

Geoprolífero GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA				ENTIDADE: FARFETCH		SONDAGEM					
				OBRA: FARFETCH CAMPUS		SC10					
				PROCESSO: T1712		1/2					
LOCAL: LEÇA DO BALIO, MATOSINHOS				COORDENADAS		PROFUNDIDADE (m): 20,10					
EXECUÇÃO: 21/04/2021				M: - 41476.960		INCLINAÇÃO: VERTICAL					
EQUIPAMENTO: TECOINSA TP50D				P: 172122.201		COTA DE BOCA: 42.49					
TIPO DE SONDAGEM: ROTAÇÃO				AZIMUTE:		COTA DE FUNDO: 22.39					
PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	FURAÇÃO	COLUNA LITOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA NATUREZA DO TERRENO	ZONAMENTO GEOTÉCNICO	FRATURAÇÃO	ALTERAÇÃO	ENSAIOS SPT			
							REC.(%) R.Q.D.(%)	1.ª FASE (15 cm) 2.ª+3.ª FASE (30 cm)	PENETRAÇÃO (cm)		
1,0		ROTAÇÃO		ATERRO CONSTITUÍDO POR SOLOS RESIDUAIS SAIBRENTOS DE CARIZ ARENOSO A ARENO-ARGILOSO. A PARTIR DOS 4.20 METROS CONTÉM ABUNDANTES FRAGMENTOS LÍTICOS GROSSEIROS E ENTULHOS (P.E. MADEIRA).	ZG6			1	4	45	
2,0								2	6	45	
3,0								1ª FASE		60	3
4,0								8	20		
5,0				ARGILA SILTOSA A LODOSA, ALUVIONAR. COR CASTANHA ESCURA.	ZG5			1	2		
6,0								1	2		
7,0				GRANITO GNAISSICO DECOMPOSTO. ARENO-SILTOSO. TEXTURA PRESERVADA, REVELANDO MARCADA DEFORMAÇÃO/ ORIENTAÇÃO METAMÓRFICA. MICÁCEO. MUITO OXIDADO. COR CASTANHA ACINZENTADA.	ZG3			5	15		
8,0								10	60	30	
9,0				GRANITO GNAISSICO. MEDIANAMENTE ALTERADO A POUCO ALTERADO. MUITO MICÁCEO. MARCADA DEFORMAÇÃO/ ORIENTAÇÃO TEXTURAL. DIACLASES PREDOMINANTEMENTE A 45º, DE SUPERFÍCIES ONDULADAS, GERALMENTE LIMPAS. COR CINZENTA, COM VEIOS BRANCOS (DE QUARTZO).	ZG1	F5	W3	1ª FASE	60	9	
10,0						F3-4					
11,0						F4-5					
12,0						F3	W2				
13,0						F4-3					
14,0											
15,0											
16,0											
17,0											
18,0											
OBSERVAÇÕES:								DES: André Silva Ribeiro			
								VERIF: Nélson Pinheiro			

Geoprolífero GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA				ENTIDADE: FARFETCH			SONDAGEM		
				OBRA: FARFETCH CAMPUS			SC10		
				PROCESSO: T1712					
LOCAL: LEÇA DO BALIO, MATOSINHOS				COORDENADAS		PROFUNDIDADE (m): 20,10			
EXECUÇÃO: 21/04/2021				M: - 41476.960		INCLINAÇÃO: VERTICAL			
EQUIPAMENTO: TECOINSA TP50D				P: 172122.201		COTA DE BOCA: 42.49			
TIPO DE SONDAGEM: ROTAÇÃO				AZIMUTE:		COTA DE FUNDO: 22.39			
PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	FURAÇÃO	COLUNA LITOLÓGICA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA NATUREZA DO TERRENO	ZONAMENTO GEOTÉCNICO	FRATURAÇÃO	ALTERAÇÃO	ENSAIOS SPT	
19,0				(CONTINUA)	ZG1	F4-3			
20,0					F4	W2			
21,0	FIM DA SONDAGEM								
22,0									
23,0									
24,0									
25,0									
26,0									
27,0									
28,0									
29,0									
30,0									
31,0									
32,0									
33,0									
34,0									
35,0									
36,0									
OBSERVAÇÕES:								DES: André Silva Ribeiro	
								VERIF: Nélson Pinheiro	

SONDAGEM S10





LOG'S DOS POÇOS DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO



POÇO DE RECONHECIMENTO N.º

PR1

CLIENTE: FARFETCH	Pág. 1 / 1
OBRA: T1712 - FARFETCH CAMPUS	
LOCAL: Leça do Balio - Matosinhos	DATA: 16/04/2021

SIMBOLOGIA (TERRENO)	NÍVEL DE ÁGUA	PROFUNDIDADE (m)	DESCRIÇÃO DO TERRENO	AMOSTRAGEM	
			Terra vegetal silto-argilosa. Cor castanha escura		
		0,5	Granito gnaissico decomposto. Areno-argiloso. Textura preservada, revelando marcada orientação metamórfica. Avançado estado de meteorização dos feldspatos. Aspeto oxidado. Cor castanha		
		1,00			
		1,50			
		2,00			
		2,50			
		3,00			
				AMOSTRA	
OBSERVAÇÕES:					

POÇO DE RECONHECIMENTO N.º

PR2

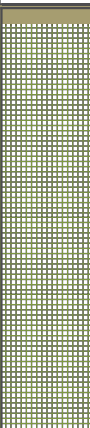
CLIENTE: FARFETCH	Pág. 1 / 1
OBRA: T1712 - FARFETCH CAMPUS	
LOCAL: Leça do Balio - Matosinhos	DATA: 16/04/2021

SIMBOLOGIA (TERRENO)	NÍVEL DE ÁGUA	PROFUNDIDADE (m)	DESCRIÇÃO DO TERRENO	AMOSTRAGEM	
			Pavimento betuminoso com base em agregado britado		
		0,5	Granito decomposto de grão médio, leucocrata, de duas micas. Arenoso. Textura incipiente. Leve oxidação. Cor amarelada		AMOSTRA
		1,00			
		1,50			
		2,00			
		2,50			
		3,00			
					
OBSERVAÇÕES: A elevada resistência do terreno, impediu o avanço da escavação.					

POÇO DE RECONHECIMENTO N.º

PR3

CLIENTE: FARFETCH	Pág. 1 / 1
OBRA: T1712 - FARFETCH CAMPUS	
LOCAL: Leça do Balio - Matosinhos	DATA: 16/04/2021

SIMBOLOGIA (TERRENO)	NÍVEL DE ÁGUA	PROFUNDIDADE (m)	DESCRIÇÃO DO TERRENO	AMOSTRAGEM
			Terra vegetal silto-argilosa. Cor castanha escura	
		0,5		
		1,00		
			Aterro saibrento de cariz arenoso, contendo terra vegetal e escassos entulhos	
		1,50		
		2,00		
2,50				
		Terra vegetal silto-argilosa. Cor castanha escura. Na base observa-se solo residual saibrento de granulometria silto-argilosa (possível aterro??)		
3,00				

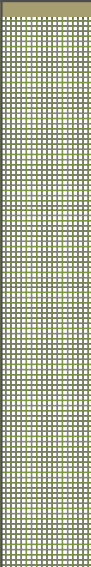


OBSERVAÇÕES:

POÇO DE RECONHECIMENTO N.º

PR4

CLIENTE: FARFETCH	Pág. 1 / 1
OBRA: T1712 - FARFETCH CAMPUS	
LOCAL: Leça do Balio - Matosinhos	DATA: 16/04/2021

SIMBOLOGIA (TERRENO)	NÍVEL DE ÁGUA	PROFUNDIDADE (m)	DESCRIÇÃO DO TERRENO	AMOSTRAGEM
			Terra vegetal silto-argilosa. Cor castanha escura	
		0,5	Aterro constituído por solos residuais saibrentos contendo fragmentos líticos grosseiros, dispersos	
		1,00		
		1,50		
		2,00		
		2,50		
		3,00		



OBSERVAÇÕES:

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA (NOTA TÉCNICA)





PROSPEÇÃO SÍSMICA DE REFRAÇÃO

FARFETCH CAMPUS - LEÇA DO BALIO

ABRIL 2021

ÍNDICE

1.	Introdução	1
2.	Breve enquadramento geológico	2
3.	Perfis sísmicos de refração	3
3.1	Aquisição dos dados	3
3.2	Processamento dos dados	5
3.3	Análise dos resultados e conclusões	6

Peças Desenhadas

Desenho 01 - Localização dos perfis sísmicos de refração

Desenho 02 - Modelos de velocidade de propagação das ondas sísmicas P

Anexo I – Boletins dos perfis sísmicos de refração

1. INTRODUÇÃO

Por adjudicação da empresa Geoprolífero, Geotecnia e Captação de Água, Lda., a GeoSonda – Sondagens Geotécnicas e Geofísicas, Lda. procedeu à realização de uma campanha de prospeção sísmica de refração, tendo como objetivo avaliar as características de escavabilidade/ripabilidade do maciço rochoso, para o projeto de execução “Farfetch Campus”, em Leça do Balio (Fig. 1.1).

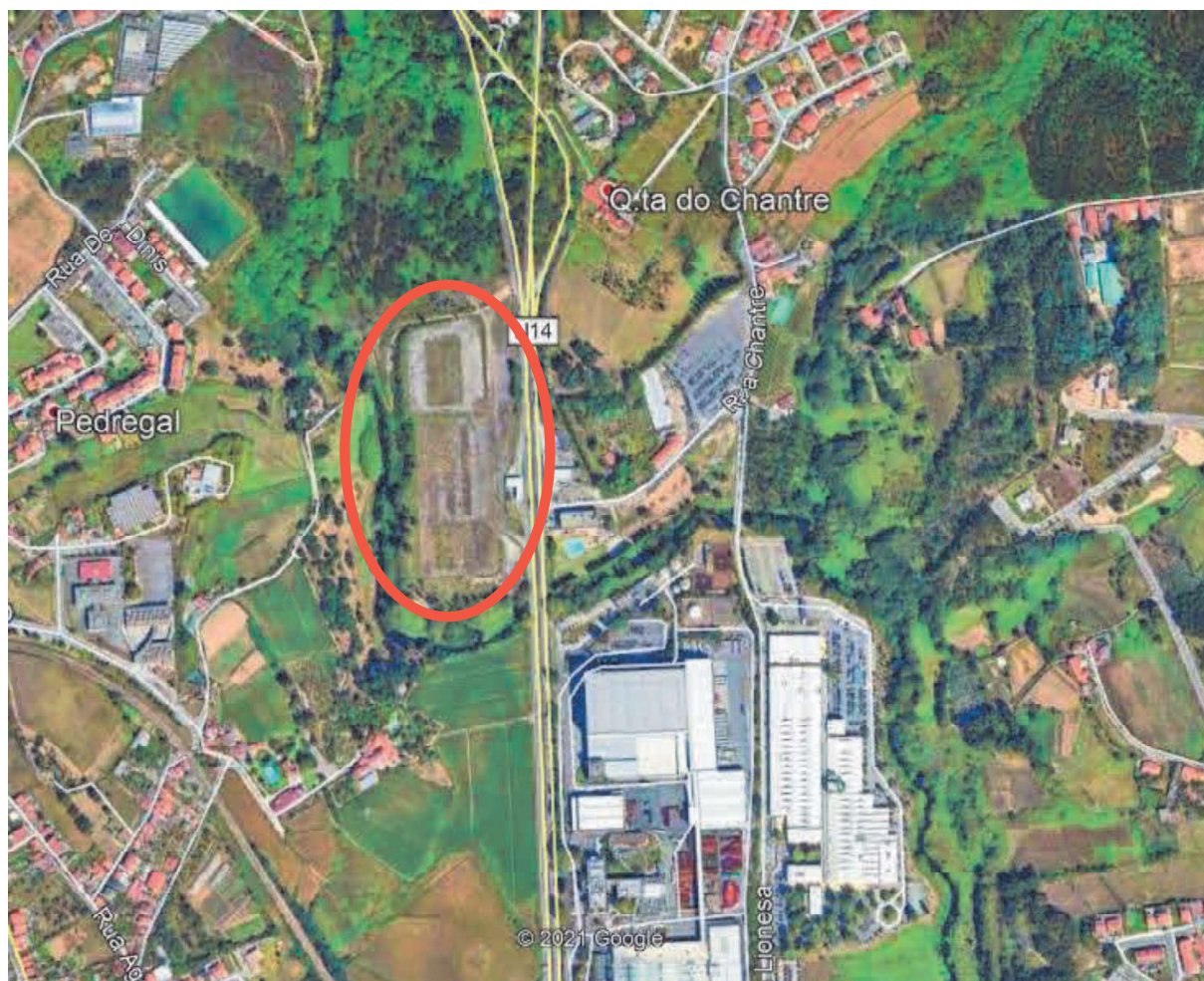
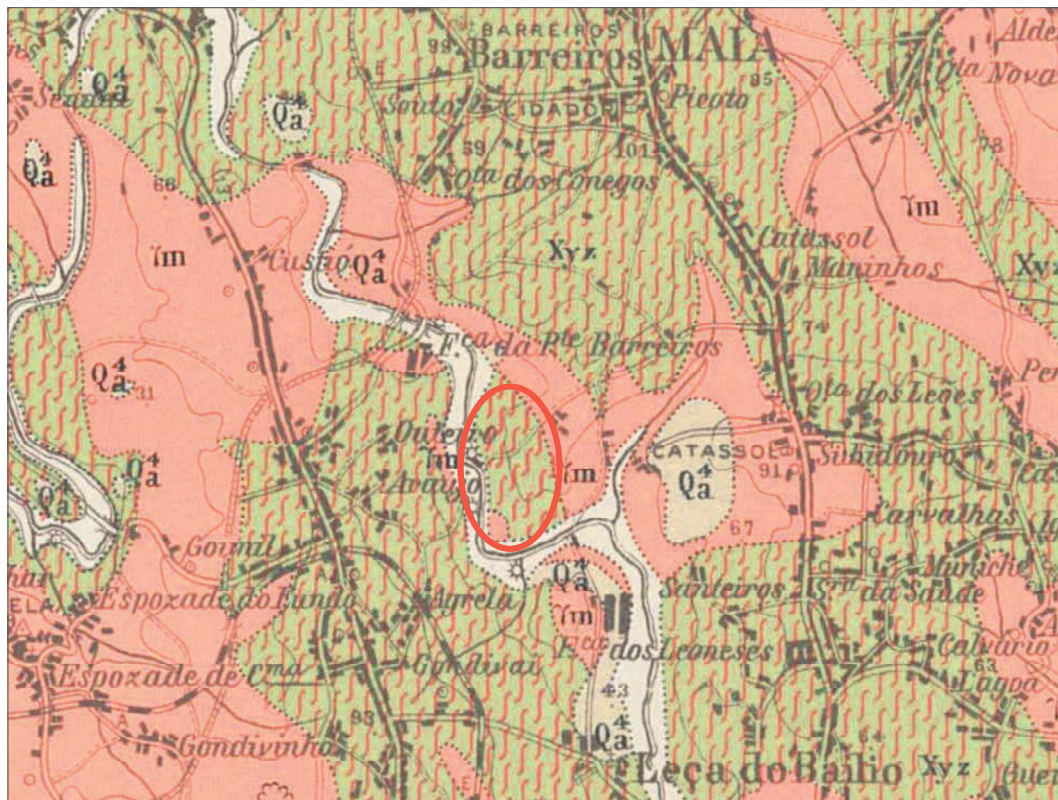


Figura 1.1 – Enquadramento do local em estudo (fonte: Google Earth)

O presente relatório sintetiza o conjunto de trabalhos realizados e as metodologias que regularam a sua execução.

2. BREVE ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A área de estudo insere-se na Carta Geológica de Portugal, Folha 9-C (Porto), à escala 1:50 000 (Fig. 2.1), na proximidade do contacto entre o Complexo Xisto-Grauváquico ante Ordovícico e pelo designado “Granito do Porto”. O Complexo Xisto Grauváquico está representado por migmatitos, gnaisses, micaxistos, xistos luzentos, etc.. O Granito do Porto corresponde a um granito alcalino, de grão médio a grosseiro, leucocrata, de duas micas.



LEGENDA:

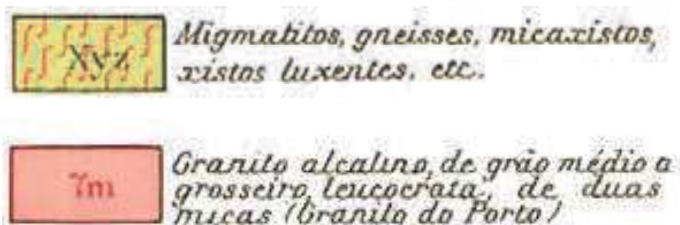


Figura 2.1 - Extrato Carta Geológica de Portugal, Folha 9-C (Porto), à escala 1/ 50 000, com a indicação do local em estudo

3. PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO

Com objetivo de avaliar as condições de escavabilidade/ripabilidade do terreno foram realizados perfis sísmicos de refração, visando o zonamento dos terrenos em termos de velocidade de propagação das ondas sísmicas longitudinais (V_p).

O método de sísmica refração baseia-se na geração de ondas sísmicas que se propaga no terreno e se refrata em fronteiras de meios com velocidades de propagação crescentes em profundidade, e com características suficientemente contrastantes. A aplicação do método consiste na deteção de diferentes refratores em profundidade e na determinação das suas velocidades de propagação, através da obtenção dos tempos de percurso das ondas sísmicas refratadas em interfaces com suficiente contraste das respetivas velocidades de propagação

O trabalho de campo decorreu no dia 26 de abril de 2021, e consistiu na realização de 2 perfis, designados PS1 e PS2, cuja localização se apresenta no Desenho 01.

Os perfis foram efetuados com geometria idêntica, tendo cada perfil 120 m de comprimento.

3.1 Aquisição dos dados

O sistema de aquisição utilizado foi um sismógrafo DoReMi da SARA Electronic Instruments (Fig. 3.1). A gravação está a cargo de um conversor A/D de 24 bits armazenando os dados em disco duro à taxa de amostragem que varia entre 0.02 a 16 milisegundos de janela total. O sistema possui “signal enhancement” ou seja a possibilidade de somar várias deflagrações de fonte para fortalecer os sinais recebidos. Esta característica é sempre empregue e é utilizada até um determinado número de deflagrações e só interrompida mediante a avaliação da qualidade de sinal atingida. O dispositivo de colheita consistiu em 24 geofones, de 14Hz. A fonte utilizada foi uma marreta de 3 kg aplicada verticalmente numa placa de aço (Fig. 3.1), impulsionada nas extremidades do perfil (td-tiro direto e ti-tiro inverso) e em 3 pontos equidistantes ao longo do perfil (tiros centrais).

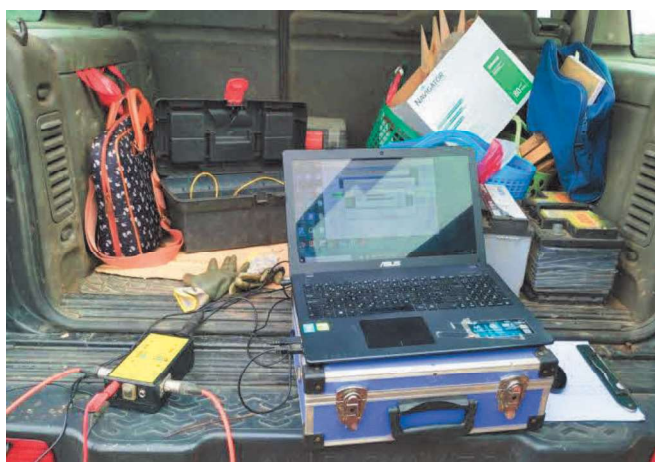


Figura 3.1 – Equipamento utilizado na prospeção sísmica de refração

3.2 Processamento dos dados

Os dados de campo foram tratados com o auxílio do programa DoReMi, da SARA Electronic Instruments. Programa esse que possibilita identificar o tempo das primeiras chegadas de ondas P, em milissegundos, a cada um dos geofones.

Através do programa ZONDST2D obtemos, por inversão, os modelos de velocidade de propagação das ondas sísmicas P, resultantes da normalização de velocidades em escala cromática. As soluções são encontradas através de um, processo iterativo o qual visa modificar um modelo do subsolo, até ao ponto em que os tempos de propagação, que se obtém sobre este mesmo modelo, são iguais ou o mais próximo possível daqueles que foram interpretados nos registos de campo.

O programa ZONDST2D permite produzir ficheiros ASCII, que posteriormente foram exportados e interpolados pelo Surfer 12, da Golden Software, visando uma melhor apresentação de qualidade dos mesmos.

Os dados de campo, velocidades e profundidades, estão patentes nos boletins de ensaio apresentados no Anexo I. A orientação dos perfis está referida pelo tiro direto (td) coincidente com a origem (0) dos perfis. Os modelos de velocidade de propagação das ondas sísmica P apresentam-se nas figuras seguintes e no Desenho 02.

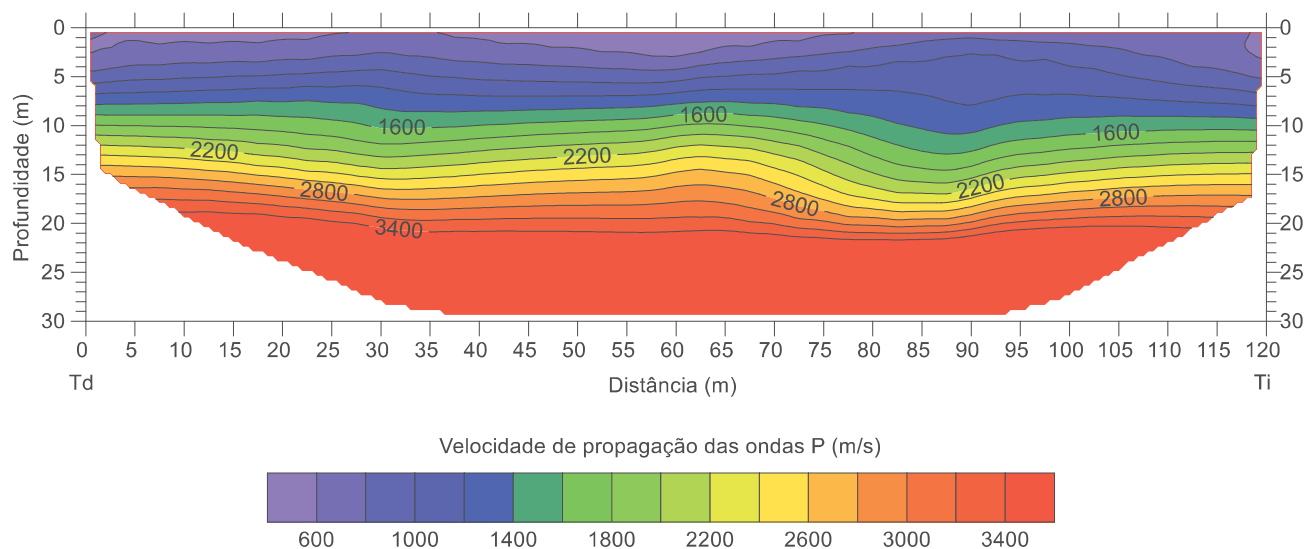


Figura 3.2 - Modelo de velocidade de propagação das ondas P do perfil PS1

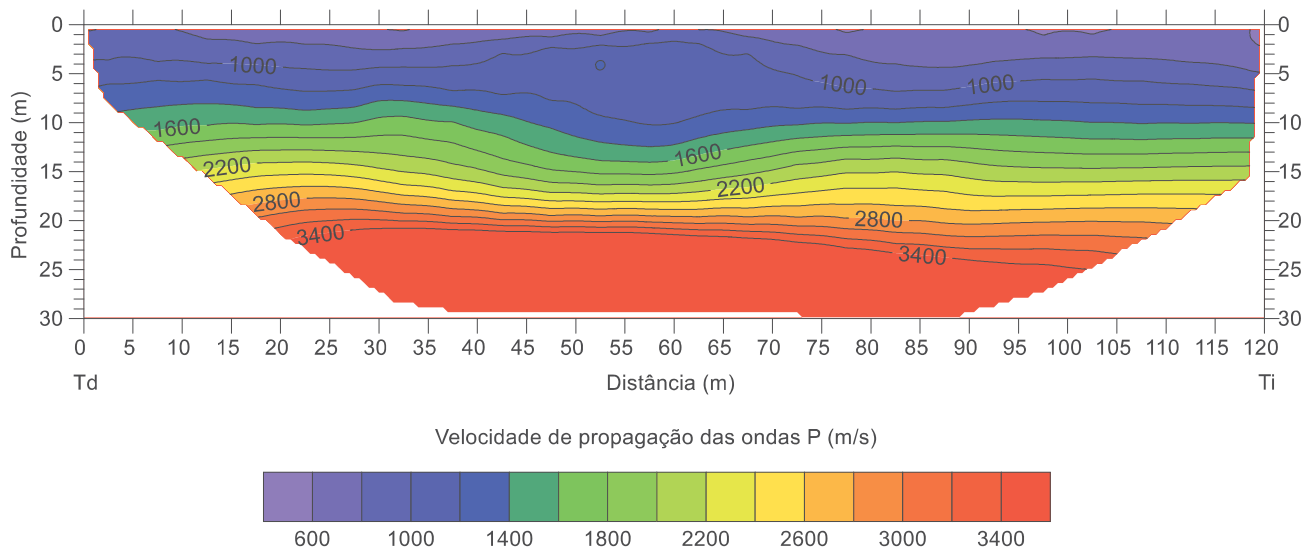


Figura 3.3 - Modelo de velocidade de propagação das ondas P do perfil PS2

3.3 Análise dos resultados e conclusões

A velocidade das ondas P reflete o grau de compactidade, alteração e fracturação dos maciço rochoso permitindo estimar a escavabilidade/ripabilidade do terreno. Na Figura 3.4 encontra-se a operacionalidade de vários equipamentos em função da velocidade de propagação das ondas P e na Figura 3.5 a classificação de ripabilidade para o “ripper” D9R da Caterpillar, em função do tipo de rocha/velocidade de propagação de ondas sísmicas.

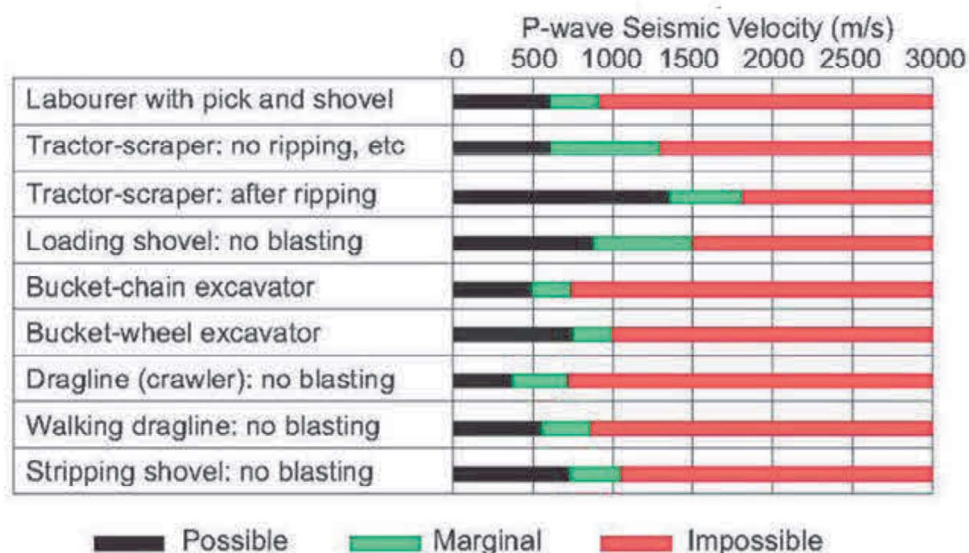


Figura 3.4 – Classificação de escavabilidade com base na velocidade das ondas sísmica em função do tipo de equipamento

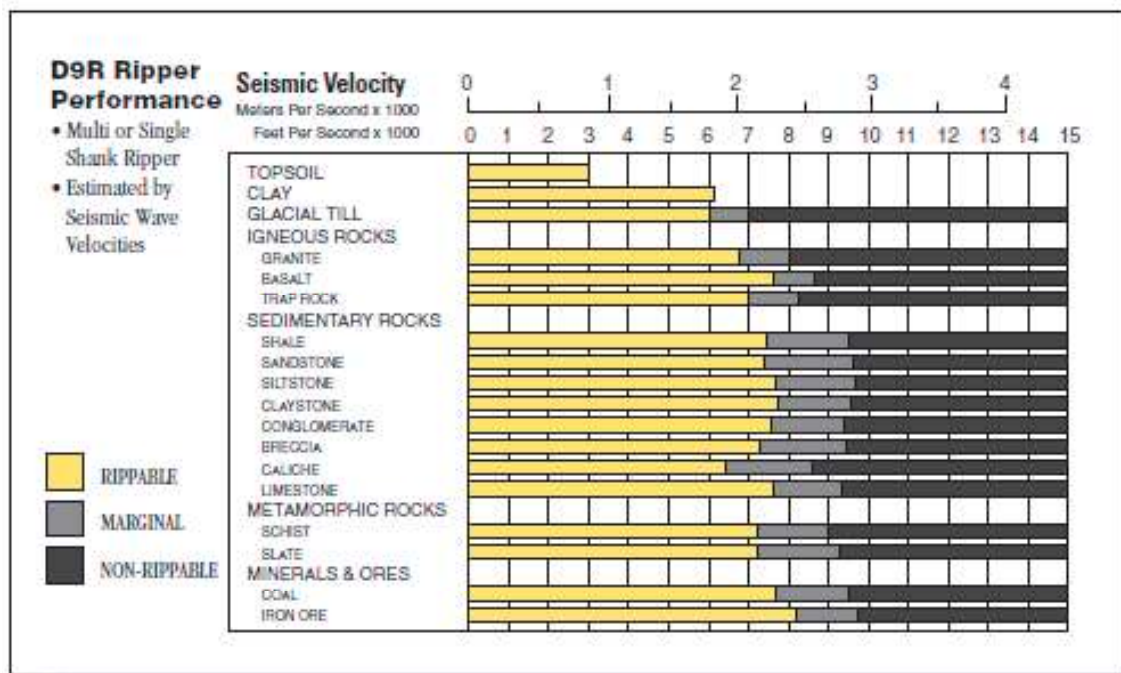


Figura 3.5 – Tabela de ripabilidade de terrenos com base na velocidade das ondas sísmicas para um “ripper” D9R (Caterpillar. Handbook of Ripping, 12th Edition, 2000)

No Quadro 3.1 apresenta-se os principais resultados obtidos nos perfis sísmicos. Na análise dos resultados foram utilizados os valores de referência expressos na Figura 3.4 para a litologia “Granite”. Considerou-se que estes valores seriam os mais aproximados aos valores reais de velocidades de propagação das ondas P na área de estudo.

Segundo a tabela de ripabilidade para o “ripper” D9R da Caterpillar, define-se 3 intervalos de velocidade de propagação de ondas sísmicas em que o substrato rochoso é considerado ripável (<2000 m/s), marginal (2000-2400 m/s), não ripável (>2400 m/s). Considera-se que a classe marginal significa que o maciço pode ser ripável ou não em função das características do maciço rochoso.

Quadro 3.1 – Resumo dos resultados da prospeção sísmica

Referência	Vp (m/s)	Profundidade (m)	Ripabilidade
PS1	Vp <2000	até 10.9 a 15.9	Ripável
	2000 < Vp < 2400	entre 10.9 a 17.9	Marginal
	Vp > 2400	a partir de 13.0	Não ripável
PS2	Vp <2000	até 12.8 a 16.4	Ripável
	2000 < Vp < 2400	entre 12.8 a 18.1	Marginal
	Vp > 2400	a partir de 15.4	Não ripável

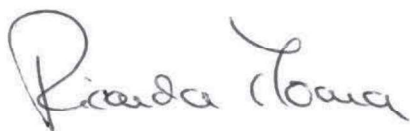
Assim, os horizontes sísmicos caracterizados por valores de Vp inferiores a 2000 m/s definem terrenos alterados/fraturados com um comportamento globalmente ripável, acessível a meios mecânicos do tipo “ripper D9H”.

Os horizontes sísmicos caracterizados por valores de Vp variáveis entre 2000 e 2400 m/s deverão representar terrenos com comportamento alterado/ fraturado, que poderão não dispensar o recurso a explosivos para conseguir-se o respetivo desmonte. A metodologia de desmonte destas intercalações rochosas mais resistentes dependerá, naturalmente, das possanças, não se excluindo a possibilidade de recurso a martelo hidráulico pesado.

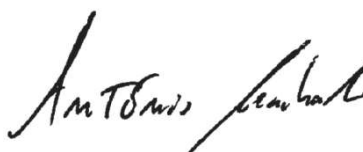
O substrato rochoso pouco alterado a são é caracterizado por valores superiores a 2400 m/s. Este comportamento sísmico indica a presença de terrenos com comportamento não ripável. Para o desmonte destes horizontes deverá prever-se o recurso generalizado a explosivos.

Os resultados obtidos na prospeção sísmica deverão ser comparados com as tabelas técnicas do equipamento a utilizar e correlacionados com o reconhecimento geológico e geotécnico para determinação mais exata da ripabilidade do maciço rochoso, uma vez que a ripabilidade depende não só da velocidade sísmica, mas também da capacidade de ripagem dos diversos “ripper” e dos parâmetros do maciço rochoso tais como fracturação e resistência à compressão simples.

Santa Maria da Feira, 30 de abril de 2021

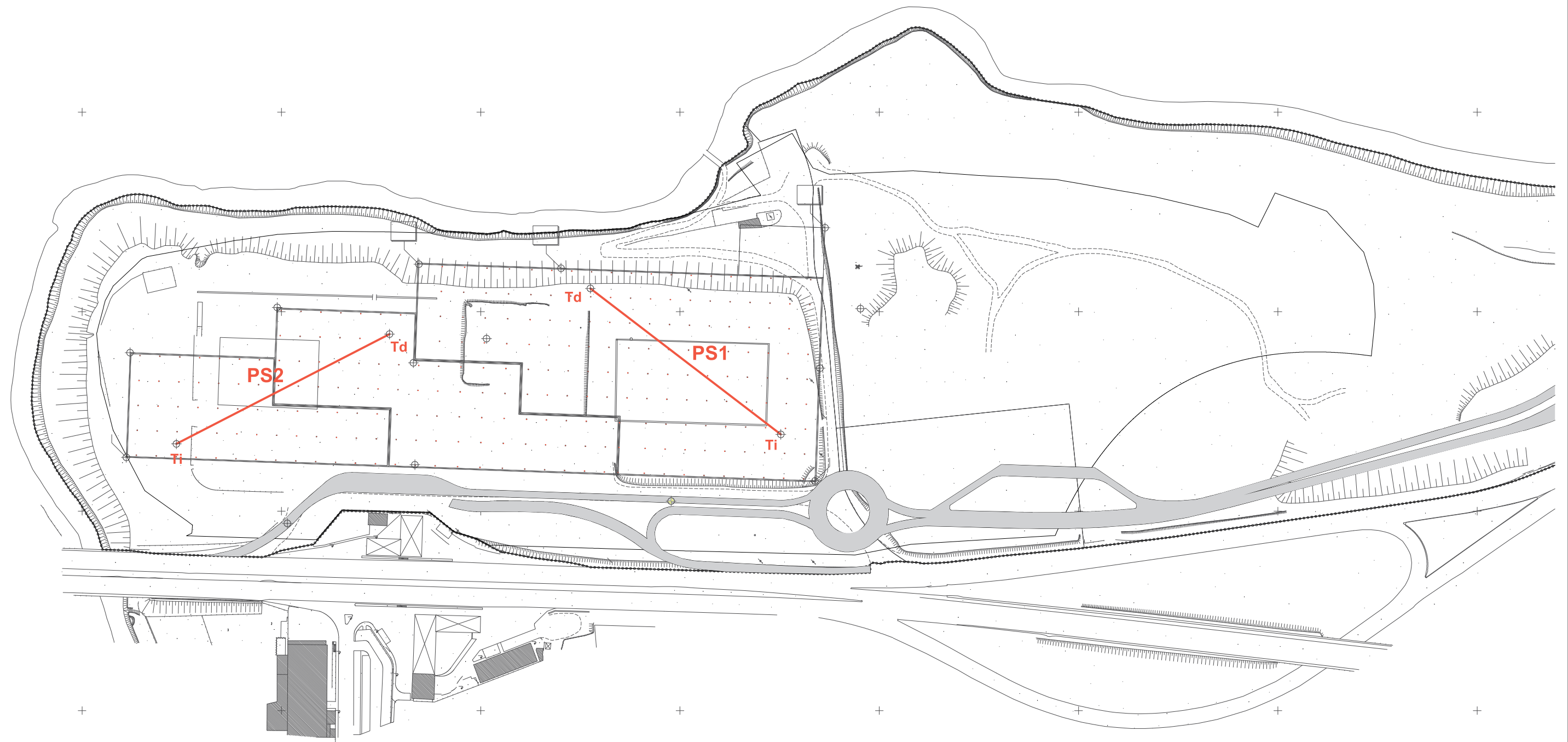


Ricarda Moura
Eng.^a Geóloga



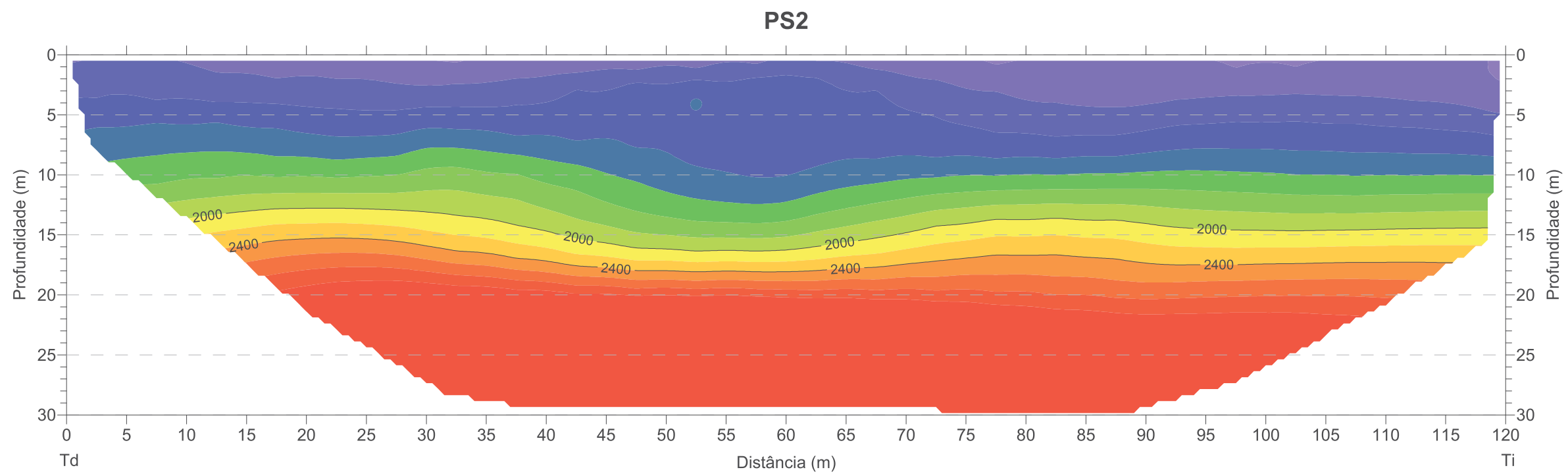
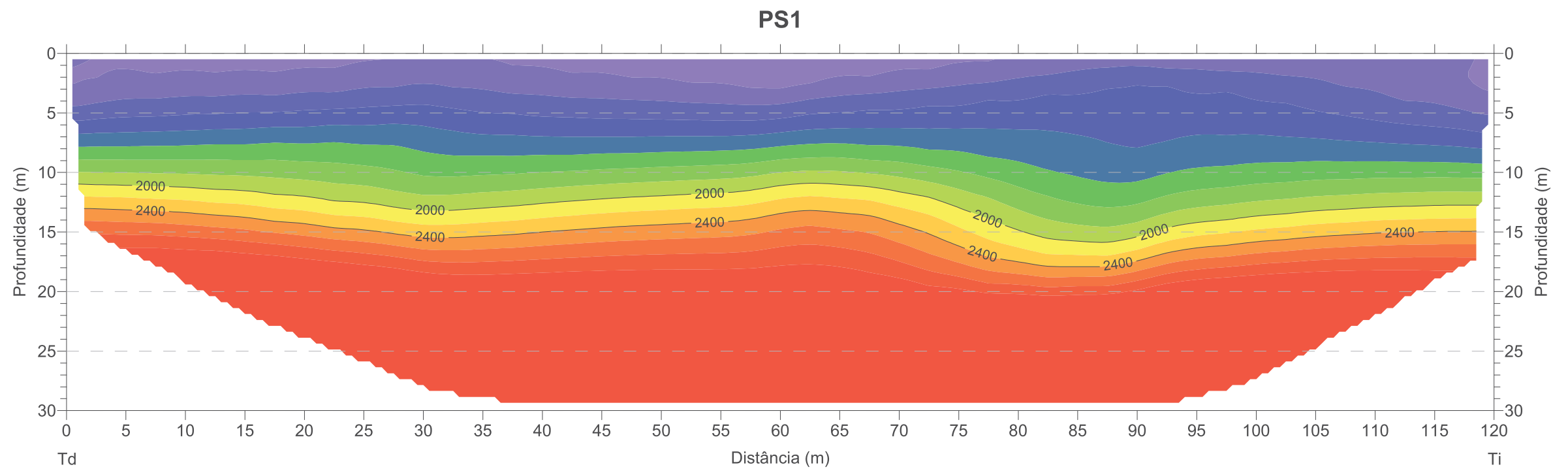
António Machado
Eng.^o Geólogo

PEÇAS DESENHADAS

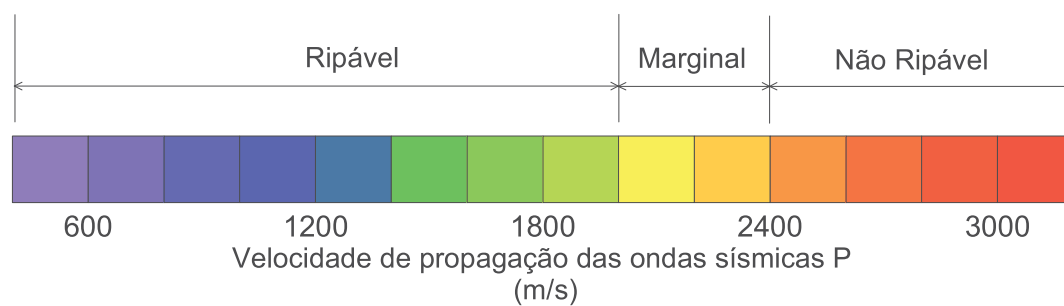


— Perfil sísmico de refração
Td Tiro direto
Ti Tiro inverso

CLIENTE				 GeoSonda Sondagens Geotécnicas e Geofísicas, Lda	
PROJETO		PROSPEÇÃO SÍSMICA DE REFRAÇÃO FARFETCH CAMPUS - LEÇA DO BALIO			
DESCRIÇÃO	DATA	ESCALA	FOLHA	DESENHO Nº	
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	ABRIL 2021	1/2000	1/1	01	



Classificação de ripabilidade para um "ripper" D9R da Caterpillar



CLIENTE				 GeoSonda Sondagens Geotécnicas e Geofísicas, Lda	
PROJETO					
PROSPEÇÃO SÍSMICA DE REFRAÇÃO FARFETCH CAMPUS - LEÇA DO BALIO					
DESCRIÇÃO		DATA	ESCALA	FOLHA	DESENHO Nº
MODELOS DE VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DAS ONDAS SÍSMICAS P		ABRIL 2021	1/400	1/1	02

ANEXO I

BOLETINS DOS PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO



PERFIL SÍSMICO DE REFRAÇÃO

Obra: FARFETCH CAMPUS

PS1

Cliente:



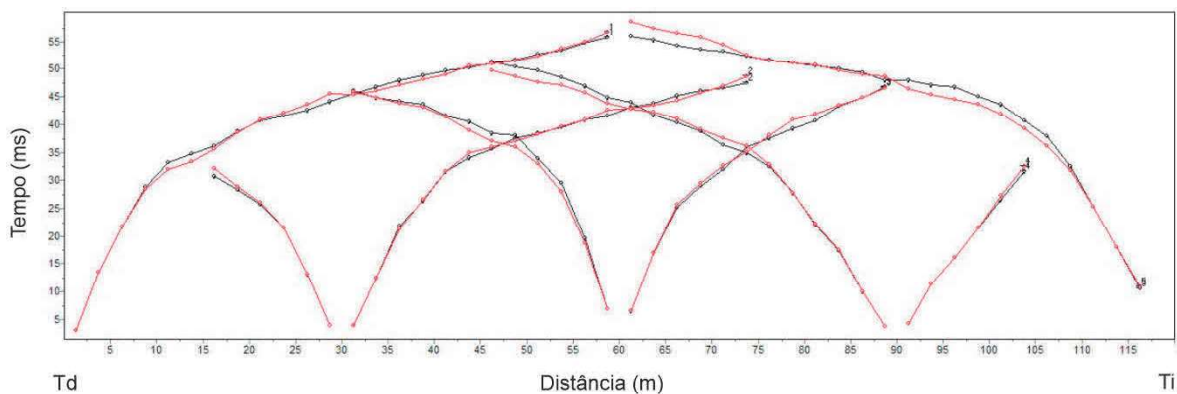
Local: Leça do Balio

Coordenadas (PT-TM06 - ETRS89)

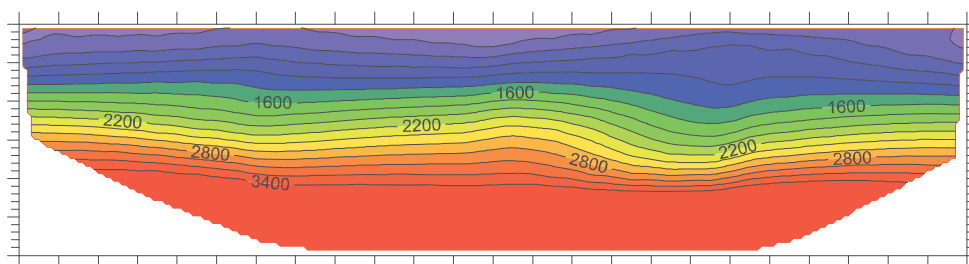
Td	M (m): -41561.6	Ti	M (m): -41488.5
	P (m): 172355.0		P (m): 172450.6

Data: 26/04/2021

GRÁFICO TEMPO - DISTÂNCIA



SECÇÃO INTERPRETATIVA



Velocidade de propagação das ondas P (m/s)



Escala aprox: 1/1000



PERFIL SÍSMICO DE REFRAÇÃO

Obra: FARFETCH CAMPUS

PS2

Cliente:



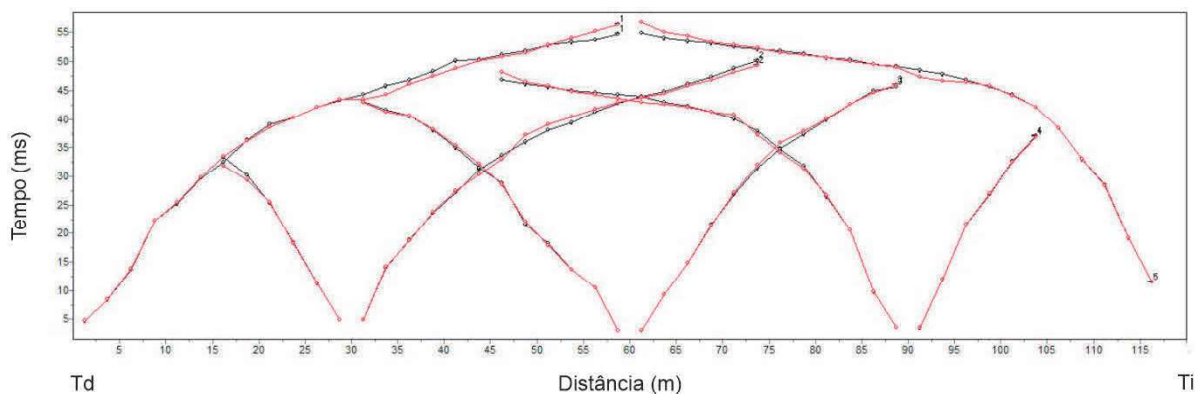
Local: Leça do Balio

Coordenadas (PT-TM06 - ETRS89)

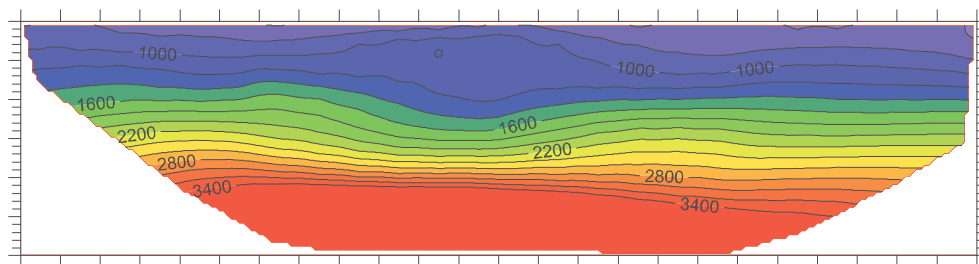
Td	M (m): -41538.7	Ti	M (m): -41483.7
	P (m): 172254.3		P (m): 172147.3

Data: 26/04/2021

GRÁFICO TEMPO - DISTÂNCIA



SECÇÃO INTERPRETATIVA



Velocidade de propagação das ondas P (m/s)



Escala aprox: 1/1000

ENSAIOS LABORATORIAIS SOBRE AMOSTRAS DE SOLOS



RELATÓRIO

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda.
Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3
4550-536 Pedorido – Castelo de Paiva

Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)

Ref. da Amostra: PR1

Data de recolha: 26/04/2021

Data de receção: 30/04/2021

Data de conclusão dos ensaios: 25/05/2021

Ensaio	Relatório nº	Resultados			Observações
Teor em Água (NP 84:1965)	TA.956.002.21	Teor em água= 11.9 (%)			
Análise Granulométrica (LNEC E 239:1971)	AG.956.002.21	Acumulados passados p. nº 4= 95.03 (%) Acumulados passados p. nº 10= 83.03 (%) Acumulados passados p. nº 200= 17.76 (%)			
Limites de consistência (NP 143:1969)	LC.956.002.21	Limite de liquidez= 40 (%) Limite de plasticidade= 27 (%) Índice de plasticidade= 13			
Equivalente de Areia (LNEC E 199:1967)	EAS.956.002.21	EA = 20 (%)			
Determinação do valor de Azul de Metileno (NFP 94-068:1998)	AZMS.956.002.21	VBS= 0.3			
Ensaio de Compactação Proctor (LNEC E 197:1966)	CP.956.002.21	γ _{dmax} = 1.92 (g/cm³) W _{opt} = 11.3 (%)			
C.B.R. (LNEC E 198:1967)	CBR.956.002.21 CBRC.956.002.21	CBR	2,5 mm	5,0 mm	
		N (12)	6	7	
		N (25)	12	15	
		N (55)	18	22	
		IC (95%)	10	12	

Descrição sumária (visual): solo castanho

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
--	--

SOLOS Análise Granulométrica por peneiração húmida Norma de Ref.: LNEC E 239:1971	Boletim nº: AG.956.002.21 Data: 25/05/2021 Data de ensaio Inicial: 20/05/2021 Final: 21/05/2021 Pág. 1/2
---	---

Massa total da amostra	m_t (0.1 g)	2612.0
Massa retida no peneiro de 2.00 mm (nº10)	m_{10} (0.1 g)	443.2
Massa passada no peneiro de 2,00 mm (nº10)	m'_{10} (0.1 g)	2168.7

Material grosso: $N'_{10} = m_{10} / m_t * 100 = 16.97\%$
Material fino: $N''_{10} = m'_{10} / m_t * 100 = 83.03\%$

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO DE 2,00 mm (nº 10)

Peneiros	Massa retida (m_x) (0.1 g)	% Retida $N_x = (m_x / m_t) * 100$ (0.01 %)	% acumulada retida (N'_x) (0.01 %)	% acumulada que passa (N''_x) (0.01 %)
125.00		0.00%	0.00%	100.00%
100.00		0.00%	0.00%	100.00%
75.00		0.00%	0.00%	100.00%
50.00		0.00%	0.00%	100.00%
37.50		0.00%	0.00%	100.00%
25.00		0.00%	0.00%	100.00%
19.00		0.00%	0.00%	100.00%
9.50	41.0	1.57%	1.57%	98.43%
4.75 (nº4)	88.8	3.40%	4.97%	95.03%
2.00 (nº10)	313.4	12.00%	16.97%	83.03%
< 2,00	15.0			
Total	458.2			

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO DE 2,00 mm (nº 10)

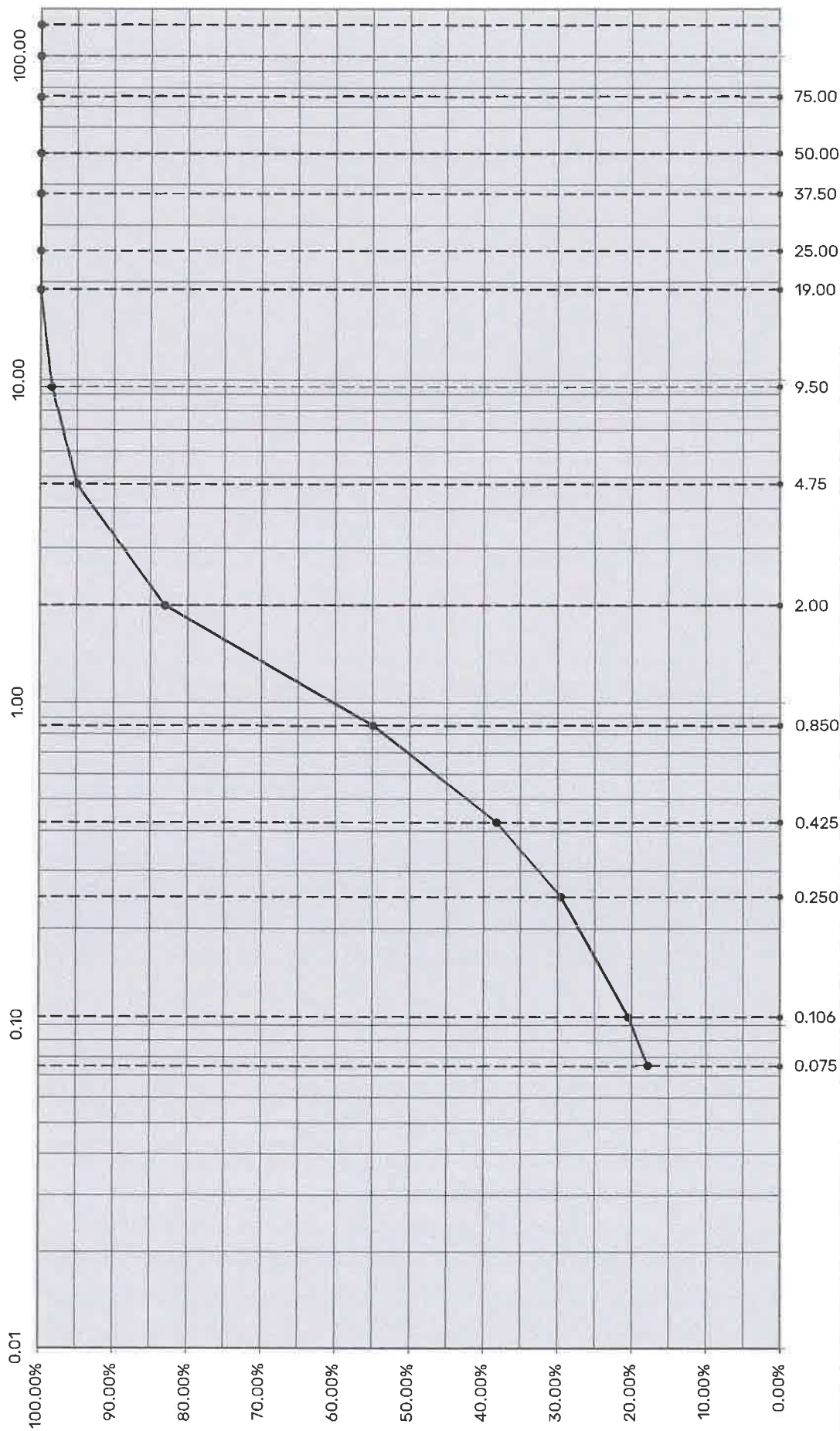
Massa amostra seca a ensaiar (0.01 g) m_a : 135.00

Peneiros	Massa retida (m_x) (0.01g)	% Retida Total $N_x = (m_x / m_a) * N''_{10}$ (0.01 %)	% Acumulada retida Total (N'_x) (0.01 %)	% Acumulada que passa Total (N''_x) (0.01%)
0.850 (nº20)	45.66	28.08%	45.05%	54.95%
0.425 (nº40)	27.20	16.73%	61.78%	38.22%
0.250 (nº60)	14.08	8.66%	70.44%	29.56%
0.106 (nº140)	14.90	9.16%	79.60%	20.40%
0.075 (nº200)	4.28	2.63%	82.24%	17.76%
< 0.075	0.73	0.45%		
Total	106.84			

Observações:

A abertura dos peneiros adotada está em concordância com a norma ASTM E11 atualmente em vigor.

**BOLETIM DE
ENSAIO**



Senqual – Sociedade de Engenharia e Qualidade, Lda.

T.: +351 227 346 825 W.: senqual.pt

Sede

Rua do Carvalhal, 96

4500-255 Espinho

E.: geral@senqual.pt

Mod.026.10

DIRETOR TÉCNICO



(Cristina Alves Ribeiro)

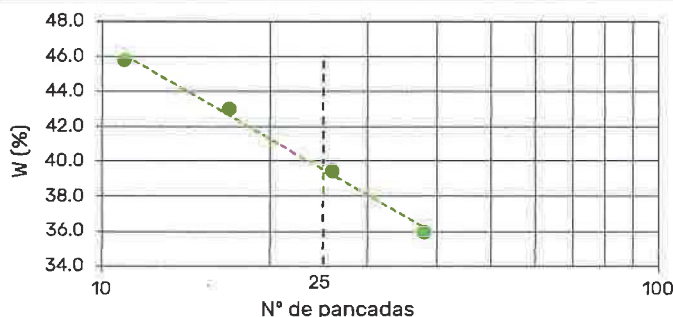
O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra salvo autorização expressa da Senqual.

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
--	--

SOLOS Limites de Consistência Norma de Ref: NP 143:1969	Boletim nº: LC.956.002.21 Data: 21/05/2021 Data de ensaio Inicial: 20/05/2021 Final: 21/05/2021 Pág. 1/1
--	---

Resultados (%)	LL = 40 LP = 27 IP = 13
----------------	-------------------------------

Limite de Liquidez		Número da Cápsula	1	2	3	4
m_1	Massa da cápsula (g)		16.18	15.48	15.35	15.39
m_2	Massa da cápsula + solo húmido (g)		32.49	34.66	32.27	37.18
m_3	Massa da cápsula + solo seco (g)		27.37	28.90	27.49	31.42
$m_4 = m_3 - m_1$	Massa do solo seco (g)		11.19	13.42	12.14	16.03
$m_5 = m_2 - m_3$	Massa da água (g)		5.12	5.76	4.78	5.76
$W = (m_5 / m_4) * 100$	Teor em água (%)		45.7	42.9	39.4	35.9
		Número de pancadas	11	17	26	38



Limite de Plasticidade		Número da Cápsula	1	2	3	4
m_1	Massa da cápsula (g)		15.37	15.41	15.18	15.44
m_2	Massa da cápsula+solo húmido (g)		16.08	16.11	15.75	16.52
m_3	Massa da cápsula+solo seco (g)		15.93	15.96	15.63	16.30
$m_4 = m_3 - m_1$	Massa do solo seco (g)		0.56	0.55	0.45	0.86
$m_5 = m_2 - m_3$	Massa da água (g)		0.15	0.15	0.12	0.22
$W = (m_5 / m_4) * 100$	Teor em água (%)		26.6	27.1	26.6	26.0
			26.5			

Observações:

O ensaio foi realizado não obstante o solo não possuir mais do que 30% de partículas com dimensão <0,05 mm.

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido – Castelo de Paiva	Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos) Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	---

SOLOS Determinação do Teor em Água Norma de Ref.: NP 84:1965	Boletim nº: TA.956.002.21 Data: 25/05/2021 Data de ensaio Inicial: 03/05/2021 Final: 04/05/2021 Pág. 1/1
---	---

Ensaio			1	2
m_1	Massa do recipiente (0,1g)		383.8	
m_2	Massa do recipiente + solo húmido (0,1g)		1200.5	
m_3	Massa do recipiente + solo seco (0,1g)		1113.5	
$m_4 = m_3 - m_1$	Massa do solo seco (0,1g)		729.7	
$m_5 = m_2 - m_3$	Massa da água (0,1g)		87.1	
$W = (m_5 / m_4) \times 100$	Teor em água (0,1%)	Valor individual	11.9	
		Valor médio	11.9	

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido – Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
--	--

SOLOS Equivalente de Areia Norma de Ref: LNEC E 199: 1967	Boletim nº: EAS.956.002.21 Data: 25/05/2021 Data de ensaio Inicial: 19/05/2021 Final: 20/05/2021 Pág. 1/1
--	--

	Número da Proveta	E1365	E1366
--	-------------------	-------	-------

W	Teor em água do solo (%)	0	0
$M=120 \cdot (100+W)/100$	Massa do provete de ensaio (g)	120	120

k	Constante do Aparelho	60	60
d_1	Distância do nível superior da suspensão argilosa ao traço sup. da proveta (mm)	59	54
d_2	Distância entre a base do peso e o topo superior da espera do pistão (mm)	127	122
$h_1 = 380 - d_1$	Distância da base da proveta ao nível superior da suspensão argilosa (mm)	321	326
$h_2 = d_2 - k$	Distância da base da proveta ao nível superior da areia (mm)	67	62

EA = $h_2 / h_1 \cdot 100$	Equivalente de Areia	Valor individual	20.9	19.0
		Valor Médio	20	

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva	Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos) Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	---

SOLOS Determinação do valor de Azul de Metileno Norma de Ref.: NF P 94-068: 1998	Boletim n.º: AZMS.956.002.21 Data: 25/05/2021 Data de ensaio Inicial: 19/05/2021 Final: 20/0/2021 Pág. 1/1
---	---

W	Teor em água	0.0	(0.1 %)
D _{máx}	Máxima dimensão do agregado	9.5	(mm)
m ₁	Massa da toma de ensaio	65.1	(0.1 g)
m ₀	Massa seca inicial de ensaio	65.1	(0.1 g)

Para materiais com D_{máx} < 5 mm

V	Volume de solução adicionada	20	ml
B	Massa de azul adicionada	0.2	(0.1 g)
VBS	Valor de Azul de Metileno: B / m ₀ x 100	0.3	

Para materiais com D_{máx} > 5 mm

V	Volume de solução adicionada	ml
B	Massa de azul adicionada	(0.1 g)
Fração 0/5 do solo seco		g
Fração 0/50 do solo seco		g
C	Proporção da fração 0/5 na fração 0/50 de solo seco	
VBS	Valor de Azul de Metileno: C x B / m ₀ x 100	

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva	Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos) Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	---

SOLOS Ensaio de compactação Proctor Norma de Ref: LNEC E 197:1966	Boletim nº: CP.956.002.21 Data de ensaio Inicial: 18/05/2021 Pág. 1/1	Data: 25/05/2021 Final: 20/05/2021
--	--	---

			Peso do Pilão (kg):	Altura de queda (mm):
Compactação:	X	Pesada: Proctor Modificado	4.54	457
		Leve: Proctor Normal	2.49	305

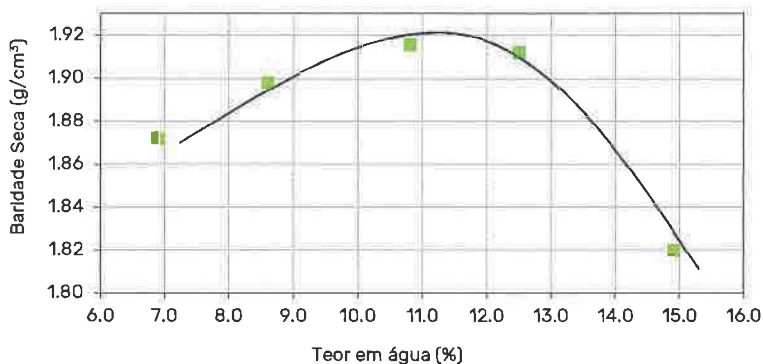
			Volume do molde - V (cm³):	Massa do molde - P _m (g):
Molde:	X	Grande	2068	6400
		Pequeno	1153	

Número de camadas: 5
Nº de pancadas por camada: 55

Ponto do ensaio		1	2	3	4	5	6
P _t	Massa do solo + molde (g)	10539.0	10663.0	10790.0	10849.0	10725.0	
P=P _t -P _m	Massa do solo húmido (g)	4139.0	4263.0	4390.0	4449.0	4325.0	
$\gamma_w = P / V$	Baridade húmida (0.01 g/cm³)	2.00	2.06	2.12	2.15	2.09	
W	Teor em água (0.1 %)	6.9	8.6	10.8	12.5	14.9	
$\gamma_d = \gamma_w / (100+W) \times 100$	Baridade seca (0.01 g/cm³)	1.87	1.90	1.92	1.91	1.82	

$$\gamma_{d,m\acute{a}x} = 1.92 \text{ g/cm}^3$$

$$W_{opt} = 11.3 \%$$



Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedrido – Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	--

SOLOS Determinação do CBR (California Brearing Ratio) Norma de Ref.: LNEC E 198:1967	Boletim nº: CBR.956.002.21 Data: 25/05/2021 Data de ensaio Inicial: 20/05/2021 Final: 24/05/2021 Pág. 1/2
---	--

Ensaio sobre:	x	Provetes moldados em lab.		Amostras intactas		O solo "in situ"
---------------	---	---------------------------	--	-------------------	--	------------------

Fase inicial: preparação dos provetes

Nº Pancadas por camada:		12	25	55
Nº do molde:		E886	E888	E1113
H	Altura de solo no molde (cm)	11.6	11.6	11.6
V	Volume do molde (cm ³)	2104.9	2104.9	2104.9
P _m	Massa do molde (kg)	6319.0	7039.0	7416.0
P _t	Massa do solo + molde (g)	10449.0	11350.0	11962.0
P = P _t - P _m	Massa do solo húmido (g)	4130.0	4311.0	4546.0
$\gamma_w = P / V$	Baridade húmida (0.01 g/cm ³)	1.96	2.05	2.16
W (antes de embebição)	Teor em água (0.1 %)	10.8	11.5	11.1
$\gamma_d = \gamma_h / (100+w) \times 100$	Baridade seca(g/cm ³)	1.77	1.84	1.94
$\gamma_{d,máx}$	Baridade seca máxima (g/cm ³)	1.92	1.92	1.92
$\gamma_d / \gamma_{d,máx}$	Grau de compactação (%)	92	96	101

Fase de embebição

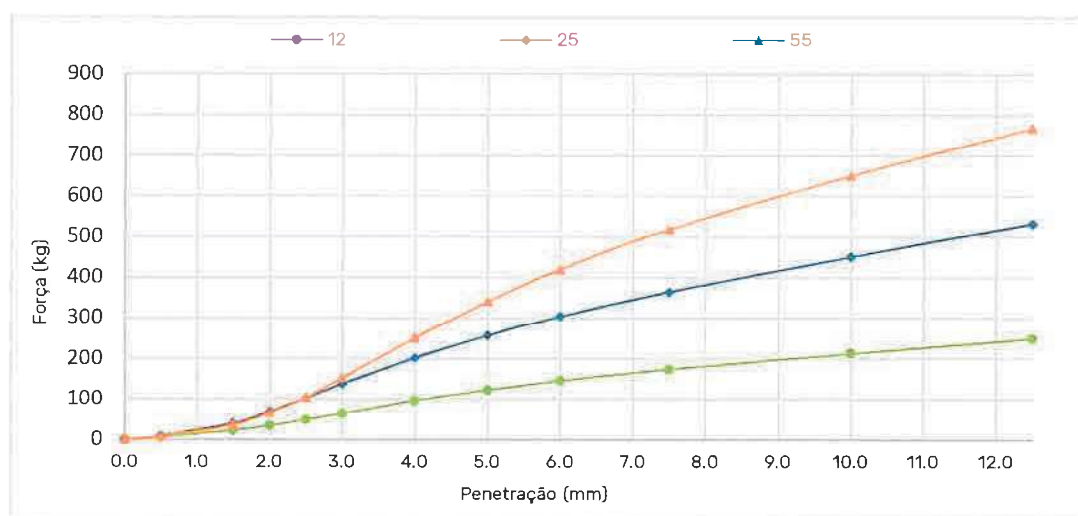
Registo da deformação durante o período de embebição	Leitura inicial	0.00	0.00	0.00
	Leitura ao fim de 1 dia (24 h)	0.54	0.80	1.20
	Leitura ao fim de 2 dias (48 h)	0.60	0.87	1.26
	Leitura ao fim de 3 dias (72 h)	0.60	0.87	1.26
	Leitura ao fim de 4 dias (96 h)	0.60	0.87	1.26
Sobrecarga: 7.5 Kg				
$(L_f - L_i) / H \times 100$	Expansão relativa (%)	0.5	0.8	1.1

Após embebição

W (após embebição)	Teor em água (0.1 %)	17.3	15.0	12.7
P _t	Massa do solo + molde (g)	10633.0	11473.0	12033.0

Fase de penetração

Nº Pancadas por camada:		12	25	55	12	25	55
Nº do molde:		E886	E888	E1113	E886	E888	E1113
Dados para o traçado da curva força-penetração	Penetração (mm)	Carga (kN)			Carga (kg)		
	0.0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
	0.5	0.061	0.091	0.088	6	9	9
	1.5	0.230	0.399	0.360	23	41	37
	2.0	0.339	0.681	0.654	35	69	67
	2.5	0.484	1.005	1.017	49	102	104
	3.0	0.635	1.346	1.489	65	137	152
	4.0	0.952	1.973	2.454	97	201	250
	5.0	1.198	2.514	3.343	122	256	341
	6.0	1.422	2.989	4.121	145	305	420
	7.5	1.697	3.579	5.086	173	365	518
	10.0	2.079	4.421	6.384	212	451	651
	12.5	2.439	5.225	7.531	249	533	768



Nº de Pancadas:		12	25	55
Força corrigida - x (kg) (Força corrigida da concavidade inicial, com definição de nova origem)	2,5 mm	81	169	250
	5,0 mm	145	305	453
Valor de CBR (%) = 100. (x / y) Sendo y a força correspondente à mesma penetração num provete padrão	2,5 mm	6	12	18
	5,0 mm	7	15	22

Observações

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedrido - Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR1 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	--

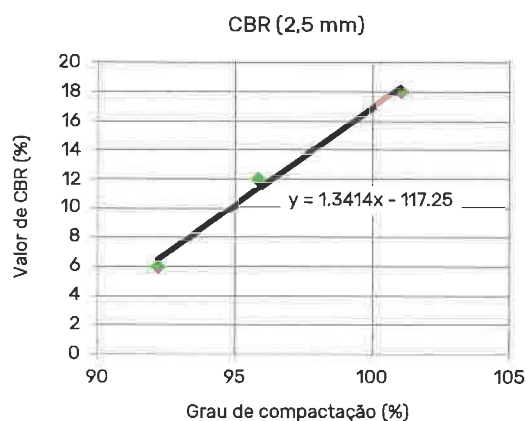
SOLOS Determinação do valor de CBR para um grau de compactação de 95% referente ao ensaio Proctor	Boletim nº: CBRC.956.002.21 Data de ensaio Inicial: 25/05/2021 Pág. 1/1	Data: 25/05/2021 Final: 25/05/2021
---	--	---

Ensaio realizado:

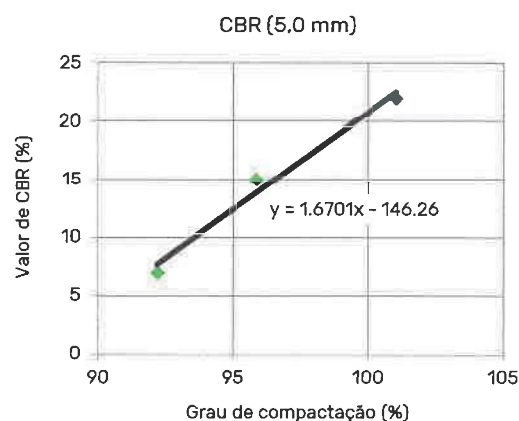
Boletim CBR, nº: CBRC.956.002.21

Boletim Proctor nº: CP.956.002.21

Número de pancadas por camada	12	25	55
Baridade seca obtida (0,01 g/cm ³)	1.77	1.84	1.94
Baridade seca máxima - ensaio Proctor (0,01 g/cm ³)	1.92	1.92	1.92
Grau de compactação (%)	92	96	101
Valor de CBR (2,5 mm)	6	12	18
Valor de CBR (5,0 mm)	7	15	22



Valor de CBR (2,5 mm) para 95% = 10



Valor de CBR (5,0 mm) para 95% = 12

Observações:

RELATÓRIO

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda,
Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3
4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva

Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)

Ref. da Amostra: PR2

Data de recolha: 26/04/2021

Data de receção: 30/04/2021

Data de conclusão dos ensaios: 21/05/2021

Ensaio	Relatório nº	Resultados	Observações															
Teor em Água (NP 84:1965)	TA.956.001.21	Teor em água= 8.7 (%)																
Análise Granulométrica (LNEC E 239:1971)	AG.956.001.21	Acumulados passados p. nº 4= 99.53 (%) Acumulados passados p. nº 10= 96.70 (%) Acumulados passados p. nº 200= 15.19 (%)																
Limites de consistência (NP 143:1969)	LC.956.001.21	Limite de liquidez= - (%) Limite de plasticidade= - (%) Índice de plasticidade= NP																
Equivalente de Areia (LNEC E 199:1967)	EAS.956.001.21	EA = 30 (%)																
Determinação do valor de Azul de Metileno (NFP 94-068:1998)	AZMS.956.001.21	VBS= 0.1																
Ensaio de Compactação Proctor (LNEC E 197:1966)	CP.956.001.21	γ_{dmax} = 1.88 (g/cm³) W_{opt} = 12.0 (%)																
C.B.R. (LNEC E 198:1967)	CBR.956.001.21 CBRC.956.001.21	<table><tr><td>CBR</td><td>2,5 mm</td><td>5,0 mm</td></tr><tr><td>N (12)</td><td>8</td><td>11</td></tr><tr><td>N (25)</td><td>18</td><td>24</td></tr><tr><td>N (55)</td><td>23</td><td>31</td></tr><tr><td>IC (95%)</td><td>18</td><td>24</td></tr></table>	CBR	2,5 mm	5,0 mm	N (12)	8	11	N (25)	18	24	N (55)	23	31	IC (95%)	18	24	
CBR	2,5 mm	5,0 mm																
N (12)	8	11																
N (25)	18	24																
N (55)	23	31																
IC (95%)	18	24																

Descrição sumária (visual): solo castanho

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedrido - Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	--

SOLOS Análise Granulométrica por peneiração húmida Norma de Ref.: LNEC E 239:1971	Boletim nº: AG.956.001.21 Data: 21/05/2021 Data de ensaio Inicial: 17/05/2021 Final: 21/05/2021 Pág. 1/2
---	---

Massa total da amostra	m_t (0.1 g)	2530.0
Massa retida no peneiro de 2.00 mm (nº10)	m_{10} (0.1 g)	83.6
Massa passada no peneiro de 2.00 mm (nº10)	m'_{10} (0.1 g)	2446.4

Material grosso: $N'_{10} = m_{10} / m_t * 100 = 3.30\%$
Material fino: $N''_{10} = m'_{10} / m_t * 100 = 96.70\%$

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO DE 2.00 mm (nº 10)

Peneiros	Massa retida (m_x) (0.1 g)	% Retida $N_x = (m_x / m_t) * 100$ (0.01 %)	% acumulada retida (N'_x) (0.01 %)	% acumulada que passa (N''_x) (0.01 %)
125.00		0.00%	0.00%	100.00%
100.00		0.00%	0.00%	100.00%
75.00		0.00%	0.00%	100.00%
50.00		0.00%	0.00%	100.00%
37.50		0.00%	0.00%	100.00%
25.00		0.00%	0.00%	100.00%
19.00		0.00%	0.00%	100.00%
9.50	8.3	0.33%	0.33%	99.67%
4.75 (nº4)	3.7	0.15%	0.47%	99.53%
2.00 (nº10)	71.6	2.83%	3.30%	96.70%
< 2.00	12.1			
Total	95.6			

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO DE 2.00 mm (nº 10)

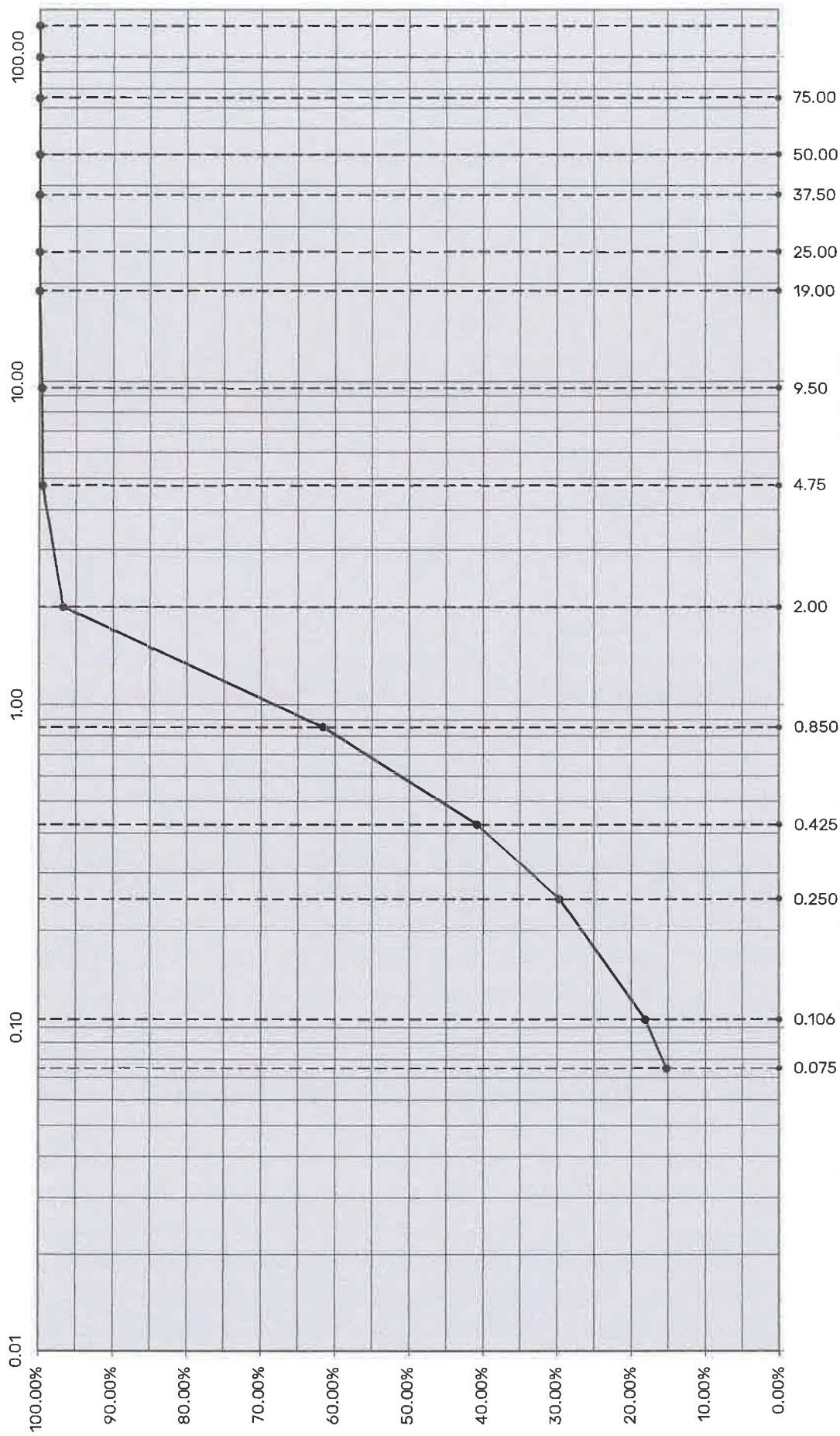
Massa amostra seca a ensaiar (0.01 g) m_a : 141.60

Peneiros	Massa retida (m_x) (0.01g)	% Retida Total $N_x = (m_x / m_a) * N'_{10}$ (0.01 %)	% Acumulada retida Total (N'_x) (0.01 %)	% Acumulada que passa Total (N''_x) (0.01 %)
0.850 (nº20)	51.48	35.15%	38.45%	61.55%
0.425 (nº40)	30.38	20.75%	59.20%	40.80%
0.250 (nº60)	16.35	11.16%	70.37%	29.63%
0.106 (nº140)	16.89	11.53%	81.90%	18.10%
0.075 (nº200)	4.26	2.91%	84.81%	15.19%
< 0.075	0.61	0.41%		
Total	119.96			

Observações:

A abertura dos peneiros adotada está em concordância com a norma ASTM E11 atualmente em vigor.

**BOLETIM DE
ENSAIO**



Senqual – Sociedade de Engenharia e Qualidade, Lda.

T.: +351 227 346 825 W.: senqual.pt

Sede

Rua 19, 286

4500-255 Espinho

E.: geral@senqual.pt

Mod.026.10

Laboratório

Rua do Carvalhal, 96

4405-543 Valadares V. N. G.

E.: laboratorio@senqual.pt

DIRETOR TÉCNICO



(Cristina Alves Ribeiro)

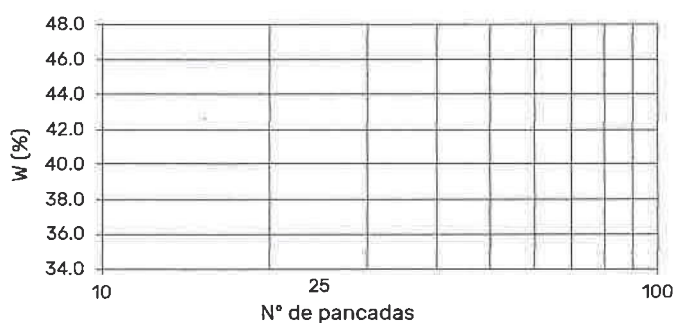
O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra salvo autorização expressa da Senqual.

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido – Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
--	--

SOLOS Limites de Consistência Norma de Ref: NP 143:1969	Boletim nº: LC.956.001.21 Data: 21/05/2021 Data de ensaio Inicial: 20/05/2021 Final: 21/05/2021 Pág. 1/1
--	---

Resultados (%)	LL = - LP = - IP = NP
----------------	-----------------------------

Limite de Liquidez	Número da Cápsula				
m_1	Massa da cápsula (g)				
m_2	Massa da cápsula + solo húmido (g)				
m_3	Massa da cápsula + solo seco (g)				
$m_4 = m_3 - m_1$	Massa do solo seco (g)				
$m_5 = m_2 - m_3$	Massa da água (g)				
$W = (m_5 / m_4) * 100$	Teor em água (%)				
Número de pancadas					



Limite de Plasticidade	Número da Cápsula				
m_1	Massa da cápsula (g)				
m_2	Massa da cápsula+solo húmido (g)				
m_3	Massa da cápsula+solo seco (g)				
$m_4 = m_3 - m_1$	Massa do solo seco (g)				
$m_5 = m_2 - m_3$	Massa da água (g)				
$W = (m_5 / m_4) * 100$	Teor em água (%)				

Observações:

O ensaio foi realizado não obstante o solo não possuir mais do que 30% de partículas com dimensão <0,05 mm.
Solo Não Plástico.

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva	Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos) Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	---

SOLOS Determinação do Teor em Água Norma de Ref.: NP 84:1965	Boletim nº: TA.956.001.21 Data: 21/05/2021 Data de ensaio Inicial: 03/05/2021 Final: 04/05/2021 Pág. 1/1
---	---

Ensaio			1	2
m_1	Massa do recipiente (0,1g)		200.9	
m_2	Massa do recipiente + solo húmido (0,1g)		930.8	
m_3	Massa do recipiente + solo seco (0,1g)		872.4	
$m_4 = m_3 - m_1$	Massa do solo seco (0,1g)		671.6	
$m_5 = m_2 - m_3$	Massa da água (0,1g)		58.4	
$W = (m_5 / m_4) \times 100$	Teor em água (0,1%)	Valor individual	8.7	
		Valor médio	8.7	

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido – Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
--	--

SOLOS Equivalente de Areia Norma de Ref: LNEC E 199: 1967	Boletim nº: EAS.956.001.21 Data: 21/05/2021 Data de ensaio Inicial: 19/05/2021 Final: 20/05/2021 Pág. 1/1
--	--

	Número da Proveta	E1365	E1366
--	-------------------	-------	-------

W	Teor em água do solo (%)	0	0
$M=120 \cdot (100+W)/100$	Massa do provete de ensaio (g)	120	120

k	Constante do Aparelho	60	60
d_1	Distância do nível superior da suspensão argilosa ao traço sup. da proveta (mm)	90	88
d_2	Distância entre a base do peso e o topo superior da esfera do pistão (mm)	147	147
$h_1 = 380 - d_1$	Distância da base da proveta ao nível superior da suspensão argilosa (mm)	290	292
$h_2 = d_2 - k$	Distância da base da proveta ao nível superior da areia (mm)	87	87

EA = $h_2 / h_1 \cdot 100$	Equivalente de Areia	Valor individual	30.0	29.8
		Valor Médio	30	

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva	Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos) Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	---

SOLOS Determinação do valor de Azul de Metileno Norma de Ref.: NF P 94-068: 1998	Boletim nº: AZMS.956.001.21 Data: 21/05/2021 Data de ensaio Inicial: 19/05/2021 Final: 20/05/2021 Pág. 1/1
---	---

W	Teor em água	0.0	(0.1 %)
D _{máx}	Máxima dimensão do agregado	9.5	(mm)
m ₁	Massa da toma de ensaio	61.6	(0.1 g)
m ₀	Massa seca inicial de ensaio	61.6	(0.1 g)

Para materiais com D_{máx} < 5 mm

V	Volume de solução adicionada	5	ml
B	Massa de azul adicionada	0.1	(0.1 g)
VBS	Valor de Azul de Metileno: B / m ₀ x 100	0.1	

Para materiais com D_{máx} > 5 mm

V	Volume de solução adicionada	ml
B	Massa de azul adicionada	(0.1 g)
Fração 0/5 do solo seco		g
Fração 0/50 do solo seco		g
C	Proporção da fração 0/5 na fração 0/50 de solo seco	
VBS	Valor de Azul de Metileno: C x B / m ₀ x 100	

Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido – Castelo de Paiva	Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos) Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
---	---

SOLOS Ensaio de compactação Proctor Norma de Ref: LNEC E 197:1966	Boletim nº: CP.956.001.21 Data de ensaio Inicial: 18/05/2021 Pág. 1/1	Data: 21/05/2021 Final: 19/05/2021
--	--	---

			Peso do Pilão (kg):	Altura de queda (mm):
Compactação:	X	Pesada: Proctor Modificado	4.54	457
		Leve: Proctor Normal	2.49	305

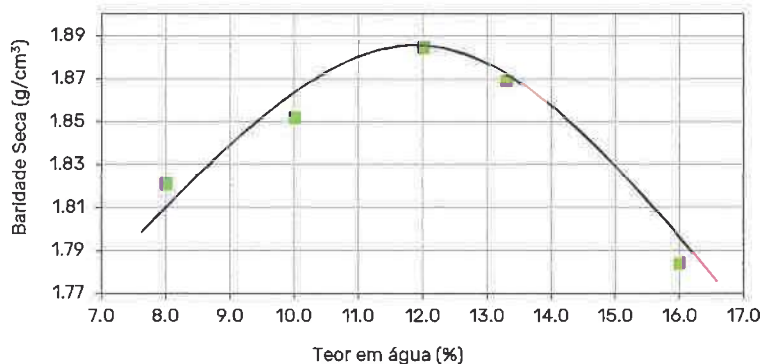
			Volume do molde - V (cm³):	Massa do molde - P _m (g):
Molde:	X	Grande	2068	6400
		Pequeno	1153	

Número de camadas: 5
Nº de pancadas por camada: 55

Ponto do ensaio		1	2	3	4	5	6
P _t	Massa do solo + molde (g)	10467.0	10613.0	10765.0	10779.0	10680.0	
P = P _t - P _m	Massa do solo húmido (g)	4067.0	4213.0	4365.0	4379.0	4280.0	
$\gamma_w = P / V$	Baridade húmida (0.01 g/cm³)	1.97	2.04	2.11	2.12	2.07	
W	Teor em água (0.1 %)	8.0	10.0	12.0	13.3	16.0	
$\gamma_d = \gamma_w / (100+W) \times 100$	Baridade seca (0.01 g/cm³)	1.82	1.85	1.88	1.87	1.78	

$$\gamma_{d,m\acute{a}x} = 1.88 \text{ g/cm}^3$$

$$W_{opt} = 12.0 \%$$



Observações:

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido – Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
--	--

SOLOS Determinação do CBR (California Brearing Ratio) Norma de Ref.: LNEC E 198:1967	Boletim n.º: CBR.956.001.21 Data: 21/05/2021 Data de ensaio Inicial: 20/05/2021 Final: 21/05/2021 Pág. 1/2
---	---

Ensaio sobre:	x	Provetes moldados em lab.		Amostras intactas		O solo "in situ"
---------------	---	---------------------------	--	-------------------	--	------------------

Fase inicial: preparação dos provetes

N.º Pancadas por camada:		12	25	55
N.º do molde:		E1036	E1037	E1112
H	Altura de solo no molde (cm)	11.6	11.6	11.6
V	Volume do molde (cm ³)	2104.9	2104.9	2104.9
P _m	Massa do molde (kg)	8033.0	7819.0	7657.0
P _t	Massa do solo + molde (g)	11980.0	12024.0	12006.0
P = P _t - P _m	Massa do solo húmido (g)	3947.0	4205.0	4349.0
γ _w = P / V	Baridade húmida (0.01 g/cm ³)	1.88	2.00	2.07
W (antes de embebição)	Teor em água (0.1 %)	12.0	11.4	12.4
γ _d = γ _h / (100 + w) x 100	Baridade seca (g/cm ³)	1.67	1.79	1.84
γ _{d,máx}	Baridade seca máxima (g/cm ³)	1.88	1.88	1.88
γ _d / γ _{d,máx}	Grau de compactação (%)	89	95	98

Fase de embebição

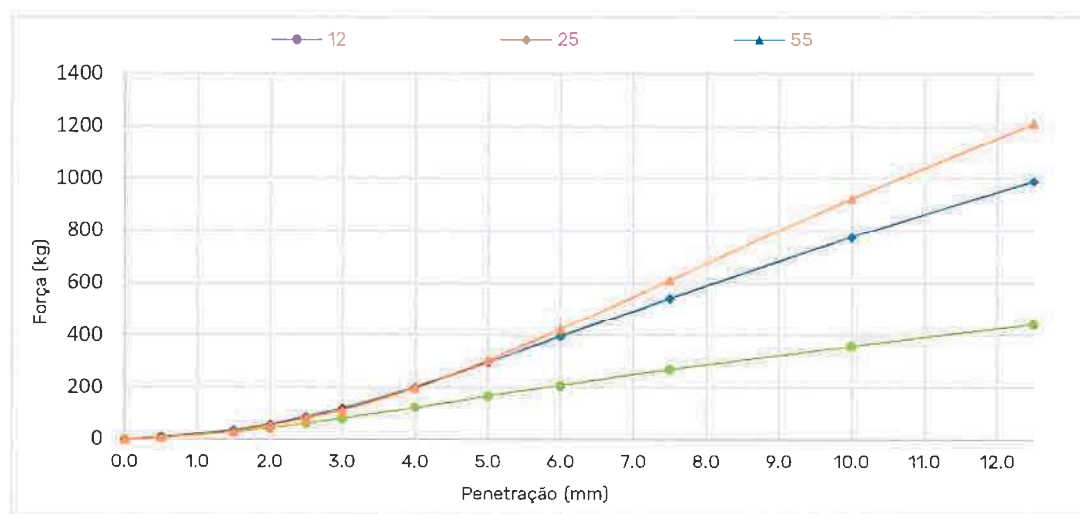
Registo da deformação durante o período de embebição	Leitura inicial	0.00	0.00	0.00
	Leitura ao fim de 1 dia (24 h)	0.04	0.04	0.01
	Leitura ao fim de 2 dias (48 h)	0.04	0.04	0.01
	Leitura ao fim de 3 dias (72 h)	0.04	0.04	0.01
	Leitura ao fim de 4 dias (96 h)	0.04	0.04	0.01
Sobrecarga: 7.5 Kg				
(L _f - L _i) / H x 100	Expansão relativa (%)	0.0	0.0	0.0

Após embebição

W (após embebição)	Teor em água (0.1 %)	14.8	12.3	12.3
P _t	Massa do solo + molde (g)	12142.0	12093.0	12044.0

Fase de penetração

Nº Pancadas por camada:		12	25	55	12	25	55
Nº do molde:		E1036	E1037	E1112	E1036	E1037	E1112
Dados para o traçado da curva força-penetração	Penetração (mm)	Carga (kN)			Carga (kg)		
	0.0	0.000	0.000	0.000	0	0	0
	0.5	0.073	0.091	0.070	7	9	7
	1.5	0.281	0.354	0.309	29	36	31
	2.0	0.433	0.575	0.517	44	59	53
	2.5	0.602	0.856	0.784	61	87	80
	3.0	0.793	1.189	1.101	81	121	112
	4.0	1.207	1.988	1.936	123	203	197
	5.0	1.658	2.908	2.986	169	296	304
	6.0	2.051	3.873	4.139	209	395	422
	7.5	2.632	5.319	5.991	268	542	611
	10.0	3.495	7.619	9.059	356	777	923
	12.5	4.327	9.722	11.890	441	991	1212



Nº de Pancadas:		12	25	55
Força corrigida - x (kg) (Força corrigida da concavidade inicial, com definição de nova origem)	2,5 mm	110	250	316
	5,0 mm	217	493	623
Valor de CBR (%) = 100. (x / y) Sendo y a força correspondente à mesma penetração num provete padrão	2,5 mm	8	18	23
	5,0 mm	11	24	31

Observações

Requerente: Geoprolifero – Geotecnia e Captação de Água, Lda. Zona Industrial de Lavagueiras, Lote 3 4550-536 Pedorido - Castelo de Paiva Obra: Farfetch Campus (Leça do Bailio – Matosinhos)	Ref. da Amostra: PR2 Origem: - Recolha: Requerente Data de recolha: 26/04/2021 Data de receção: 30/04/2021
--	--

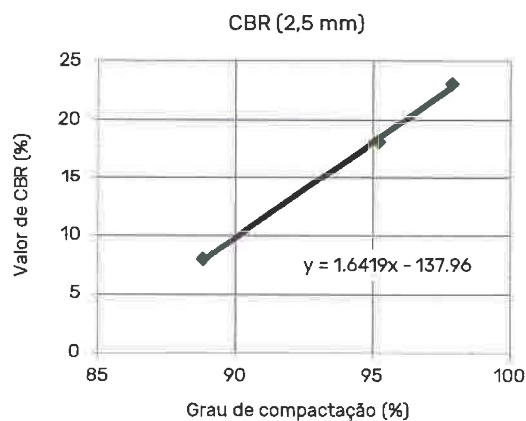
SOLOS Determinação do valor de CBR para um grau de compactação de 95% referente ao ensaio Proctor	Boletim nº: CBRC.956.001.21 Data de ensaio Inicial: 21/05/2021 Pág. 1/1	Data: 21/05/2021 Final: 21/05/2021
---	--	---

Ensaios realizados:

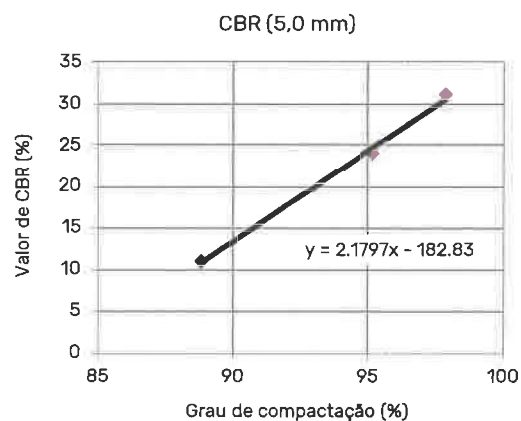
Boletim CBR. nº: CBR.956.001.21

Boletim Proctor nº: CP.956.001.21

Número de pancadas por camada	12	25	55
Baridade seca obtida (0,01 g/cm ³)	1.67	1.79	1.84
Baridade seca máxima - ensaio Proctor (0,01 g/cm ³)	1.88	1.88	1.88
Grau de compactação (%)	89	95	98
Valor de CBR (2,5 mm)	8	18	23
Valor de CBR (5,0 mm)	11	24	31



Valor de CBR (2,5 mm) para 95% = 18

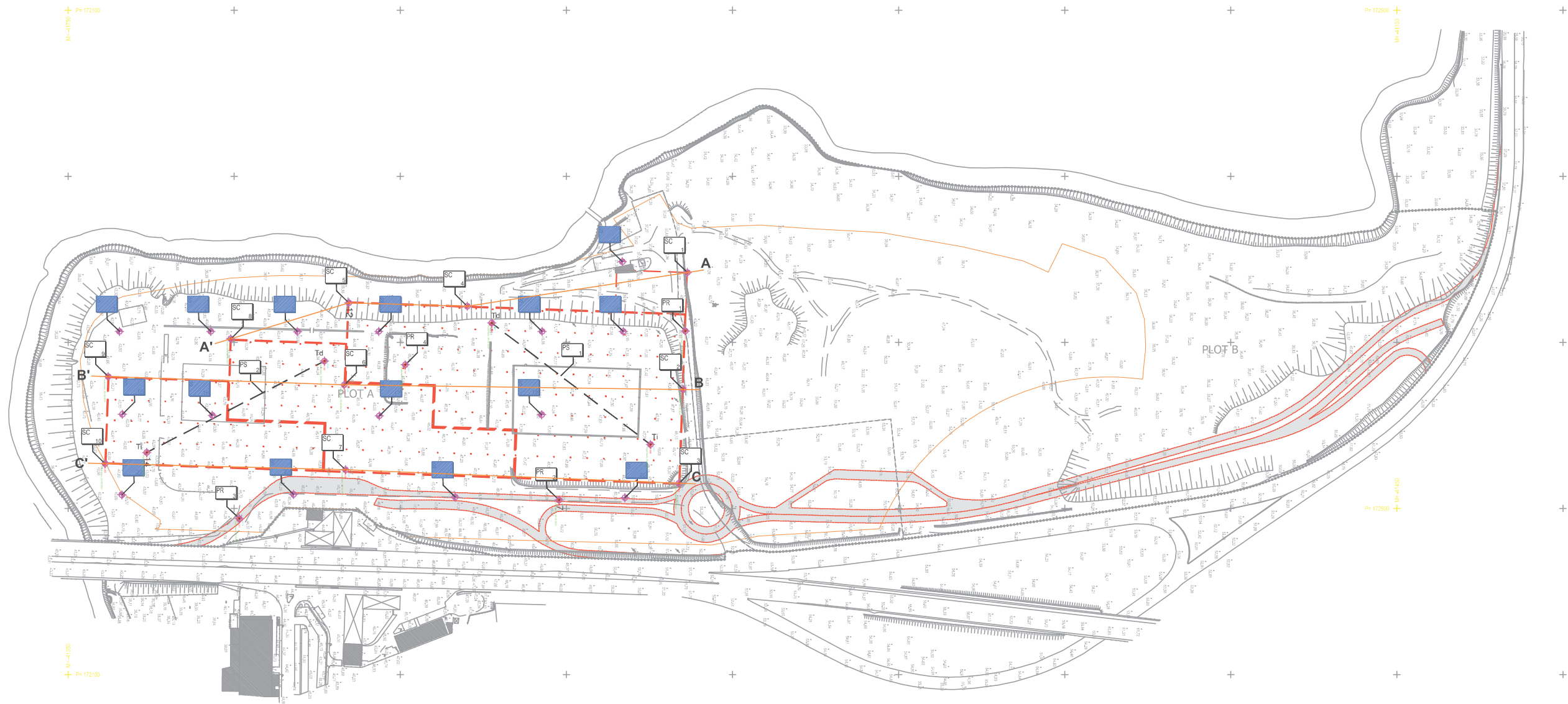


Valor de CBR (5,0 mm) para 95% = 24

Observações:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO





LEGENDA:

SC1
◆ SONDAGEM
MECÂNICA

PR1
◆ POÇO
RECONHECIMENTO

A—A' PERFIL
GEOTÉCNICO
INTERPRETATIVO

TD
◆ PERFIL
SÍSMICO

Zona Industrial das Lavagueiras, Lote 3
4550-536 Povoia - Pedorido (Castelo de Paiva)
Telm. 919086638 - Telf: 255098075 Fax. 255098095
e-mail: geral@geoprolifero.pt - <http://www.geoprolifero.pt>

Geoprolifero
GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA, LDA

Desenhou:
Geoprolifero
Geotecnia e Captação de Água
Telf: 255098075
André Silva Ribeiro

Entidade:

FARFETCH

Data: **ABR-2021**

Obra:

T1712 - FARFETCH CAMPUS

Escala:

ESCALA: SEM ESCALA
FORMATO DE IMPRESSÃO: A2

Designação:

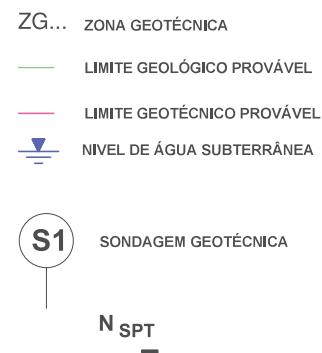
IMAGEM DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

Des.n.º

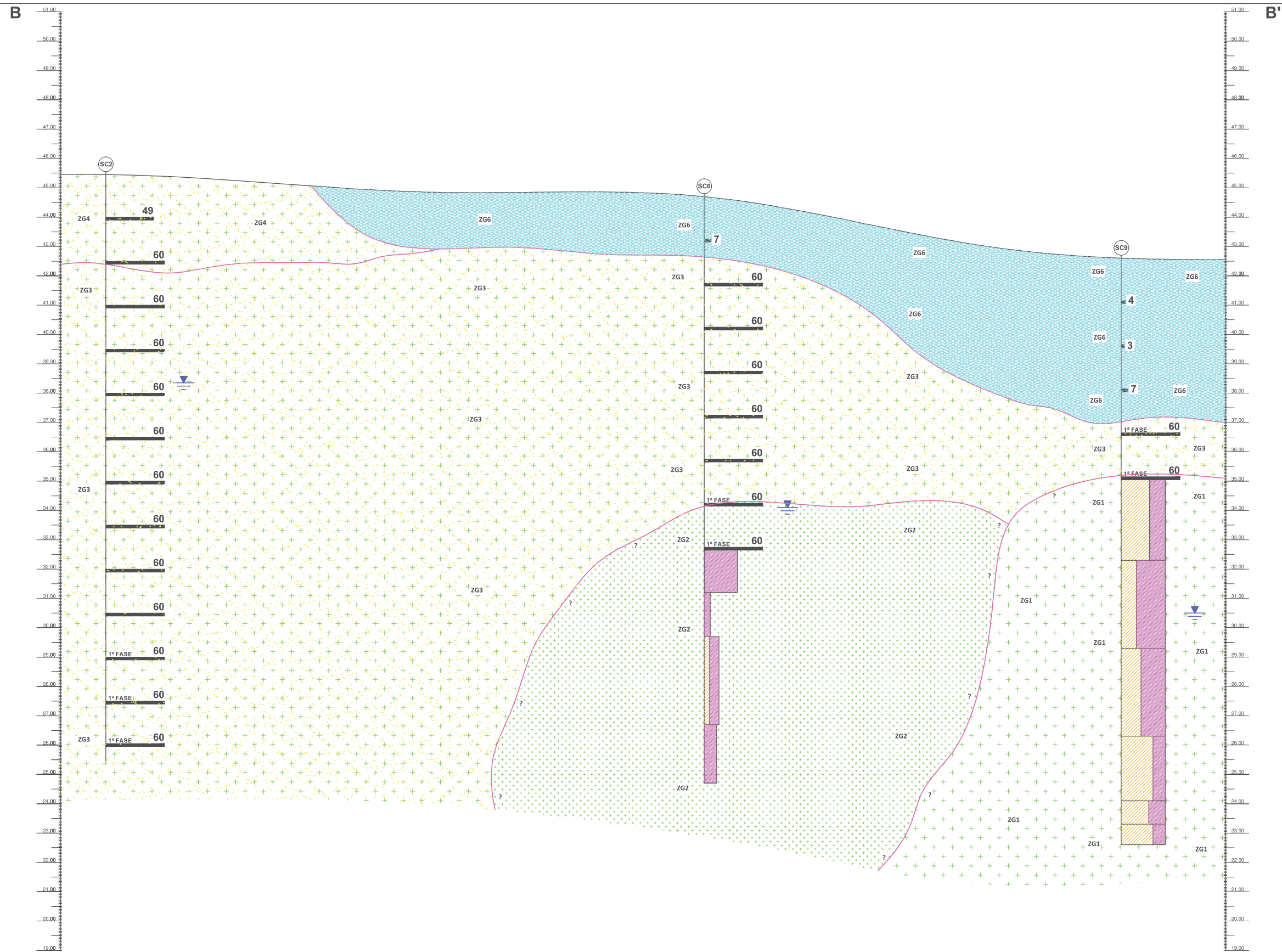
001

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS



Des.n.º **002**

ESTE DESENHO NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER OUTRO FIM A NÃO SER O AQUI INDICADO. SEM AUTORIZAÇÃO PRÉVIA DA GEOPROLIFERO - GEOTECNIA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA LDA.



LEGENDA:
UNIDADES LITOLÓGICAS

**ATERRO /
TERRA
VEGETAL**

**GRANITO
/GRANITO
GNAISSICO
DECOMPOSTO**

**MACIÇO ROCHOSO
MEDIANAMENTE A
POUCO ALTERADO**

**ALUVIÃO**

**MACIÇO
ROCHOSO
MUITO
ALTERADO**

ZG... ZONA GEOTÉCNICA

 **LIMITE GEOLÓGICO PROVÁVEL**

 **LIMITE GEOTÉCNICO PROVÁVEL**

 **NIVEL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

 **S1** SONDAGEM GEOTÉCNICA

 **N SPT**

Zona Industrial das Lavagueiras, Lote 3
4550-536 Povia - Pedorido (Castelo de Paiva)
Telm. 919086638 - Telf: 255098075 Fax. 255098095
e-mail: geral@geoprolifero.pt - <http://www.geoprolifero.pt>

Desenhou:
Geoprolifero
Geotecnia e Captação de Água
Telf: 255098075
André Silva Ribeiro

Data: **ABR-2021**

Proc.:

Escala:
EV: 1/100
EH: 1/1000
FORMATO DE IMPRESSÃO: A2

Entidade:
FARFETCH

Obra:
T1712 - FARFETCH CAMPUS

Designação:
**PERFIL INTERPRETATIVO
P2: B-B'**

Des.n.º
003

ATERRO /
TERRA
VEGETAL

GRANITO
/GRANITO
GNAISSICO
DECOMPOSTO

MACIÇO ROCHOSO
MEDIANAMENTE A
POUCO ALTERADO

ALUVIÃO

MACIÇO
ROCHOSO
MUITO
ALTERADO

S1 SONDAGEM GEOTÉCNICA

N_{SPT}

Des.n.º **004**