



# PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM

SC14PZ

Processo

21821

Página

3 de 5

Entidade :



Obra :

Metropolitano de Lisboa

Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul

Data de Início

26/10/2021

Equipamento

Geo-046 Comacchio GEO 601

Prof. Final (m)

48

Data de Fim

4/11/2021

Nível Freático

Inclinação

90°

Sistema

PT-TM06 (ETRS89)

M=

-89786.588

P=

-105027.564

Coordenadas

Cota

Z= 92.865

Sondador

Tiago Comba

Técnico

Paulo Correia

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  (5)	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			1° Fase (15cm)		2° Fase (30cm)		n° de Pancadas (Nspt)
21					Calcário compacto a cristalino, muito a medianamente alterado, com vestígios de dissolução cársica nas fracturas, muitíssimo muito fracturado, por vezes com troços decimétricos sem formação de carote, esbranquiçado e castanho avermelhado.																		21	
22					Idem, muito a medianamente fracturado.																			22
23																								23
24					Calcário cristalino, medianamente alterado, muito a medianamente fracturado, esbranquiçado. Fracturação sub-horizontal e oblíqua, faces rugosas.																			24
25																								25
26																								26
27					Idem, com troços pontuais medianamente a pouco alterado (W3-2), muitíssimo a muito fracturado. Fracturação de orientação variada.																			27
28																								28
29																								29
30																								30

Observações : Ocorreu perda de circulação de água a partir de 16.50m de profundidade.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n° 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.



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 ÇÃ O L I T O L Ó G I C A	A L T E R A ÇÃ 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
31					Idem, com troços pontuais medianamente a pouco alterado (W3-2), muitíssimo a muito fracturado. Fracturação de orientação variada.														
32		31.50													15		100		(5)
33		33.00												35		100			
34	W I R E L I N E H Q	34.50												14		100			
35		36.00		C										69		100			
36		37.50				Calcário compacto, por vezes com veios calco-margoso, medianamente a pouco alterado, muito a medianamente fracturado, esbranquiçado por vezes algo amarelado. Fracturação sub-horizontal, faces lisas a sub-lisas, com preenchimento margoso, amarelado pontual.										80		100	
37	39.00																91		100
38																			
39																			
40																			

Observações : Ocorreu perda de circulação de água a partir de 16.50m de profundidade.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

SONDAGEM

**SC14PZ**

Processo

**21821**

Página

**5 de 5**

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
26/10/2021	Geo-046 Comacchio GEO 601	48
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
4/11/2021		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89786.588 P= -105027.564	Z= 92.865	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia

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	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	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.		ENSAIOS	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	1º Fase (15cm)			2º Fase (30cm)	nº de Pancadas (Nspst)
41		40.50		C	Calcário compacto, por vezes com veios calco-margoso, medianamente a pouco alterado, muito a medianamente fracturado, esbranquiçado por vezes algo amarelado. Fracturação sub-horizontal, faces lisas a sub-lisas, com preenchimento margoso, amarelado pontual.																	
42		42.00																				
43	WIRELINE HQ	43.50																				
44		45.00					Idem, pouco alterado a são.															
45		46.50			Idem, medianamente a pouco alterado.																	
46		48.00			48m- Fim de Sondagem																	
47																						
48																						
49																						
50																						

Observações : Ocorreu perda de circulação de água a partir de 16.50m de profundidade.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

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.



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC14



**TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC14**



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC14



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC14



**TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC14**

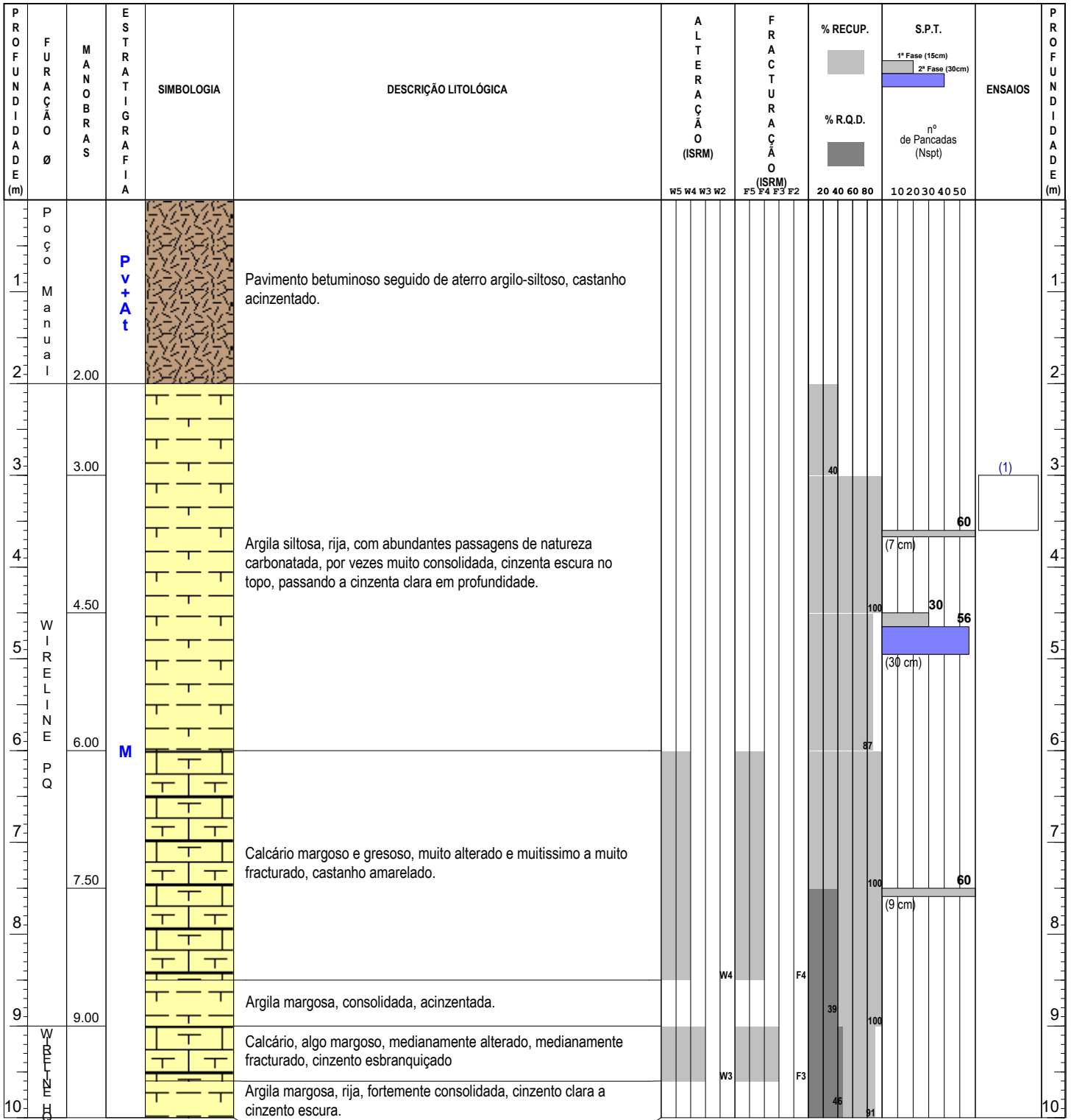




Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
17/11/2021	Geo-047 Comacchio Geo 305	48
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
24/11/2021		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89718.540 P= -105049.680	Z= 93.361	Vasco

Técnico
Paulo Correia



Observações : Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=60mm e 48.0m de profundidade.

Legenda : (1) - Amostra Intacta

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início  
**17/11/2021**

Equipamento  
Geo-047 Comacchio Geo 305

Prof. Final (m)  
**48**

Data de Fim  
**24/11/2021**

Nível Freático

Inclinação  
**90°**

Sistema  
PT-TM06 (ETRS89)

Coordenadas  
M= **-89718.540** P= **-105049.680**

Cota  
Z= **93.361**

Sondador  
**Vasco**

Técnico  
**Paulo Correia**

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)	
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80			1ª Fase (15cm)
11				M	Argila margosa, rija, fortemente consolidada, cinzento clara a cinzento escura.										46	91			(4)	11
12				M / β ?	Fragmentos de calcário e basalto, envoltos em matriz argilo-siltosa no topo, passando a silto-arenoso, com textura vulcânica na base (zona de transição entre Miocénico e CVL).											100				12
13																85				13
14					Basalto, com veios calcíticos frequentes, muito a medianamente alterado, muitíssimo a muito fracturado, cinzento escuro.															14
15					Idem, muito fracturado.															15
16																				16
17				β	Idem, muito alterado.															17
18																				18
19																				19
20																				20

Observações : Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=60mm e 48.0m de profundidade.

Legenda : (4) - Ensaio de Permeabilidade "LEFRANC" (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

Entidade :



Obra :

Metropolitano de Lisboa

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início  
**17/11/2021**

Equipamento  
Geo-047 Comacchio Geo 305

Prof. Final (m)  
**48**

Data de Fim  
**24/11/2021**

Nível Freático

Inclinação  
**90°**

Sistema  
PT-TM06 (ETRS89)

Coordenadas  
M= **-89718.540** P= **-105049.680**

Cota  
Z= **93.361**

Sondador  
**Vasco**

Técnico  
**Paulo Correia**

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)		
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20			40	60
21				X X	Idem, muito alterado.												(5)	21
21.00				X X														
22				X X	Idem, muito alterado com troços decompostos em solo residual (baixa percentagem de recuperação), muitíssimo fracturado (sem formação de carote).													22
22.50			β	X X														
23				X X	Basalto com veios calcíticos, muito alterado, muito fracturado, cinzento escuro.													23
24				X X														
24.00				X X														
25				X X	Calcário nodular, muito fracturado, com evidências de carsificação na forma de terra rossa abundante, muitíssimo fracturado, cinzento e avermelhado.													25
25.50				X X														
26				X X														26
27				X X	Calcário margoso, algo nodular, muito a medianamente alterado e muito fracturado, com horizonte muitíssimo fracturado (F5) entre os 27.0m e os 27.5m, e alguns preenchimentos ocasionais de terra rossa ao longo dos planos de fractura, cinzento acastanhado e esbranquiçado.													27
28				X X														
28.50				X X														
29				X X														29
30				X X	Calcário cristalino, medianamente alterado e muitíssimo a muito fracturado, esbranquiçado.													30
30.00				X X														

Observações : Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=60mm e 48.0m de profundidade.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

SONDAGEM

**SC15PZ**

Processo

**21821**

Página

**4 de 5**

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
17/11/2021	Geo-047 Comacchio Geo 305	48

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
24/11/2021		90°	PT-TM06 (ETRS89)	M= -89718.540 P= -105049.680	Z= 93.361	Vasco

Técnico
<b>Paulo Correia</b>

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)	
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40			60
31					Calcário cristalino, medianamente alterado e muitíssimo a muito fracturado, esbranquiçado.				W3			F5/4						
31.50					Idem, muito a medianamente alterado, muitíssimo fracturado (por vezes sem formação de carote).				W4/3			F5	18			100		(5)
32												F5/4						
33					Calcário cristalino, com nódulos de sílex de dimensão centimétrica, muito a medianamente alterado, muitíssimo a muito fracturado (por vezes sem formação de carote, esbranquiçado).							F5	16			100		
34												F5	29			100		
34.50																		
35																		
36					Calcário cristalino, muito a medianamente alterado e muitíssimo a muito fracturado, com preenchimento argiloso em alguns planos de fractura (faces muito alteradas), cinzento esbranquiçado, com tonalidade rosa, acastanhado em alguns planos de fractura.								7			100		
37																		
37.50													13			100		
38																		
39					Idem, medianamente a pouco alterado e muito a medianamente fracturado, cinzento esbranquiçado com faces castanho claras.				W4/3			F5/4						
39.00												F4/3						
40					Idem, muito fracturado, muitíssimo fracturado na base, (sem formação de carote).				W3/2			F4						
													43			100		

Observações : Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=60mm e 48.0m de profundidade.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n° 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.

Entidade :



Obra :

Metropolitano de Lisboa

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
17/11/2021	Geo-047 Comacchio Geo 305	48
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
24/11/2021		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89718.540 P= -105049.680	Z= 93.361	Vasco

Técnico
Paulo Correia

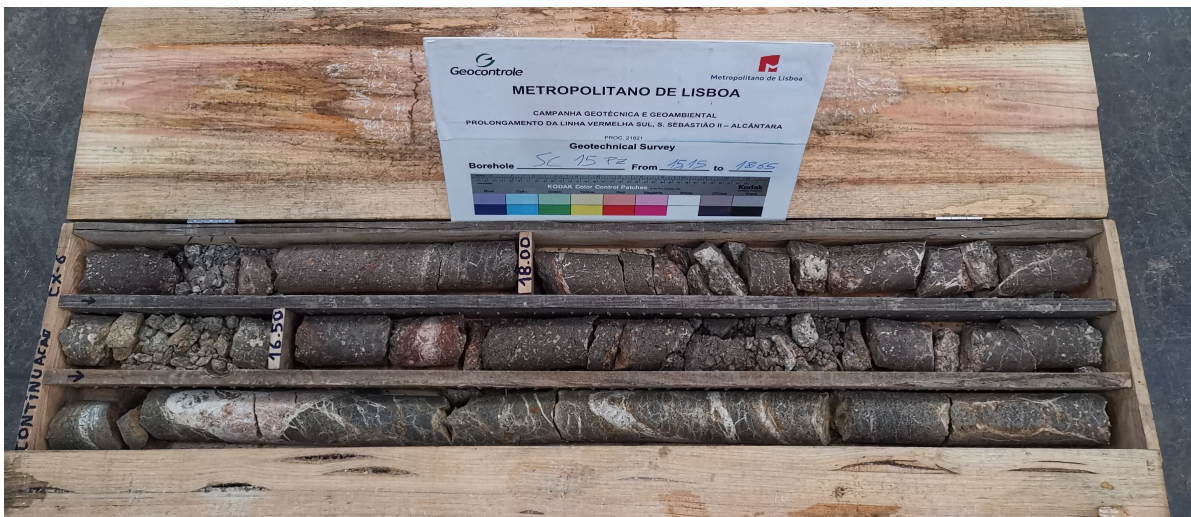
P R O F U N D I D A D E (m)	F U R A Ç Ã O Ø	M A N O B R A S	E S T R A T I G R A F I A	S I M B O L O G I A	D E S C R I Ç Ã O L I T O L Ó G I C A	A L T E R A Ç Ã O (ISRM)					F R A C T U R A Ç Ã O (ISRM)				% RECUP.				S.P.T.		E N S A I O S	P R O F U N D I D A D E (m)	
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	1 <sup>o</sup> Fase (15cm)	2 <sup>o</sup> Fase (30cm)	n <sup>o</sup> de Pancadas (Nsppt)			
41	40.50				Idem, muito fracturado, muitissimo fracturado na base, (sem formação de carote).																		41
42	42.00				Idem, pouco alterado e muito a medianamente fracturado, cinzento esbranquiçado.			W3/2															42
43	43.50				Calcário compacto, margoso, levemente cristalino, muito a medianamente alterado e muito fracturado, cinzento, com tonalidades castanhas e amareladas ao longo dos planos das fracturas.			W2															43
44	45.00			C	Idem, medianamente alterado e muito a medianamente fracturado, esbranquiçado.			W4/3															44
45	46.50				Idem, muito a medianamente alterado e muitissimo a muito fracturado, cinzento com tonalidades castanhas e amarelas ao longo dos planos de fracturas, exibindo pontualmente preenchimentos de dimensão milimétrica e tonalidade castanho avermelhada (terra rossa).			W3															45
46																							46
47																							47
48	48.00				48m- Fim de Sondagem			W4/3															48
49																							49
50																							50

Observações : Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=60mm e 48.0m de profundidade.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC15



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC15



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC15





TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC15



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC15

Entidade :


**SC16**

Processo

**21821**

Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Página

**1 de 5**

Data de Início

**9/11/2021**

Equipamento

Geo-047 Comacchio Geo 305

Prof. Final (m)

**47.26**

Data de Fim

**16/11/2021**

Nivel Freático

Inclinação

**90°**

Sistema

PT-TM06 (ETRS89)

Coordenadas

M= -89818.725 P= -105050.342

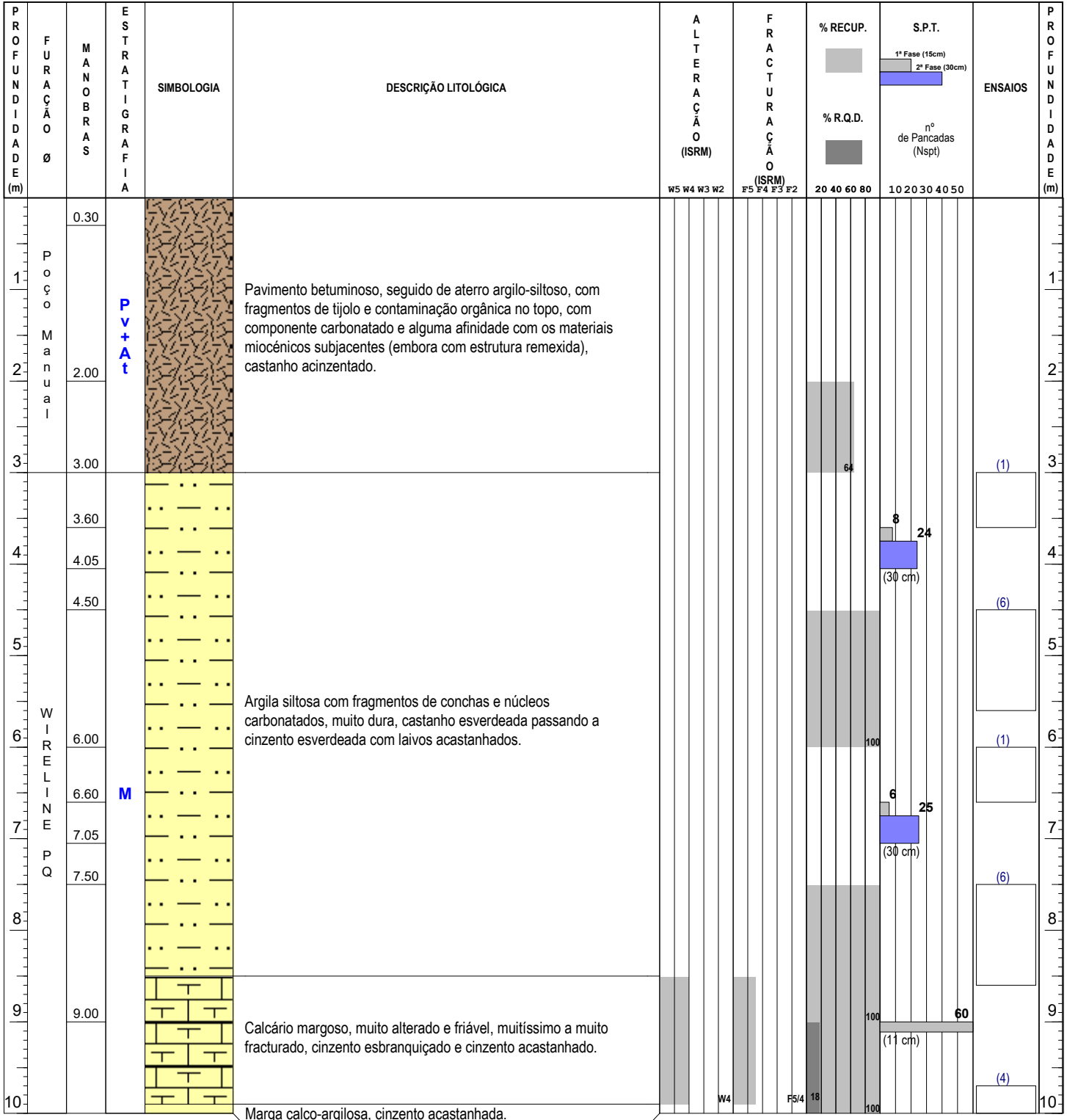
Cota

Z= 91.728

Sondador

**Tiago Comba**

Técnico

**Paulo Correia**

 Observações : **Profundidade do nível de água no final da furação: 40.20m.**

Legenda : (1) - Amostra Intacta (6) - Ensaio Pressiométrico de "MENARD" (4) - Ensaio de Permeabilidade "LEFRANC"

Entidade :



**SC16**

Processo

**21821**

Obra :

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Página  
**2 de 5**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
9/11/2021	Geo-047 Comacchio Geo 305	47.26

Data de Fim	Nível Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador	Técnico
16/11/2021		90°	PT-TM06 (ETRS89)	M= -89818.725 P= -105050.342	Z= 91.728	Tiago Comba	Paulo Correia

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)	
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	10	20	30	40			50
					Marga calco-argilosa, cinzento acastanhada.									18								60		
11					Calcário margoso, muito a medianamente alterado, muito fracturado, cinzento esbranquiçado e amarelado.																	(6 cm)		
12					Marga argilosa, rija, consolidada, cinzento acastanhada.																	60		
13					Calcarenito fossilífero ("cascão"), um pouco margoso próximo do limete superior, muito a medianamente alterado e fracturado, castanho amarelado.																	60		
14																								
15					Calcário margoso de facies recifais com abundantes fósseis de conchas no topo, algo argiloso, muito a medianamente alterado e muitíssimo a muito fracturado, cinzento com alguns veios esverdeados.																	60		
16																								
17					Marga argilosa, rija, com passagens de calcário margoso decimétricas, cinzento e por vezes cinzento escuro.																	60		
18																						60	(5)	
19					Argila siltosa, com fragmentos calcários e passagens com textura vulcânica, consolidada, cinzento acastanhada (Zona de transição entre Miocénico e CVL).																			
20					Basalto, com veios calcíticos abundantes, muito alterado, com passagens pontuais decompostas (W5) e de dimensão centimétrica, muito a medianamente fracturado, cinzento escuro por vezes acastanhado.																			

Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 40.20m.

Legenda : (4) - Ensaio de Permeabilidade "LEFRANC" (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

Entidade :


**SC16**

Processo

**21821**

Obra :

Metropolitano de Lisboa

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Página

**3 de 5**

Data de Início

**9/11/2021**

Equipamento

Geo-047 Comacchio Geo 305

Prof. Final (m)

**47.26**

Data de Fim

**16/11/2021**

Nivel Freático

Inclinação

**90°**

Sistema

PT-TM06 (ETRS89)

M=

**-89818.725**

P=

**-105050.342**

Coordenadas

Cota

**Z= 91.728**

Sondador

**Tiago Comba**

Técnico

**Paulo Correia**

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	80	1	2	nº de Pancadas (Nsp)			
21	21.00			X X X X X X X X X X	Basalto, com veios calcíticos abundantes, muito alterado, com passagens pontuais decompostas (W5) e de dimensão centimétrica, muito a medianamente fracturado, cinzento escuro por vezes acastanhado.																		21
22	22.50			X X X X X X X X X X																			22
23	24.00		β	X X X X X X X X X X	Idem, transitando a nódulos carbonatados no limite inferior, medianamente alterado.																		23
24	25.50			X X X X X X X X X X																			24
25	27.00			X X X X X X X X X X	Marga argilosa, com fragmentos basálticos no topo e de calcário compacto e cristalino abundantes, castanho avermelhada até aos 27.0m, passando a castanho amarelada no limite inferior (Zona de transição entre CVL e Cretácico).																		25
26	28.50			X X X X X X X X X X																			26
27	30.00			X X X X X X X X X X	Calcário margoso, com passagens margo-argilosas frequentes, muito a medianamente alterado e fracturado, esbranquiçado e castanho amarelado.																		27
28				X X X X X X X X X X																			28
29				X X X X X X X X X X																			29
30				X X X X X X X X X X																			30

 Observações : **Profundidade do nível de água no final da furação: 40.20m.**

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

SONDAGEM

**SC16**

Processo

**21821**

Página

**4 de 5**

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
9/11/2021	Geo-047 Comacchio Geo 305	47.26
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
16/11/2021		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89818.725 P= -105050.342	Z= 91.728	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia

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)			
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	1 <sup>ª</sup> Fase (15cm)	2 <sup>ª</sup> Fase (30cm)			n <sup>o</sup> de Pancadas (Nspt)		
31					Idem.				W4															
		31.50			Calcário cristalino, medianamente a pouco alterado, muito a medianamente fracturado, cinzento claro por vezes amarelado.																			(5)
32									W3/2															
		33.00																						
33					Idem, medianamente alterado e muitíssimo a muito fracturado, por vezes sem formação de carote, cinzento claro por vezes amarelado.																			
		34.50																						
34																								
	W I R E L I N E H Q	36.00		C	Idem, com ocasionais passagens e fragmentos de silex, por vezes sem formação de carote em passagens muitíssimo fracturadas (F5).																			
35																								
		37.50			Idem, muito a medianamente fracturado, cinzento claro e amarelado.																			
36																								
		39.00			Idem, muitíssimo a muito fracturado, por vezes sem formação de carote.																			
37																								
38																								
39																								
40									W3															

Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 40.20m.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n° 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

**SC16**

Processo

**21821**

Página

**5 de 5**

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
9/11/2021	Geo-047 Comacchio Geo 305	47.26
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
16/11/2021		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89818.725 P= -105050.342	Z= 91.728	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia

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)
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	1 <sup>ª</sup> Fase (15cm)	2 <sup>ª</sup> Fase (30cm)		
41	40.50																				
42	42.00				Idem, muitíssimo a muito fracturado, por vezes sem formação de carote.																
43	43.50	WIRELINE HQ		C																	
44	45.00				Idem, muito a medianamente fracturado.																(5)
45	46.50				Idem, muitíssimo a muito fracturado.																
46	47.26				Idem, medianamente a pouco alterado e muito a medianamente fracturado.																
47					47.26m- Fim de Sondagem																

Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 40.20m.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n° 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.



**TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC16**





TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC16



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC16



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC16



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC16

**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

SONDAGEM

SC17PZ

Processo

21821

Página

1 de 5

Entidade :



Metropolitano de Lisboa

Obra :

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início

13/1/2022

Equipamento

Geo-047 Comacchio Geo 305

Prof. Final (m)

50

Data de Fim

3/2/2022

Nível Freático

Inclinação

90°

Sistema

PT-TM06 (ETRS89)

Coordenadas

M= -89801.203 P= -105138.077

Cota

Z= 91.512

Sondador

Tiago Comba

Técnico

Paulo Correia

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	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	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.		ENSAIOS	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
1	2.00		A		Betuminoso assente em aterro argilo-siltoso, levemente arenoso, com fragmentos de calcário, cinzento acastanhado.																
3	3.00		M		Argila siltosa, por vezes um pouco margosa, dura a rija (próximo ao limite inferior), com abundante seixo calco-margoso, e fósseis de conchas em torno dos 6.0m, cinzento acastanhado e esverdeado.																
4	3.45					4	14													(1)	
4	4.05																				(1)
5	4.65																				
6	6.00				Marga argilosa, um pouco siltosa, rija, por vezes bastante consolidada, cinzento esbranquiçada passando a esverdeada e acastanhada perto do limite inferior.																
7	7.50																				
8																					
9	9.00																				

Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 46.80m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 50.0m de profundidade.

Legenda : (1) - Amostra Intacta

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n° 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.

Entidade :



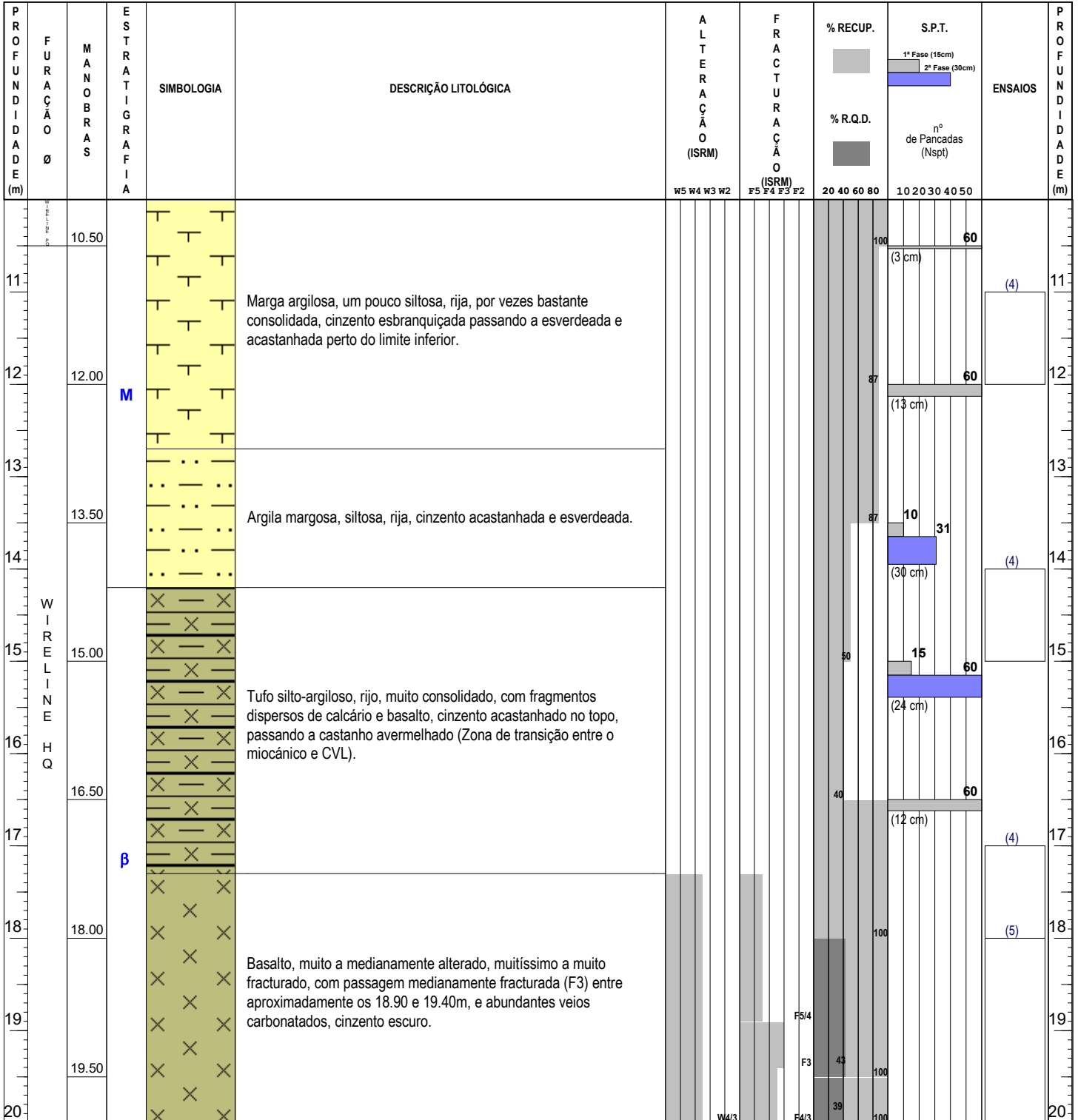
Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
13/1/2022	Geo-047 Comacchio Geo 305	50
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
3/2/2022		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89801.203 P= -105138.077	Z= 91.512	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia



Observações : **Profundidade do nível de água no final da furação: 46.80m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 50.0m de profundidade.**

Legenda : (4) - Ensaio de Permeabilidade "LEFRANC" (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

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

**SC17PZ**

Processo

**21821**

Página

**3 de 5**

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
13/1/2022	Geo-047 Comacchio Geo 305	50
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
3/2/2022		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89801.203 P= -105138.077	Z= 91.512	Tiago Comba

Técnico
<b>Paulo Correia</b>

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	80	1º Fase (15cm)		2º Fase (30cm)			nº de Pancadas (Nspt)		
21	21.00			X X X X X X X X	Basalto, muito a medianamente alterado, muitíssimo a muito fracturado, com passagem medianamente fracturada (F3) entre aproximadamente os 18.90 e 19.40m, e abundantes veios carbonatados, cinzento escuro.																			(5)	21
22	22.50			X X X X X X X X																				(5)	22
23				X X X X X X X X																					23
24	24.00			X X X X X X X X																					24
25	25.50			X X X X X X X X	Basalto, medianamente a pouco alterado e muito a medianamente fracturado, com ocasionais passagens muitíssimo fracturadas (F5), muitíssimo fraturado, e abundantes veios carbonatados, cinzento escuro.																			(5)	25
26				X X X X X X X X																					26
27	27.00			X X X X X X X X																					27
28	28.50			X X X X X X X X																					28
29				X X X X X X X X																					29
30	30.00			X X X X X X X X	Argila siltosa (terra rossa), com fragmentos dispersos de calcário, castanho avermelhado.																				30

Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 46.80m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 50.0m de profundidade.

Legenda : (5) - Ensaio de Permeabilidade "LUGEON"

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.

Entidade :



Obra :

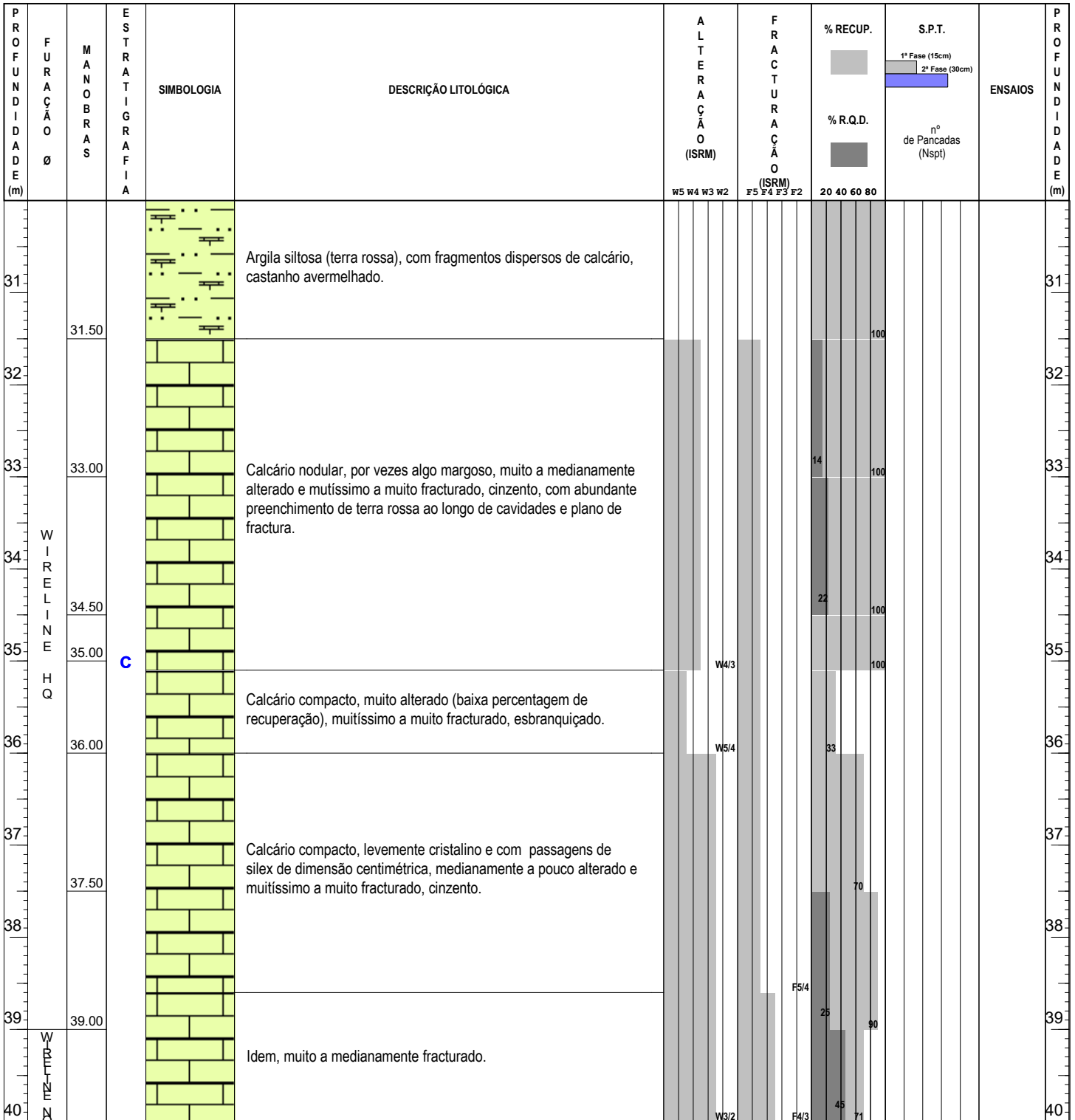
Metropolitano de Lisboa

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
13/1/2022	Geo-047 Comacchio Geo 305	50
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
3/2/2022		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89801.203 P= -105138.077	Z= 91.512	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia



Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 46.80m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 50.0m de profundidade.





**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

SONDAGEM

**SC17PZ**

Processo

**21821**

Página

**5 de 5**

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início

**13/1/2022**

Equipamento

Geo-047 Comacchio Geo 305

Prof. Final (m)

**50**

Data de Fim

**3/2/2022**

Nível Freático

Inclinação

**90°**

Sistema

PT-TM06 (ETRS89)

Coordenadas

M= **-89801.203** P= **-105138.077**

Cota

Z= **91.512**

Sondador

**Tiago Comba**

Técnico

**Paulo Correia**

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)	
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	1 <sup>ª</sup> Fase (15cm)			2 <sup>ª</sup> Fase (30cm)
41	40.50				Idem, muito a medianamente fracturado.									45	71						41
42	42.00				Idem, muitíssimo a muito fracturado.									11	80						42
43	43.50				Calcário levemente cristalino, com ocasionais passagens siliciosas na forma de sílex, pouco alterado e muito a medianamente fracturado, cinzento.									71	100						43
44	45.00					Calcário cristalino, medianamente a pouco alterado e muitíssimo a muito fracturado, cinzento claro, com tonalidade rosa, e ocasionais bandas cinzentas mais escuras.									72	93					
45	46.50				Idem, muito a medianamente fracturado.										37	87					
46	48.00					Idem, muito a medianamente fracturado.									7	93					
47	49.50				Idem, muito a medianamente fracturado.										54	100					
48	50.00														54	80					

50m- Fim de Sondagem

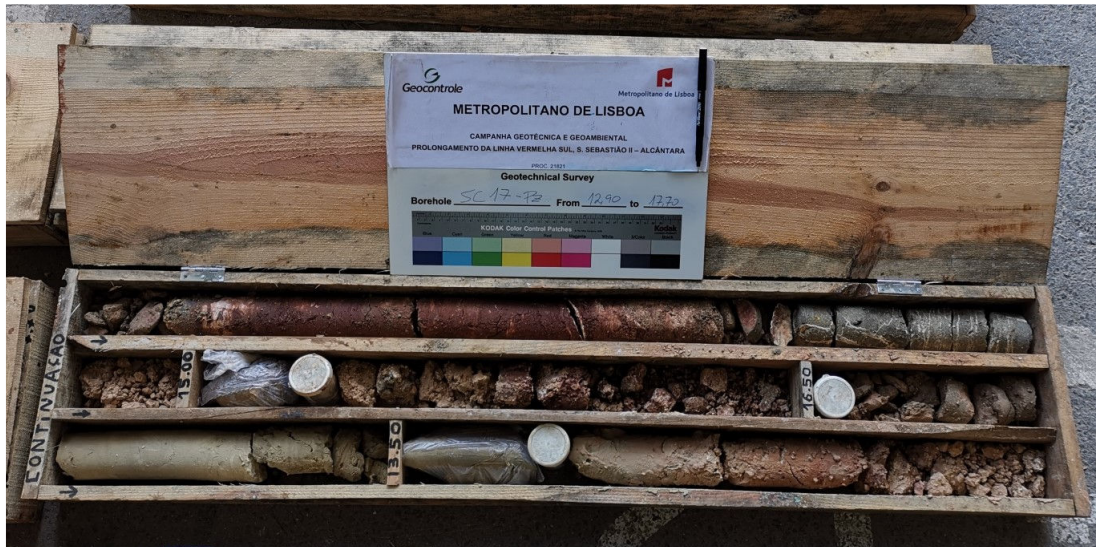
Observações : **Profundidade do nível de água no final da furação: 46.80m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 50.0m de profundidade.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n° 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.



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC17



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC17



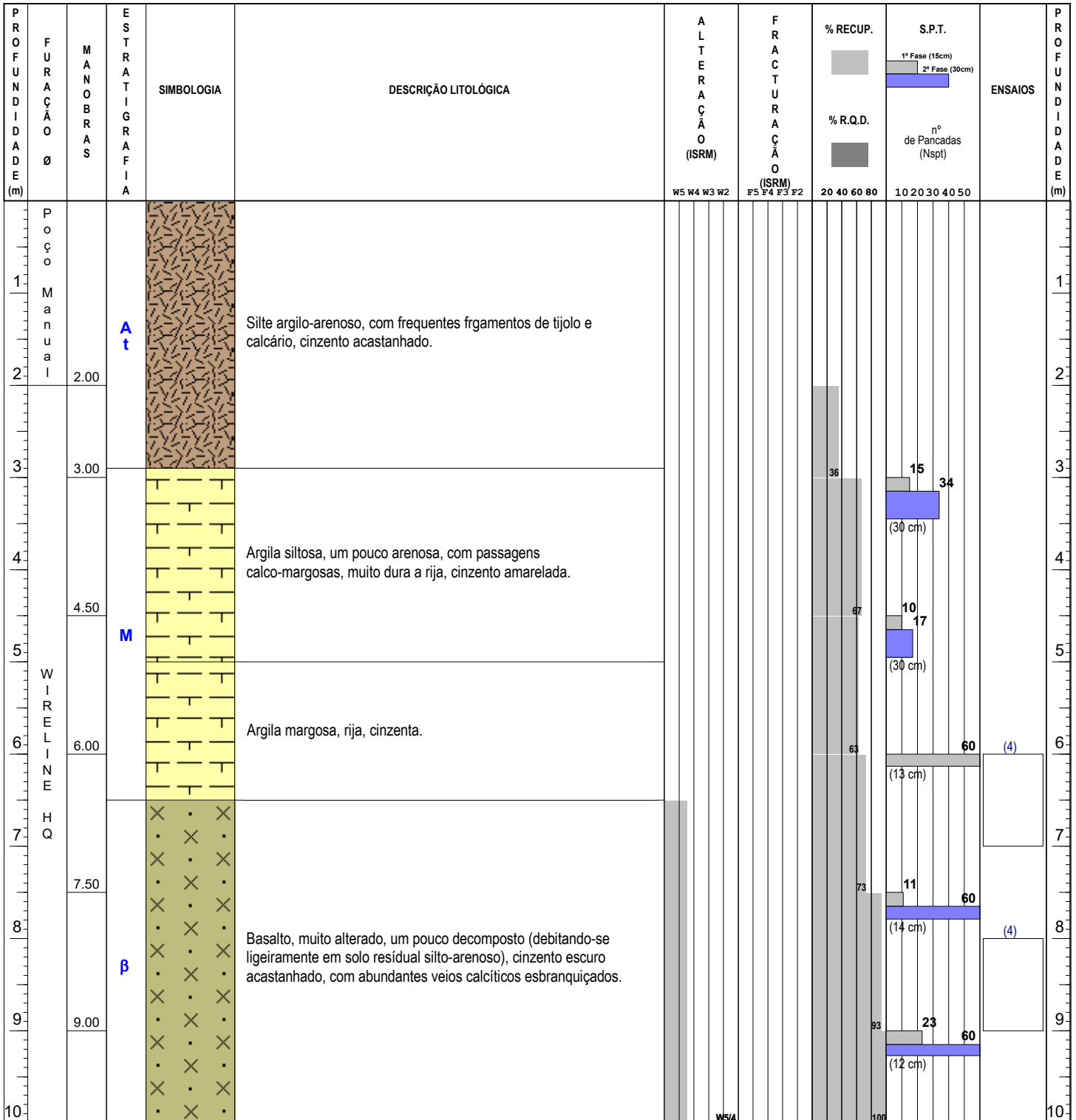
TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC17



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC17



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC17



Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 44.40m. Foi instalado piezômetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 45.0m de profundidade.

Legenda : (4) - Ensaio de Permeabilidade "LEFRANC"

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.

Entidade :



Metropolitano de Lisboa

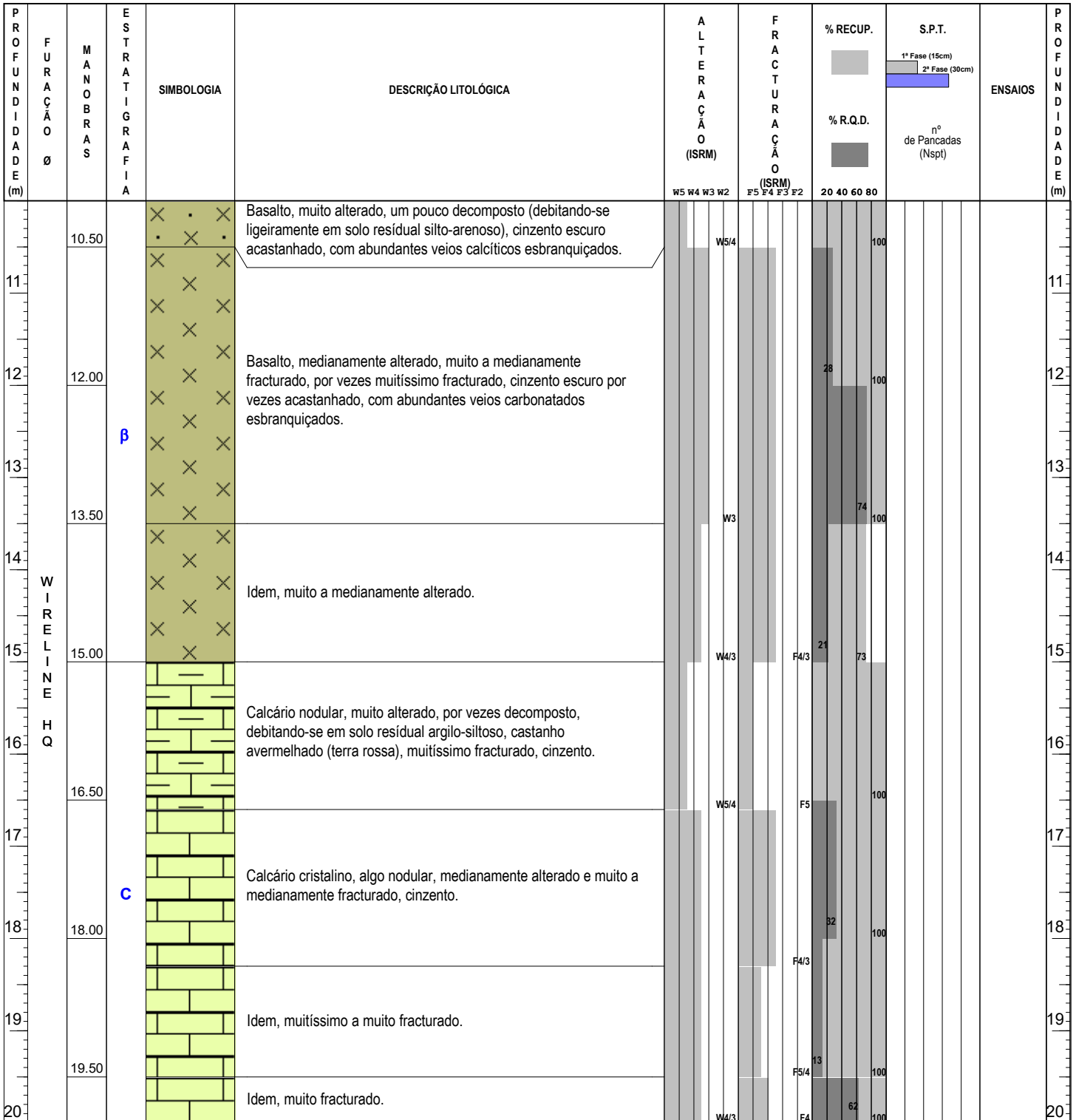
Obra :

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
9/2/2022	Geo-047 Comacchio Geo 305	45
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
15/2/2022		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89733.430 P= -104969.529	Z= 92.492	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia



Observações : Profundidade do nível de água no final da furação: 44.40m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 45.0m de profundidade.





**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

SONDAGEM

**SC18PZ**

Processo

**21821**

Página

**3 de 5**

Entidade :



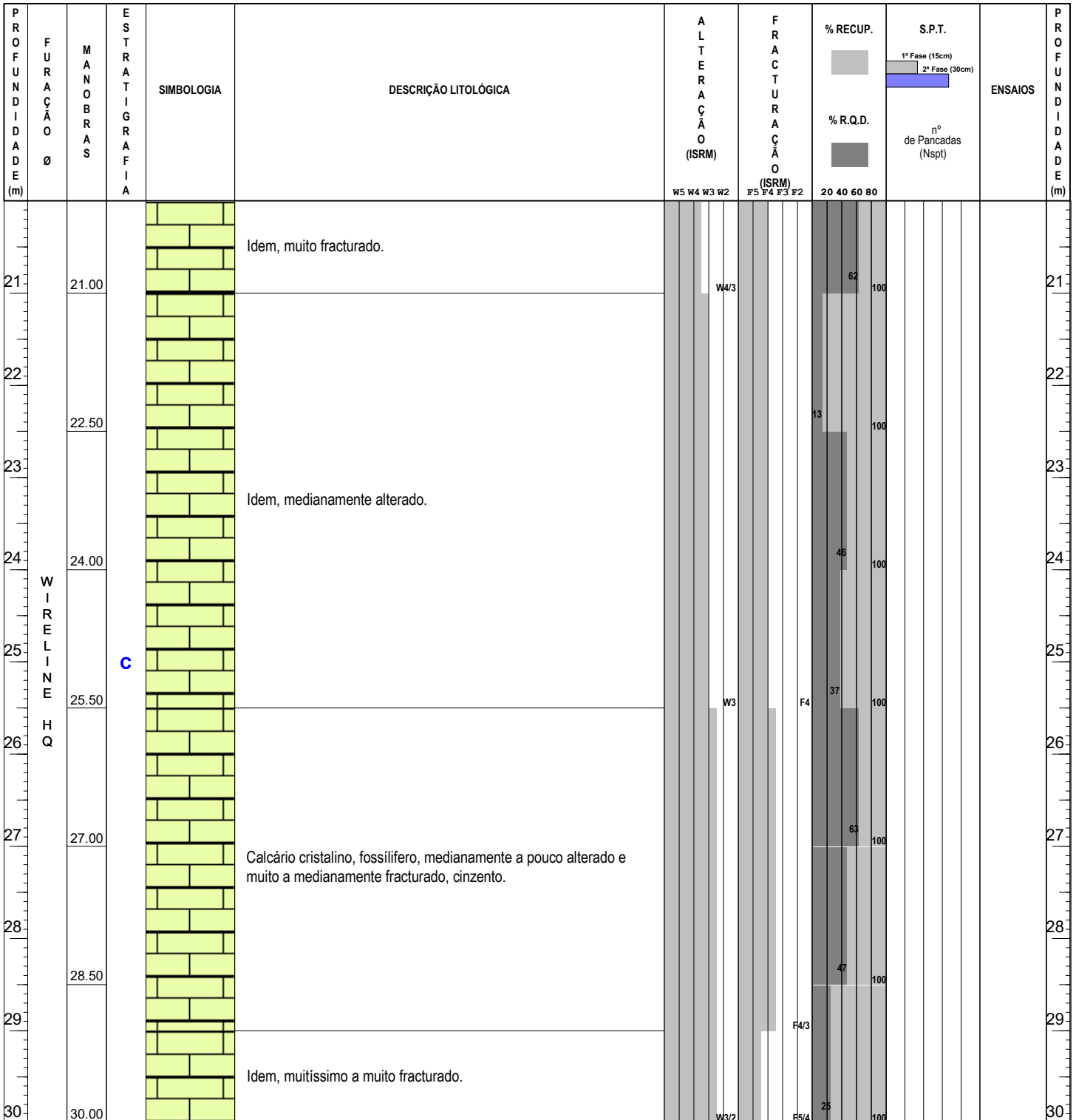
Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
9/2/2022	Geo-047 Comacchio Geo 305	45
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
15/2/2022		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89733.430 P= -104969.529	Z= 92.492	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia



Observações : **Profundidade do nível de água no final da furação: 44.40m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 45.0m de profundidade.**



**PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA**

SONDAGEM

**SC18PZ**

Processo

**21821**

Página

**4 de 5**

Entidade :



Obra :

**Metropolitano de Lisboa**  
**Campanha Geotécnica e Geoambiental do**  
**Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
9/2/2022	Geo-047 Comacchio Geo 305	45
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
15/2/2022		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89733.430 P= -104969.529	Z= 92.492	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia

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)			
						W5	W4	W3	W2	F5	F4	F3	F2	20	40	60	80	1 <sup>ª</sup> Fase (15cm)	2 <sup>ª</sup> Fase (30cm)	n <sup>o</sup> de Pancadas (Nspt)					
31					Idem, muitíssimo a muito fracturado.																				
		31.50																							
32					Idem, muito a medianamente fracturado.																				
		33.00																							
33					Idem, muito a medianamente fracturado.																				
		34.50																							
34	W I R E L I N E H Q			C	Calcário, um pouco margoso medianamente alterado e muito a medianamente fracturado.																				
		36.00																							
35					Idem, muitíssimo a muito fracturado.																				
		37.50																							
36					Idem, muitíssimo a muito fracturado.																				
		39.00																							
37																									
38																									
39																									
40																									

Observações : **Profundidade do nível de água no final da furação: 44.40m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 45.0m de profundidade.**

Entidade :



Metropolitano de Lisboa

Obra :

**Campanha Geotécnica e Geoambiental do Prolongamento da Linha Vermelha Sul**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
9/2/2022	Geo-047 Comacchio Geo 305	45
Data de Fim	Nível Freático	Inclinação
15/2/2022		90°

Sistema	Coordenadas	Cota	Sondador
PT-TM06 (ETRS89)	M= -89733.430 P= -104969.529	Z= 92.492	Tiago Comba

Técnico
Paulo Correia

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	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	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.		ENSAIOS	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	1ª Fase (15cm)			2ª Fase (30cm)
41	40.50				Idem, muitíssimo a muito fracturado.																41
42	42.00				Idem, muito a medianamente fracturado.																42
43	43.50			C	Idem, muitíssimo a muito fracturado.																43
44					Idem, muito a medianamente fracturado.																44
45	45.00				Idem, muito a medianamente fracturado.																45
46					45m- Fim de Sondagem																46
47																					47
48																					48
49																					49
50																					50

Observações : **Profundidade do nível de água no final da furação: 44.40m. Foi instalado piezómetro hidráulico de circuito aberto com Ø=50mm e 45.0m de profundidade.**



**TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC18**



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC18



**TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC18**



TESTEMUNHO DA SONDAGEM SC18

---

## 101.3 Anexo C – RESULTADOS DOS TESTES LABORATORIAIS



Tabela 1 - Resultados dos ensaios laboratoriais - propriedades físicas

Unidade Geotécnica	Furo de sondagem	Profundidade da amostra (m)		Percentagem retida (%)					Limites de Atterberg			Teor de água, w (%)	Peso unitário		Gravidade específica, G <sub>s</sub>	Classificação USCS	Porosidade (%)
		De	Para	Cascalho	Areia	Coimas	Silte	Argila	LL (%)	PL (%)	PI (%)		húmido, γ <sub>s</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	Seco, γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )			
M(ag)b	SC14-pz	8.00	8.50	10	49	41	26	15	29	14	15				2.69	SC	
M(ag)b	SC14-pz	10.00	10.50	32	49	19	16	3	45	33	12				2.80	SM	
M(ag)b	SC16	6.00	6.60	1	1	98	60	38	39	21	18	20.1	21.0	17.5	2.70	CL	
M(ag)a	SC15-pz	3.00	3.60	33	7	60	32	28	38	18	20	24.2	19.6	15.8	2.68	CL	
M(ag)a	SC16	17.50	18.00	29	18	53	39	14	28	17	11				2.71	CL	
M(ag)a	SC16	26.30	26.75	32	11	57	37	20	33	19	14				2.74	CL	
M(ag)a	SC17-pz	29.80	30.00	9	11	80	52	28	31	15	16				2.68	CL	
β <sub>w5;w4/5</sub>	SC14-pz	10.50	11.00											20.5			
β <sub>w5;w4/5</sub>	SC14-pz	11.50	12.00									6.3		20.2			
β <sub>w5;w4/5</sub>	SC15-pz	15.20	16.00									9.3					
β <sub>w5;w4/5</sub>	SC15-pz	23.00	24.00									10.6					
β <sub>w5;w4/5</sub>	SC16	20.00	21.00									6.8		20.7			
β <sub>w5;w4/5</sub>	SC16	23.15	24.00									4.6		24.0			
β <sub>w5;w4/5</sub>	SC18-pz	12.10	12.80									4.5		24.5			
β	SC17-pz	27.80	28.30									5.0		23.4			
Cc1b	SC14-pz	17.20	17.50									0.1		26.4			
Cc1d	SC14-pz	15.10	15.80									0.1		26.2			
Cc1d	SC15-pz	26.30	26.80									0.8		22.9			
Cc1d	SC16	30.50	31.00									0.1	27.2	26.2			3.00
Cc1d	SC17-pz	32.00	32.30									2.6		25.1			

Unidade Geotécnica	Furo de sondagem	Profundidade da amostra (m)		Percentagem retida (%)					Limites de Atterberg			Teor de água, w (%)	Peso unitário		Gravidade específica, G <sub>s</sub>	Classificação USCS	Porosidade (%)
		De	Para	Cascalho	Areia	Coimas	Silte	Argila	LL (%)	PL (%)	PI (%)		húmido, γ <sub>s</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	Seco, γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )			
Cc1d	SC18-pz	16.65	17.00									1.1		24.8			
Cc1d	SC18-pz	19.50	19.85									0.0		26.2			
Cc1d	SC18-pz	26.60	27.00									1.8		25.8			
Cc1d	SC18-pz	28.50	28.90									0.0		25.2			
Cc1c	SC14-pz	23.00	23.70									0.1	27.1	26.9			0.80
Cc1c	SC14-pz	24.00	24.80									0.0	27.0	26.7			1.10
Cc1c	SC14-pz	35.40	36.00									0.1	27.0	26.8			0.80
Cc1c	SC14-pz	37.50	38.50									0.4	27.2	26.5			2.60
Cc1c	SC14-pz	45.00	45.70									0.1	26.5	24.6			7.30
Cc1c	SC15-pz	38.50	39.00									0.1	27.0	26.6			