



PCI – Parque da Ciência e Inovação, SA
Implantação do Parque de Ciência e Inovação
AVEIRO / ILHAVO
ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
PROC.: 35011

ÍNDICE

	pág.
I INTRODUÇÃO.....	2
II TRABALHOS REALIZADOS.....	3
III ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.....	10
IV MOBILIZAÇÃO DO TERRENOS – FUNDAÇÕES.....	13

ANEXOS

 - Protegemos o meio ambiente imprimindo frente e verso

PCI - Parque da Ciência e Inovação, SA

IMPLANTAÇÃO DO PARQUE DA CIÊNCIA E INOVAÇÃO, SA

AVEIRO / ILHAVO

ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

I – INTRODUÇÃO

A GEOMA – Geotecnia e Mecânica de Solos, Lda realizou, para **PCI – Parque da Ciência e Inovação, SA**, o reconhecimento dos terrenos onde se pretende instalar o futuro **Parque da Ciência e Inovação** nos Concelhos de Aveiro e Ilhavo.

Os trabalhos realizados tiveram como objectivo primordial identificar, caracterizar e avaliar a sua aptidão para o efeito pretendido, nomeadamente, definição das condições de fundação dos edifícios projectados. Da campanha de prospecção constou a realização de um conjunto de sondagens mecânicas, de ensaios penetrométricos e de ensaios laboratoriais.

É dos trabalhos realizados, que se apoiaram em planta fornecida pelo Cliente, e dos resultados obtidos que dá conta no presente relatório.

II – TRABALHOS REALIZADOS

Implementou-se para o efeito um conjunto de trabalhos que envolveu:

- ▶ a execução de 7 sondagens mecânicas acompanhadas de amostragem e da realização de ensaios dinâmicos de penetração do tipo SPT,
- ▶ a realização de 7 ensaios penetrométricos do tipo super pesado, DPSH,
- ▶ a instalação de 3 tubos piezométricos em outros tantos furos de sondagem,
- ▶ a caracterização laboratorial dos terrenos locais dominantes.

Para a realização das sondagens a GEOMA mobilizou máquina **Rolatec, modelo RL36**, de funcionamento hidráulico e montada sobre esteiras de borracha com as seguintes características principais:



- Cabeça de rotação accionado 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
- Tracção máxima de 6000 Kg
- Guincho hidráulico 1000 Kg
- Comandos centralizados
- Bomba de injeção 901 p.m
- Accionado mediante motor HATZ 2L41C
- Montagem sobre lagartas de borracha

A furação foi efectuada a trado, tendo o seu avanço sido seguido com a execução sistemática de ensaios penetrométricos do tipo SPT. Estes ensaios, destinados a medir e avaliar, a consistência e/ou a compacidade dos terrenos em profundidade, foram efectuados de 1.5 em 1.5 metros com sonda Terzaghi normalizada batida por pilão de queda automática, de acordo com *Relatório do "ISSMFE Technical Committee on Penetration Test of Soils – Tc 16 de Junho 1989"*.

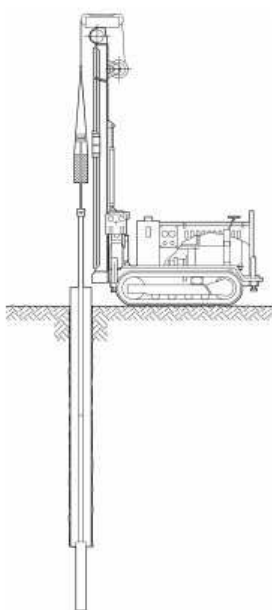
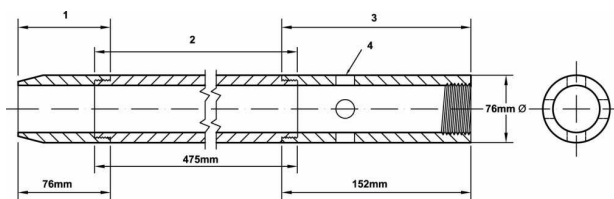


Figura 1: Execução do Ensaio SPT.



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

Figura 2: Sonda Terzaghi.



Figura 3: Amostrador Terzaghi aberto.

As sondagens terminaram após a obtenção de pelo menos 2 resultados SPT consecutivos com N (nº de pancadas para a cravação dos 30cm do amostrador na 2ª fase do ensaio), critério que fez com que se concluíssem às profundidades indicadas no Quadro I abaixo.

Quadro I – Sondagens.

Sondagem Nº	Furação (m)	Ensaio SPT	Nível Freático (m)
S1	7,80	5	3,00
S5	9,44	6	3,00
S6	10,90	7	4,50
S7	7,91	5	4,10
S8	10,82	7	4,50
S13	9,34	6	3,50
S14	7,95	5	4,10
TOTAIS	64,16	41	

Nos furos das **S6**, **S8** e **S14** procedeu-se à instalação de tubos piezométricos em tubo PVC de 60mm de diâmetro exterior do tipo roscado e crepinado no trecho inferior por forma a monitorizar-se os níveis freáticos e permitir colheitas de água.



Figura 4: Tubo piezométrico instalado.

Os boletins das sondagens (*log's*) com a descrição lito-estratigráfica dos terrenos ocorrentes, o resultado N dos ensaios SPT efectuados e indicação do posicionamento do nível freático estão juntos em anexo, mostrando-se nas fotos abaixo aspectos da sua execução.



Para a execução dos ensaios penetrométricos, a GEOMA fez mobilizar equipamento penetrométrico de marca **ROLATEC modelo ML 76-A** com as seguintes características principais.



- ♦ Motor Honda de 13 Cv
- ♦ Funcionamento hidráulico
- ♦ Montado sobre lagartas de borracha
- ♦ Pilão de 63,5 kg
- ♦ Altura da queda 76 cm
- ♦ Varas de 1000 mm x 32 mm
- ♦ Conta-pancadas digital
- ♦ Secção da ponteira 20 cm²



No quadro seguinte indicam-se as profundidades atingidas nos ensaios penetrométricos, definidas pela obtenção de 60 ou mais pancadas para uma penetração igual ou inferior a 20cm.

Quadro 2: Quadro-resumo das profundidades atingidas nos ensaios DPSH.

<i>Ensaio nº</i>	<i>Profundidade (m)</i>	<i>Nível Freático (m)</i>
DPSH2	6,70	3,40
DPSH3	7,98	3,80
DPSH4	8,30	3,30
DPSH9	7,80	4,90
DPSH10	15,80	2,00
DPSH11	18,35	2,10
DPSH12	8,00	4,00

Os ensaios penetrométricos produziram os resultados constantes dos gráficos apresentados em anexo, onde se pode observar a evolução da resistência dinâmica de ponta (qd), expressa em MPa e determinada pela conhecida fórmula dos Holandeses, com a profundidade. Essa informação foi transposta para perfis geológico-geotécnicos também reunidos em anexo.

Os terrenos dominantes, areias à superfície e argilas em profundidade, foram caracterizados laboratorialmente através de determinações de:

- ▶ composição granulométrica (LNEC E 239)
- ▶ Limites de consistência (LL+LP) (NP 143)
- ▶ Teor de água natural (NP 84)

O resultado destes ensaios mostra-se sob a forma de curvas e diagramas, apresentando-se de forma resumida, no quadro seguinte.

Quadro 3: Quadro-resumo dos ensaios laboratoriais.

AMOSTRA Nº	SONDAGEM Nº	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO			wn (%)	LL IP	E.A. (%)	AZUL METILENO (g/100g)	GRANULOMETRIA			COMP.	
			ASTM	AASHO	LCPC/ SETRA					% Passada no peneiro 2.00 mm	% Passada no peneiro 0.42 mm	% Passada no peneiro 0.075 mm	W _{opt} (%)	γ _{dm} (g/cm ³)
7213	6	1.80/3.50	SP	A-1-b(0)	D2	3.6	NP	---	---	64.1	9.5	4.2	---	---
7214	14	1.50/3.00	SP- SM	A-1-b(0)	B2	6.3	NP	---	---	96.0	36.0	8.2	---	---
7215	7	4.00/6.00	OH	A-7-6(20)	A3	20.3	58 30	---	---	100.0	99.4	98.0	---	---

III – ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Na área em estudo, entrecortada por uma das estruturas hidráulicas típicas da Ria de Aveiro, esteiro, aplanada pelas antigas acções marítimas, reconhece-se a presença de **Depósitos de praias antigas (Q_a^4)** sobre uma unidade geológica argilosa, cartografada na **Carta Geológica de Portugal**, folha 16-A (Aveiro) à escala 1/50.000, como **Argilas de Aveiro (C^5)** de idade cretácica, conforme extracto abaixo. Na zona baixa associada ao esteiro reconheceu-se a presença de **Depósitos aluvionares (a)** espessos.

A ocupação dos solos nos patamares superiores faz-se através de inúmeros retalhos agrícolas, prevalecendo na dependência da linha de água campos exibindo coberto vegetal herbáceo e arbustivo esparso bordejados por valas e charcos.

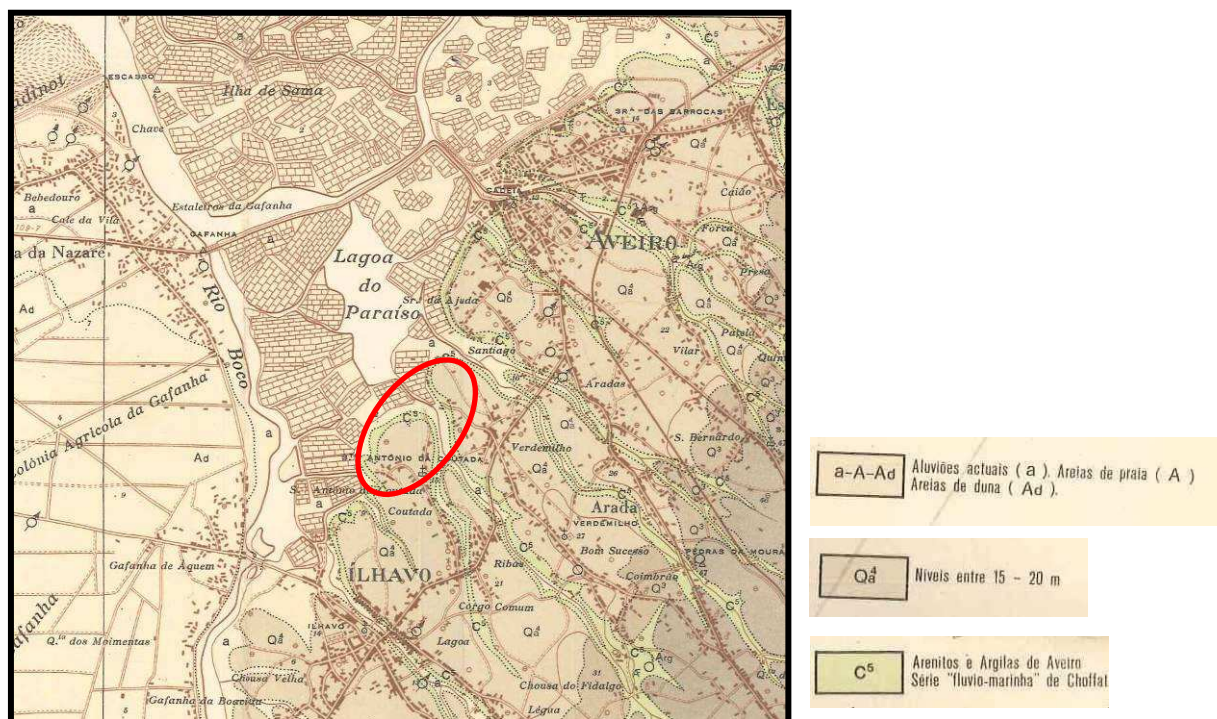


Figura 5: Extracto da Carta Geológica da região (16-A – AVEIRO) onde se assinala a zona intervencionada.

A prospeção realizada permitiu reconhecer os seguintes terrenos, do mais recente para o mais antigo:

Terra vegetal (Tv): esta camada de cobertura é constituída por siltes argilosos de cor castanha escura que lhe é conferida pelo conteúdo orgânico que exhibe. A sua espessura varia entre poucas dezenas de centímetros até cerca de 1,80m na dependência da sondagem S6.

Depósitos aluvionares (a): ocorrem na dependência directa do esteiro, apresentando espessuras na ordem dos 16,00/18,00 metros; são compostos por terrenos lodosos, intervalados por passagens arenosas finas erráticas. Os valores da resistência de ponta variam entre 0,50 e 5,00 MPa, com valores mais baixos a respeitar a fácies lodosa e os mais altos aos níveis ou passagens arenosas.

Depósitos de praias antigas (Q_a^4): estes depósitos de composição arenosa fina a média dominante, passam genericamente a grosseiros na base com seixo e calhaus rolados de dimensão centimétrica. Com uma espessura reconhecida a variar entre os 3,50 e os 7,00 metros, apresentam compacidade variando entre solta a compacta (N_{SPT} entre 4 e 56 pancadas) com o primeiro estado a corresponder a uma litologia fina, silto-argilosa. Os valores da resistência unitária de ponta oscilam neste ambiente entre 5 e 10 MPa duma forma geral com picos superiores a 15 quando em correspondência com a fácies grosseira.

Argilas de Aveiro (C^5): de idade cretácica e cor cinzenta com laivos acastanhados, apresentam composição secundária siltosa e consistência muito dura a rija ($37 < N_{SPT} < 60$), com resistência unitária de ponta superiores a 15 MPa.

Os estados de compacidade e consistência para as areias e argilas, respectivamente, foram definidas nos termos da classificação dos solos proposta por Peck a seguir transcrita:

Quadro 4: Compacidade / Consistência dos materiais.

Níveis arenosos (Peck: Hanson & Thornburn, 1974)

N_{SPT}	COMPACIDADE
0 – 4	Muito solta
4 – 10	Solta
10 – 30	Mediana
30 – 50	Compacta
> 50	Muito compacta

Níveis argilosos (Peck: Hanson & Thornburn, 1974)

N _{SPT}	CONSISTÊNCIA
0 – 2	Muito mole
2 – 4	Mole
4 – 8	Média
8 – 15	Dura
15 – 30	Muito dura
> 30	Rija

O nível freático foi interceptado em todos os locais a profundidade variando entre os 2,00 e os 4,90 metros, com as profundidades mais baixas a ocorrerem, como expectável, junto à linha de água. O ambiente hidrogeológico dos terrenos de cota mais alta está associado ao regime pluviométrico e à elevada permeabilidade por porosidade das areias superficiais, variando o de cotas mais baixas com o movimento das marés.

Ao dispositivo acima caracterizado podem atribuir-se, de acordo com as correlações normalmente usadas a partir dos resultados N_{SPT}, os seguintes parâmetros físicos e mecânicos.

Quadro 5: Caracterização Geotecnia

Unidade	Peso Volúmico (kN/m ³)	Resistência		Deformabilidade E (MPa)	Ceof. Winkler (MPa/m)
		ϕ (°)	Cu (KPa)		
α	17	-	10 a 15	≤ 3	3
Q_a^4	19 a 21	30 – 40	0 a 25	6 a 60	10 a 100
C^5	18.5	-	400	50	150

De acordo com os parâmetros acima, os terrenos classificam-se em termos de influência na acção sísmica, nos tipos B, C e D de acordo com o Quadro 3.1 da NP EN 1998-1 (2009).

O dispositivo geológico-geotécnico descrito está representado em perfis interpretativos juntos em anexo, onde se pode ver o seu desenvolvimento tanto em extensão como em profundidade.

IV - MOBILIZAÇÃO DOS TERRENOS - FUNDAÇÕES

As condições geológico-geotécnicas locais recomendam no caso dos edifícios previstos para as zonas de cota mais alta, que se mobilize a formação cretácica de base para o assento dos edifícios por substancialmente mais homogénea em termos de comportamento geotécnico (*resistência e deformabilidade*) e por isso mais estável em relação à formação quaternária cujo desempenho está muito condicionado não só pelas alterações granulométricas como pelas oscilações do nível freático, cujo nível se aproximará da superfície no Inverno.

A recomendação acima apresenta algumas dificuldades de implementação devido à espessura do horizonte arenoso e à presença dum ambiente hidrogeológico muito produtivo, devido sobretudo à elevada transmissividade, aspectos que inviabilizam a prática de fundações directas e superficiais.

Estas só poderão ser admitidas no caso de edifícios ligeiros (*baixas cargas*) e estruturalmente rígidos de modo a ser possível distribuir-se bem as cargas associadas às diversas acções. Neste caso, as fundações a assentar à volta da cota 8.5 a 9.0 poderão ser dimensionadas para uma tensão máxima admissível de 150 KPa.

O modelo alternativo será por estacas ou microestacas devido à dificuldade e custos em se controlar o dispositivo hidrogeológico através de ensecadeiras (*poços por Havage*) e bombagem.

A travessia do esteiro aluvionar deverá ser feita de modo indirecto por estacas cravadas nas argilas, dimensionadas para uma resistência unitária de ponta de 5 MPa.

Estes órgãos de fundação deverão atingir comprimentos máximos entre os 20 e os 22 metros na dependência do leito menor, comprimento que nos bordos deverá atingir os 6 a 8 metros.

Os terrenos arenosos, atribuídos à formação quaternária e classificados nos grupos A-1 e SP/SM das classificações AASHO e ASTM, são adequados para aterro, podendo mesmo servir para leito de pavimentos desde que convenientemente aplicados (*grau de compactação \geq a 97% da densidade seca máxima obtida em ensaios Proctor modificado e $Ev2 \geq 50$ MPa em ensaios de carga em placa segundo norma DIN 18134*).

Os horizontes superiores são facilmente escaváveis, exigindo entivação sempre que se ultrapasse 1 metro ou geometrias V/H do tipo 1/1.5.

Santa Maria da Feira, 30 de Novembro de 2011

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

António Jorge de Castro Tavares

(Eng. Civil)

A handwritten signature in black ink, featuring a stylized 'R' followed by a vertical line and a small flourish.

Rui Paulo Azevedo da Silva

(Geólogo)

ANEXOS

SONDAGEM

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S1

FOLHA: 1/1

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 21/11/2011

Nível Freático: 1ª 3.00 m

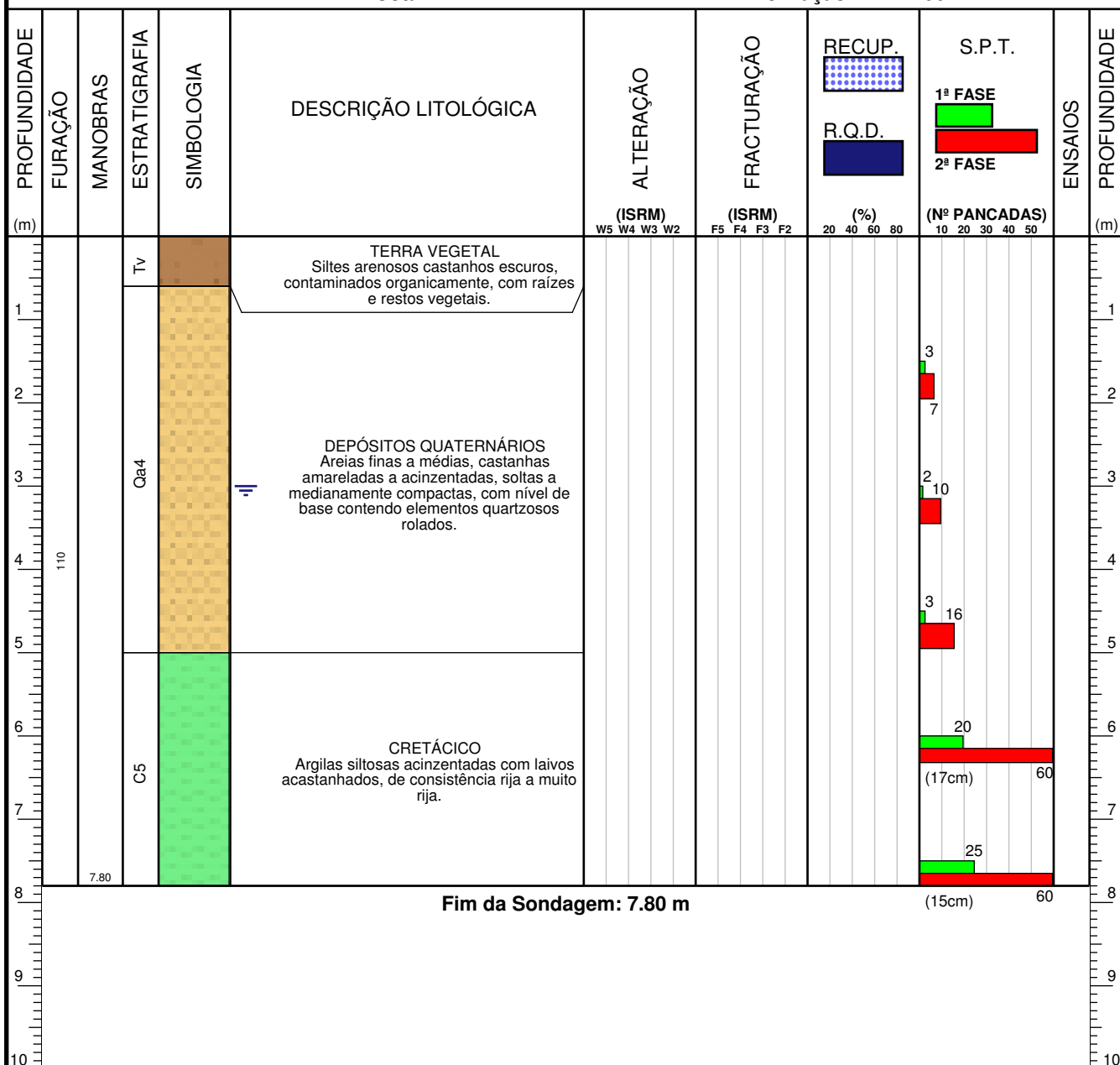
Coordenadas: M=

Data Fim: 21/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 °

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S6

FOLHA: 1/2

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 22/11/2011

Nível Freático: 1ª 4.50 m

Coordenadas: M=

Data Fim: 22/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 °

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO	MANOBRAS	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	ALTERAÇÃO (ISRM) W5 W4 W3 W2	FRACTURAÇÃO (ISRM) F5 F4 F3 F2	RECUP. R.Q.D. (%) 20 40 60 80	S.P.T. 1ª FASE 2ª FASE (Nº PANCADAS) 10 20 30 40 50	ENSAIOS PROFUNDIDADE (m)
1			Tv		TERRA VEGETAL Siltos arenosos castanhos escuros, contaminados organicamente, com raízes e restos vegetais no horizonte superior.				3	1
2									4	2
3									8	3
4			Qa4		DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS Areias finas a médias, castanhas amareladas a acinzentadas, medianamente compactas, com intercalações grosseiras e nível de base contendo elementos quartzosos rolados.				28	4
5									7	5
6									34	6
7									8	7
8									30	8
9			C5		CRETÁCICO Argilas siltosas acinzentadas com laivos acastanhados, de consistência rija a muito rija.				12	9
10									45	10
									18	
									60	
									(30cm)	

OBSERVAÇÕES: Sondagem com tubo piezométrico instalado.

RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

SONDAGEM

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S6

FOLHA: 2/2

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 22/11/2011

Nível Freático: 1ª 4.50 m

Coordenadas: M=

Data Fim: 22/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 °

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO	MANOBRAS	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	ALTERAÇÃO (ISRM) W5 W4 W3 W2	FRATURAÇÃO (ISRM) F5 F4 F3 F2	RECUP. R.Q.D. (%) 20 40 60 80	S.P.T. 1ª FASE 2ª FASE (Nº PANCADAS) 10 20 30 40 50	ENSAIOS PROFUNDIDADE (m)
11	110		C5		CRETÁCICO Argilas siltosas acinzentadas com laivos acastanhados, de consistência rija a muito rija.				20 (25cm) 60	11
12										12
13										13
14										14
15										15
16										16
17										17
18										18
19										19
20										20

Fim da Sondagem: 10.90 m
OBSERVAÇÕES: Sondagem com tubo piezométrico instalado.

RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S5

FOLHA: 1/1

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 22/11/2011

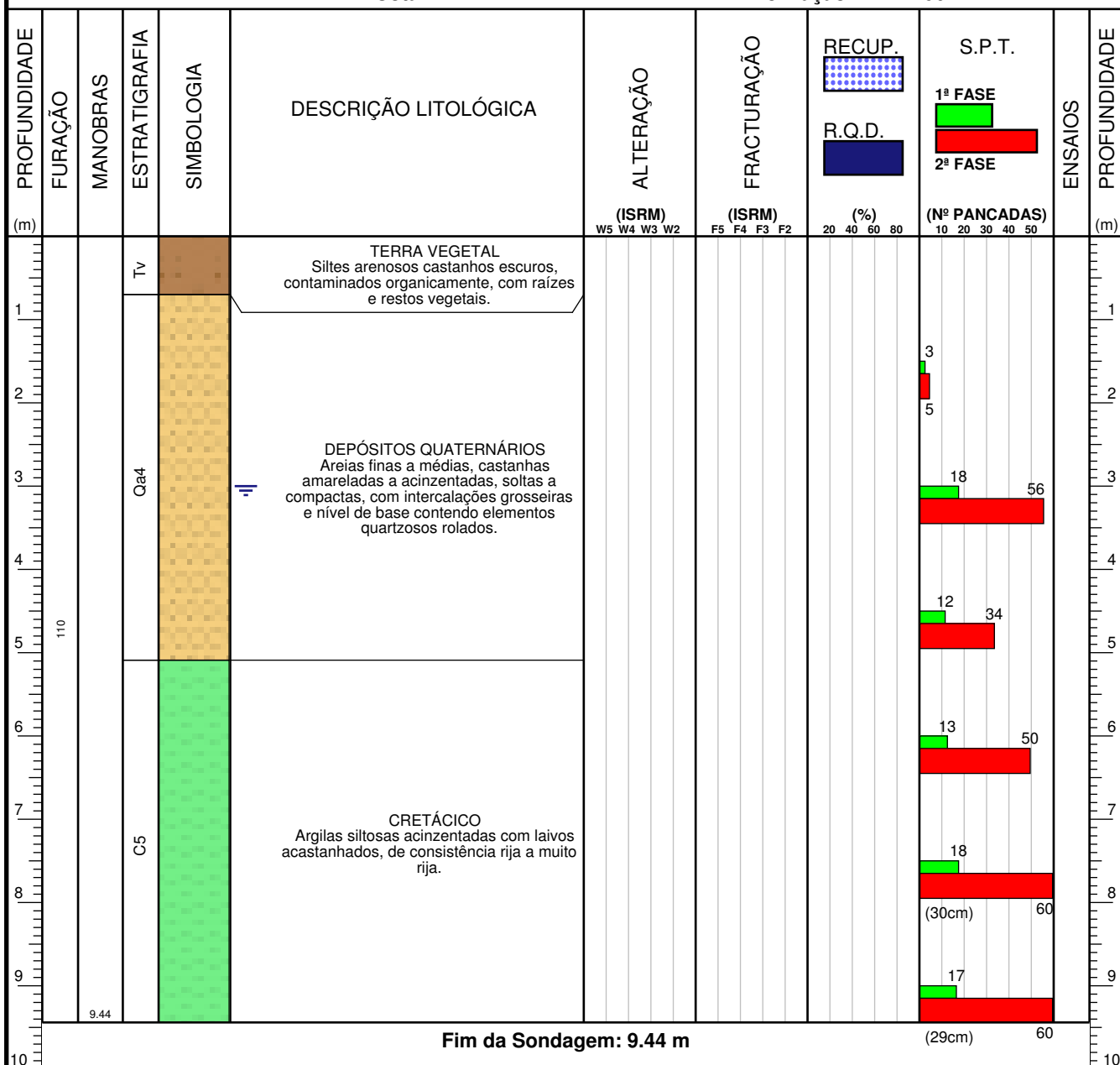
Nível Freático: 1ª 3.00 m
2ª

Coordenadas: M=

Data Fim: 22/11/2011

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 °

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S7

FOLHA: 1/1

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 21/11/2011

Nível Freático: 1ª 4.10 m

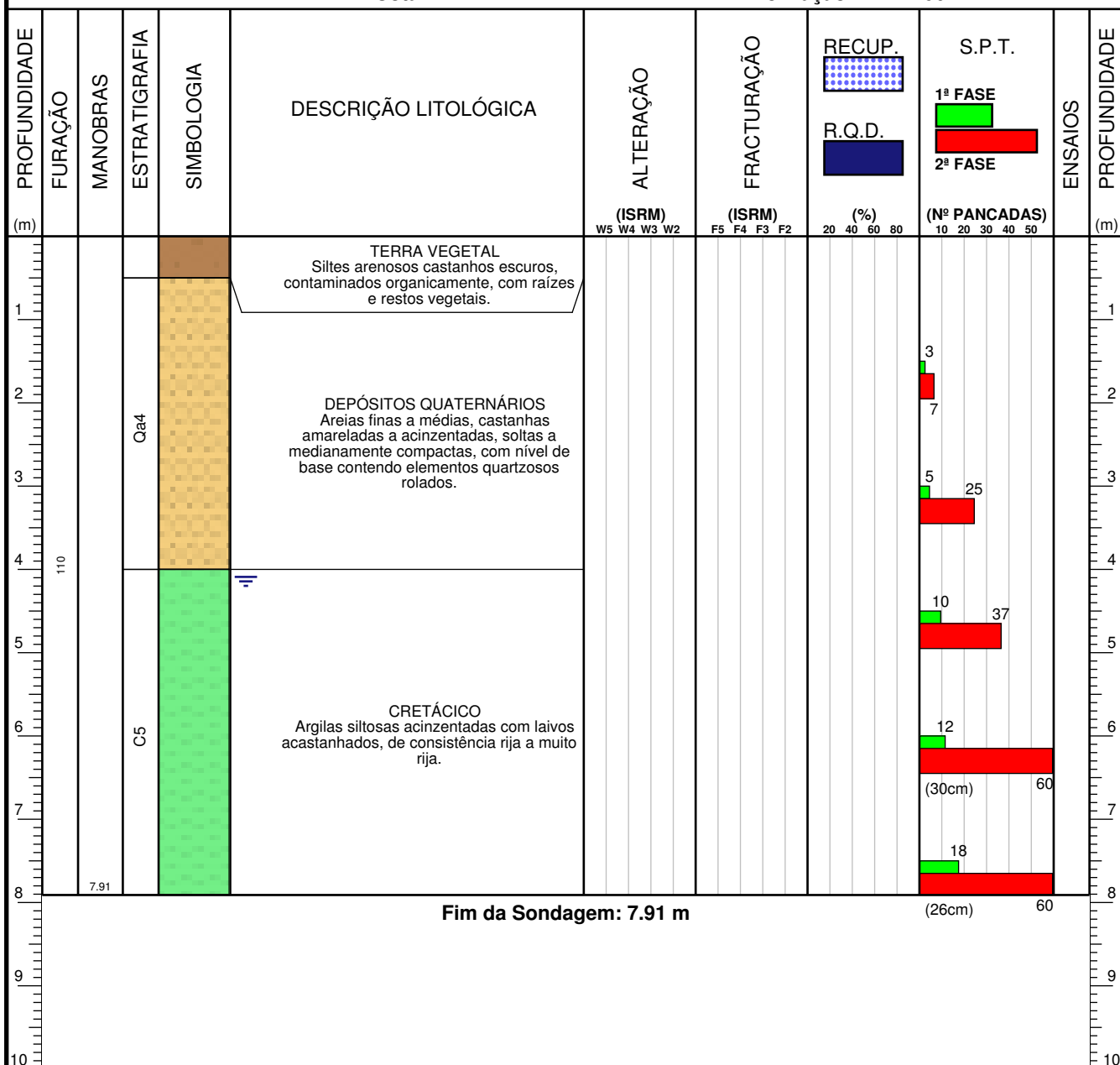
Coordenadas: M=

Data Fim: 21/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 °

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S8

FOLHA: 1/2

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 22/11/2011

Nível Freático: 1ª 4.50 m

Coordenadas: M=

Data Fim: 22/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota:

Z=

Inclinação: 90 °

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO	MANOBRAS	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	ALTERAÇÃO (ISRM) W5 W4 W3 W2	FRACTURAÇÃO (ISRM) F5 F4 F3 F2	RECUP. R.Q.D. (%) 20 40 60 80	S.P.T. 1ª FASE 2ª FASE (Nº PANCADAS) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
1			TV		TERRA VEGETAL Siltos arenosos castanhos escuros, contaminados organicamente, com raízes e restos vegetais.						1
2											2
3											3
4			Qa4		DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS Areias finas a médias, castanhas amareladas a acinzentadas, soltas a medianamente compactas, com intercalações grosseiras com elementos quartzosos rolados.						4
5											5
6											6
7											7
8											8
9			C5		CRETÁCICO Argilas siltosas acinzentadas com laivos acastanhados, de consistência rija a muito rija.						9
10											10

OBSERVAÇÕES: Sondagem com tubo piezométrico instalado.

RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

SONDAGEM

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S8

FOLHA: 2/2

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 22/11/2011

Nível Freático: 1ª 4.50 m

Coordenadas: M=

Data Fim: 22/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 º

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO	MANOBRAS	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	ALTERAÇÃO (ISRM) W5 W4 W3 W2	FRATURAÇÃO (ISRM) F5 F4 F3 F2	RECUP. R.Q.D. (%) 20 40 60 80	S.P.T. 1ª FASE 2ª FASE (Nº PANCADAS) 10 20 30 40 50	ENSAIOS PROFUNDIDADE (m)
11	110	10.82	C5		CRETÁCICO Argilas siltosas acinzentadas com laivos acastanhados, de consistência rija a muito rija.				20 (17cm) 60	11
12										12
13										13
14										14
15										15
16										16
17										17
18										18
19										19
20										20

Fim da Sondagem: 10.82 m
OBSERVAÇÕES: Sondagem com tubo piezométrico instalado.

RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S13

FOLHA: 1/1

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 23/11/2011

Nível Freático: 1ª 3.50 m

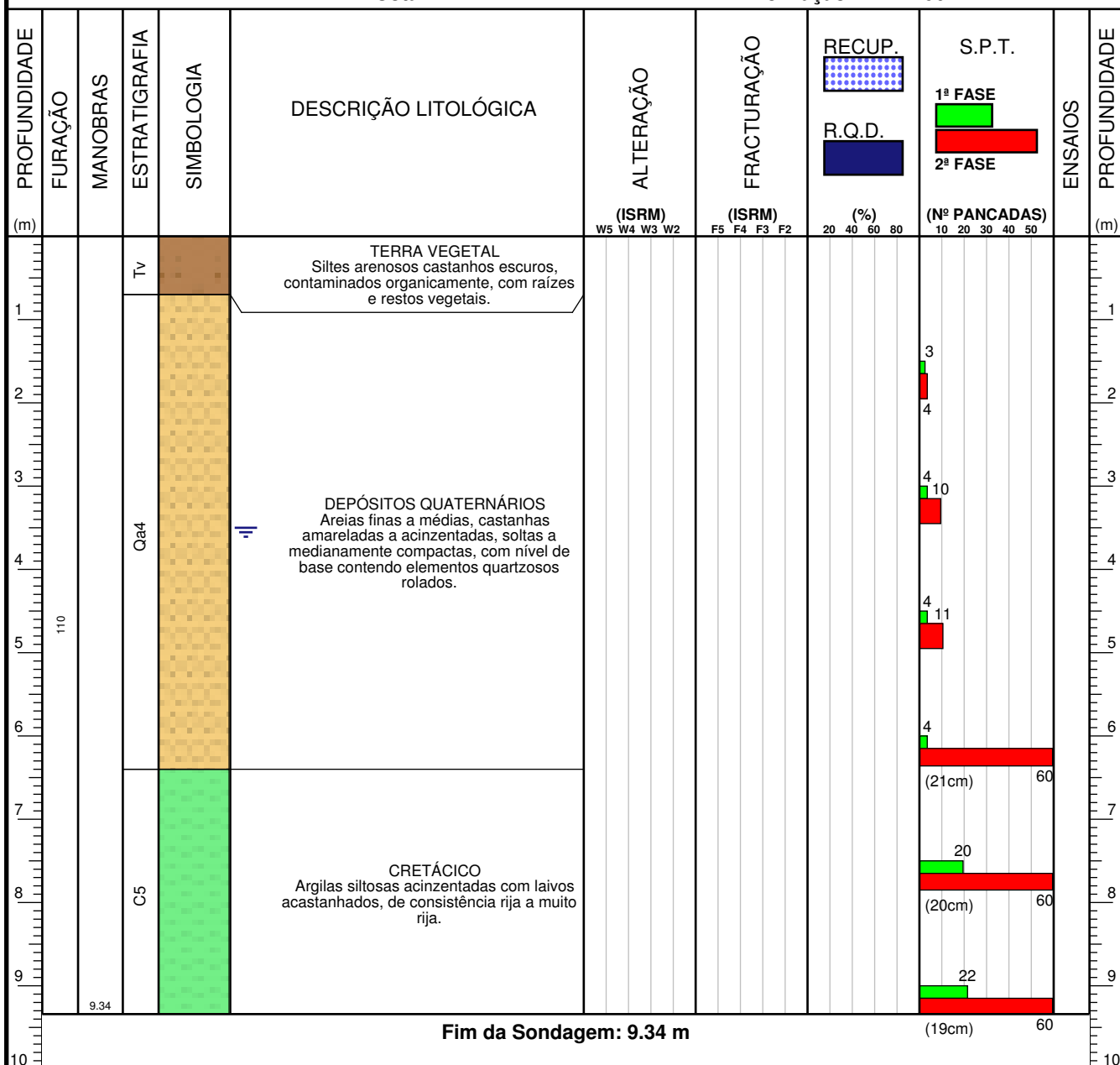
Coordenadas: M=

Data Fim: 23/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 °

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

SONDAGEM: S14

FOLHA: 1/1

Equipamento: ROLATEC RL36

Revestimento:
Data Início: 23/11/2011

Nível Freático: 1ª 4.10 m

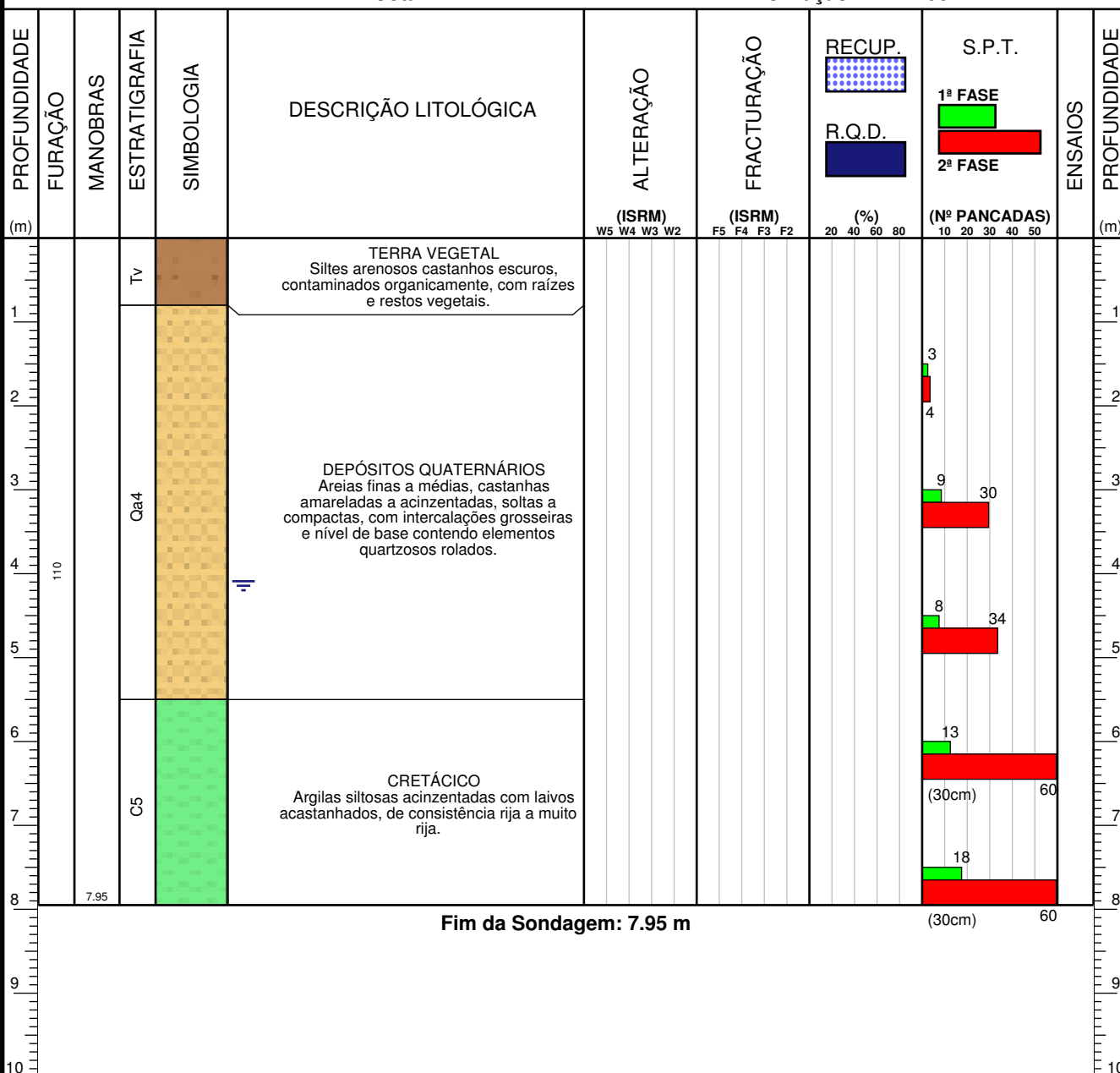
Coordenadas: M=

Data Fim: 23/11/2011

2ª

P=

Azimute:
Cota: Z=

Inclinação: 90 °

OBSERVAÇÕES: Sondagem com tubo piezométrico instalado.

RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

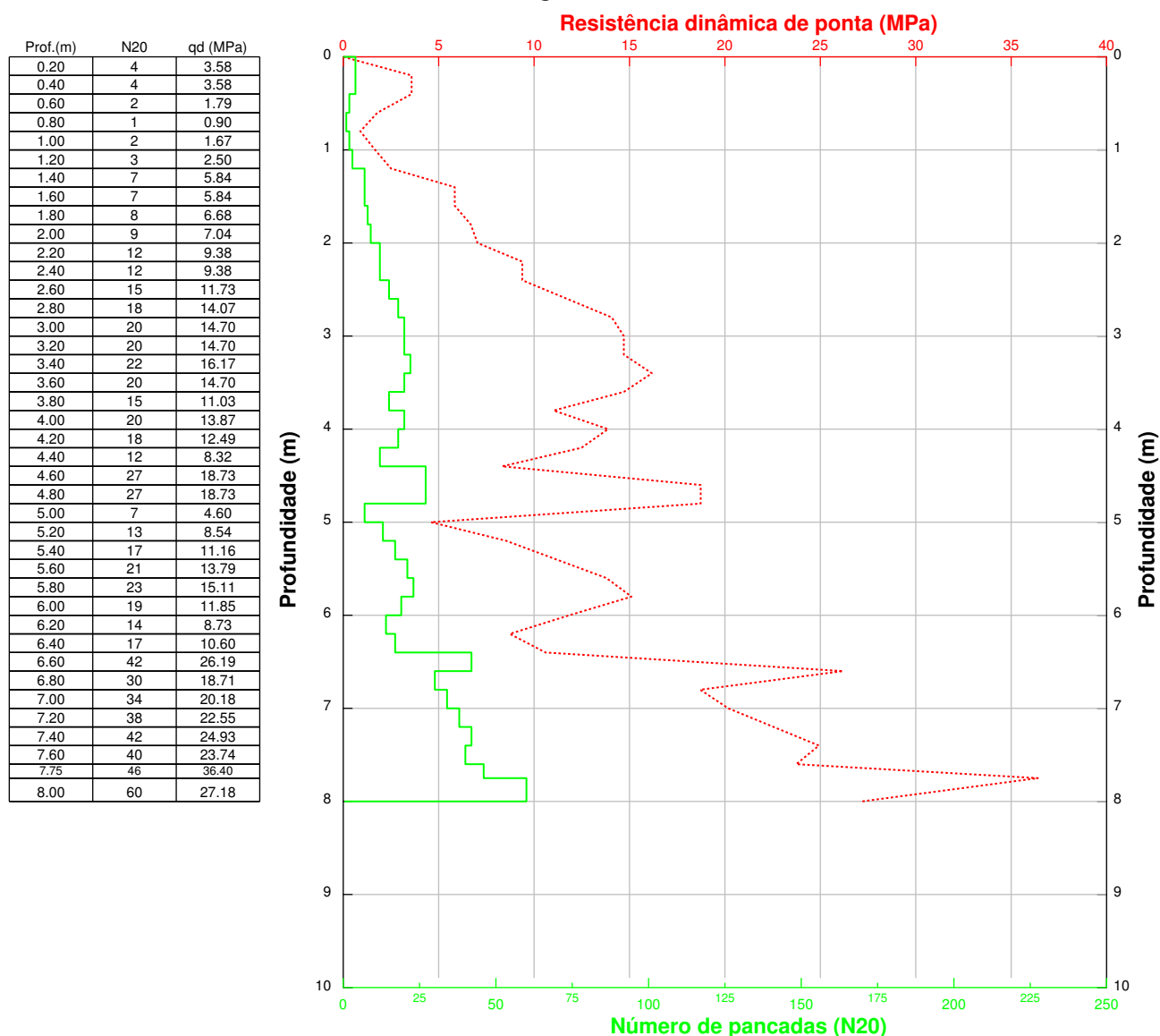
(Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 23/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**PENETRÓMETRO:**
DPSH 12**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: 18/11/2011

Coordenadas: M=
P=Cota: Z=
Nível freático: 4.00**PENETRAÇÃO DINÂMICA****OBSERVAÇÕES:****RESPONSÁVEL GEOLOGIA:**
(Rui Silva, Dr.)**DATA DE EMISSÃO:** 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

PENETRÓMETRO:
DPSH 2
FOLHA: 1/1

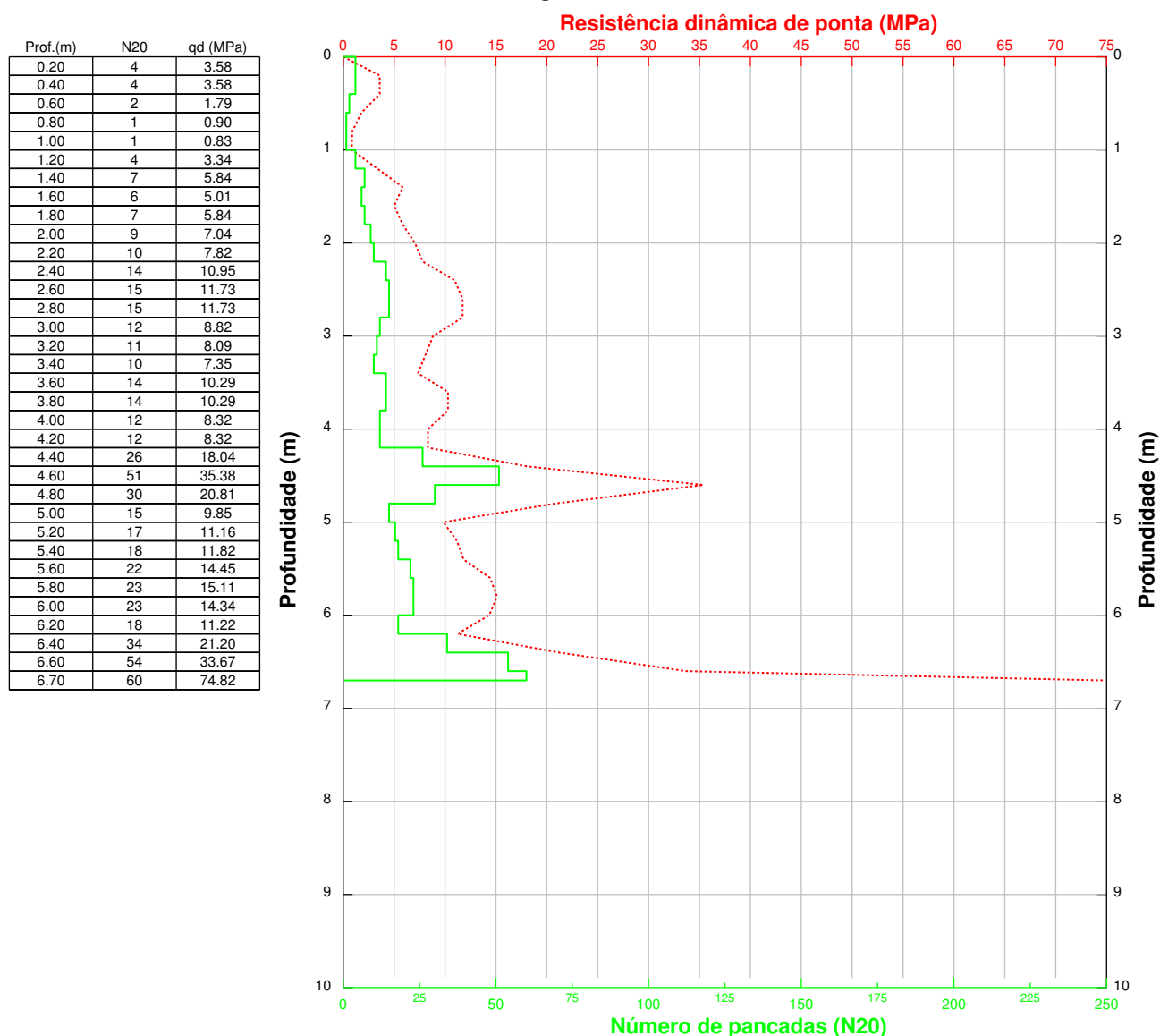
CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:

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: 21/11/2011

 Coordenadas: M=
 P=

 Cota: Z=
 Nível freático: 3.40

PENETRAÇÃO DINÂMICA

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

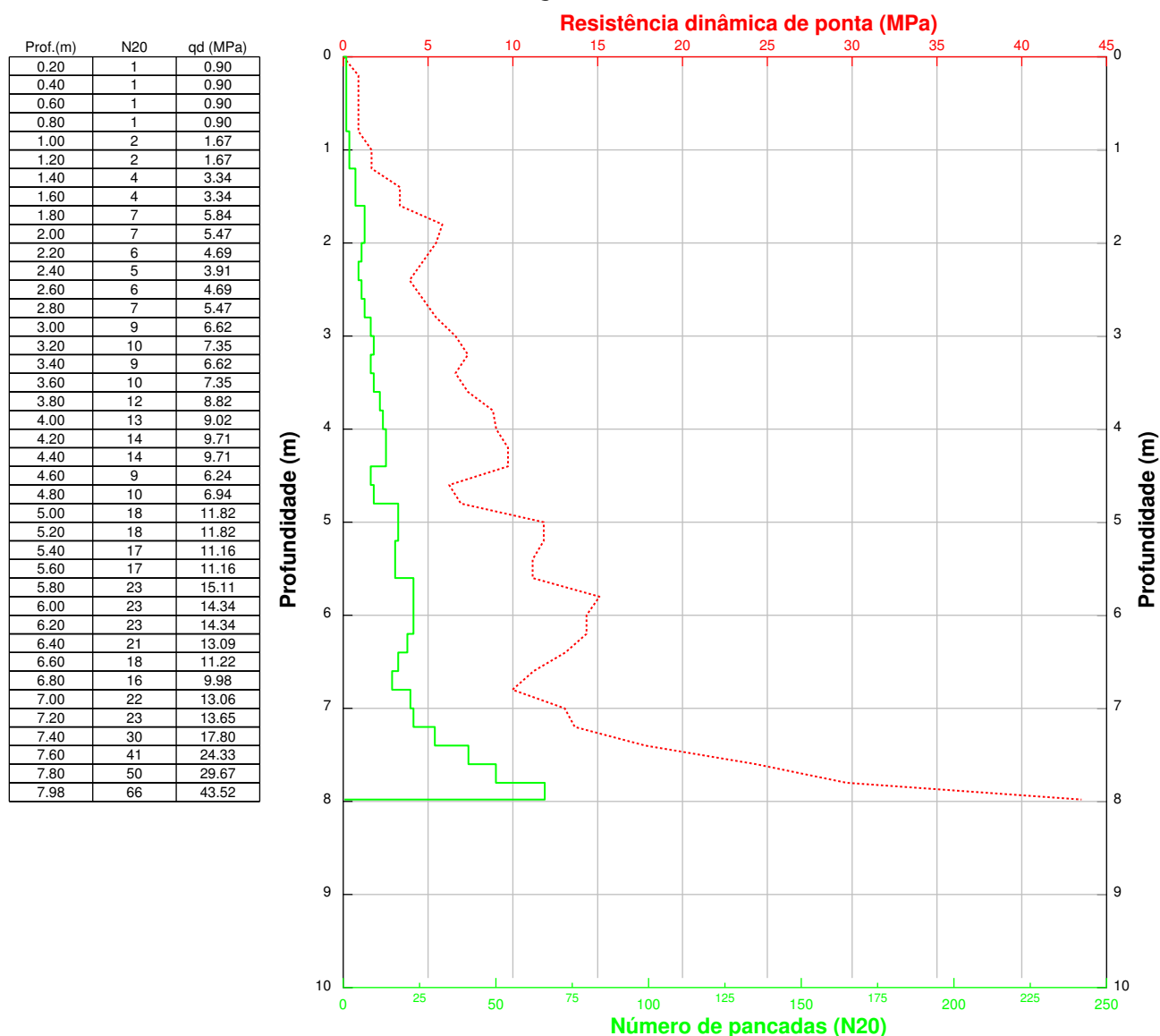
 (Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**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: 21/11/2011

Coordenadas: M=
P=Cota: Z=
Nível freático: 3.80**PENETRAÇÃO DINÂMICA****OBSERVAÇÕES:****RESPONSÁVEL GEOLOGIA:**
(Rui Silva, Dr.)**DATA DE EMISSÃO:** 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

PENETRÓMETRO:
DPSH 4
FOLHA: 1/1

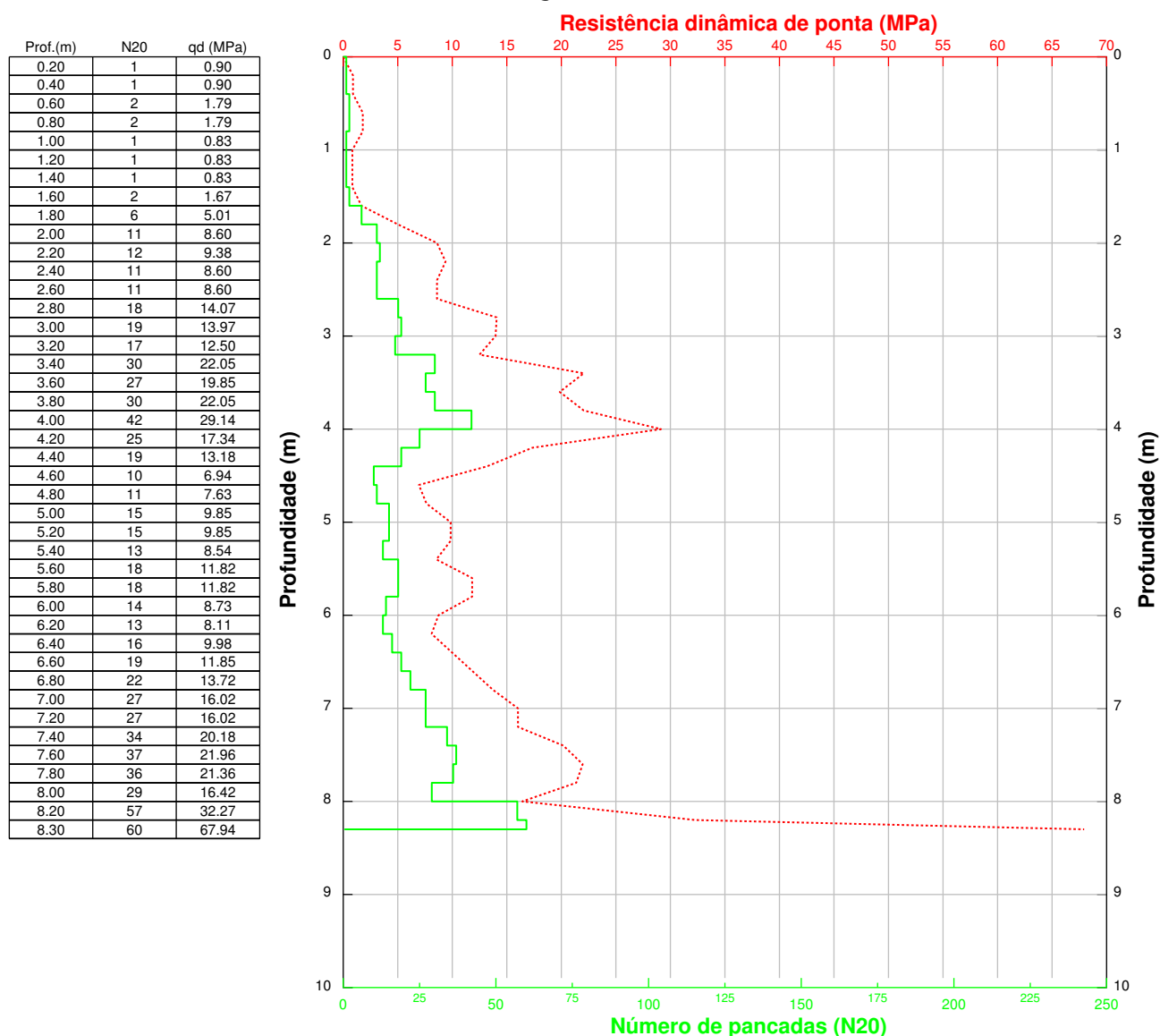
CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:

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: 21/11/2011

 Coordenadas: M=
 P=

 Cota: Z=
 Nível freático: 3.30

PENETRAÇÃO DINÂMICA

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

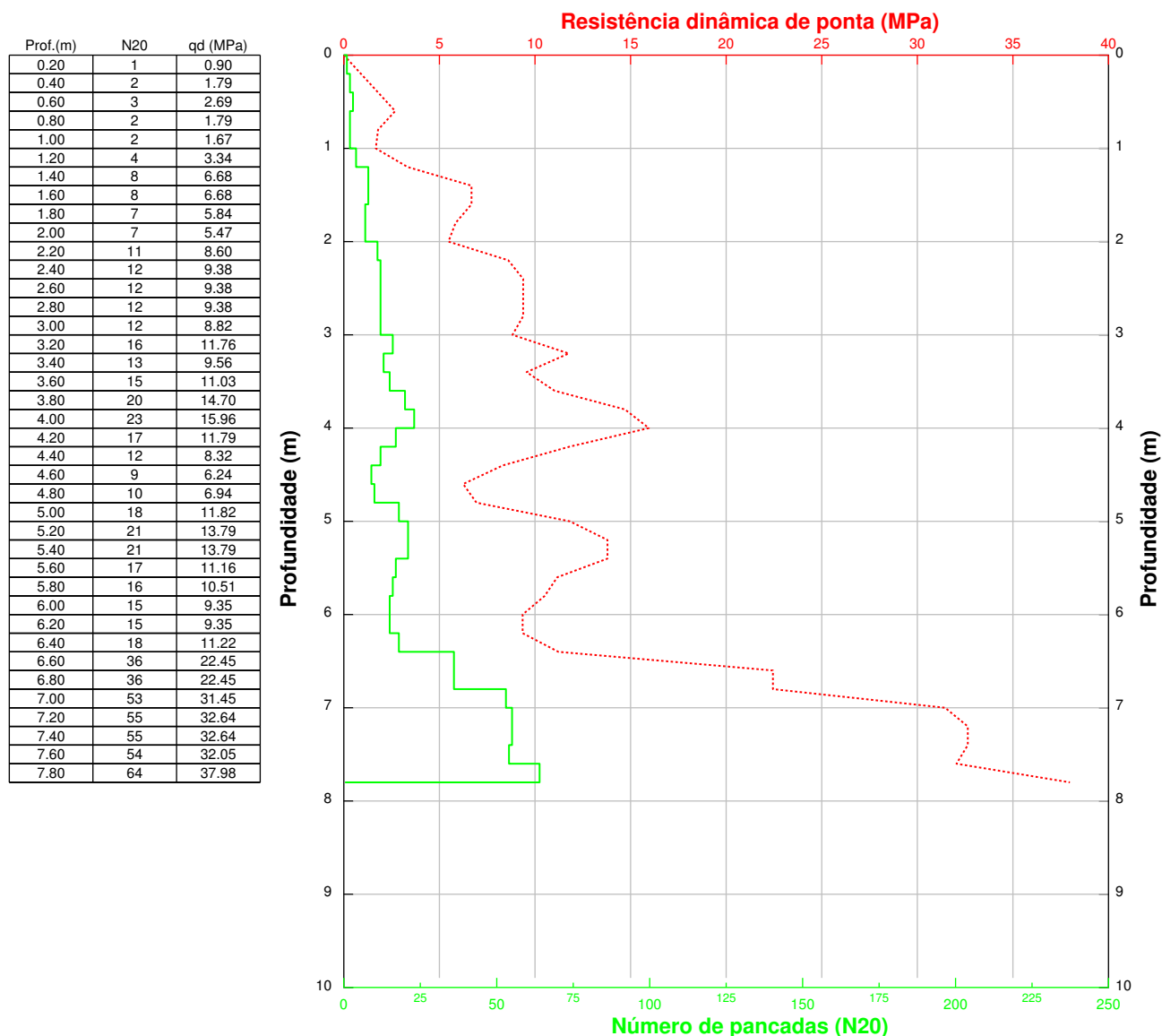
 (Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**PENETRÓMETRO:**
DPSH 9**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

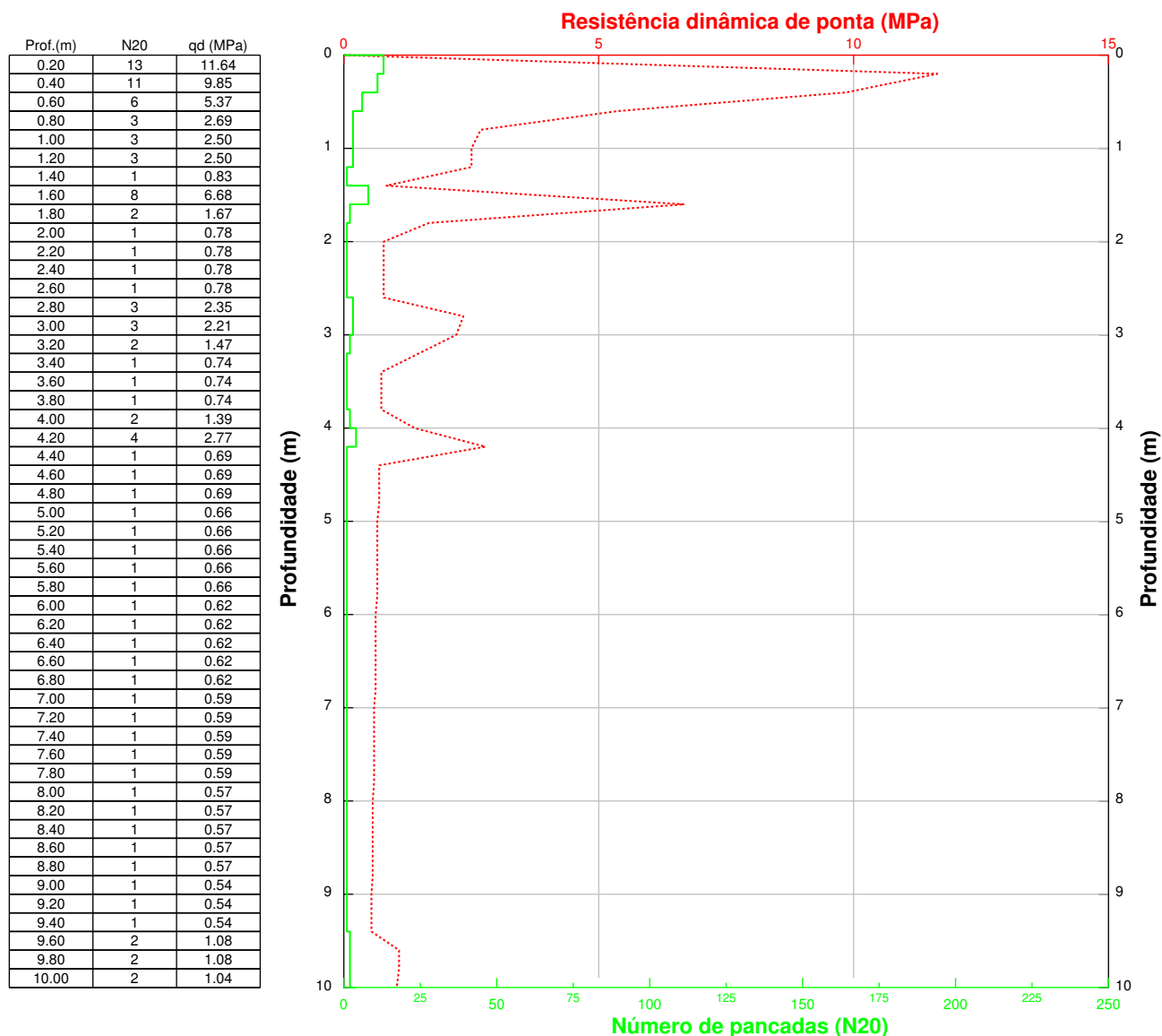
Data de execução: 21/11/2011

Coordenadas: M=
P=Cota: Z=
Nível freático: 4.90**PENETRAÇÃO DINÂMICA****OBSERVAÇÕES:****RESPONSÁVEL GEOLOGIA:**
(Rui Silva, Dr.)**DATA DE EMISSÃO:** 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**PENETRÓMETRO:**
DPSH 10**FOLHA:** 1/2**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

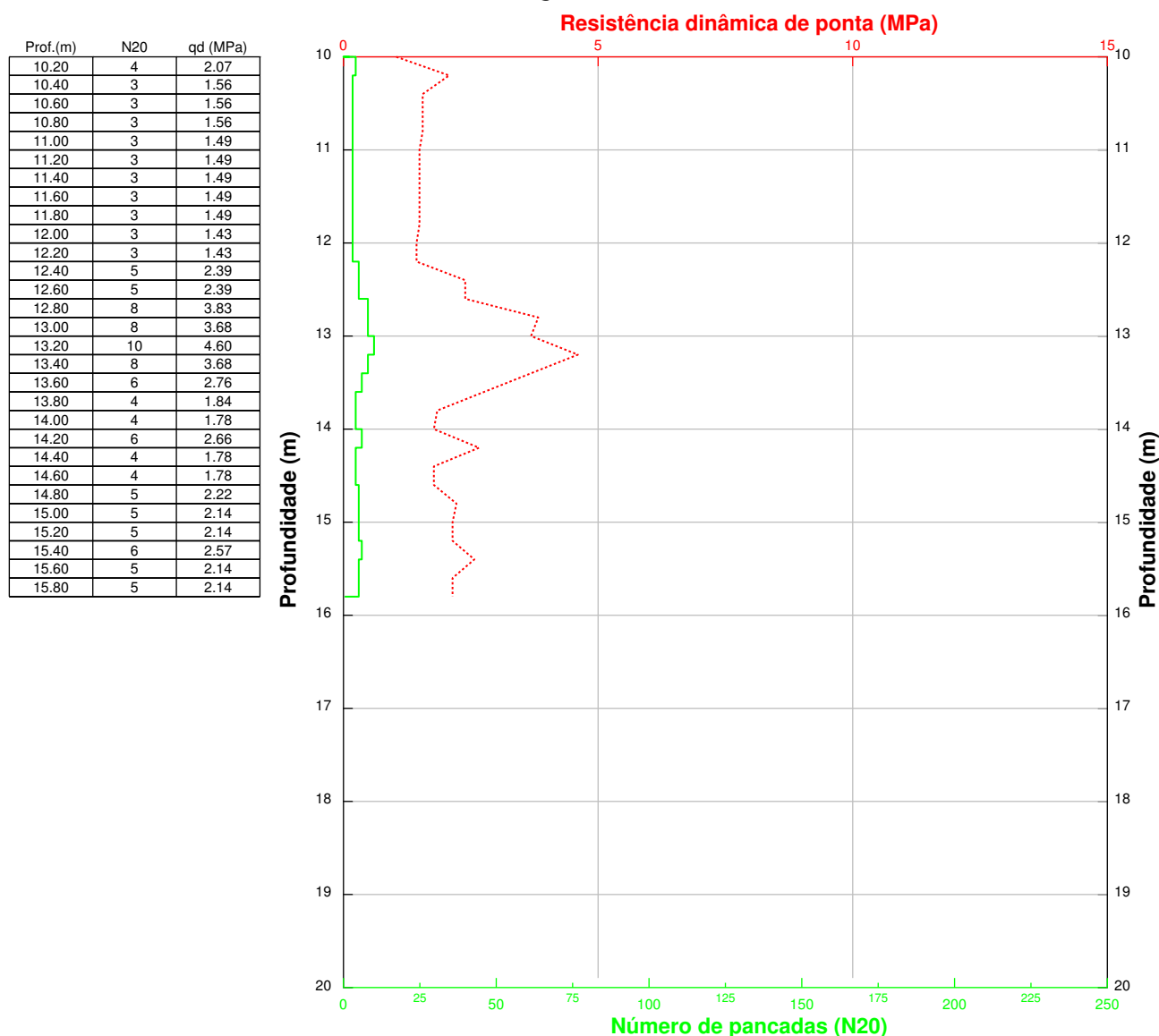
Data de execução: 21/11/2011

Coordenadas: M=
P=Cota: Z=
Nível freático: 2.00**PENETRAÇÃO DINÂMICA****OBSERVAÇÕES:****RESPONSÁVEL GEOLOGIA:**
(Rui Silva, Dr.)**DATA DE EMISSÃO:** 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**PENETRÓMETRO:**
DPSH 10**FOLHA:** 2/2**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: 21/11/2011

Coordenadas: M=
P=Cota: Z=
Nível freático: 2.00**PENETRAÇÃO DINÂMICA****OBSERVAÇÕES:****RESPONSÁVEL GEOLOGIA:**
(Rui Silva, Dr.)**DATA DE EMISSÃO:** 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

PENETRÓMETRO:
DPSH 11
FOLHA: 1/2

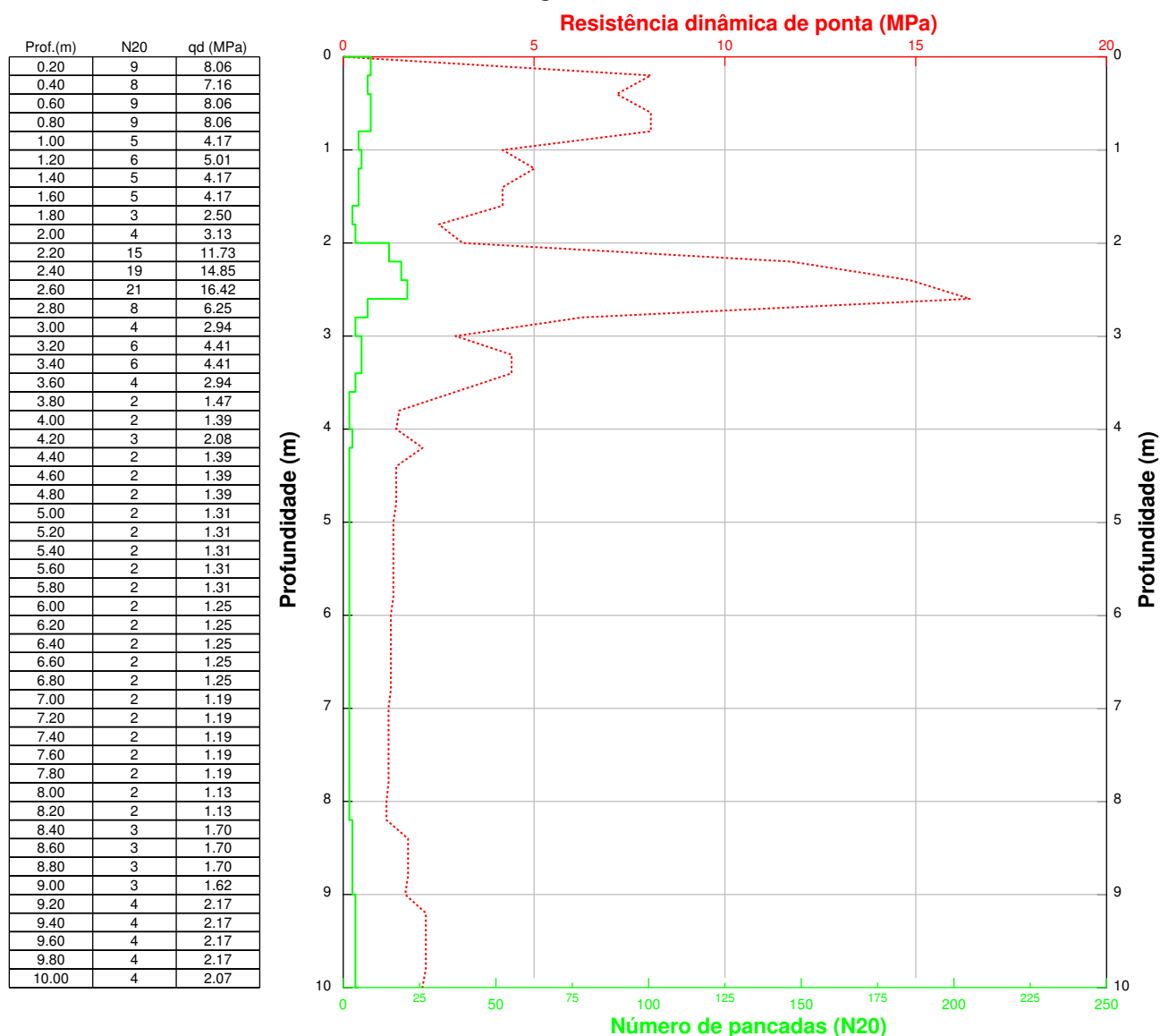
CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:

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: 21/11/2011

 Coordenadas: M=
 P=

 Cota: Z=
 Nível freático: 2.10

PENETRAÇÃO DINÂMICA

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

 (Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 22/11/2011

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A.

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

PENETRÓMETRO:
DPSH 11
FOLHA: 2/2

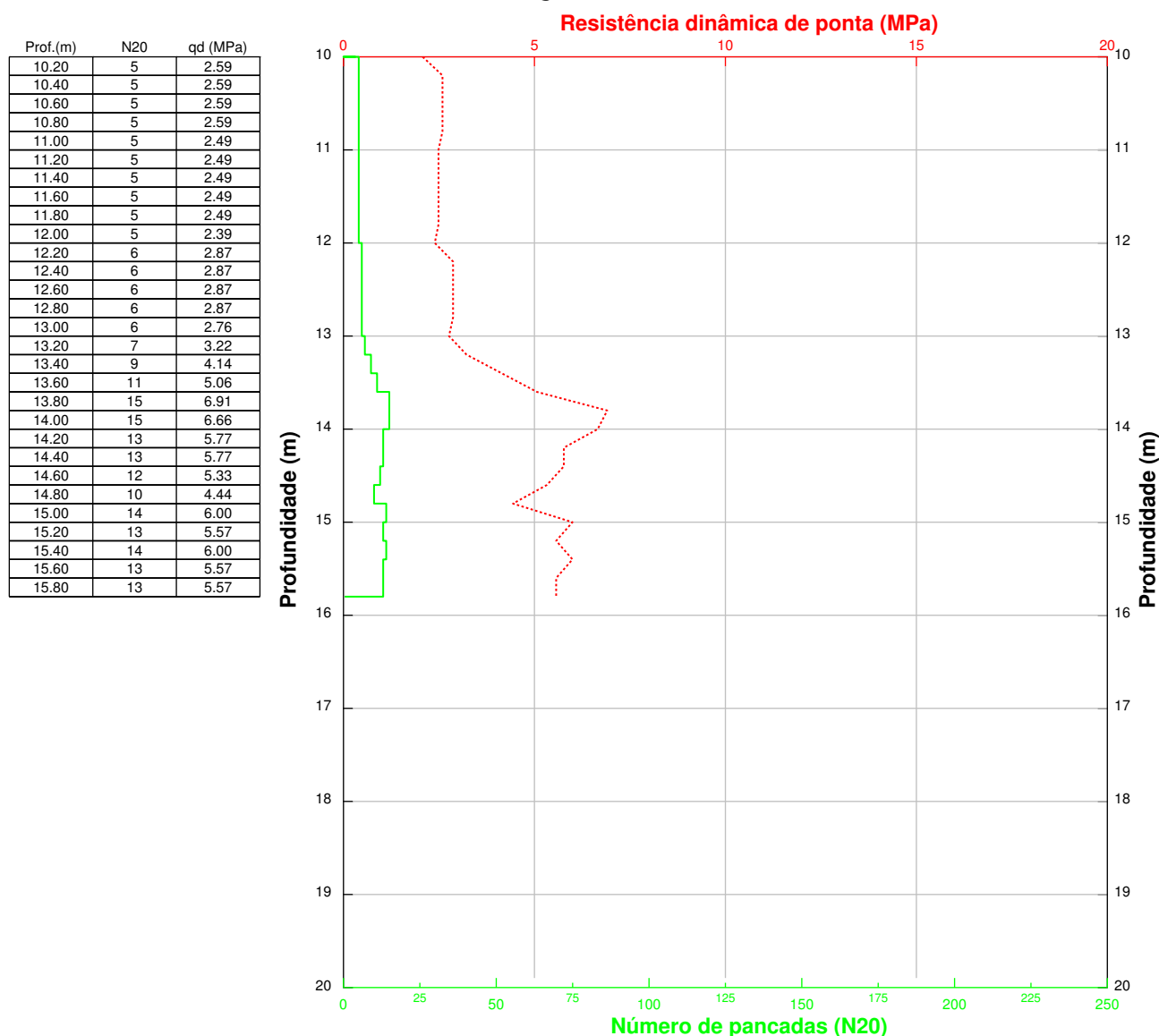
CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO:

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: 21/11/2011

 Coordenadas: M=
 P=

 Cota: Z=
 Nível freático: 2.10

PENETRAÇÃO DINÂMICA

OBSERVAÇÕES:
RESPONSÁVEL GEOLOGIA:

 (Rui Silva, Dr.)

DATA DE EMISSÃO: 22/11/2011

QUADRO DE RESULTADOS

SOLOS

Entidade: PCI – Parque da Ciência e Inovação, S.A.

Obra: Implantação do PCI - Ílhavo

Processo: 35011

Rev. 00

AMOSTRA Nº	SONDAGEM Nº	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO			wn (%)	LL IP	E.A. (%)	AZUL METILENO (g/100g)	GRANULOMETRIA			COMP.	
			ASTM	AASHO	LCPC/ SETRA					% Passada no peneiro 2.00 mm	% Passada no peneiro 0.42 mm	% Passada no peneiro 0.074 mm	w _{opt} (%)	γ _{dm} (g/cm ³)
7213	6	1.80/3.50	SP	A-1-b(0)	D2	3.6	NP	---	---	64.1	9.5	4.2	---	---
7214	14	1.50/3.00	SP- SM	A-1-b(0)	B2	6.3	NP	---	---	96.0	36.0	8.2	---	---
7215	7	4.00/6.00	OH	A-7-6(20)	A3	20.3	58 30	---	---	100.0	99.4	98.0	---	---

Responsável: António Reguengo

Data: 28/11/2011

Análise granulométrica por peneiração húmida

LNEC E 239-1970

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril
3830-044 - Ílhavo**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**AMOSTRA:** 7213**FOLHA:** 1/2**Requisição:** 0667**Data de recepção da amostra:** 24/11/2011**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 28/11/2011**Natureza Refª:** Sond.6**Profundidade:** inicial - 1.80 final - 3.50

mt - Massa total da amostra seca	(g)	4288.0
m10 - Massa total da fracção retida no peneiro de 2.00mm	(g)	1540.7
N°10 - Percentagem de material grosso	(%)	35.9

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	53.8	1.3	1.3	98.7
3/4"	19.00	52.7	1.2	2.5	97.5
3/8"	9.51	229.2	5.3	7.8	92.2
4	4.76	300.1	7.0	14.8	85.2
10	2.00	904.9	21.1	35.9	64.1

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

mb - Massa do material fino utilizada	(g)	139.30
---------------------------------------	-----	--------

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	78.99	56.7	56.7	43.3	27.7
40	0.420	39.71	28.5	85.2	14.8	9.5
60	0.250	8.57	6.2	91.4	8.6	5.5
140	0.105	2.21	1.6	93.0	7.0	4.5
200	0.074	0.68	0.5	93.5	6.5	4.2

OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
(Joana Oliveira, Eng.ª)**DATA DE EMISSÃO:** 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Análise granulométrica por peneiração húmida

LNEC E 239-1970

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril 3830-044 - Ílhavo

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

AMOSTRA: 7213

FOLHA: 2/2

Requisição: 0667

Data de recepção da amostra: 24/11/2011

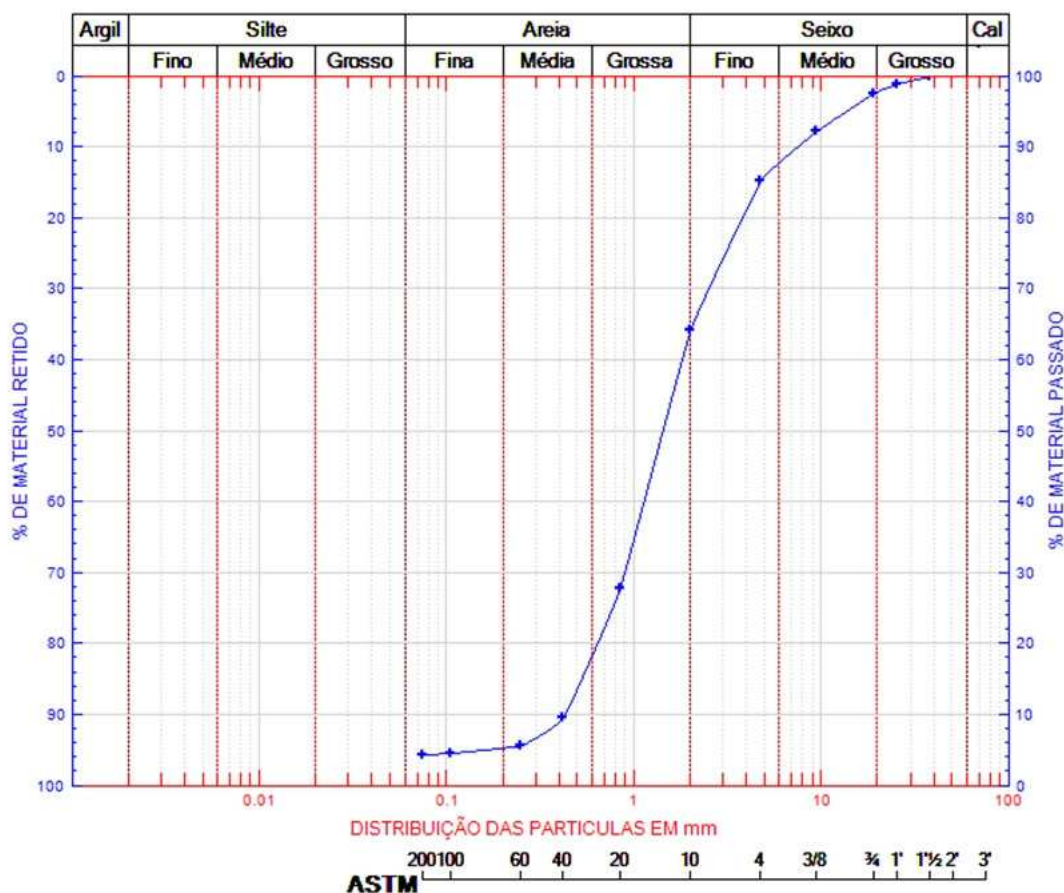
Tipo de amostra: Remexida

Data de execução: 28/11/2011

Natureza Refª: Sond.6

Profundidade: inicial - 1.80 final - 3.50

Curva Granulométrica


OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

(Joana Oliveira, Eng.ª)

DATA DE EMISSÃO: 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Determinação dos limites de consistência

NP 143:1969

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril
3830-044 - Ilhavo**OBRA:** Implantação do PCI - Ilhavo**PROCESSO:** 35011**AMOSTRA:** 7213**FOLHA:** 1/1**Requisição:** 0667**Data de recepção da amostra:** 24/11/2011**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 28/11/2011**Natureza Refª:** Sond.6**Profundidade:** inicial - 1.80 final - 3.50

		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:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
(Joana Oliveira, Eng.ª)**DATA DE EMISSÃO:** 28/11/2011

O material sobran­te 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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Determinação do teor em água

NP 84:1965

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril 3830-044 - Ilhavo**OBRA:** Implantação do PCI - Ilhavo**PROCESSO:** 35011**AMOSTRA:** 7213**FOLHA:** 1/1**Requisição:** 0667**Data de recepção da amostra:** 24/11/2011**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 24/11/2011**Natureza Refª:** Sond.6**Profundidade:** inicial - 1.80 final - 3.50

	Recipiente	Nº	601	643
m2	Massa da amostra Húmida + Recipiente	(g)	289.58	285.72
m3	Massa da amostra Seca + Recipiente	(g)	281.69	278.01
m1	Massa do recipiente	(g)	53.10	62.39
m2 - m3	Peso da Água	(g)	7.89	7.71
m3 - m1	Massa da amostra Seca	(g)	228.59	215.62
$W = (m2-m3)/(m3-m1) \times 100$	Teor em Água	(%)	3.5	3.6
Wm = Teor em Água Médio		(%)	3.6	

OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
(Joana Oliveira, Eng.ª)**DATA DE EMISSÃO:** 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Determinação do teor em água

NP 84:1965

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril
3830-044 - Ílhavo**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**AMOSTRA:** 7214**FOLHA:** 1/1**Requisição:** 0001**Data de recepção da amostra:** 24/11/2011**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 24/11/2011**Natureza Refª:** Sond.14**Profundidade:** inicial - 1.50 final - 3.00

	Recipiente	Nº	642	606
m2	Massa da amostra Húmida + Recipiente	(g)	274.55	262.98
m3	Massa da amostra Seca + Recipiente	(g)	261.84	250.77
m1	Massa do recipiente	(g)	62.06	53.31
m2 - m3	Peso da Água	(g)	12.71	12.21
m3 - m1	Massa da amostra Seca	(g)	199.78	197.46
$W = (m2-m3)/(m3-m1) \times 100$ Teor em Água		(%)	6.4	6.2
Wm = Teor em Água Médio		(%)	6.3	

OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
(Joana Oliveira, Eng.ª)**DATA DE EMISSÃO:** 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Análise granulométrica por peneiração húmida

LNEC E 239-1970

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril 3830-044 - Ílhavo

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

AMOSTRA: 7214

FOLHA: 1/2

Requisição: 0001

Data de recepção da amostra: 24/11/2011

Tipo de amostra: Remexida

Data de execução: 28/11/2011

Natureza Refª: Sond.14

Profundidade: inicial - 1.50 final - 3.00

mt - Massa total da amostra seca	(g)	2176.0
m10 - Massa total da fracção retida no peneiro de 2.00mm	(g)	88.9
N°10 - Percentagem de material grosso	(%)	4.0

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	4.4	0.2	0.2	99.8
4	4.76	9.6	0.4	0.6	99.4
10	2.00	74.9	3.4	4.0	96.0

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

mb - Massa do material fino utilizada	(g)	156.05
---------------------------------------	-----	--------

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	34.67	22.2	22.2	77.8	74.6
40	0.420	62.92	40.3	62.5	37.5	36.0
60	0.250	34.04	21.8	84.3	15.7	15.1
140	0.105	10.24	6.6	90.9	9.1	8.8
200	0.074	0.83	0.5	91.4	8.6	8.2

OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

(Joana Oliveira, Eng.ª)

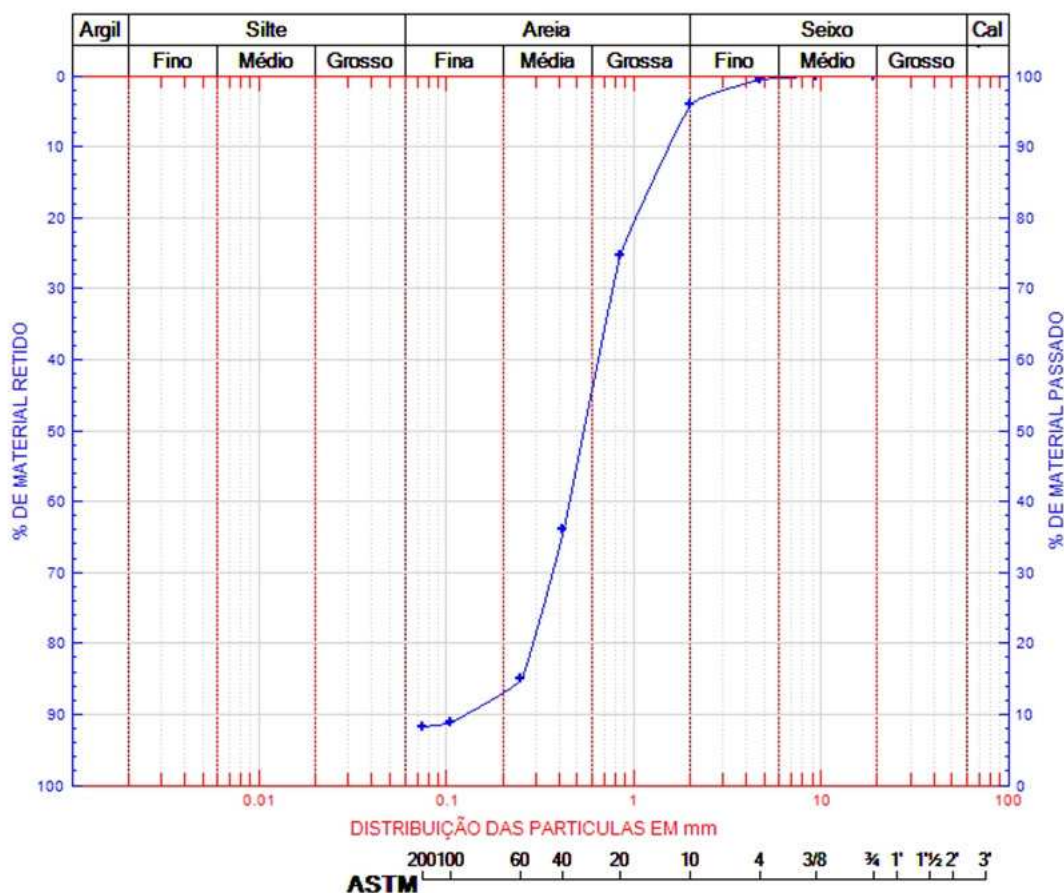
DATA DE EMISSÃO: 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Análise granulométrica por peneiração húmida
LNEC E 239-1970**ENTIDADE:** PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril
3830-044 - Ílhavo**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**AMOSTRA:** 7214**FOLHA:** 2/2**Requisição:** 0001**Data de recepção da amostra:** 24/11/2011**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 28/11/2011**Natureza Refª:** Sond.14**Profundidade:** inicial - 1.50 final - 3.00**Curva Granulométrica****OBSERVAÇÕES:**

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
(Joana Oliveira, Eng.ª)**DATA DE EMISSÃO:** 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt

Determinação dos limites de consistência

NP 143:1969

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril
3830-044 - Ilhavo

OBRA: Implantação do PCI - Ilhavo

PROCESSO: 35011

AMOSTRA: 7214

FOLHA: 1/1

Requisição: 0001

Data de recepção da amostra: 24/11/2011

Tipo de amostra: Remexida

Data de execução: 28/11/2011

Natureza Refª: Sond.14

Profundidade: inicial - 1.50 final - 3.00

		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:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

(Joana Oliveira, Eng.ª)

DATA DE EMISSÃO: 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Análise granulométrica por peneiração húmida

LNEC E 239-1970

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril 3830-044 - Ílhavo

OBRA: Implantação do PCI - Ílhavo

PROCESSO: 35011

AMOSTRA: 7215

FOLHA: 1/2

Requisição: 0667

Data de recepção da amostra: 24/11/2011

Tipo de amostra: Remexida

Data de execução: 28/11/2011

Natureza Refª: Sond.7

Profundidade: inicial - 4.00 final - 6.00

mt - Massa total da amostra seca	(g)	92.9
m10 - Massa total da fracção retida no peneiro de 2.00mm	(g)	0.0
N°10 - Percentagem de material grosso	(%)	0.0

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	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	0.0	0.0	0.0	100.0

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

mb - Massa do material fino utilizada	(g)	92.94
---------------------------------------	-----	-------

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	0.24	0.3	0.3	99.7	99.7
40	0.420	0.27	0.3	0.6	99.4	99.4
60	0.250	0.23	0.2	0.8	99.2	99.2
140	0.105	0.59	0.6	1.4	98.6	98.6
200	0.074	0.52	0.6	2.0	98.0	98.0

OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

(Joana Oliveira, Eng.ª)

DATA DE EMISSÃO: 28/11/2011

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

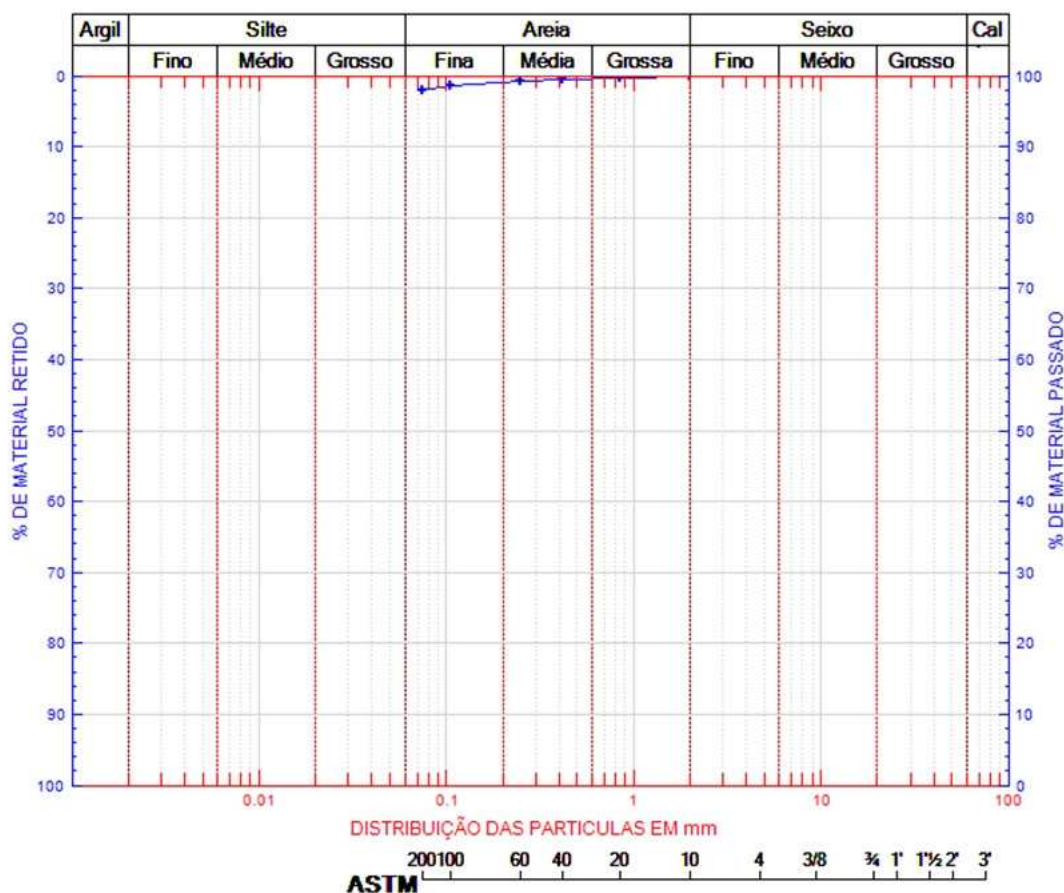
O presente relatório diz respeito exclusivamente aos itens ensaiados e só pode ser reproduzido na íntegra excepto quando haja autorização expressa do Laboratório.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Análise granulométrica por peneiração húmida

LNEC E 239-1970

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril
3830-044 - Ílhavo**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**AMOSTRA:** 7215**FOLHA:** 2/2**Requisição:** 0667**Data de recepção da amostra:** 24/11/2011**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 28/11/2011**Natureza Refª:** Sond.7**Profundidade:** inicial - 4.00 final - 6.00**Curva Granulométrica****OBSERVAÇÕES:**

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
(Joana Oliveira, Eng.ª)**DATA DE EMISSÃO:** 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt

Determinação do teor em água

NP 84:1965

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril
3830-044 - Ílhavo**OBRA:** Implantação do PCI - Ílhavo**PROCESSO:** 35011**AMOSTRA:** 7215**FOLHA:** 1/1**Requisição:** 0667**Data de recepção da amostra:** 24/11/2011**Tipo de amostra:** Remexida**Data de execução:** 24/11/2011**Natureza Refª:** Sond.7**Profundidade:** inicial - 4.00 final - 6.00

	Recipiente	Nº	315	335
m2	Massa da amostra Húmida + Recipiente	(g)	82.10	83.55
m3	Massa da amostra Seca + Recipiente	(g)	71.05	71.96
m1	Massa do recipiente	(g)	15.75	15.66
m2 - m3	Peso da Água	(g)	11.05	11.59
m3 - m1	Massa da amostra Seca	(g)	55.30	56.30
$W = (m2-m3)/(m3-m1) \times 100$	Teor em Água	(%)	20.0	20.6
Wm = Teor em Água Médio		(%)	20.3	

OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
(Joana Oliveira, Eng.ª)**DATA DE EMISSÃO:** 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt



Determinação dos limites de consistência

NP 143:1969

ENTIDADE: PCI -Parque de Ciência e Inovação, S.A. - Av. 25 de Abril 3830-044 - Ilhavo

OBRA: Implantação do PCI - Ilhavo

PROCESSO: 35011

AMOSTRA: 7215

FOLHA: 1/1

Requisição: 0667

Data de recepção da amostra: 24/11/2011

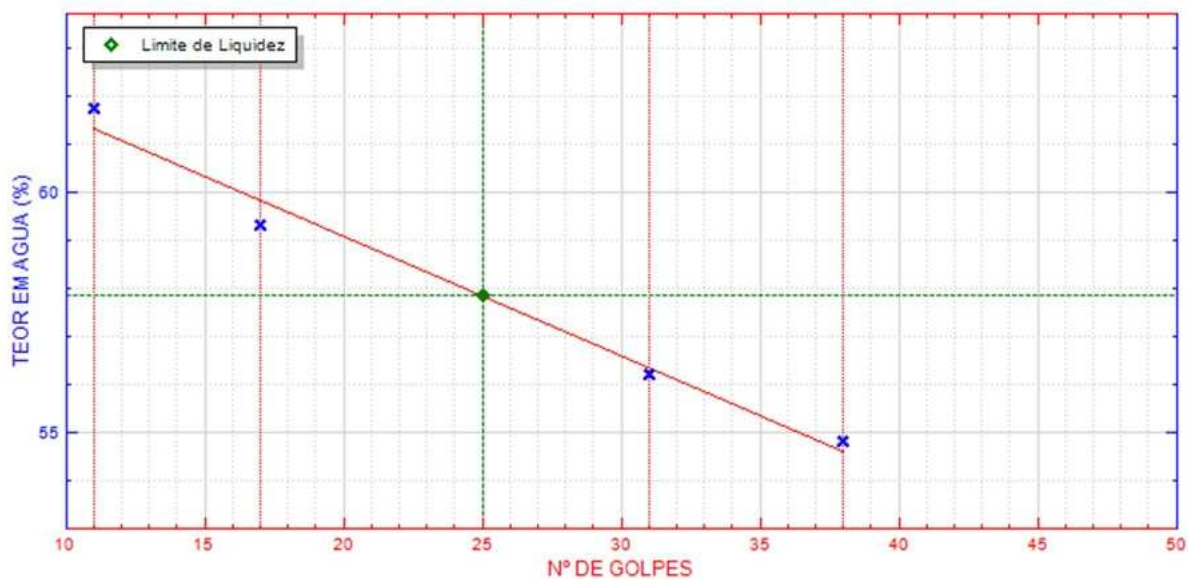
Tipo de amostra: Remexida

Data de execução: 28/11/2011

Natureza Refª: Sond.7

Profundidade: inicial - 4.00 final - 6.00

	nº	Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
		224	222	203	201	229	226	216	227
Cápsula	nº	224	222	203	201	229	226	216	227
m2 - Amostra Húmida + Cápsula	(g)	13.519	14.603	14.145	16.537	9.771	10.486	9.697	12.038
m3 - Amostra Seca + Cápsula	(g)	10.803	11.687	11.307	12.760	9.112	9.679	8.899	10.765
m1 - Peso da Cápsula	(g)	5.847	6.500	6.522	6.641	6.627	6.764	5.946	6.486
m2 - m3 - Peso da Água	(g)	2.716	2.916	2.838	3.777	0.659	0.807	0.798	1.273
m3 - m1 - Amostra Seca	(g)	4.956	5.187	4.785	6.119	2.485	2.915	2.953	4.279
$W=(m2-m3)/(m3-m1) \times 100$ - Teor em Água	(g)	54.802	56.217	59.310	61.726	26.519	27.684	27.023	29.750
Golpes	nº	38	31	17	11	LP: 28 %			



LL: 58 %

LP: 28 %

IP (LL - LP): 30 %

OBSERVAÇÕES:

A Amostragem não se encontra incluída no âmbito da Acreditação.

EXECUTADO POR: António Reguengo

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

(Joana Oliveira, Eng.ª)

DATA DE EMISSÃO: 28/11/2011

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.

GEOMA GEOTECNIA E MECÂNICA DOS SOLOS, LDA.
R. Carreira da Missa, 360 -- 4505-027 Argoncilhe
Tel: +351 227 150 900 -- Fax: +351 227 150 909
geral@geoma.pt -- www.geoma.pt

