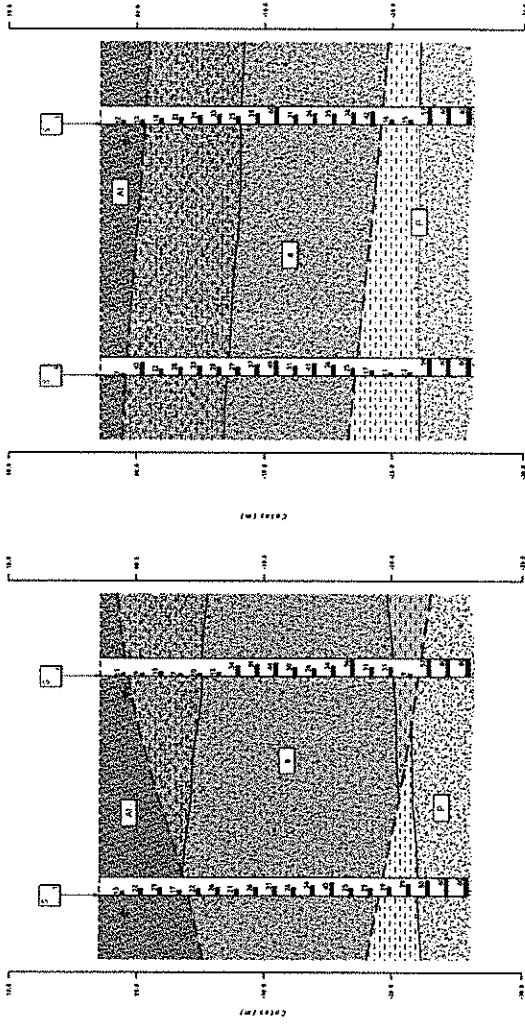
ALVARÁ DE LICENÇA Nº 111111

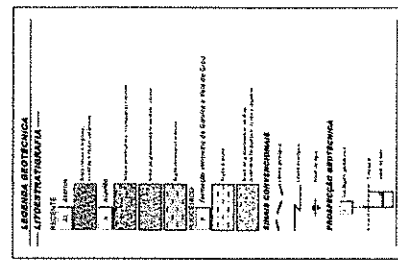
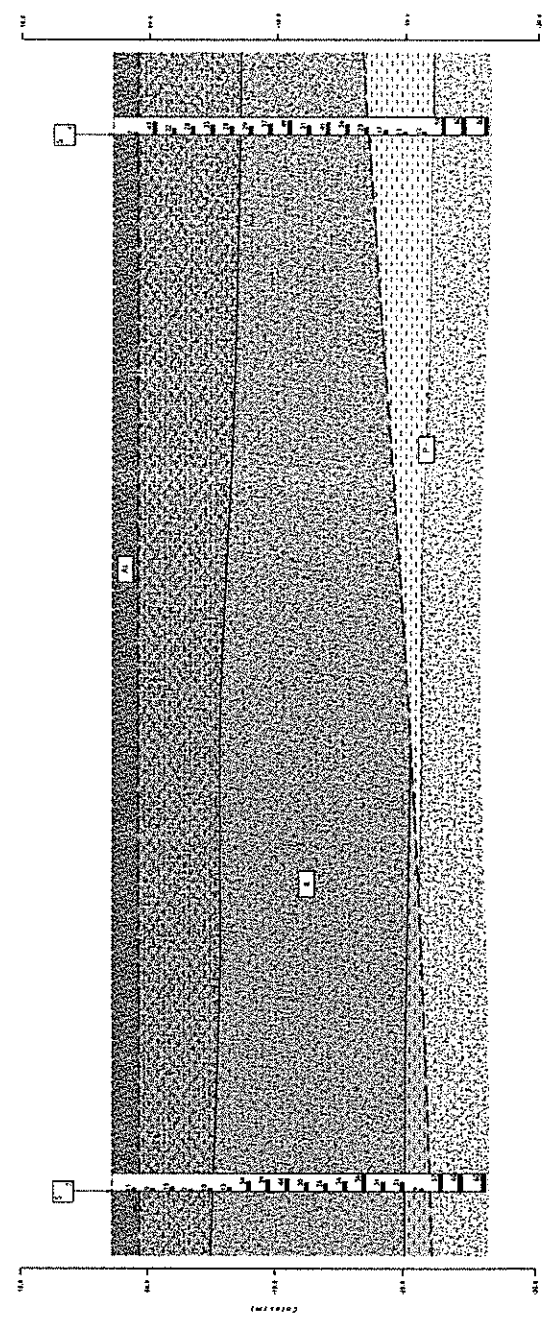
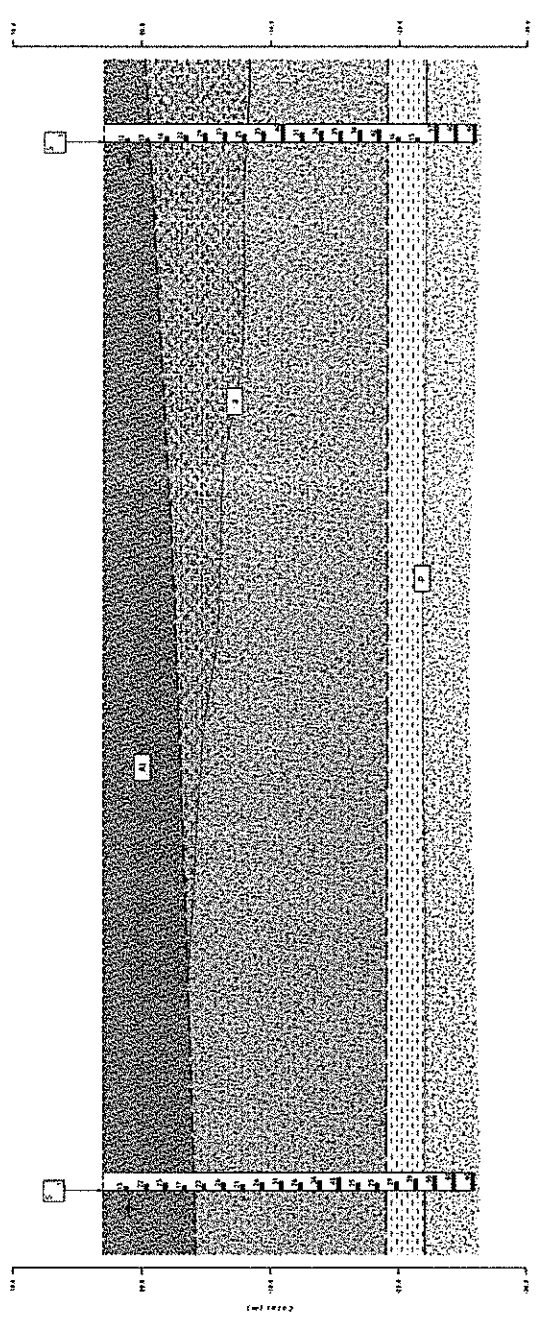
DATA 20/10/2018

HORA 10:00

VALOR 10000,00

TAXA 1000,00





Geocontrol

CÂMARA MUNICIPAL DE SETUBAL

CONSTITUÍÇÃO DO ARBITRADO MUNICIPAL
SETUBAL

EDUARDO BASTOS
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL DA ALDEIA DE SÃO VICENTE

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL DA ALDEIA DE SÃO VICENTE

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL DA ALDEIA DE SÃO VICENTE

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL DA ALDEIA DE SÃO VICENTE



30.12.2022

09:15:49