



**SONAE MC**  
**Ampliação Loja Continente**  
**VILA REAL**  
**Reconhecimento Geológico – Geotécnico**  
**PROC.: 34817**

## ÍNDICE

	pág.
I INTRODUÇÃO.....	2
II TRABALHOS REALIZADOS.....	3
III ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.....	9
IV CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17

## ANEXOS

 - Protegemos o meio ambiente imprimindo frente e verso

## SONAE MC

### AMPLIAÇÃO LOJA CONTINENTE

### VILA REAL

### Reconhecimento Geológico – Geotécnico

## I – INTRODUÇÃO

Por solicitação da **SONAE MC** procedeu a **GEOMA - Geotecnia e Mecânica de Solos, Lda** ao reconhecimento geológico-geotécnico dos terrenos interessados pela ampliação de loja da cadeia Continente em Vila Real.

Foi, para o devido efeito, desenvolvida campanha de prospeção que teve como objetivo primordial caracterizar os terrenos ocorrentes avaliando assim a sua adequabilidade no que respeita nomeadamente as condições de fundação das estruturas em projeto bem como a sua escavabilidade. De tal campanha constou a realização de **3 (três) sondagens mecânicas, 3 (três) ensaios penetrométricos do tipo super pesado (DPSH), 1 (um) poço de reconhecimento e 2 (dois) perfis de refração sísmica**

Os trabalhos de campo apoiaram-se em planta fornecida pelo Cliente, dando-se conta no presente relatório dos resultados obtidos e das suas conclusões.

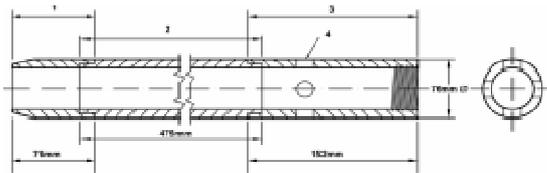
## II – TRABALHOS REALIZADOS

Para a realização das sondagens e dos ensaios penetrométricos a GEOMA fez mobilizar equipa com viatura 4x4 composta por dois elementos com sonda **ROLATEC RL36**, com cabeça de rotação, guincho hidráulico, torre de 5,50m de altura, bomba de água de alta pressão, pilão SPT automático e ferramentas adequadas ao reconhecimento/amostragem de solos e rocha, com as seguintes características principais:



- Cabeça de rotação acionado por motor hidráulico.
- Par máximo de 250 Kg.
- Velocidade de rotação 0 a 600 r.p.m
- Eixo fixo API 2 3/8 REG
- Retentor hidráulico 150 mm
- Curso da cabeça de rotação na coluna de perfuração 1800 mm
- Tração máxima de 6000 Kg
- Guincho hidráulico 1000 Kg
- Comandos centralizados
- Bomba de injeção 901 p.m
- Acionado mediante motor HATZ 2L41C
- Montagem sobre lagartas de borracha

Quando na dependência de ambiente terroso a furação foi realizada com recurso a trados, tendo o seu avanço sido acompanhado da realização de ensaios penetrométricos do tipo dinâmico, vulgo SPT efetuados de 1,50 em 1,50 metros, com sonda Terzaghi normalizada (Figura 1 e 2) acionada por pilão de queda automática de acordo com o Relatório do “ISSMFE Technical Committee on Penetration Test of Soils – Tc 16 de Junho 1989”, para avaliação da compactidade/consistência dos terrenos atravessados.



Legenda: 1 – Boquilha; 2 – Cilindro de divisão;  
3 – União; 4 – Respirador

Figura 1: Amostrador Terzaghi.



Figura 2: Amostrador Terzaghi aberto.

Quando reconhecido maciço rochoso, o que aconteceu maioritariamente, a furação foi efetuada com recurso a carotador duplo de diâmetro igual a 86mm equipado com coroa diamantada arrefecida a água, operação que permitiu a recuperação em contínuo.



Figura 3: Ferramenta de corte utilizada para a recuperação em contínuo do maciço reconhecido.

As amostras recolhidas durante a furação foram acondicionadas em recipientes cilíndricos de plástico (amostras de solos dos ensaios SPT) e caixas de madeira (carotagem de rocha), ambas identificadas com o nome do Cliente, número de sondagem e profundidade a que respeitam, como se mostra abaixo.



Figura 4: Acondicionamento das amostras/tarolo do maciço rochoso ocorrente em caixa de madeira.

As sondagens foram dadas por concluídas, em ambiente terroso, quando obtidos dois valores N consecutivos iguais ou superiores a 60 nos ensaios SPT para um comprimento mínimo de 7,50 metros. Em ambiente rochoso, a sondagem terminou quando realizada manobra de 2,00 metros com percentagem de recuperação do maciço de 100%.

No quadro abaixo faz-se um resumo das sondagens realizadas indicando-se a metragem furada, tanto em solo como em rocha, o número de ensaios SPT e a profundidade do nível freático quando detetado.

Quadro 1: Quadro resumo - sondagem.

Sondagem	Furação total (m)	Furação em solos (m)	Furação em rocha (m)	Ensaios SPT	Nível freático (m)
S1	7,52	7,52	-	5	6,20
S2	7,55	7,55	-	5	-
S3	7,00	5,00	2,00	3	-
<b>TOTAL</b>	<b>22,07</b>	<b>20,07</b>	<b>2,00</b>	<b>13</b>	

Os diagramas das sondagens (*log*) com a descrição lito-estratigráfica dos terrenos atravessados, os valores N obtidos nos ensaios SPT, a indicação das percentagens de recuperação e do índice RQD (*Rock Quality Designation – somatório das frações ou fragmentos com mais de 10cm de comprimento por manobra*) apresentam-se em anexo, informação que se acompanha com fotos dos materiais amostrados.

Os ensaios penetrométricos foram dados por terminados após a obtenção de número igual ou superior a 60 pancadas para um avanço de pelo menos 20 centímetros.

No quadro abaixo faz-se o resumo dos penetrómetros apresentando a profundidade atingida.

Quadro 2: Quadro resumo - penetrómetros.

Ensaio n.º	Profundidade (m)
<i>DPSH1</i>	0,75
<i>DPSH2</i>	0,46
<i>DPSH3</i>	0,60

A resistência dos terrenos à penetração da ponteira foi determinada a partir da **fórmula dos Holandeses** onde a energia de cravação se relaciona com a secção da ponteira e seu avanço do seguinte modo:

$$qd = \frac{M^2 \times h}{S \times (M + A)} \times \frac{N}{P}$$

M = Massa do pilão

h = Altura de queda

A = Peso das varas e batente

N = N° de pancadas

S = Secção da ponteira

P = Penetração

Em anexo são disponibilizados os gráficos de resultados que relacionam o valor da resistência de ponta (*qd*) com a profundidade e expressa em MPa, sendo a primeira determinada para avanços de 20 centímetros e representada no eixo das abcissas e a segunda no eixo das ordenadas.

O poço de prospeção foi efetuado manualmente no talude de escavação exposto, com a amostra a obter-se após limpeza superficial das espécies vegetais instaladas.

A amostra foi sujeita ao seguinte programa laboratorial:

Quadro 3: Resumo dos ensaios laboratoriais.

Poço	Identificação da amostra	Profundidade	Teor em água	Análise Granulométrica	Limites de Atterberg	Proctor
P1	9571	2,00 – 2,50	X	X	X	X

De modo a avaliar a escavabilidade/ripabilidade dos terrenos a escavar foram efetuados dois perfis de refração sísmica com 60 metros permitindo caracterizá-los até profundidades na ordem dos 20 metros.

O sismógrafo usado de marca **Seistronix RAS-24** de aquisição automática de dados com 24 bits de resolução, foi regulado para uma amostragem de 0,25 milisegundos de um espectro total de 150 milisegundos. A fonte de sinal sísmico usada foi uma marreta de 3kg aplicada de forma repetida e tirando partido da característica de “signal enhancement” do sismógrafo, ou seja, a capacidade de somar várias deflagrações para melhorar o sinal recebido. A fonte foi aplicada entre 4 a 5 pontos (direto, centrais e inverso). Em termos de geofones o dispositivo de colheita consistiu em 24 geofones de 10Hz com espaçamento variável para cada um dos perfis efetuados.



Figura 5: Equipamento utilizado para a execução dos perfis de refração sísmica.

A interpretação dos resultados baseou-se na metodologia de Traveltime Tomography (Pullammanappallil e Louie, 1994). Esta técnica, para um determinado conjunto de tempos de chegada, fornece um resultado de erro mínimo e ao contrário dos métodos de ajuste de retas em dromocrónicas elimina ou reduz algumas das ambiguidades de interpretação. A secção de velocidades de elevada resolução é ideal para meios cristalinos ou seja para casos em que exista algum gradiente de alteração. O software que implementa esta técnica é o SeiOpt@2D (v 6.0) o qual permite estabilizar numa solução final com baixo erro. Os dados foram corrigidos de efeitos topográficos e os resultados foram projetados, sempre que adequado, em ordem à profundidade.

Os resultados obtidos foram transpostos para boletins específicos juntos em anexo. O sentido dos perfis está assinalado na imagem seguinte de **Td** (tiro direto) para **Ti** (tiro indireto).



Figura 6: Localização dos perfis sísmicos.



Os trabalhos realizados permitiram reconhecer, como cartografado na Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000 (folha 10-B: Vila Real), unidade granítica de base denominada por **Granito de Ragais ( $\gamma'pm_1$ )** caracterizada por granito moscovítico, porfiróide, de grão médio, que no local se encontra recoberto genericamente por **Aterro (At)** constituído por solos/materiais da região.

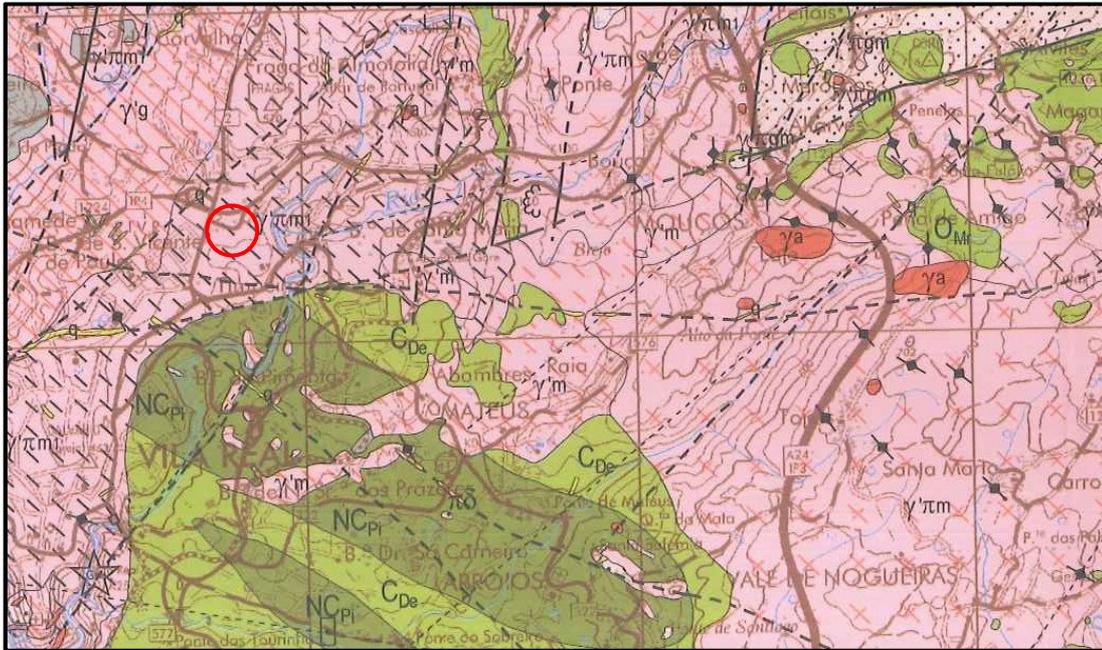


Figura 8: Extrato da carta geológica 1/50.000 da região (folha 10-B: Vila Real) onde se assinala a zona intervencionada.

A unidade de base, **Granito de Ragais ( $\gamma'pm_1$ )**, ocorre quer em estado terroso quer em estado rochoso. O primeiro, reconhecido integralmente nas sondagens **S1** e **S2** e parcialmente até aos 5,00 metros de profundidade na **S3**, manifesta-se através de areias de grão fino a médio, siltosas, de tons cinza acastanhados, apresentando estados muito compactos quando associados à obtenção de 60 pancadas nos ensaios SPT. O estado rochoso foi reconhecido apenas na sondagem **S3**, dos 5,00 aos 7,00 metros, apresentando-se aqui medianamente a muito alterado (W3-4) e medianamente a muito fraturado (F3-4), com percentagens de recuperação de 100% e índice RQD de 71%, classificando-o como razoável. O estado terroso enquadra-se, em termos de velocidades longitudinais ( $V_p$ ), entre 800 e 1200 m/s, e o rochoso entre 1200 e 1600 m/s.

Recobrimo a unidade descrita foi detetado horizonte de **Aterro (At)**, com possança variando entre aproximadamente os 2,00 e os 3,50 metros, composto por siltes arenosos de tons castanhos escuros envolvendo fragmentos rochoso de dimensão variada. De notar também que na sondagem **S3** foi detetado material de diversa natureza como madeiras, cabos elétricos, etc. Este horizonte enquadra-se na faixa azul das dromocrónicas entre 400 a 600 m/s.

Os estados de compacidade referidos estão conforme o proposto por *Peck, Hanson & Thornburn (1974)*, com os estados de alteração (W) e fraturação (F) apresentados a regerem-se segundo a classificação definida pela *Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas (SIMR)*.

Quadro 4: Estados de compacidade (*Peck, Hanson & Thornburn, 1947*).

NÍVEIS ARENOSOS	
N <sub>SPT</sub>	COMPACIDADE
0 – 4	Muito Solta
4 – 10	Solta
10 – 30	Mediana
30 – 50	Compacta
>50	Muito Compacta

Quadro 5: Grau de alteração do maciço rochoso, segundo a Sociedade Internacional de Mecânica de Rochas (S.I.M.R.).

Grau de alteração do maciço rochoso (cf. S I M R)			
SIMBOLOS		DESIGNAÇÕES	DESCRIÇÃO
W1	W1-2 *	São	Sem quaisquer sinais de alteração
W2		Pouco alterado	Sinais de alteração apenas nas imediações das discontinuidades
W3		Medianamente alterado	Alteração visível em todo o maciço rochoso, mas a rocha não é friável
W4	W4-5 *	Muito alterado	Alteração visível em todo o maciço rochoso e a rocha é parcialmente friável
W5		Decomposto	Maciço apresenta-se completamente friável, praticamente com comportamento de solo

\* - classificação simplificada

Quadro 6: Grau de fraturação do maciço rochoso, segundo a Sociedade Internacional de Mecânica de Rochas (S.I.M.R.).

SIMBOLOS		INTERVALOS (cm)	DESIGNAÇÕES	
F1	F1-2 *	> 200	Muito afastadas	Afastadas
F2		60 - 200	Afastadas	
F3		20 - 60	Medianamente afastadas	
F4	F4-5 *	6 - 20	Próximas	Próximas
F5		< 6	Muito próximas	

\* - classificação simplificada

Quadro 7: Classificação com base no índice RQD.

RQD (%)	CLASSIFICAÇÃO
<25	Muito pobre
25 – 50	Pobre
50 – 75	Razoável
75 – 90	Bom
> 90	Excelente

$$RQD = \frac{\text{Somatório de carotes } > 10\text{cm} \times 100}{\text{Comprimento total da manobra}}$$

Os penetrómetros deram-se por terminados acima de 1,00 metro de profundidade, evidenciando um estado muito elevado de compactidade dos solos referentes à unidade base em consonância com o ambiente granítico muito compacto reconhecido pelas sondagens.

Os ensaios laboratoriais produziram os seguintes resultados que se encontram resumidos no quadro abaixo.

Quadro 8: Quadro resumo dos ensaios laboratoriais.

AMOSTRA Nº	POÇO Nº	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO			w <sub>n</sub> (%)	LL IP	GRANULOMETRIA			COMPACTAÇÃO	
			ASTM	AASHO	LCPC/ SETRA			% Passada no peneiro 2.00 mm	% Passada no peneiro 0.42 mm	% Passada no peneiro 0.074 mm	W <sub>opt.</sub> (%)	γ <sub>dm</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
9571	P1	2.00 2.50	SM	A-1-b (0)	B5	9.8	NP	85	45	15	10.6	1.984

Destes resultados conclui-se que os terrenos locais se caracterizam por:

- composição arenosa maioritária com percentagens de material passado no peneiro 0,074mm de apenas 15%;
- serem não plásticos (NP);
- baridade seca máxima de 1.984 g/cm<sup>3</sup> para um teor de água ótimo de 10.6%.

Estes resultados classificam os solos nos grupos A-1-b (0) (AASHO) e SM (ASTM), grupos onde encaixam solos com boa aptidão para aterro e leito de pavimentos.

No que respeita a caracterização das formações com vista a definir a sua ripabilidade é usual determinar-se apenas as velocidades das ondas longitudinais. Neste caso, estabelece-se uma correlação empírica entre velocidades de propagação longitudinal e capacidades de ripagem de diversos equipamentos tipo *ripper*. A título exemplificativo apresenta-se na Figura 8 uma carta de ripabilidades para um *ripper* D9G da *Catterpillar*, que poderá servir de ponto de partida para a definição dos equipamentos mais adequados a utilizar. Os limites indicados não podem ser rigidamente aplicados visto a ripabilidade não depender só da velocidade sísmica, que integra diversos parâmetros que caracterizam os terrenos, como são exemplos o seu diaclasamento, possanças e atitude de horizontes, natureza e sucessão dos materiais.

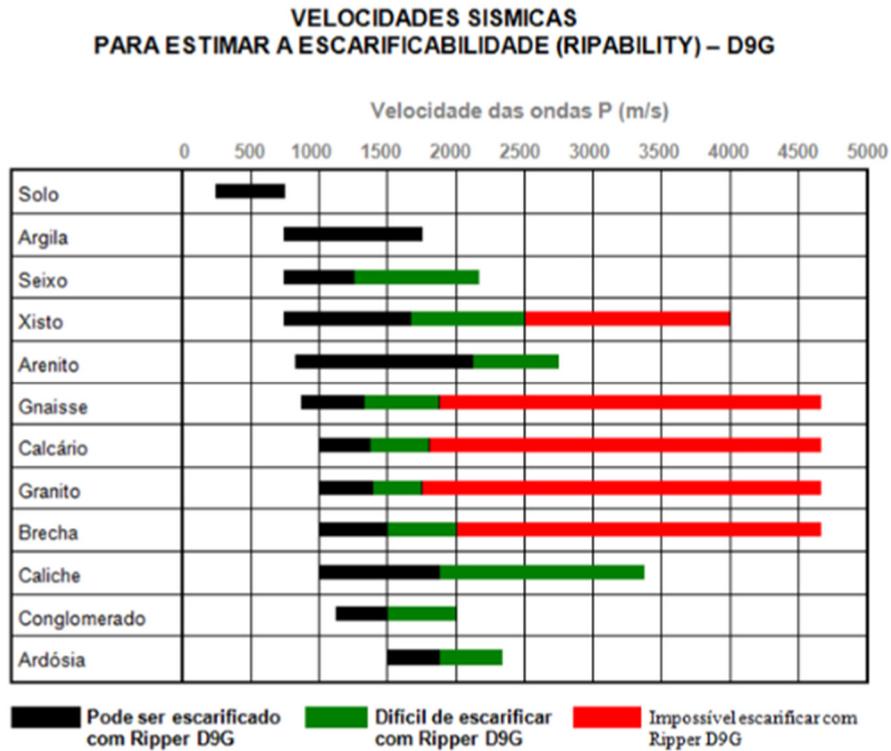


Figura 9: Carta de ripabilidades (Ripper D9)

No que respeita ao enquadramento sísmico, o projeto em estudo interessa zona de intensidade sísmica de **grau VI** conforme Carta de Isocontas de Intensidades Máximas, a que corresponde a **zona D** de risco sísmico de entre as quatro em que o território continental se encontra dividido (Figuras 10 e 11).

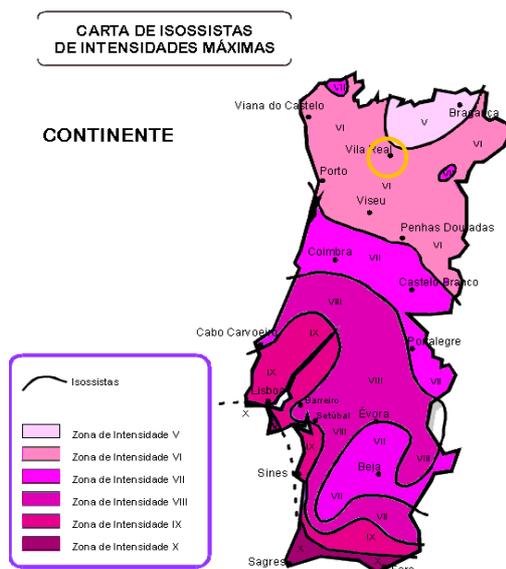


Figura 10: Carta de isossistas de intensidades máximas.

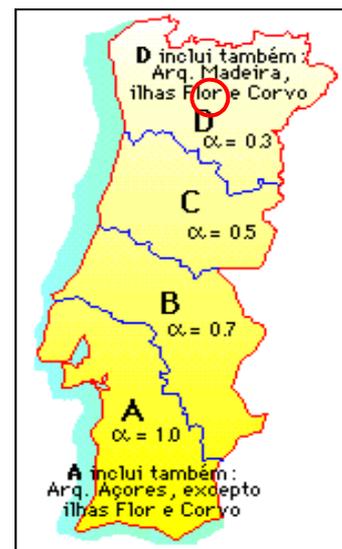


Figura 11: Carta de zonas sísmicas de Portugal (RSAEEP).

A influência sísmica nesta zona traduz-se por um coeficiente de sismicidade  $\alpha$  igual a **0.3**, valor a considerar no cálculo do coeficiente sísmico  $\beta$  que é função ainda das características do terreno, tipo de estrutura e sua ductilidade. Os terrenos locais classificam-se no **Tipo II** (unidade de base granítica), a que corresponde o coeficiente  $\beta_0$  do Quadro 10.

Quadro 9: Classificação do tipo de terreno (RSAEEP).

Tipo de terreno	
<b>Tipo I</b>	Rochas e solos coerentes rijos
<b>Tipo II</b>	Solos coerentes muito duros, duros e de consistência média Solos incoerentes compactos
<b>Tipo III</b>	Solos coerentes moles a muito moles Solos incoerentes soltos

Quadro 10: Valores do coeficiente sísmico de referência  $\beta_0$  (RSAEEP).

Tipo de Terreno	Frequência própria fundamental da estrutura, f (Hz)	$\beta_0$
I	$0,5 \leq f < 5,6$ $f \geq 5,6$	$0,17\sqrt{f}$ 0,40
II	$0,5 \leq f < 4,0$ $f \geq 4,0$	$0,20\sqrt{f}$ 0,40
III	$0,5 \leq f < 2,0$ $f \geq 2,0$	$0,23\sqrt{f}$ 0,32

O valor do coeficiente sísmico  $\beta$ , relativo à ação dos sismos numa dada direção, é calculado pela expressão:

$$\beta = \beta_0(\alpha/\eta)$$

onde,

$\beta_0$  – coeficiente sísmico de referência, que depende das características do terreno e da frequência própria fundamental da estrutura na direção considerada,

$\alpha$  – coeficiente de sismicidade, que depende da zona sísmica em que se localiza a construção e

$\eta$  – coeficiente de comportamento, que depende do tipo de estrutura e das suas características de ductilidade e ainda do grau admitido na exploração dessa ductilidade.

As unidades geológicas descritas podem caracterizar-se pelos seguintes parâmetros geomecânicos:

Quadro 11: Caracterização geomecânica das unidades ocorrentes.

Unidade	Peso Volúmico (kN/m <sup>3</sup> )	Resistência		Deformabilidade E (MPa)
		$\phi$ (°)	Cu (kPa)	
<b>At</b>	18,5	25	-	< 5
$\gamma'_{\pi m_1}$ (W4-5)	20,5	42	80	75
$\gamma'_{\pi m_1}$ (W3-4)	21,5	50	150	120

O dispositivo geológico-geotécnico descrito está representado no perfil geológico-geotécnico interpretativos (AA') junto em anexo.

## IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ampliação da loja Continente abarcará não só o parque de estacionamento a Norte como mais cerca de 20 metros dos terrenos a seguir que se encontram mais altos 5,00 a 5,50 metros.

A investigação efetuada reconheceu terrenos com boa capacidade resistente, querendo dizer que em termos de fundação das estruturas os condicionalismos não são relevantes havendo apenas que se ter em conta uma tensão admissível de referência de 450 kPa para o seu dimensionamento.

A escavação dos terrenos a cota mais alta poderá ser feita com escavadoras giratórias na generalidade, havendo ainda a possibilidade do aparecimento de núcleos (bolas) rochosos dispersos na massa terrosa, como encontrado na sondagem **S3**, que terão de ser tratadas em consonância com martelo demolidor, pegas de fogo, etc.

Reconheceu-se ainda no local próximo da sondagem **S1** uma mina de água pelo que a escavação a intersetará aí na sua dependência. Esta mina deverá ser mantida em funcionamento, sugerindo-se para o efeito o seu entubamento seguida de entrega ao sistema de drenagem pluvial.

Santa Maria da Feira, 08 de Setembro de 2017



António Jorge de Castro Tavares  
(Eng. Civil)



Rui Paulo Azevedo da Silva  
(Geólogo)

---

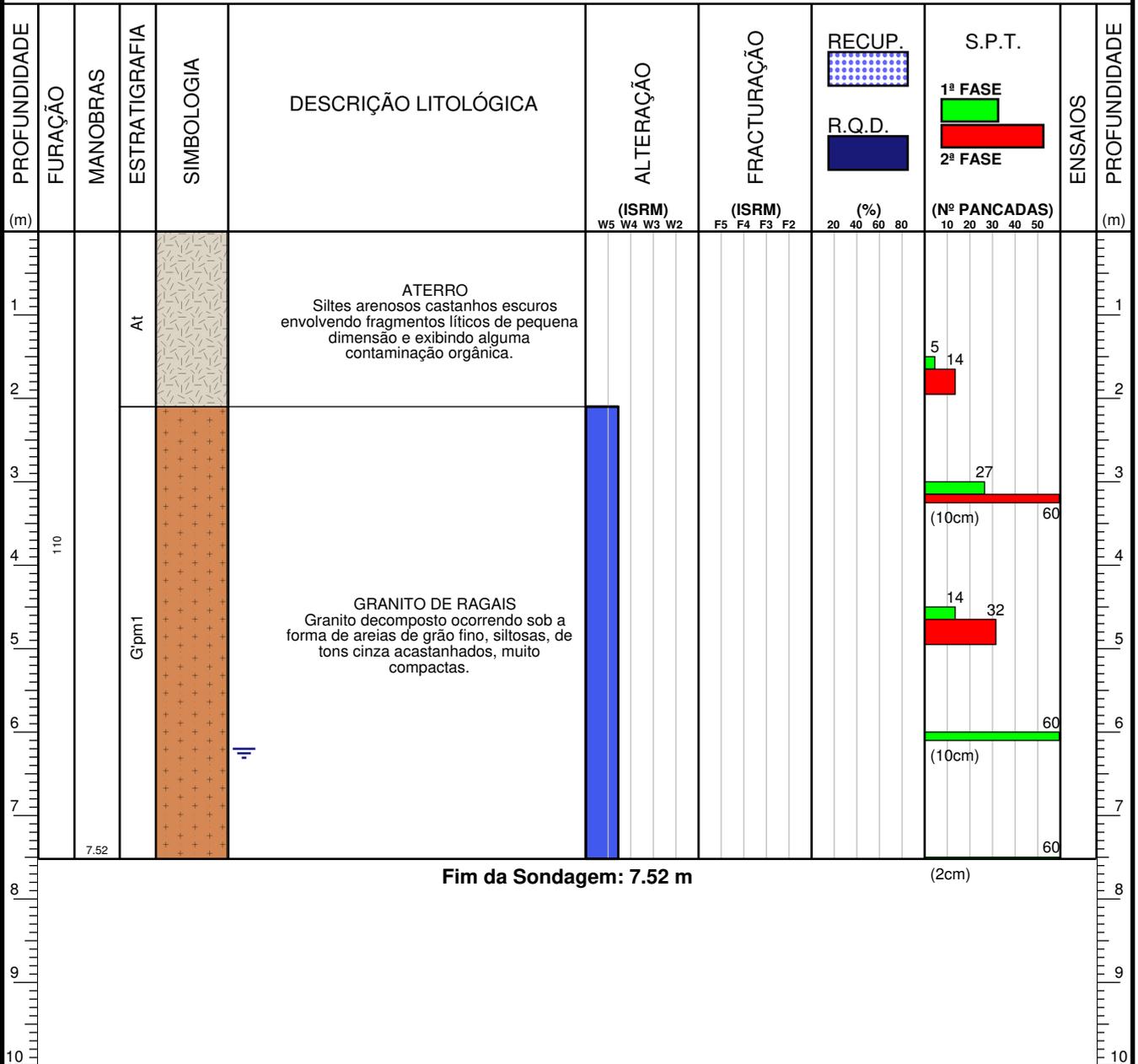
## ANEXOS

---

## SONDAGEM

<b>ENTIDADE:</b> SONAE MC	<b>OBRA:</b> Ampliação Loja CNT - VILA REAL	<b>PROCESSO:</b> 34817	<b>SONDAGEM:</b> S1
			<b>FOLHA:</b> 1/1

<b>Equipamento:</b> ROLATEC RL36	<b>Revestimento:</b>	<b>Data Início:</b> 6/9/2017
<b>Nível Freático:</b> 1º 6.20 m	<b>Coordenadas:</b> M=	<b>Data Fim:</b> 6/9/2017
2º	P=	<b>Azimute:</b>
<b>Cota:</b> Z=	<b>Inclinação:</b> 90 °	



**OBSERVAÇÕES:**

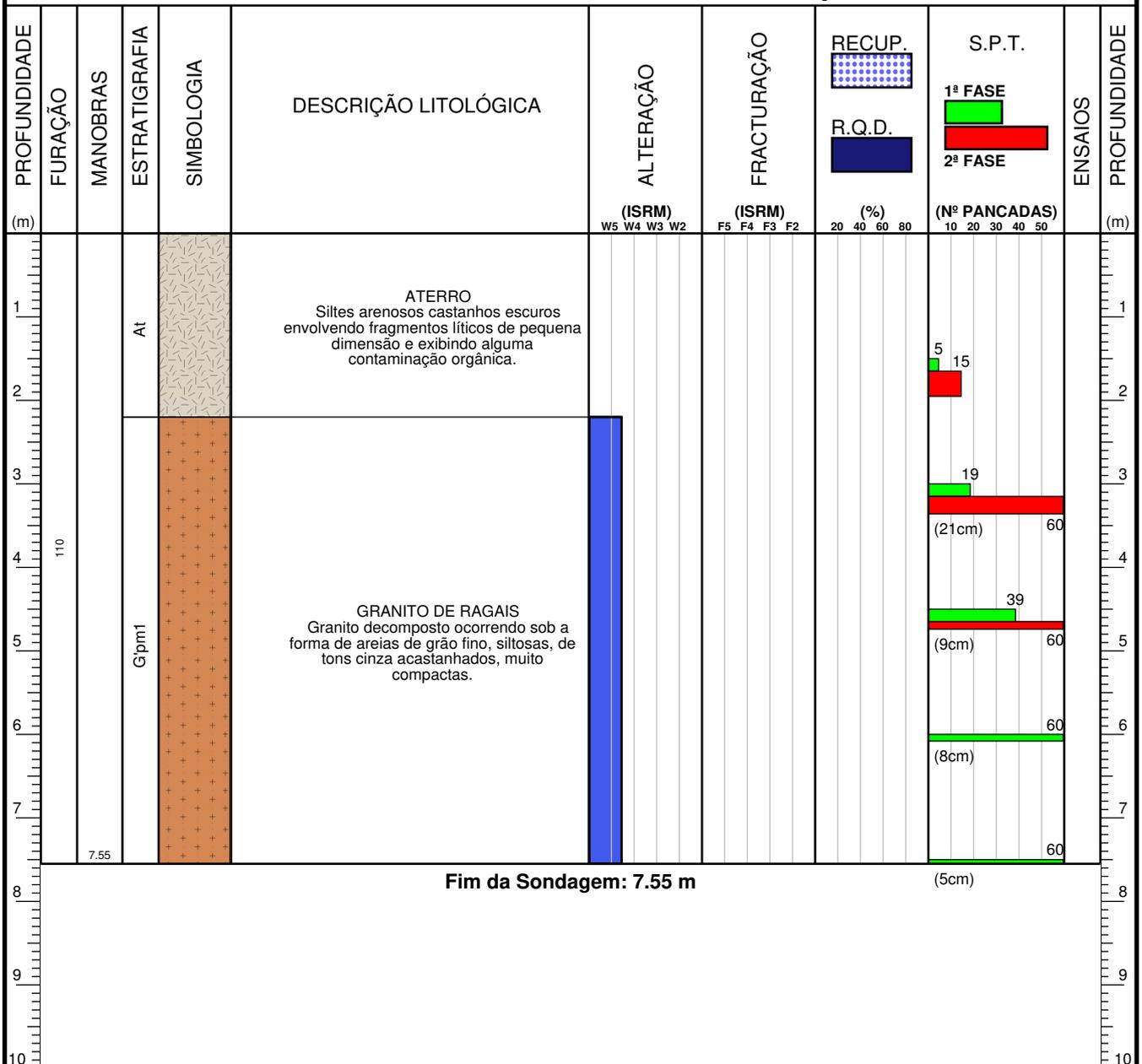
<b>TÉCNICO GEOLOGIA:</b> (Luís Tavares)	<b>DATA DE EMISSÃO:</b> 07/09/2017
--	------------------------------------

## SONDAGEM S1



<b>ENTIDADE:</b> SONAE MC	<b>OBRA:</b> Ampliação Loja CNT - VILA REAL	<b>PROCESSO:</b> 34817	<b>SONDAGEM:</b> S2
			<b>FOLHA:</b> 1/1

<b>Equipamento:</b> ROLATEC RL36	<b>Revestimento:</b>	<b>Data Início:</b> 6/9/2017
<b>Nível Freático:</b> 1º	<b>Coordenadas:</b> M=	<b>Data Fim:</b> 6/9/2017
2º	P=	<b>Azimute:</b>
<b>Cota:</b> Z=		<b>Inclinação:</b> 90 °


**OBSERVAÇÕES:**

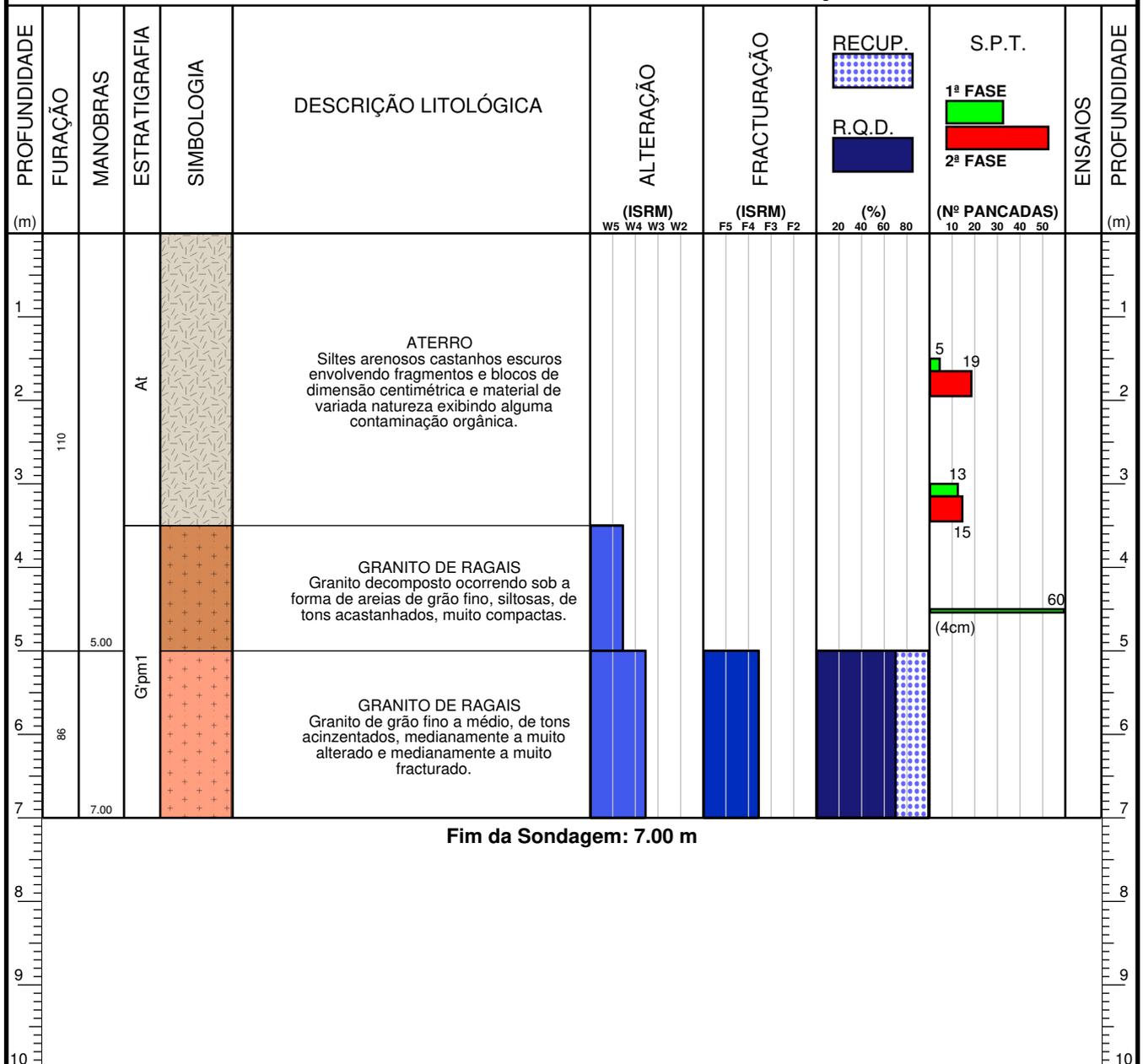
<b>TÉCNICO GEOLOGIA:</b>	 (Luís Tavares)	<b>DATA DE EMISSÃO:</b> 07/09/2017
--------------------------	--------------------	------------------------------------

## SONDAGEM S2



<b>ENTIDADE:</b> SONAE MC	<b>OBRA:</b> Ampliação Loja CNT - VILA REAL	<b>PROCESSO:</b> 34817	<b>SONDAGEM:</b> S3
			<b>FOLHA:</b> 1/1

<b>Equipamento:</b> ROLATEC RL36	<b>Revestimento:</b>	<b>Data Início:</b> 6/9/2017
<b>Nível Freático:</b> 1º	<b>Coordenadas:</b> M=	<b>Data Fim:</b> 7/9/2017
2º	P=	<b>Azimute:</b>
	<b>Cota:</b> Z=	<b>Inclinação:</b> 90 °


**OBSERVAÇÕES:**

<b>TÉCNICO GEOLOGIA:</b>	 (Luís Tavares)	<b>DATA DE EMISSÃO:</b> 07/09/2017
--------------------------	--------------------	------------------------------------

## SONDAGEM S3



**ENTIDADE:** SONAE MC

**OBRA:** Ampliação Loja CNT - VILA REAL

**PROCESSO:** 34817

**PENETRÓMETRO:**  
**DPSH 1**
**FOLHA:** 1/1

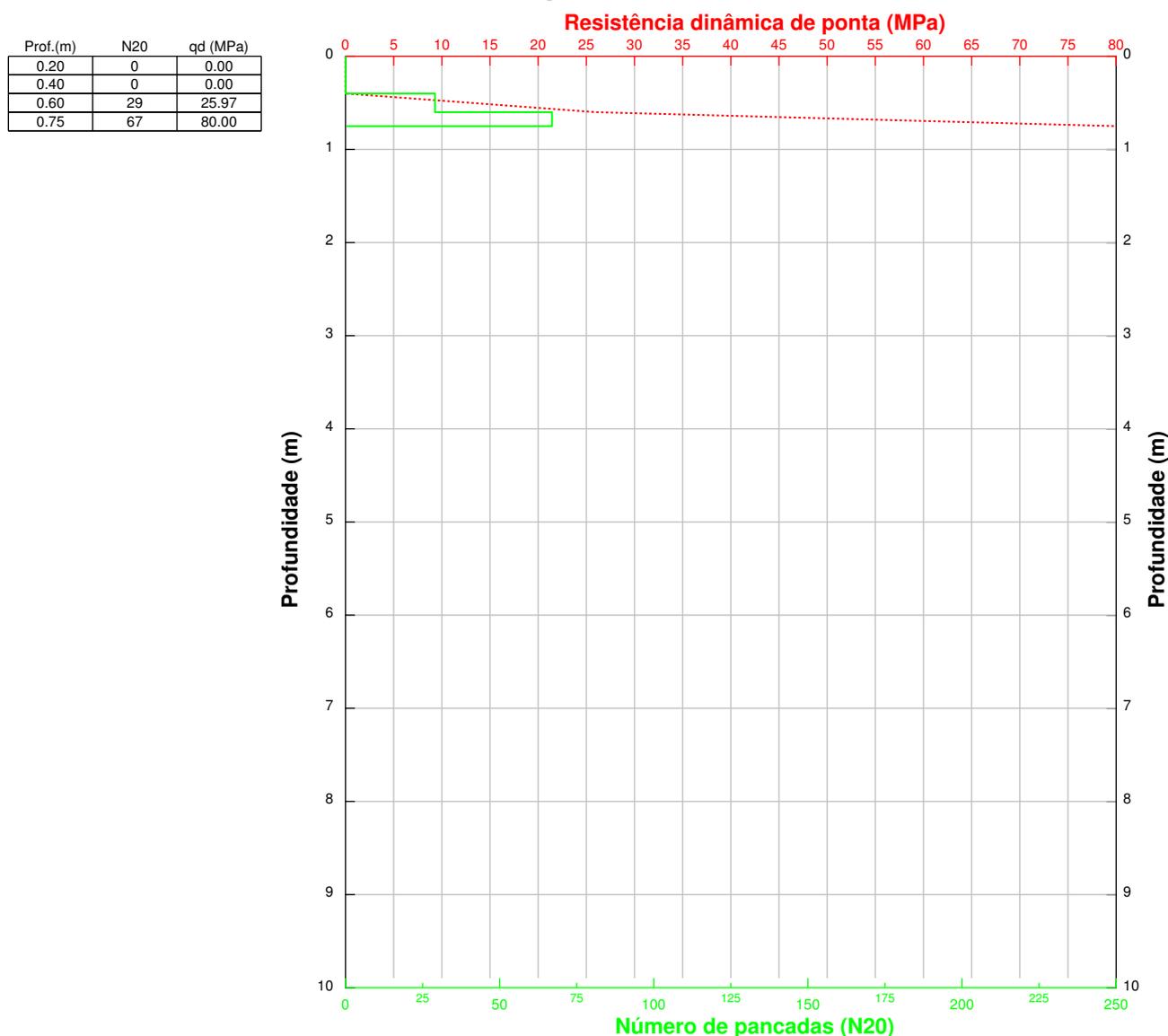
**CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:**

 Diâmetro da Ponteira: 50.5 mm  
 Diâmetro das Varas: 32.0 mm  
 Peso do Batente: 14.300 Kg  
 Peso de cada Vara: 6.100 Kg  
 Peso do Pilão: 63.500 Kg  
 Altura da Queda: 76 cm

Data de execução: 7/9/2017

 Coordenadas: M=  
 P=

 Cota: Z=  
 Nível freático:

**PENETRAÇÃO DINÂMICA**

**OBSERVAÇÕES:** Primeiros 40cm correspondem a camada de pavimento + tout-venant.

**TÉCNICO GEOLOGIA:**
  
 (Luís Tavares)

**DATA DE EMISSÃO:** 07/09/2017

**ENTIDADE:** SONAE MC

**OBRA:** Ampliação Loja CNT - VILA REAL

**PROCESSO:** 34817

**PENETRÓMETRO:**  
**DPSH 2**
**FOLHA:** 1/1

**CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:**

 Diâmetro da Ponteira: 50.5 mm  
 Diâmetro das Varas: 32.0 mm  
 Peso do Batente: 14.300 Kg  
 Peso de cada Vara: 6.100 Kg  
 Peso do Pilão: 63.500 Kg  
 Altura da Queda: 76 cm

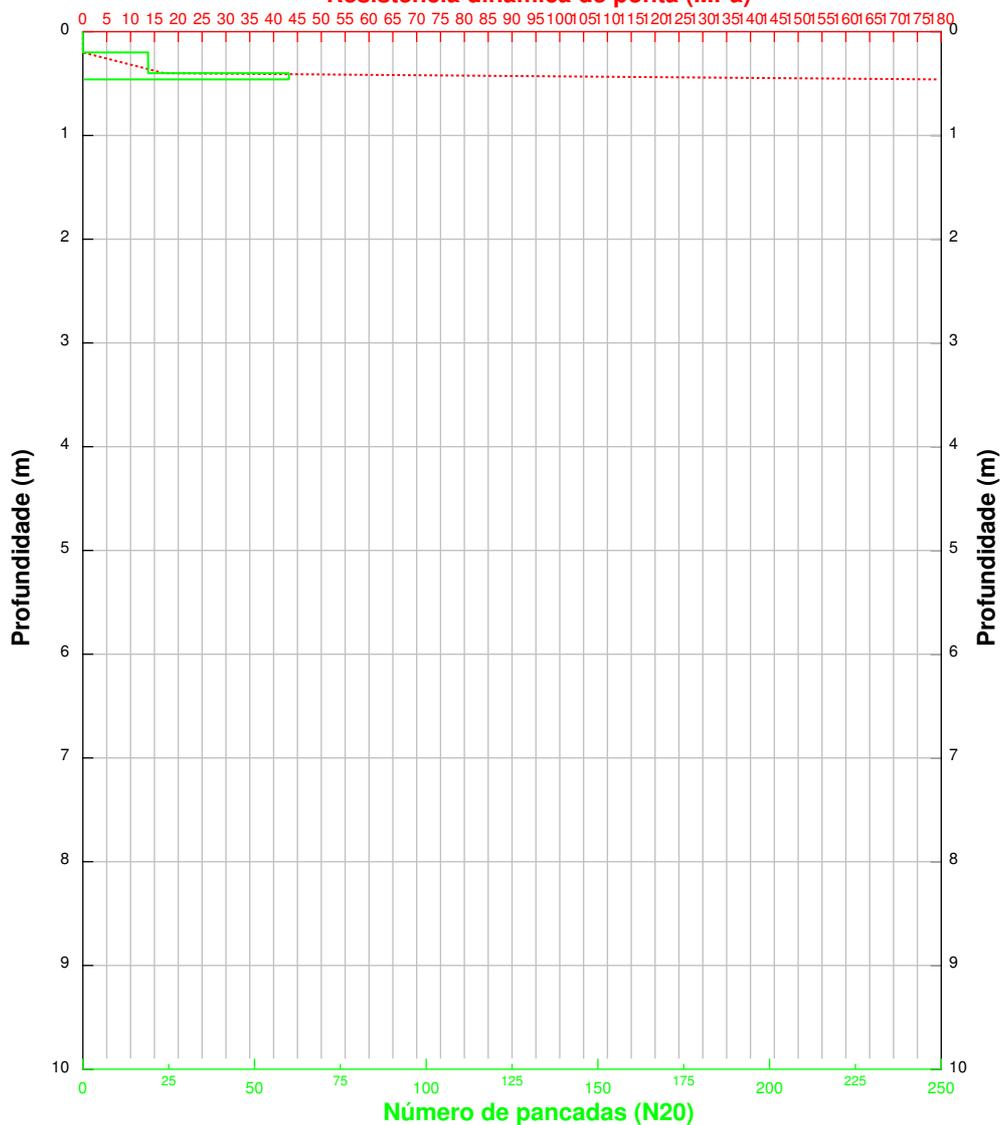
Data de execução: 7/9/2017

 Coordenadas: M=  
 P=

 Cota: Z=  
 Nível freático:

**PENETRAÇÃO DINÂMICA**
**Resistência dinâmica de ponta (MPa)**

Prof.(m)	N20	qd (MPa)
0.20	0	0.00
0.40	19	17.01
0.46	60	179.10


**OBSERVAÇÕES:** Primeiros 20cm correspondem a camada de pavimento + tout-venant.

**TÉCNICO GEOLOGIA:**
  
 (Luís Tavares)

**DATA DE EMISSÃO:** 07/09/2017

**ENTIDADE:** SONAE MC

**OBRA:** Ampliação Loja CNT - VILA REAL

**PROCESSO:** 34817

**PENETRÓMETRO:**  
**DPSH 3**
**FOLHA:** 1/1

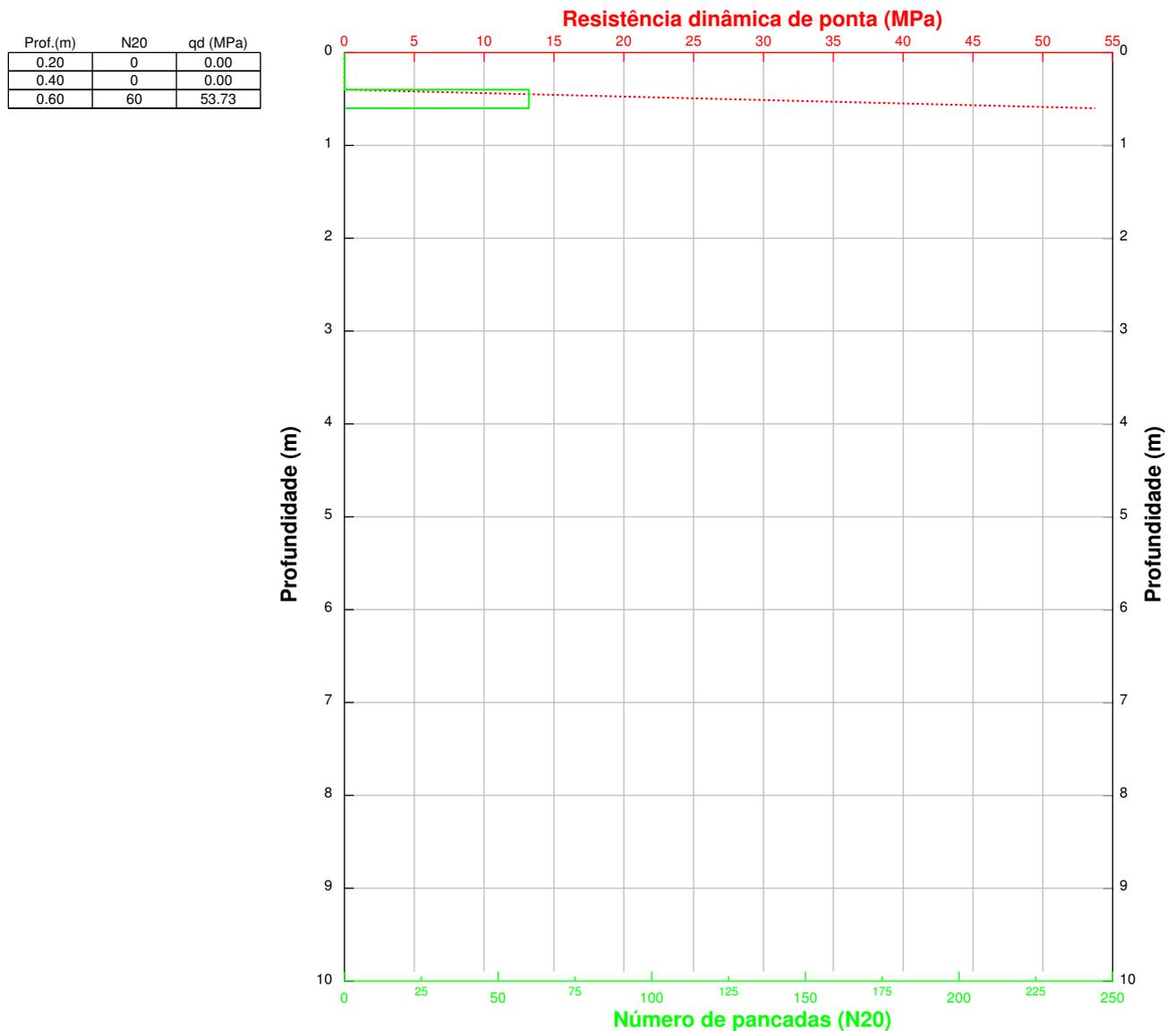
**CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:**

 Diâmetro da Ponteira: 50.5 mm  
 Diâmetro das Varas: 32.0 mm  
 Peso do Batente: 14.300 Kg  
 Peso de cada Vara: 6.100 Kg  
 Peso do Pilão: 63.500 Kg  
 Altura da Queda: 76 cm

Data de execução: 7/9/2017

 Coordenadas: M=  
 P=

 Cota: Z=  
 Nível freático:

**PENETRAÇÃO DINÂMICA**

**OBSERVAÇÕES:** Primeiros 40cm correspondem a camada de pavimento + tout-venant.

**TÉCNICO GEOLOGIA:**
  
 (Luís Tavares)

**DATA DE EMISSÃO:** 07/09/2017

**CLIENTE:**

**SONAE MC**

**OBRA:**

Ampliação Loja CNT

**Perfil:**

PS 1

**LOCAL:**

VILA REAL

Coordenadas:

M=  
P=  
Z=

Azimute (°):

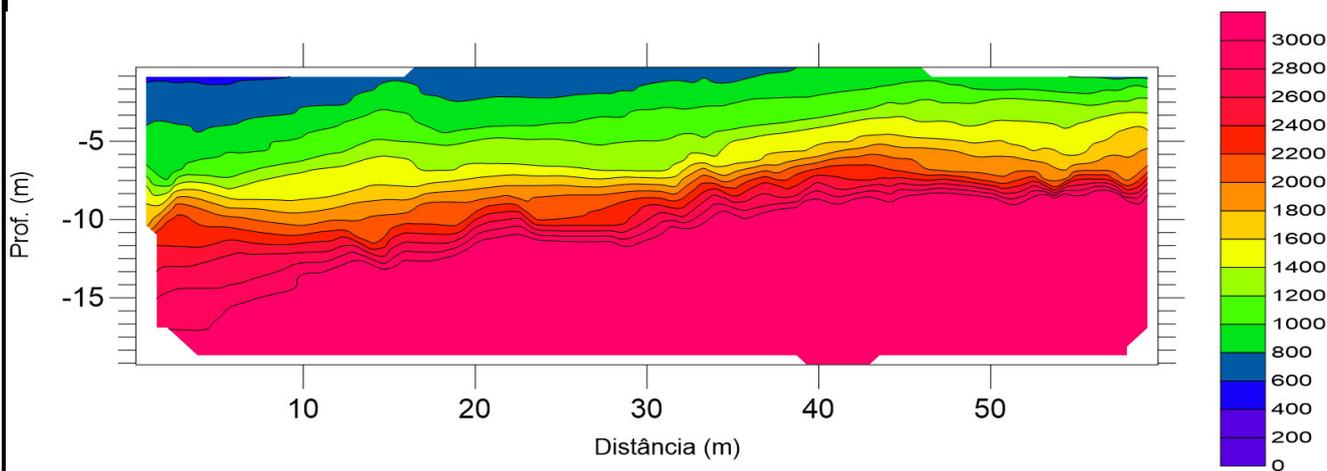
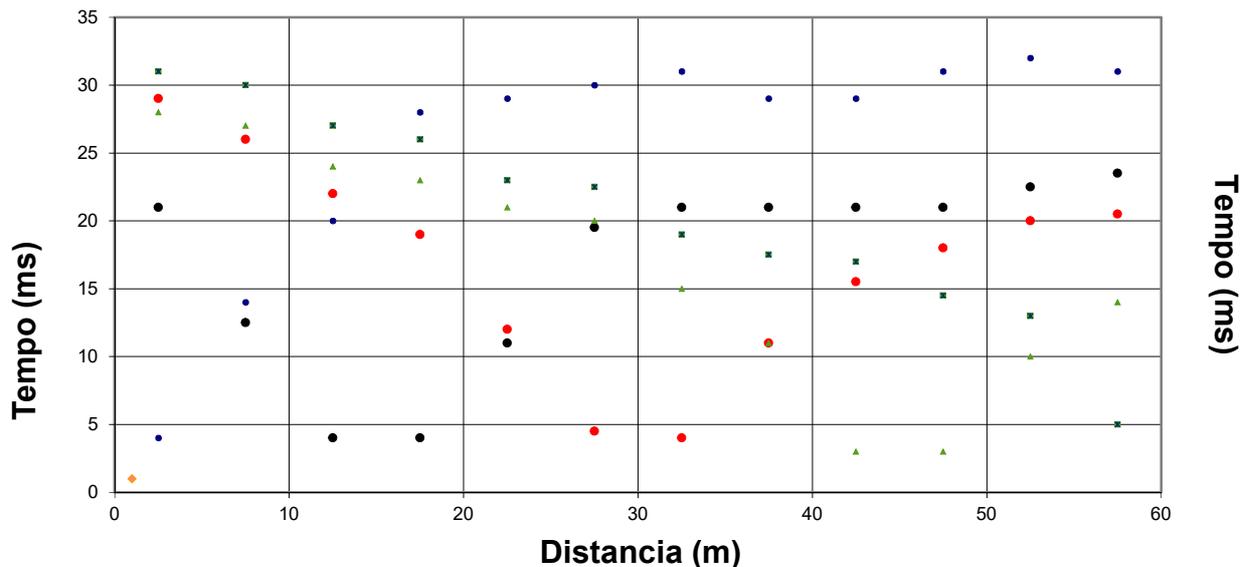
Comprimento (m):

60

Data de execução:

set-17

**Gráfico Distância-Tempo**



**Escala:**

**RESPONSÁVEL:**

R.P07.20.01

GEOMA – Geotecnia e Mecânica dos Solos

**CLIENTE:**

**SONAE MC**

**OBRA:**

Ampliação Loja CNT

**Perfil:**

PS 2

**LOCAL:**

Grândola

**Coordenadas:**

M=

P=

Z=

**Azimute (°):**

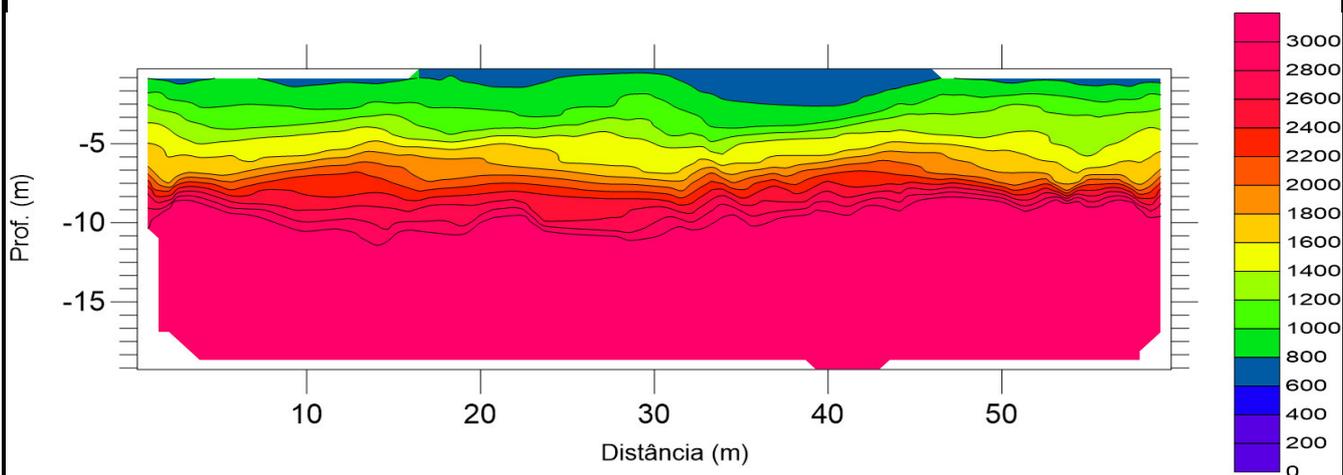
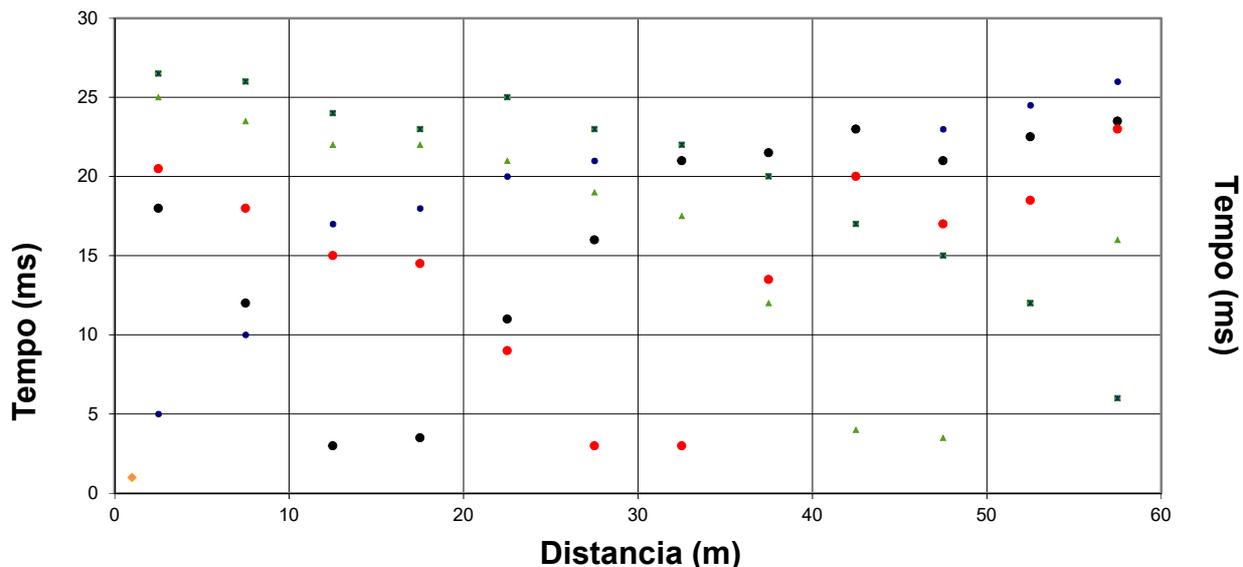
**Comprimento (m):**

60

**Data de execução:**

set-17

**Gráfico Distância-Tempo**



**Escala:**

**RESPONSÁVEL:**

R.P07.20.01

GEOMA – Geotecnia e Mecânica dos Solos

Entidade: SONAE MC

Obra: Ampliação loja CMT – Vila Real

Processo: 34817

Rev. 00

AMOSTRA Nº	POÇO Nº	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO			LL IP	GRANULOMETRIA			COMPACTAÇÃO	
			ASTM	AASHO	LCPC/ SETRA		w <sub>n</sub> (%)	% Passada no peneiro 2.00 mm	% Passada no peneiro 0.42 mm	% Passada no peneiro 0.074 mm	w <sub>opt</sub> (%)
9571	P1	2.00 2.50	SM	A-1-b (0)	B5	9.8	85	45	15	10.6	1.984

Responsável: Joaquim Ilídio

Data: 08.09.2017

**Determinação do teor em água**

NP 84:1965

**ENTIDADE:** SONAE MC - Estrada Nacional 249-1  
Venteira 2724-510 -  
Amadora**OBRA:** Ampliação Loja CNT - VILA REAL**PROCESSO:** 34817**AMOSTRA:** 9571**FOLHA:** 1/1**Requisição:** 1428**Data de recepção da amostra:** 07/09/2017**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 07/09/2017**Natureza Refª:** Poço 1**Profundidade:** inicial - 2.00 final - 2.50

	Recipiente	Nº	
			1005
m2	Massa da amostra Húmida + Recipiente	(g)	858.28
m3	Massa da amostra Seca + Recipiente	(g)	801.25
m1	Massa do recipiente	(g)	220.40
m2 - m3	Peso da Água	(g)	57.03
m3 - m1	Massa da amostra Seca	(g)	580.85
$W = (m2-m3)/(m3-m1) \times 100$	Teor em Água	(%)	9.8
$W_m =$	Teor em Água Médio	(%)	9.8

**OBSERVAÇÕES:** Amostragem da responsabilidade da Geoma**EXECUTADO POR:** Joaquim Ilídio**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**  
(Castro Tavares, Eng.º)**DATA DE EMISSÃO:** 08/09/2017

O material sobran te encontra-se em depósito por 30 dias após emissão deste relatório.

O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra excepto quando haja autorização expressa do Laboratório.

**Análise granulométrica por peneiração húmida**

LNEC E 239-1970

**ENTIDADE:** SONAE MC - Estrada Nacional 249-1  
Venteira 2724-510 - Amadora

**OBRA:** Ampliação Loja CNT - VILA REAL

**PROCESSO:** 34817

**AMOSTRA:** 9571

**FOLHA:** 1/2

**Requisição:** 1428

**Data de recepção da amostra:** 07/09/2017

**Tipo de amostra:** Remexida

**Data de execução:** 08/09/2017

**Natureza Refª:** Poço 1

**Profundidade:** inicial - 2.00 final - 2.50

mt - Massa total da amostra seca	(g)	938.0
m10 - Massa total da fracção retida no peneiro de 2.00mm	(g)	136.7
N°10 - Percentagem de material grosso	(%)	14.6

Material grosso (retido no peneiro de 2.00mm de abertura)

Peneiros Nº	Abertura dos peneiros (mm)	Massa retida mx(g)	% Retida $N_x=100*(mx/mt)(\%)$	% Retida acumulada $N'x(\%)$	% Acumulados passados $N''x=100-N'x(\%)$
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	0.0	0.0	0.0	100.0
4	4.76	1.0	0.1	0.1	99.9
10	2.00	135.8	14.5	14.6	85.4

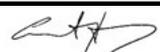
Material fino (passado no peneiro de 2.00mm de abertura)

mb - Massa do material fino utilizada	(g)	153.89
---------------------------------------	-----	--------

Peneiros Nº	Abertura dos peneiros (mm)	Massa retida mx(g)	% Retida $n'x=(mx/mb)*100(\%)$	% Retida acumulada $N'x(\%)$	% Acumulados passados $n''x=100-N'x(\%)$	% Acumulados passados $N''x=n''*((100-N'10)/100)(\%)$
20	0.841	41.01	26.7	26.7	73.3	62.7
40	0.420	31.51	20.5	47.2	52.8	45.1
60	0.250	19.36	12.6	59.8	40.2	34.4
140	0.105	25.65	16.7	76.5	23.5	20.1
200	0.074	8.75	5.7	82.2	17.8	15.2

**OBSERVAÇÕES:** Amostragem da responsabilidade da Geoma

**EXECUTADO POR:** Joaquim Ilídio

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
  
(Castro Tavares, Eng.º)

**DATA DE EMISSÃO:** 08/09/2017

O material sobranse encontra-se em depósito por 30 dias após emissão deste relatório.

O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra excepto quando haja autorização expressa do Laboratório.

**Análise granulométrica por peneiração húmida**

LNEC E 239-1970

**ENTIDADE:** SONAE MC - Estrada Nacional 249-1  
 Amadora - Venda 2724-510 -

**OBRA:** Ampliação Loja CNT - VILA REAL

**PROCESSO:** 34817

**AMOSTRA:** 9571

**FOLHA:** 2/2

**Requisição:** 1428

**Data de recepção da amostra:** 07/09/2017

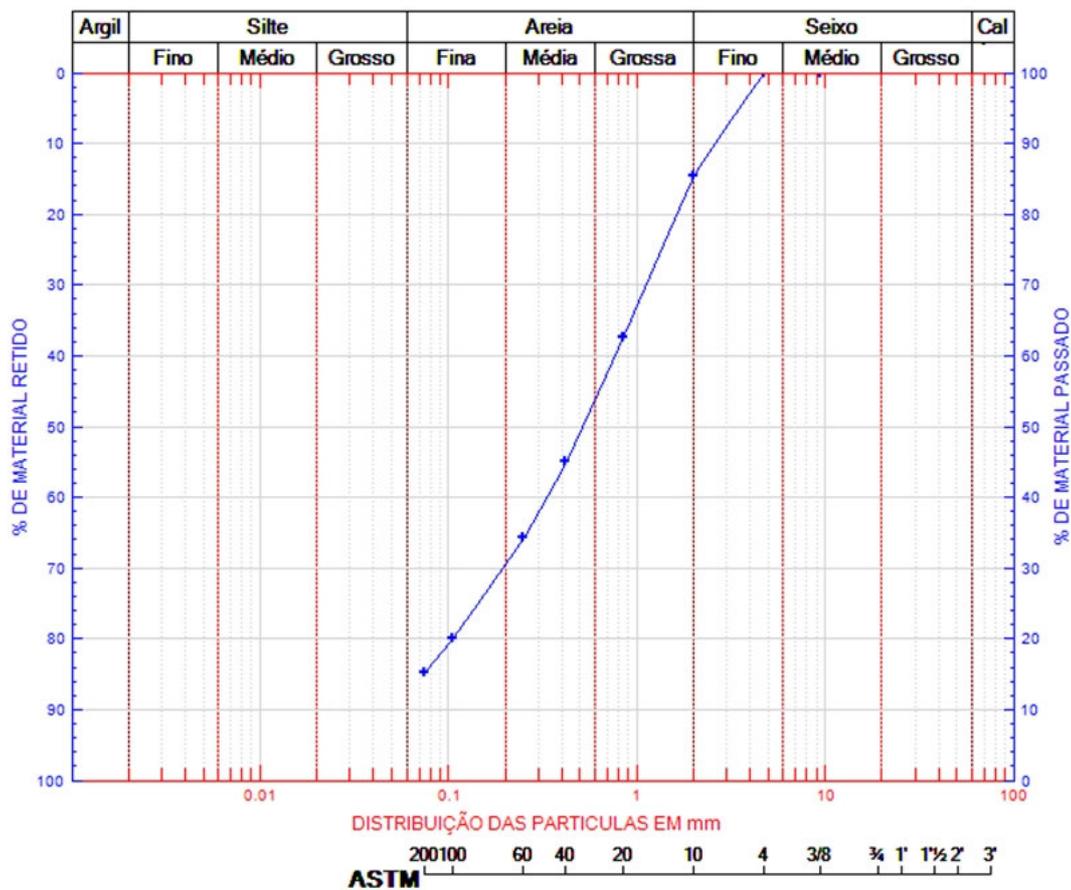
**Tipo de amostra:** Remexida

**Data de execução:** 08/09/2017

**Natureza Refª:** Poço 1

**Profundidade:** inicial - 2.00 final - 2.50

### Curva Granulométrica


**OBSERVAÇÕES:** Amostragem da responsabilidade da Geoma

**EXECUTADO POR:** Joaquim Ilídio

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
  
 (Castro Tavares, Eng.º)

**DATA DE EMISSÃO:** 08/09/2017

O material sobranse encontra-se em depósito por 30 dias após emissão deste relatório.

O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra excepto quando haja autorização expressa do Laboratório.

**Ensaio de compactação**  
 LNEC E 197-1966

**ENTIDADE:** SONAE MC - Estrada Nacional 249-1  
 Amadora  
 Venteira 2724-510 -

**OBRA:** Ampliação Loja CNT - VILA REAL

**PROCESSO:** 34817

**AMOSTRA:** 9571

**FOLHA:** 1/1

**Requisição:** 1428

**Data de recepção da amostra:** 07/09/2017

**Tipo de amostra:** Remexida

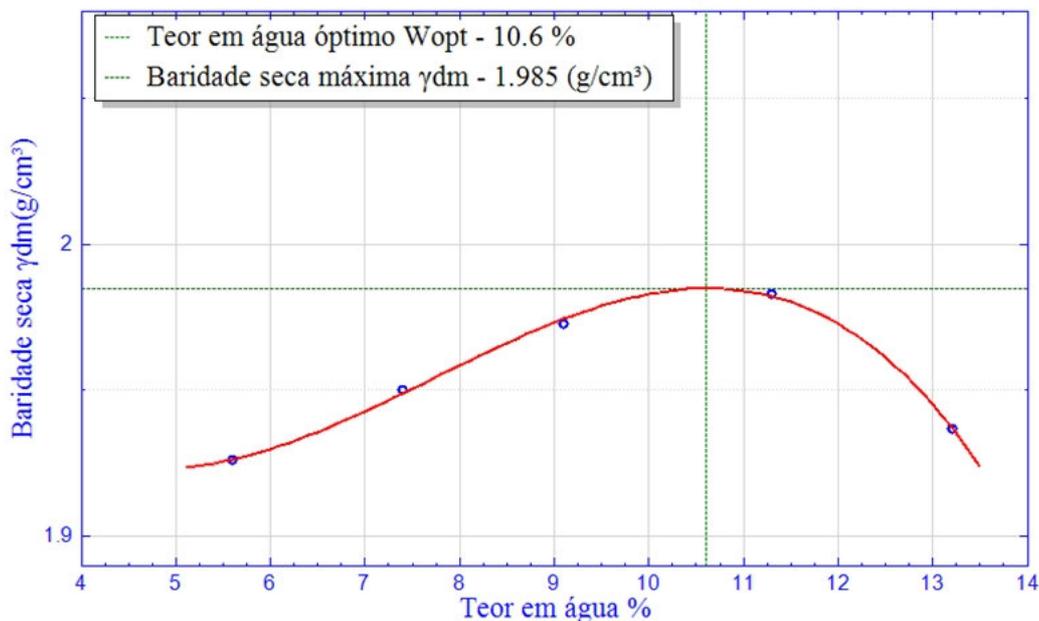
**Data de execução:** 08/09/2017

**Natureza Refª:** Poço 1

**Profundidade:** inicial - 2.00 final - 2.50

Ensaio tipo	Normal Modificado	Volume do Molde	940 cm <sup>3</sup>
Molde Nº 22	Pequeno Grande	Peso do Molde	1684 g

Água de moldagem (cm <sup>3</sup> )	50	100	150	200	250					
Molde + solo húmido (g)	3596	3652	3708	3759	3745					
Solo húmido (g)	1912	1968	2024	2075	2061					
Baridade húmida (g/cm <sup>3</sup> )	2.034	2.094	2.153	2.207	2.193					
Cápsulas nº	339	332	345	337	329	336	333	335	338	316
Amostra húmida + cápsula (g)	75.12	68.22	78.56	81.19	77.65	84.72	88.40	92.44	95.63	92.15
Amostra seca + cápsula (g)	72.02	65.43	74.27	76.66	72.43	78.95	81.11	84.52	86.25	83.22
Peso da cápsula (g)	15.76	15.96	15.79	15.61	15.72	15.60	15.70	15.65	15.69	15.70
Peso da água (g)	3.10	2.79	4.29	4.53	5.22	5.77	7.29	7.92	9.38	8.93
Amostra seca (g)	56.26	49.47	58.48	61.05	56.71	63.35	65.41	68.87	70.56	67.52
Teor em água (%)	5.5	5.6	7.3	7.4	9.2	9.1	11.1	11.5	13.3	13.2
Teor em água Médio (%)	5.6	7.4	9.1	11.3	13.2					
Baridade seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.926	1.950	1.973	1.983	1.937					

**CURVA DE COMPACTAÇÃO**

**OBSERVAÇÕES:** Amostragem da responsabilidade da Geoma

**EXECUTADO POR:** Joaquim Ilídio

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
  
 (Castro Tavares, Eng.º)

**DATA DE EMISSÃO:** 08/09/2017

O material sobranse encontra-se em depósito por 30 dias após emissão deste relatório.

O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra excepto quando haja autorização expressa do Laboratório.

**Determinação dos limites de consistência**

NP 143:1969

<b>ENTIDADE:</b> SONAE MC - Estrada Nacional 249-1 Venteira 2724-510 - Amadora	<b>OBRA:</b> Ampliação Loja CNT - VILA REAL	<b>PROCESSO:</b> 34817	<b>AMOSTRA:</b> 9571
			<b>FOLHA:</b> 1/1

<b>Requisição:</b> 1428	<b>Data de recepção da amostra:</b> 07/09/2017
<b>Tipo de amostra:</b> Remexida	<b>Data de execução:</b> 07/09/2017
<b>Natureza Refª:</b> Poço 1	<b>Profundidade:</b> inicial - 2.00 final - 2.50

		Limite de Liquidez	Limite de Plasticidade
Cápsula	nº	N/P	
m2 - Amostra Húmida + Cápsula	(g)		
m3 - Amostra Seca + Cápsula	(g)		
m1 - Peso da Cápsula	(g)		
m2 - m3 - Peso da Água	(g)		
m3 - m1 - Amostra Seca	(g)		
$W = (m2 - m3) / (m3 - m1) \times 100$ - Teor em Água	(g)		
Golpes	nº		LP: N/P

LL: 0 %

LP: N/P

IP (LL - LP): N/P

**OBSERVAÇÕES:** Amostragem da responsabilidade da Geoma

**EXECUTADO POR:** Joaquim Ilídio

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
  
 (Castro Tavares, Eng.º)

**DATA DE EMISSÃO:** 08/09/2017

O material sobranse encontra-se em depósito por 30 dias após emissão deste relatório.

O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra excepto quando haja autorização expressa do Laboratório.