ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIÁRIOS
DA OBRA DE FOMENTO HIDROAGRÍCOLA
DO BAIXO MONDEGO

APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO BAIXO MONDEGO

MODERNIZAÇÃO DO REGADIO PRECÁRIO DO PRANTO I

PROJETO DE EXECUÇÃO

PARTE 11 – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

VOLUME 11.2 – ANEXOS

NOVEMBRO 2019

coba Portugal

CONSULTORES DE ENGENHARIA E AMBIENTE, S.A.

ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIARIOS
DA OBRA DE FOMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO BAIXO MONDEGO

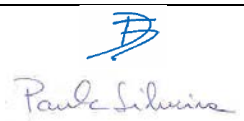
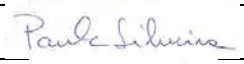
MODERNIZAÇÃO DO REGADIO PRECÁRIO DO PRANTO I

PROJETO DE EXECUÇÃO

PARTE 11 – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

VOLUME 11.2 – ANEXOS

Documento nº 40404-PE-1102-ANE(1)	Data: 15-04-2019

	Nome	Função	Assinatura
Elaborado	DTF/PSS	Especialistas	
Verificado	PSS	Responsável Técnico da Especialidade	
Aprovado	CJR/MJC	Chefe de Projeto/Coordenador	

Registo de Revisões:

Revisão	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado	Descrição
1	30/11/2019	DTF/PSS	PSS	CJR/MJC	Edição após a revisão do projeto

ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIARIOS
DA OBRA DE FOMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO BAIXO MONDEGO

MODERNIZAÇÃO DO REGADIO PRECÁRIO DO PRANTO I

PROJETO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE DE VOLUMES

PARTE 1 - ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

- Volume 1.1 – Memória Descritiva e Justificativa
- Volume 1.2 – Peças Desenhadas
- Volume 1.3 – Medições
- Volume 1.4 – Lista de Preços
- Volume 1.5 – Caderno de Encargos
- Volume 1.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 2 – REDE DE REGA DO CAMPO DO CONDE

- Volume 2.1 – Memória Descritiva e Justificativa
- Volume 2.2 – Peças Desenhadas
- Volume 2.3 – Medições
- Volume 2.4 – Lista de Preços
- Volume 2.5 – Caderno de Encargos
- Volume 2.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 3 – REDE VIÁRIA E REDE DE DRENAGEM DO CAMPO DO CONDE

- Volume 3.1 – Memória Descritiva e Justificativa
- Volume 3.2 – Peças Desenhadas
- Volume 3.3 – Medições
- Volume 3.4 – Lista de Preços
- Volume 3.5 – Caderno de Encargos
- Volume 3.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 4 – NIVELAMENTO PARA ADAPTAÇÃO DO TERRENO AO REGADIO E À REESTRUTURAÇÃO FUNDIÁRIA DO CAMPO DO CONDE

- Volume 4.1 – Memória Descritiva e Justificativa
- Volume 4.2 – Peças Desenhadas

Volume 4.3 –Medições
Volume 4.4 – Lista de Preços
Volume 4.5 – Caderno de Encargos
Volume 4.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 5 – ENSECADEIRA NO RIO PRANTO
Volume 5.1 – Memória Descritiva e Justificativa
Volume 5.2 – Peças Desenhadas
Volume 5.3 – Medições
Volume 5.4 – Lista de Preços
Volume 5.5 – Caderno de Encargos
Volume 5.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 6 – CIRCUITO HIDRÁULICO DA QUINTA DO SEMINÁRIO
Volume 6.1 – Memória Descritiva e Justificativa
Volume 6.2 – Peças Desenhadas
Volume 6.3 – Medições
Volume 6.4 – Lista de Preços
Volume 6.5 – Caderno de Encargos
Volume 6.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 7 – AÇUDE DO CASENHO
Volume 7.1 – Memória Descritiva e Justificativa
Volume 7.2 – Peças Desenhadas
Volume 7.3 – Medições
Volume 7.4 – Lista de Preços
Volume 7.5 – Caderno de Encargos
Volume 7.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 8 – AÇUDE DO CASAL DA ROLA
Volume 8.1 – Memória Descritiva e Justificativa
Volume 8.2 – Peças Desenhadas
Volume 8.3 – Medições
Volume 8.4 – Lista de Preços
Volume 8.5 – Caderno de Encargos
Volume 8.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 9 – TELEGESTÃO
Volume 9.1 – Memória Descritiva e Justificativa
Volume 9.2 – Peças Desenhadas
Volume 9.3 – Medições
Volume 9.4 – Lista de Preços
Volume 9.5 – Caderno de Encargos

Volume 9.6 – Estimativa Orçamental

PARTE 10 – PLANO DE SEGURANÇA E SÁUDE E COMPILAÇÃO TÉCNICA

Volume 10.1 – Plano de Segurança e Saúde

Volume 10.2 – Compilação Técnica

PARTE 11 – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Volume 11.1 – Memória Descritiva e Justificativa

Volume 11.2 – Anexos

Volume 11.3 – Peças Desenhadas

PARTE 12 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DOS PROJETOS DE EXECUÇÃO DO ADUTOR DIREITO DO PRANTO, DO DISTRIBUIDOR DO MARNOTO E DO EMPARCELAMENTO RURAL DO CAMPO DO CONDE

Volume 12.1 – Relatório Técnico

Volume 12.2 – Peças Desenhadas

Volume 12.3 – Anexos

Volume 12.4 – Resumo não Técnico

Volume 12.5 – Gestão Ambiental da Obra

ASSOCIAÇÃO DE BENEFICIARIOS
DA OBRA DE FOMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO BAIXO MONDEGO

MODERNIZAÇÃO DO REGADIO PRECÁRIO DO PRANTO I

PROJETO DE EXECUÇÃO

PARTE 11 – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

VOLUME 11.2 – ANEXOS

ÍNDICE

ANEXO 1. SONDAGENS MECÂNICAS
- Anexo 1.1 – Projeto de Execução (2006)
- Anexo 1.2 – Reformulação do Projeto de Execução

ANEXO 2. POÇOS DE PROSPEÇÃO
- Anexo 2.1 – Projeto de Execução (2006)
- Anexo 2.2 – Reformulação do Projeto de Execução

ANEXO 3. PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO
- Anexo 3.1 – Projeto de Execução (2006)

ANEXO 4. ENSAIOS CPTU
- Anexo 4.1 – Projeto de Execução (2006)

ANEXO 5. ENSAIOS VANE TEST
- Anexo 5.1 – Projeto de Execução (2006)
- Anexo 5.2 – Reformulação do Projeto de Execução

ANEXO 6. ENSAIOS LEFRANC
- Anexo 6.1 – Reformulação do Projeto de Execução

ANEXO 7. ENSAIOS LABORATORIAIS SOBRE AMOSTRAS DE SOLO

Anexo 7.1 – Amostras Remexidas

Anexo 7.1.1 – Projeto de Execução (2006)

Anexo 7.1.2 – Reformulação do Projeto de Execução

Anexo 7.2 – Amostras Intactas

Anexo 7.2.1 – Projeto de Execução (2006)

Anexo 7.2.2 – Reformulação do Projeto de Execução

ANEXO 8. ENSAIOS LABORATORIAIS SOBRE AMOSTRAS DE ÁGUA

Anexo 8.1 – Reformulação do Projeto de Execução

ANEXOS

ANEXO 1.
SONDAGENS MECÂNICAS

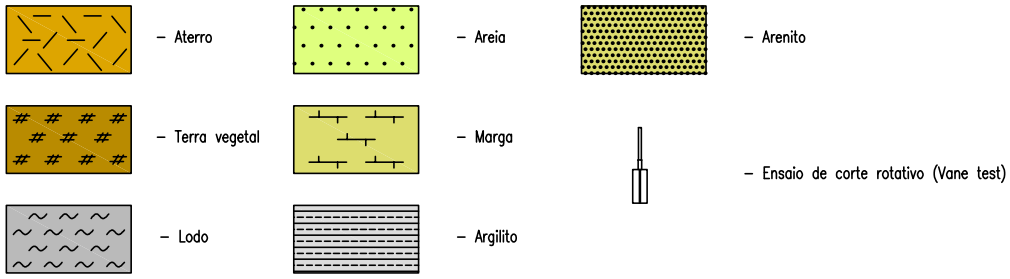
Anexo 1.1
Projeto de Execução (2006)

GEOSOLVE Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA	Cliente	COBA	FOLHA 1/1
	Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
	Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	DATA
	Cód. Ident.	G251/04	Outubro 2004

LEGENDA

SIMBOLOGIA

LITOSTRATIGRAFIA



GRAUS DE COMPACIDADE

Solos Incoerentes	N (SPT)
MS – Muito solto	0 – 4
S – Solto	4 – 10
mC – Median. compacto	10 – 30
C – Compacto	30 – 50
MC – Muito compacto	> 50

RQD (Deere, 1963)

RQD (%)	Qualidade do mac. rochoso
0 – 25	Muito fraco
25 – 50	Fraco
50 – 75	Razoável
75 – 90	Bom
90 – 100	Excelente

AMOSTRAS

SPT S — Remexidas R

Intactas I — Carotes C

GRAUS DE FRACTURAÇÃO (SEGUNDO S.I.M.R.)

CLASSIFICAÇÃO	ESPAÇAMENTO (cm)	DESCRIÇÃO
F1 – Rocha pouco fracturada	> 200	Fracturas muito afastadas
F2 – Rocha pouco fracturada	60 a 200	Fracturas afastadas
F3 – Rocha medianamente fracturada	20 a 60	Fracturas medianamente afastadas
F4 – Rocha muito fracturada	6 a 20	Fracturas próximas
F5 – Rocha muitíssimo fracturada	< 6	Fracturas muito próximas

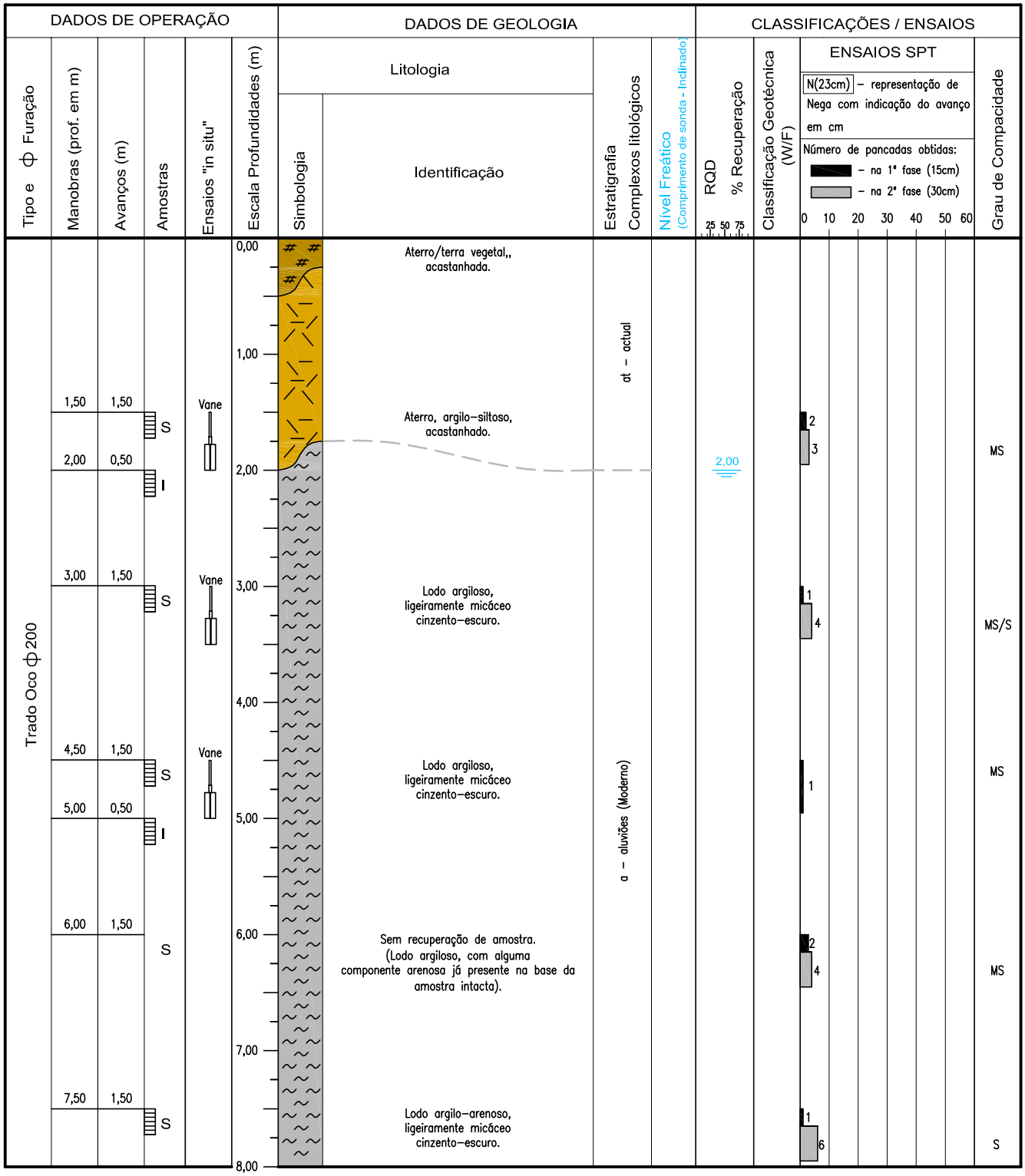
GRAUS DE ALTERAÇÃO (SEGUNDO S.I.M.R.)

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
W1 – Maciço rochoso são	Material rochoso sem sinais evidentes de alteração; por vezes ligeira descoloração confinada às superfícies de descontinuidade com maior extensão.
W2 – Maciço rochoso pouco alterado	Descoloração indicadora de alteração do material rochoso e das superfícies de descontinuidade. Todo o material rochoso pode apresentar–se descorado por alterações e por vezes com dimi–nuição das características mecânicas originais.
W3 – Maciço rochoso moderadamente alterado	Menos de metade do material rochoso encontra–se decomposto e/ou formando um solo. Rocha sã ou descorada constituindo núcleos resistentes. Estrutura intacta.
W4 – Maciço rochoso muito alterado	Mais de metade do material rochoso está decomposto e/ou formando um solo. A rocha sã ou descorada constituindo núcleos resistentes. Estrutura intacta.
W5 – Maciço rochoso completamente alterado	Todo o material rochoso apresenta–se decomposto e/ou desinte–grado num solo. A estrutura original permanece em grande parte intacta.

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA 1/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM S1
Cód. Ident.	G251/04	

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Agosto de 2004

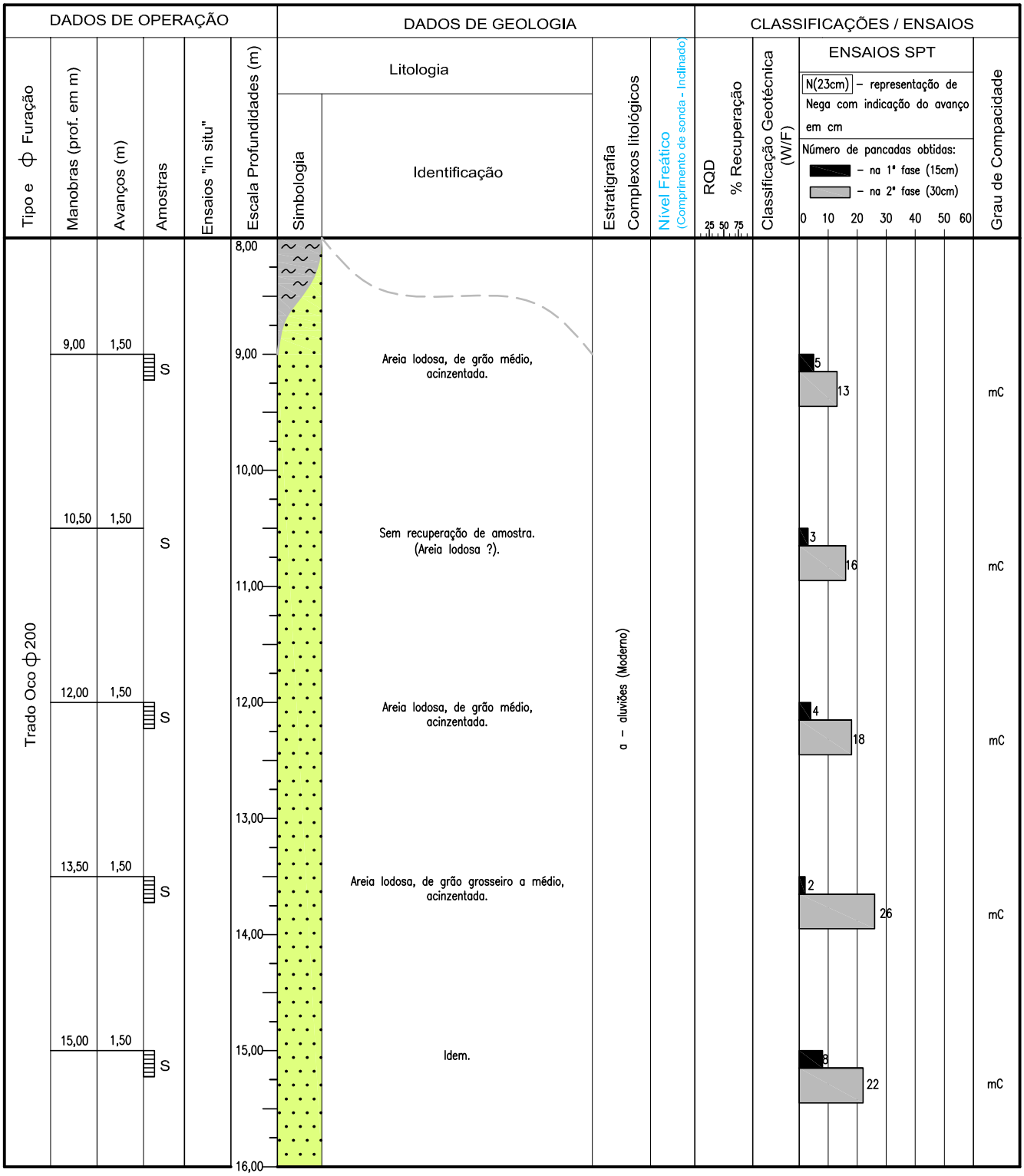


OBSERVAÇÕES Ensaios Vane e Amostras intactas realizados num furo independente.

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA	2/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica		
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM	S1
Cód. Ident.	G251/04		

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Agosto de 2004

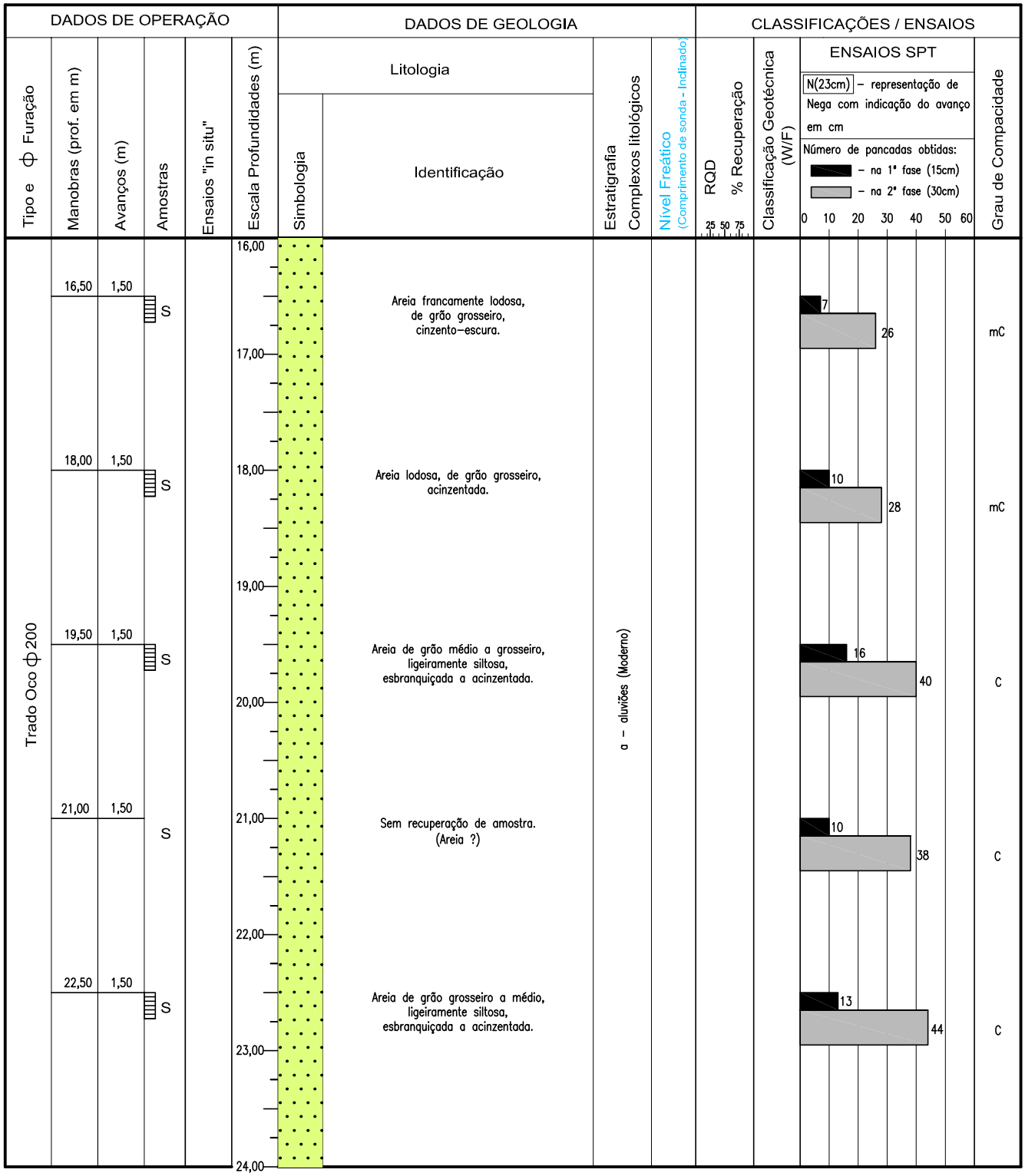


OBSERVAÇÕES:

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA	3/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica		
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM	S1
Cód. Ident.	G251/04		

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Agosto de 2004



OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA 4/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM S1
Cód. Ident.	G251/04	

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Agosto de 2004

DADOS DE OPERAÇÃO						DADOS DE GEOLOGIA				CLASSIFICAÇÕES / ENSAIOS			
Tipo e ϕ Furação	Manobras (prof. em m)	Avanços (m)	Amostras	Ensaios "in situ"	Escala Profundidades (m)	Litologia: Simbologia	Litologia: Identificação	Estratigrafia Complexos litológicos	Nível Freático (Comprimento de sonda - Inclinado)	RQD % Recuperação	Classificação Geotécnica (W/F)	ENSAIOS SPT	Grau de Compacidade
Trado Oco ϕ200	24,00	1,50	S		24,00		Areia de grão grosseiro a médio, ligeiramente siltosa, esbranquiçada a acinzentada.	a – aluviões (Moderno)		25 50 75		0 10 20 30 40 50 60	
	25,50	1,50	S		25,00		Idem.					15 / 52	MC
					25,95							8 / 42	C

Fim da Sondagem

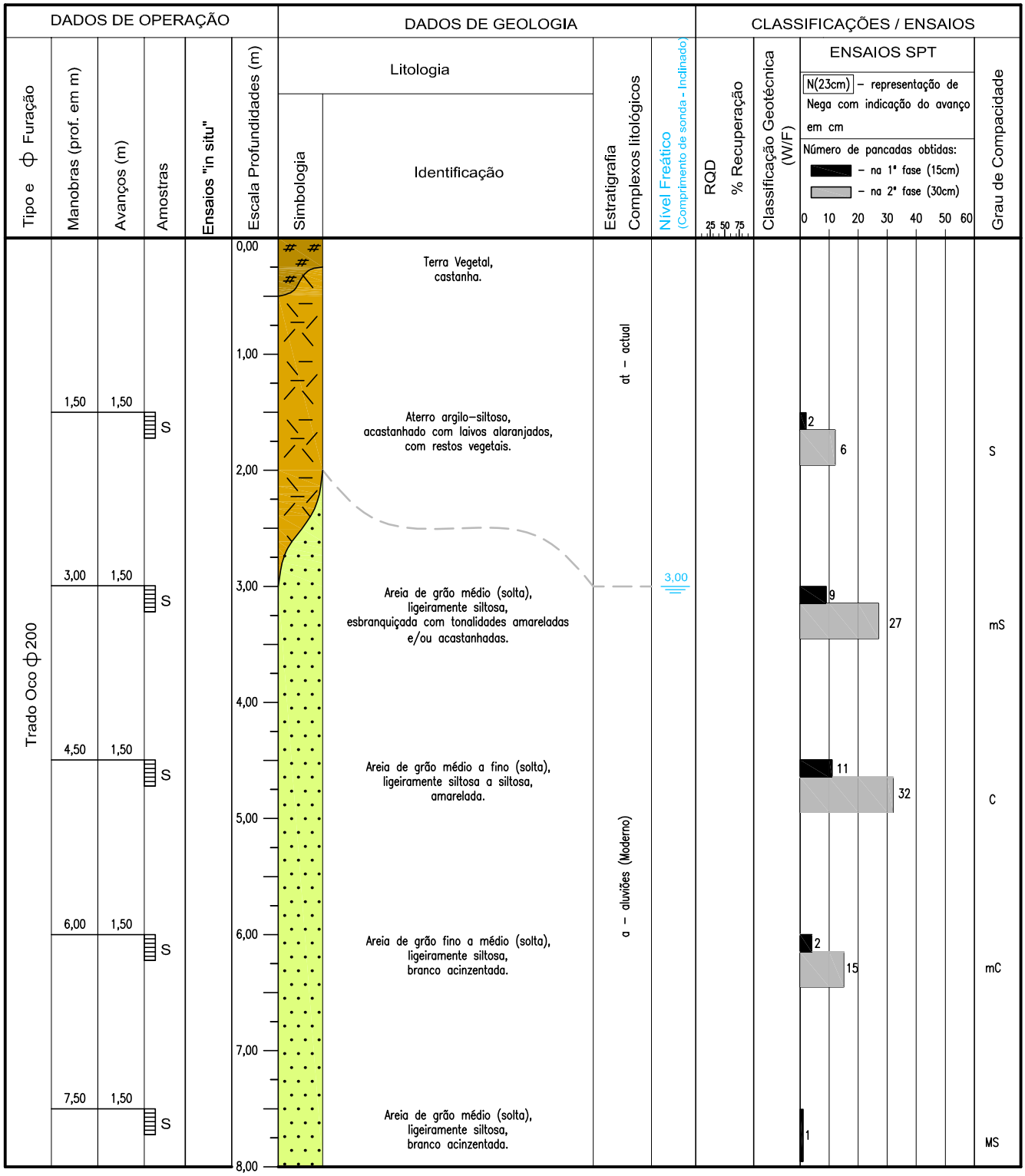
ENSAIOS SPT: N(23cm) – representação de Nega com indicação do avanço em cm. Número de pancadas obtidas: – na 1ª fase (15cm) – na 2ª fase (30cm)

OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA	1/2
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica		
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM	S2
Cód. Ident.	G251/04		

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
PUNTEL	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004

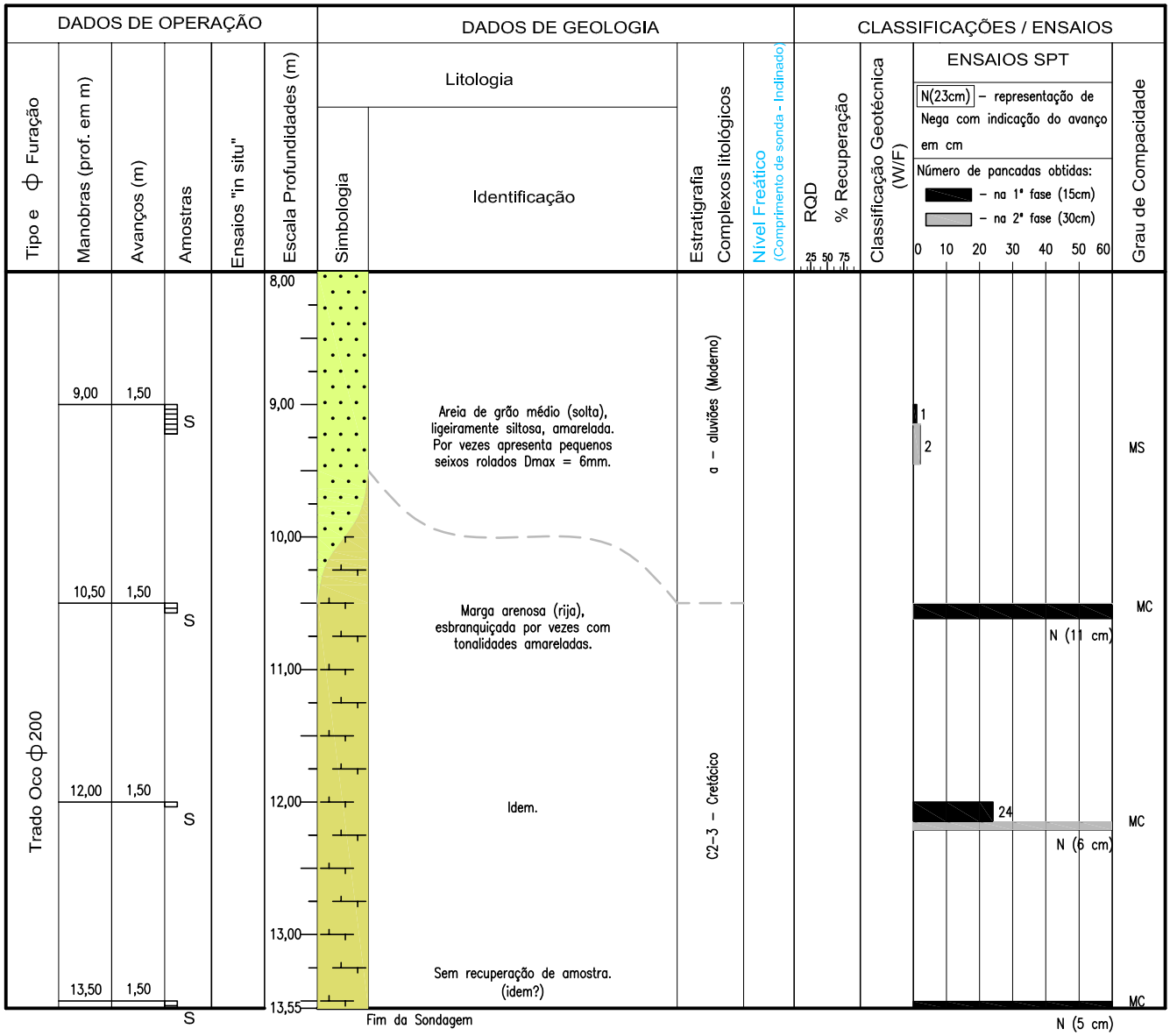


OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA	2/2
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica		
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM	S2
Cód. Ident.	G251/04		

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
PUNTEL	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004

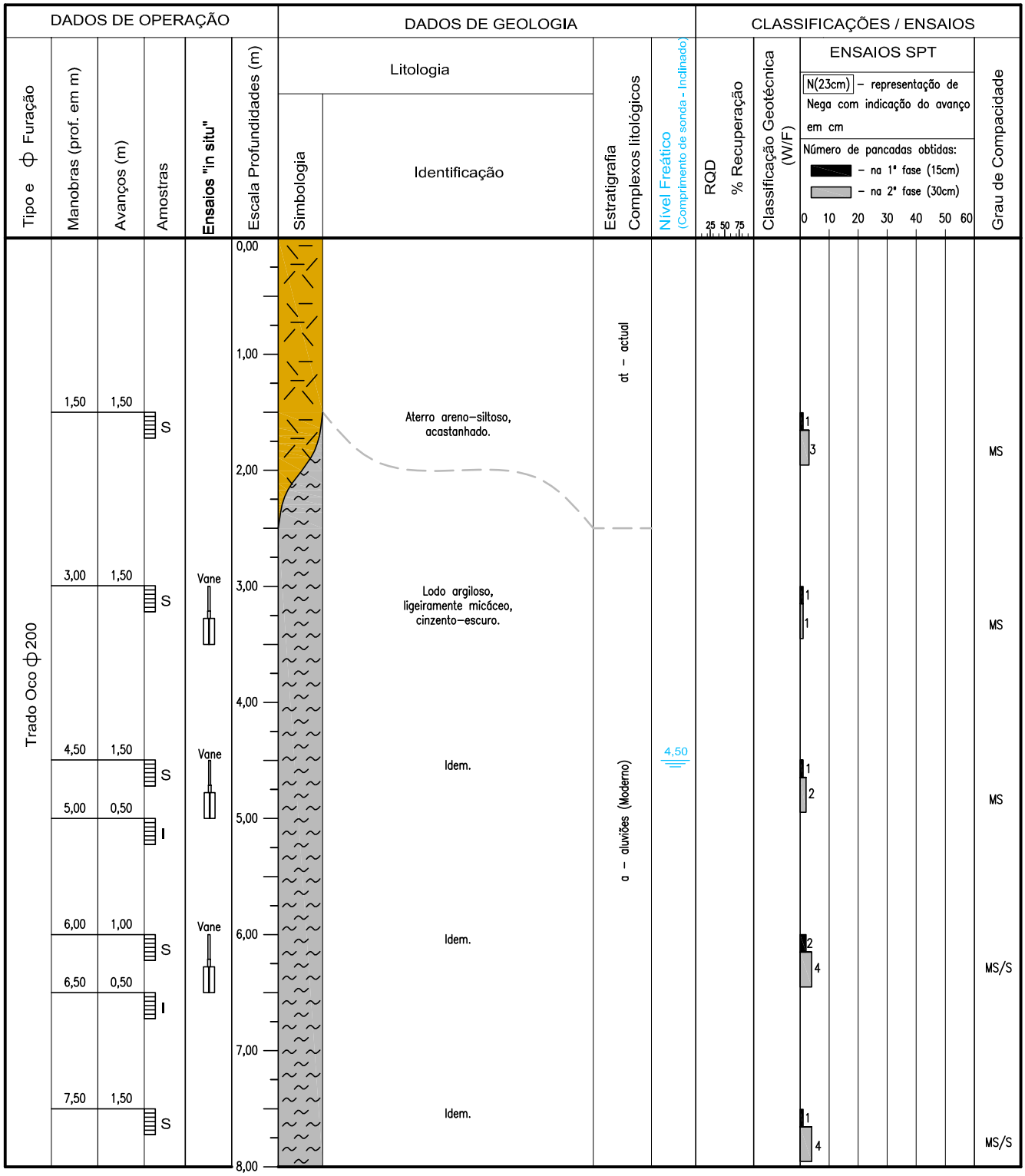


OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA 1/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM S3
Cód. Ident.	G251/04	

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004

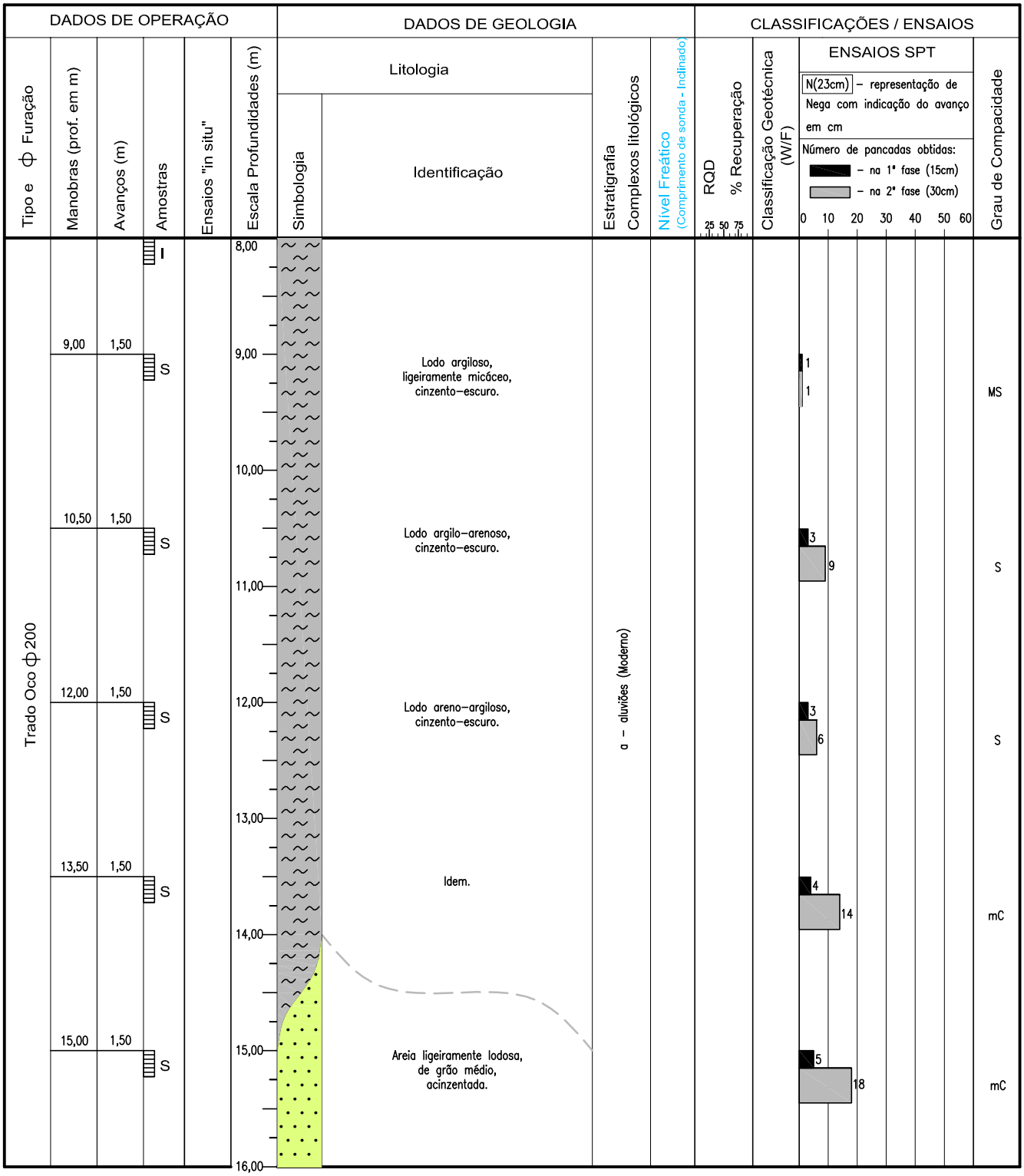


OBSERVAÇÕES Ensaios Vane e Amostras intactas realizados num furo independente.
A sondagem revelou artesianismo cerca dos 4.50 m, quando o nível de água desceu novamente o furo de sondagem cheirava a enxofre.

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA	2/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica		
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM	S3
Cód. Ident.	G251/04		

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004

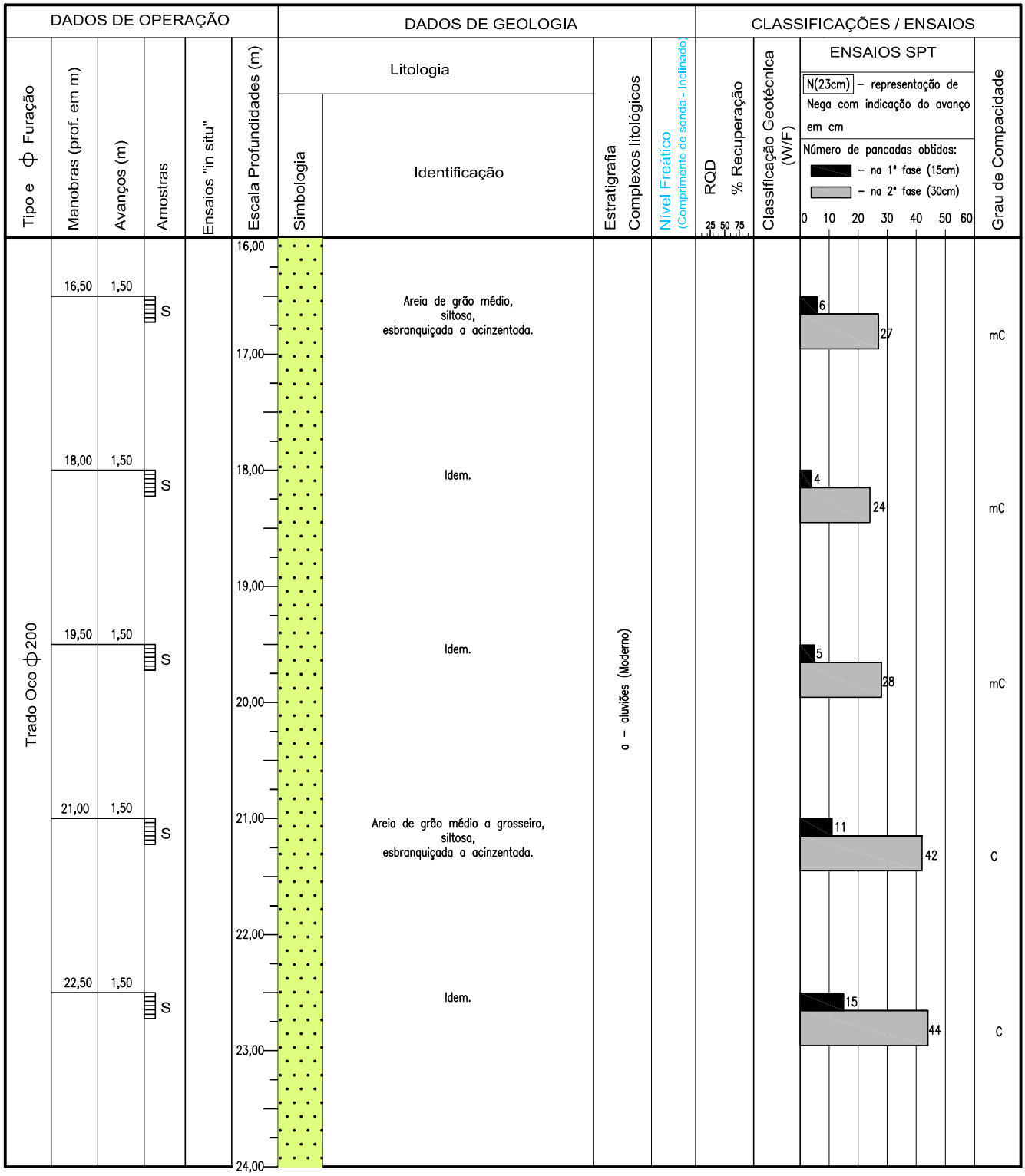


OBSERVAÇÕES Ensaios Vane e Amostras intactas realizados num furo independente.

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA	3/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica		
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM	S3
Cód. Ident.	G251/04		

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004



OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA 4/4
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM S3
Cód. Ident.	G251/04	

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
MUSTANG	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004

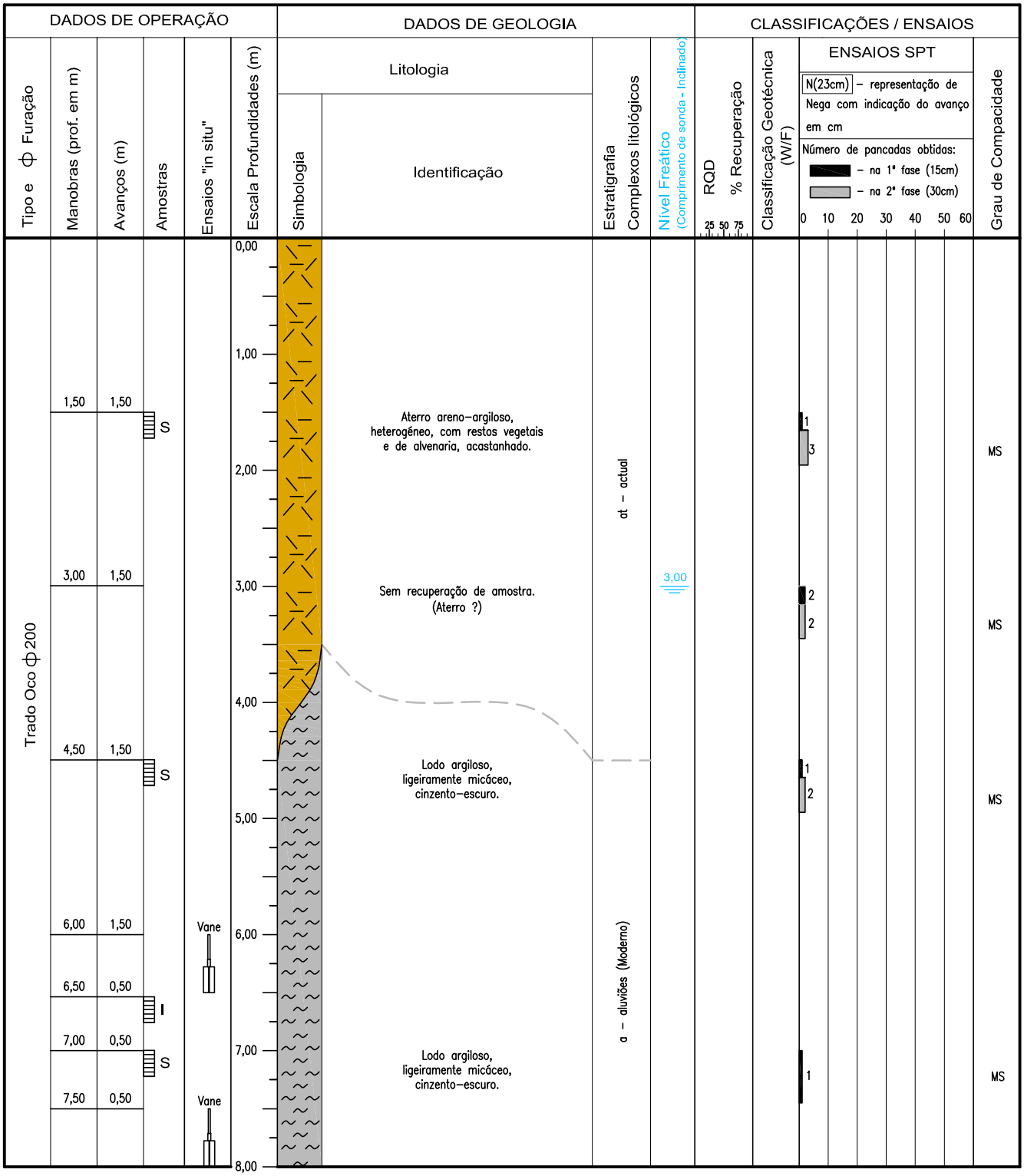
DADOS DE OPERAÇÃO						DADOS DE GEOLOGIA				CLASSIFICAÇÕES / ENSAIOS			
Tipo e ϕ Furação	Manobras (prof. em m)	Avanços (m)	Amostras	Ensaios "in situ"	Escala Profundidades (m)	Litologia: Simbologia	Litologia: Identificação	Estratigrafia Complexos litológicos	Nível Freático (Comprimento da sonda - Inclinado)	RQD % Recuperação	Classificação Geotécnica (W/F)	ENSAIOS SPT	Grau de Compacidade
										25 50 75		N(23cm) – representação de Nega com indicação do avanço em cm Número de pancadas obtidas: – na 1ª fase (15cm) – na 2ª fase (30cm) 0 10 20 30 40 50 60	
Trado Oco ϕ200	24,00	1,50	S		24,00		Areia de grão grosseiro a médio, siltosa, esbranquiçada a acinzentada.	a – aluviões (Moderno)				16 / 52	MC
	25,50	1,50	S		25,00		Idem.					14 / 51	MC
					26,00		Fim da Sondagem						

OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA 1/2
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM S4
Cód. Ident.	G251/04	

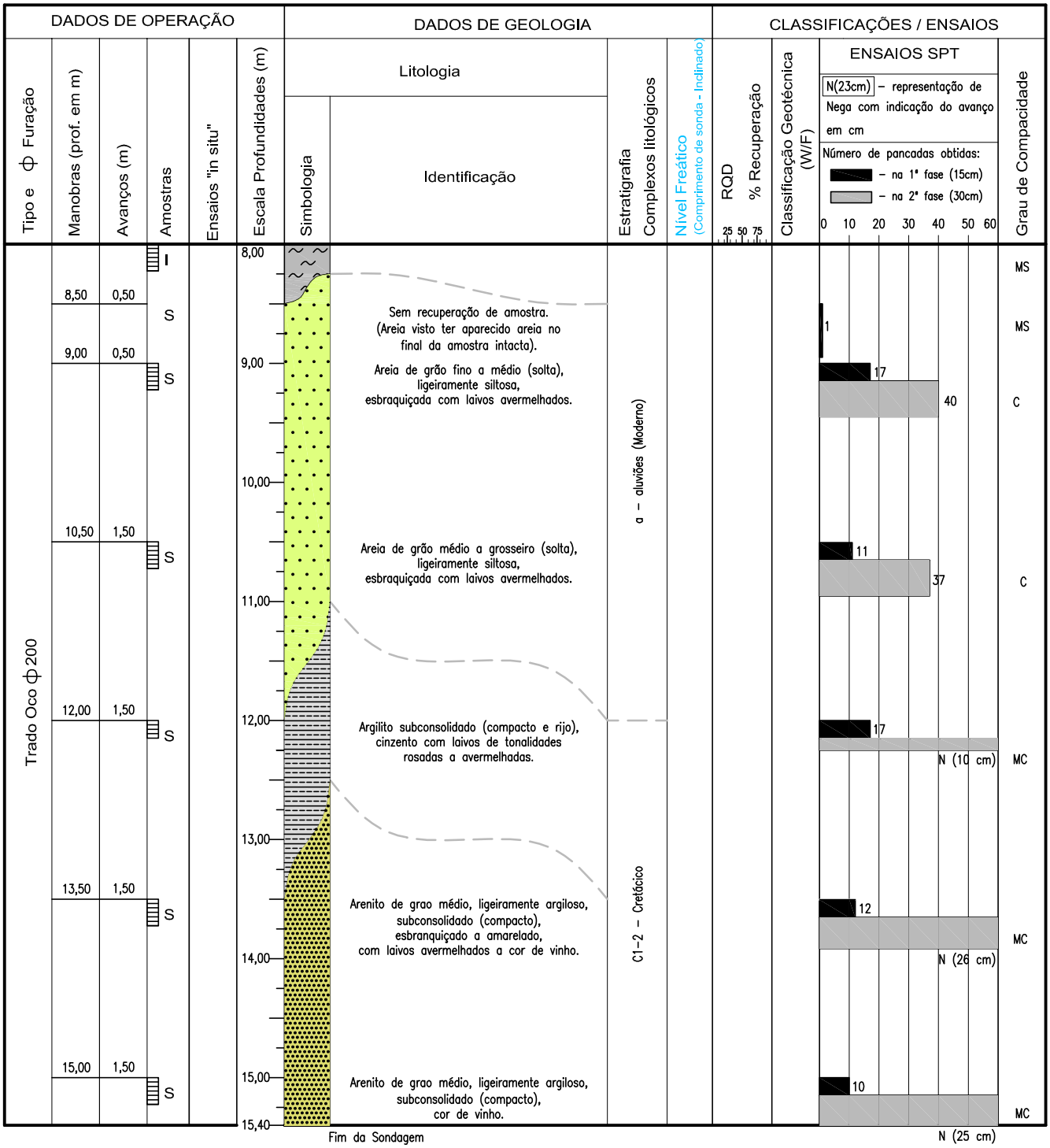
EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
PUNTEL	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004



OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA	Cliente	COBA	FOLHA 2/2
	Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
	Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM S4
	Cód. Ident.	G251/04	

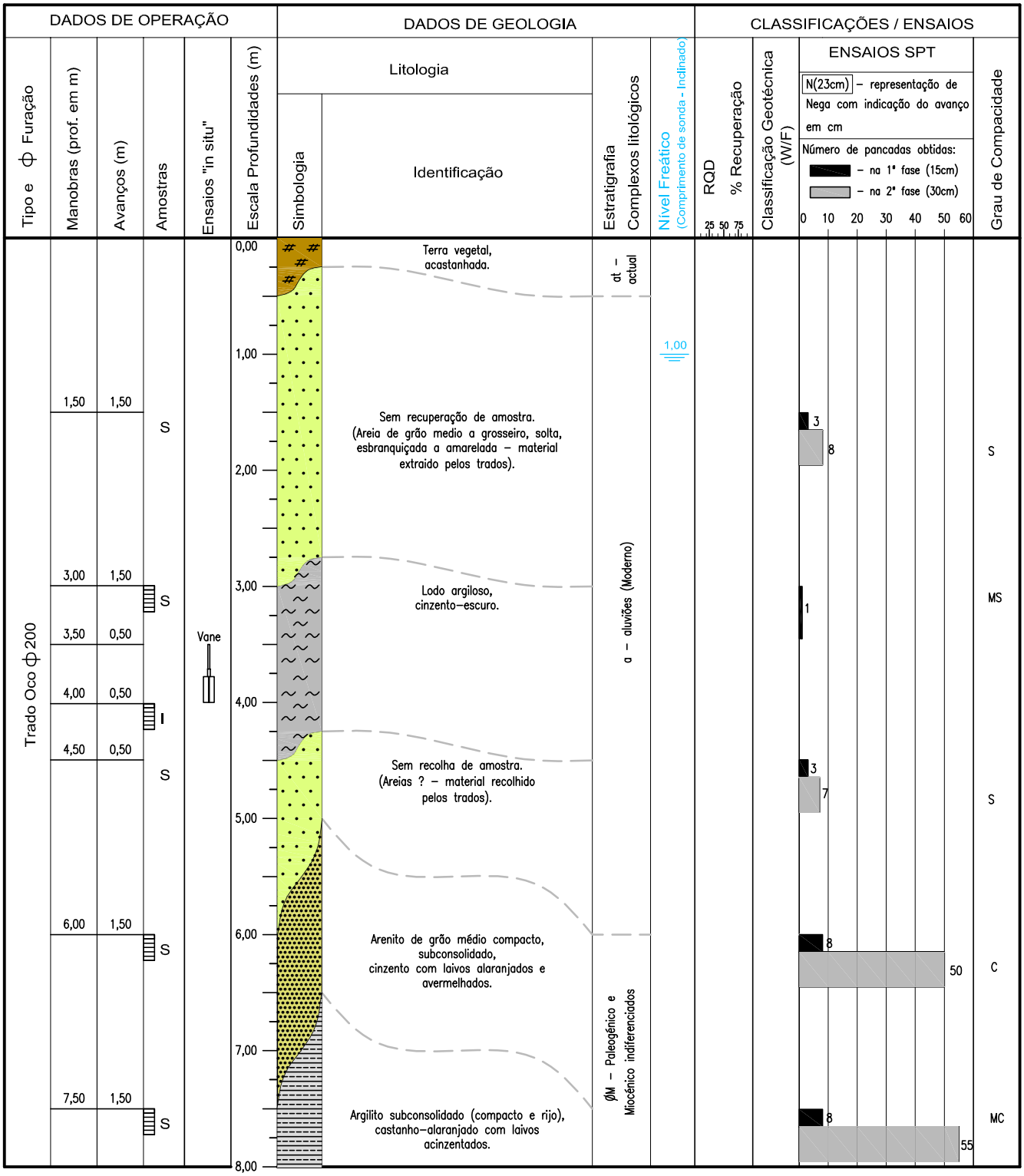
EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
PUNTEL	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004



OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA	Cliente	COBA	FOLHA 1/2
	Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica	
	Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM S5
	Cód. Ident.	G251/04	

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
PUNTEL	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004

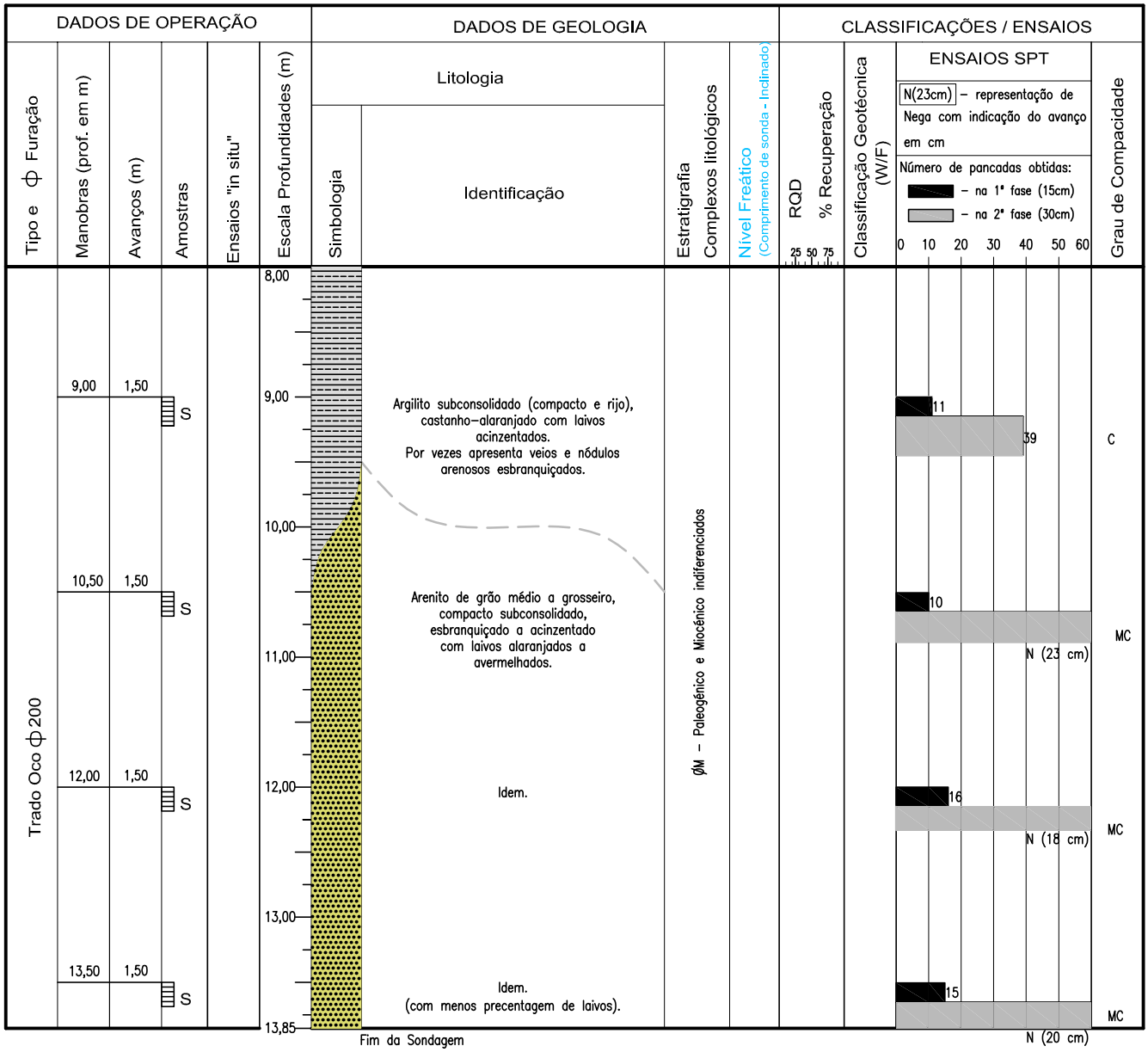


OBSERVAÇÕES

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

Cliente	COBA	FOLHA	2/2
Obj. Estudo	Prospecção Geotécnica		
Local	Adutor do Pranto - Baixo Mondego	SONDAGEM	S5
Cód. Ident.	G251/04		

EQUIPAMENTO DE FURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ORIENTAÇÃO	DATA DE EXECUÇÃO
PUNTEL	M _____ P _____ Z _____	Inclinação/Sentido 90º / Vert.	Setembro de 2004



OBSERVAÇÕES

Anexo 1.2
Reformulação do Projeto de Execução

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM	Processo	Página
SC1	**10419**	**1** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)	Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
21/2/2019	**GEO-035 AVS-DRILL 650**	**12.05**	**22/2/2019**	**1.10m**	**90°**	**HGDLx**	M= **147558**	P= **347675**	Z=	**Pedro Cândido**	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
0			At		Silte arenoso, com contaminação orgânica e seixo disperso.						0
1	110mm Rotação		a		Silte lodoso, micáceo, mole e medianamente consistente, castanho escuro a preto.				1 4 (30 cm)	(3)	1
2									2 4 (30 cm)	(3)	2
3											3
4									3 7 (30 cm)	(3)	4
5											5
6					Idem, de consistência dura, castanho escuro a preto.				3 10 (30 cm)		6
7											7
8			C		Grés carbonatado, micáceo, friável, debitando-se parcialmente em areia fina siltosa, compacta e muito compacta, acinzentado.				10 49 (30 cm)		8
9									27 60 (5 cm)		9
10											10

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(3) - Vane Test (4) - Ensaio de Permeabilidade "LEFRANC"**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC1**

Processo **10419**

Página **2** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
21/2/2019	GEO-035 AVS-DRILL 650	12.05

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
22/2/2019	1.10m	90°	HGDLx	M= 147558	P= 347675	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
11	110mm Rotação		C		Grés carbonatado, micáceo, friável, debitando-se parcialmente em areia fina siltosa, compacta e muito compacta, acinzentado.				60 (8 cm)		11
12					Idem, muito resistente, rosa amarelado.				60		12
					12.05m- Fim de Sondagem				(5 cm)		
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18											18
19											19
20											20

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC2**

Processo **10419**

Página **1** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
27/2/2019	GEO-035 AVS-DRILL 650	18.24

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
28/2/2019	2.80m	90°	HGDLx	M= 147881	P= 344627	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
1	110mm Rotação		At		Silte areno-argiloso, com restos vegetais no topo, castanho escuro.				2 4 (30 cm)		1
2											2
3									2 7 (30 cm)		3
4			a		Argila silto-lodosa, levemente micácea, mole, castanho escura.				2 4 (30 cm)	(3)	4
5										(3)	5
6					Silte lodoso, algo arenoso, com restos conquíferos por vezes abundantes, mole e medianamente consistente, cinzento escuro.				1 4 (30 cm)	(4)	6
7										(3)	7
8									2 6 (30 cm)	(4)	8
9											9
10			ϕM ?		Areia fina, siltosa, com finas intercalações silto-argilosas e algum seixo graúdo disperso no topo, compacta e muito compacta, cinzento clara.				10 51 (30 cm)		10

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(3) - Vane Test (4) - Ensaio de Permeabilidade "LEFRANC"**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC2**

Processo **10419**

Página **2** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
27/2/2019	GEO-035 AVS-DRILL 650	18.24

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
28/2/2019	2.80m	90°	HGDLx	M= 147881	P= 344627	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS (4)	PROFUNDIDADE (m)
11	110mm Rotação		ϕM?		Areia fina, siltosa, com finas intercalações silto-argilosas e algum seixo graúdo disperso no topo, compacta e muito compacta, cinzento clara.				7 47 (30 cm)		11
12									11 47 (30 cm)		12
13					Areia grosseira com seixo de calibre variável, com finas intercalações argilo-siltosas, muito compacta, castanho clara acinzentada.				12 56 (30 cm)		13
14											14
15			C?		Silte areno-argiloso, finamente estratificado, muito resistente, cinzento claro amarelado com laivos castanho avermelhados.				15 60 (15 cm)		15
16											16
17									13 60 (13 cm)		17
18									17 60 (9 cm)		18
19					18.24m- Fim de Sondagem						19
20											20

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

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

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC3**

Processo **10419**

Página **1** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
19/2/2019	GEO-035 AVS-DRILL 650	16.94

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
20/2/2019	3.20m	90°	HGDLx	M= 149692	P= 339333	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
0–2	110mm Rotação		At		Areia de granulometria variável, siltosa, com seixo e pequenos fragmentos líticos, incorporando restos vegetais dispersos no topo, castanha.				1 2 (30 cm)		0–2
2–6			a		Areia fina, silto-argilosa com seixo fino disperso, solta e medianamente compacta,acastanhada.				1 4 (30 cm); 2 5 (30 cm); 4 11 (30 cm)	(4)	2–6
6–10					Areia grosseira "lavada" com seixo fino, com finas intercalações silto-lodosas no topo, medianamente compacta, cinzenta.				6 13 (30 cm); 10 24 (30 cm)	(4)	6–10

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

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

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC3**

Processo **10419**

Página **2** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
19/2/2019	GEO-035 AVS-DRILL 650	16.94

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
19/2/2019	3.20m	90°	HGDLx	M= 149692	P= 339333	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS (4)	PROFUNDIDADE (m)
11	110mm Rotação		a		Areia grosseira "lavada" com seixo fino, com finas intercalações silto-lodosas no topo, cinzenta.				9 / 36 (30 cm)	(4)	11
12					Areia siltosa, com seixo disperso de calibre variável, compacta, castanha clara amarela com laivos acinzentados.				10 / 42 (30 cm)		12
13			ϕ M								13
14									11 / 60 (30 cm)		14
15					Areia fina fortemente silto-argilosa, micácea, muito compacta, amarelada.				10 / 60 (28 cm)		15
16											16
17									15 / 60 (29 cm)		17
					16.94m- Fim de Sondagem						
18											18
19											19
20											20

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

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

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM	Processo	Página
SC4	**10419**	**1** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
20/2/2019	**GEO-035 AVS-DRILL 650**	**15.45**

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
21/2/2019	**3.55m**	**90°**	**HGDLx**	M= **149705**	P= **339341**	Z=	**Pedro Cândido**	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
0–2	110mm Rotação		At		Areia de granulometria variável, siltosa, fortemente argilosa na base, acastanhada.				1 2 (30 cm)		
2–6			a		Argila siltosa, algo arenosa, muito mole e mole, castanha acinzentada.				1 2 (30 cm); 1 4 (30 cm); 10 22 (30 cm)	(4)	
6–10			ϕM		Areia fina fortemente siltosa, levemente micácea, medianamente compacta, cinzento clara, esbranquiçada com laivos castanho amarelados na base.				12 29 (30 cm); 10 20 (30 cm)	(4)	

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

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

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC4**

Processo **10419**

Página **2** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
20/2/2019	GEO-035 AVS-DRILL 650	15.45

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
21/2/2019	3.55m	90°	HGDLx	M= 149705	P= 339341	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS (4)	PROFUNDIDADE (m)
11	110mm Rotação		ϕ M		Argila siltosa, com seixo disperso de calibre variável, muito dura a rija, castanha clara amarelada com laivos acinzentados.				9 23 (30 cm)		11
12									16 60 (30 cm)		12
13											13
14									20 60 (28 cm)		14
15									18 60 (30 cm)		15
16					15.45m- Fim de Sondagem						16
17											17
18											18
19											19
20											20

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

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

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM	Processo	Página
SC5	**10419**	**1** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
25/2/2019	**GEO-035 AVS-DRILL 650**	**16.93**

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
26/2/2019	**1.20m**	**90°**	**HGDLx**	M= **145632**	P= **342841**	Z=	**Pedro Cândido**	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
0	110mm Rotação		So		Areia fina, siltosa, com restos vegetais, castanha.						0
1			a		Areia fina, levemente siltosa, solta, castanha clara acinzentada.				2 5 (30 cm)		1
2											2
3					Areia fortemente silto-argilosa, solta, castanha acinzentada.				2 7 (30 cm)		3
4										(4)	4
5					Areia muito fina a fina, fortemente siltosa, solta, cinzenta.				2 4 (30 cm)		5
6										(4)	6
7					Argila siltosa, de consistência dura a muito dura, com passagens arenosas na base, cinzenta acastanhada.				3 9 (30 cm)		7
8									4 17 (30 cm)		8
9									4 18 (30 cm)	(4)	9
10											10

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

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

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM	Processo	Página
SC5	**10419**	**2** de **2**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
25/2/2019	**GEO-035 AVS-DRILL 650**	**16.93**

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
26/2/2019	**1.20m**	**90°**	**HGDLx**	M= **145632**	P= **342841**	Z=	**Pedro Cândido**	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
11	110mm Rotação		a		Argila siltosa, de consistência dura a muito dura, com passagens arenosas na base, cinzenta acastanhada.				5 15 (30 cm)		11
12									7 28 (30 cm)	(4)	12
13											13
14					Argila siltosa, levemente arenosa, rija, cinzenta azulada a acastanhada.				10 60 (30 cm)		14
15											15
16					Areia média a grosseira, algo siltosa, com algum seixo disperso, muito compacta, castanha clara acinzentada.				13 60 (30 cm)		16
17									15 60 (28 cm)		17
					16.93m- Fim de Sondagem						
18											18
19											19
20											20

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

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

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

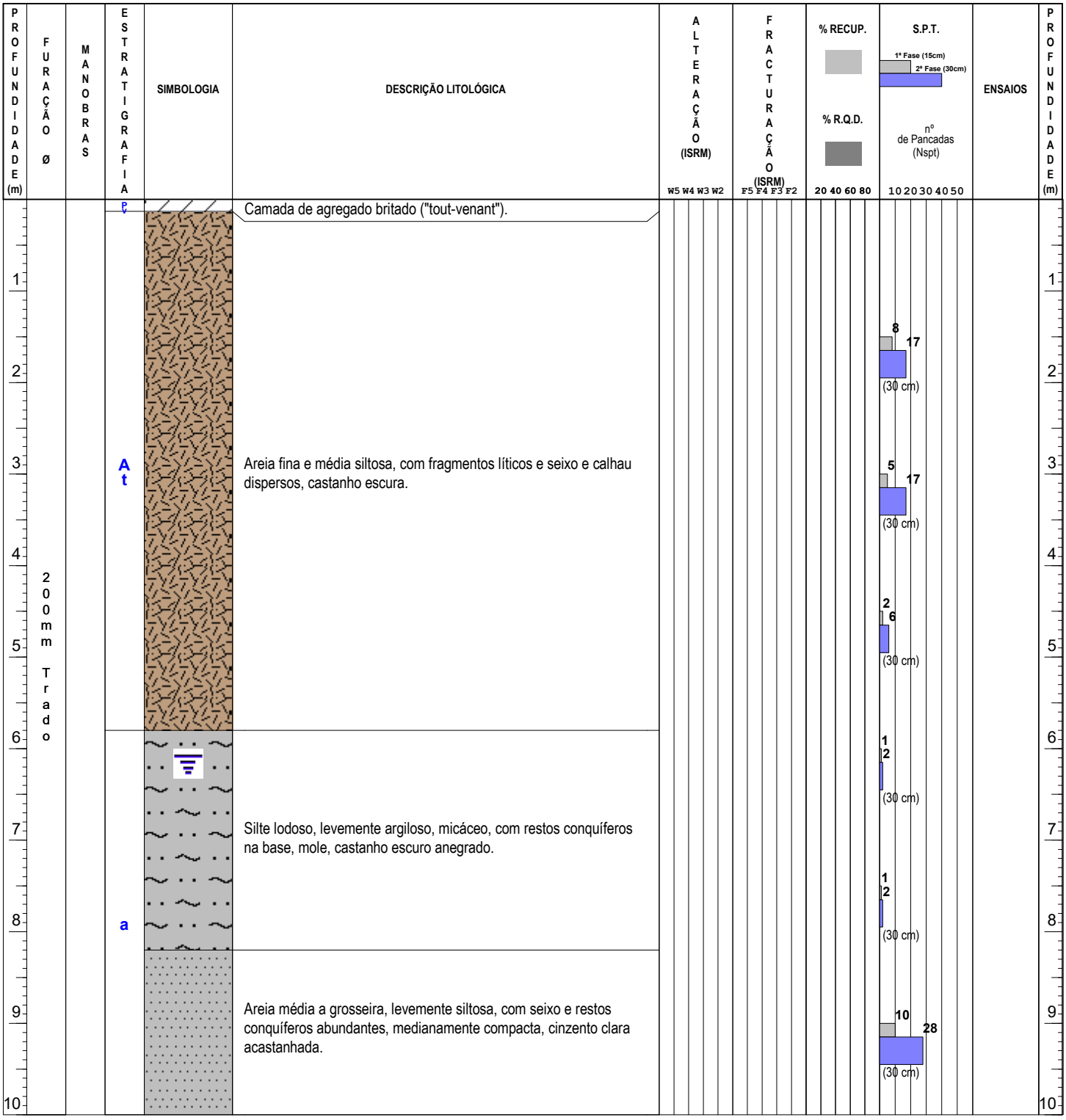
PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM	Processo	Página
SC6	**10419**	**1** de **3**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)	Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
26/2/2019	**Geo-21 Mobile Drill B47-HD**	**21.42**	**27/2/2019**	**6.0m**	**90°**	**HGDLx**	M= **145059**	P= **349372**	Z=	**Pedro Cândido**	**Catarina Ventura**



Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC6**

Processo **10419**

Página **2** de **3**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
26/2/2019	Geo-21 Mobile Drill B47-HD	21.42

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
27/2/2019	6.0m	90°	HGDLx	M= 145059	P= 349372	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
11	200mm Trado		a		Areia muito fina e fina, siltosa, micácea, com restos conquíferos, compacta e muito compacta, cinzenta.				10 49 (30 cm)		11
12									15 44 (30 cm)		12
13											13
14									14 48 (30 cm)		14
15									15 54 (30 cm)		15
16											16
17									15 59 (30 cm)		17
18									12 60 (30 cm)		18
19											19
20									18 60 (25 cm)		20

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC6**

Processo **10419**

Página **3** de **3**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
26/2/2019	Geo-21 Mobile Drill B47-HD	21.42

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
27/2/2019	6.0m	90°	HGDLx	M= 145059	P= 349372	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
21	200mm Trado		a		Areia muito fina e fina, siltosa, micácea, com restos conquíferos, compacta e muito compacta, cinzenta.				17 / 60 (27 cm)		21
					21.42m- Fim de Sondagem						
22											22
23											23
24											24
25											25
26											26
27											27
28											28
29											29
30											30

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM	Processo	Página
SC7	**10419**	**1** de **3**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)	Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
27/2/2019	**Geo-21 Mobile Drill B47-HD**	**22.89**	**28/2/2019**	**3.00m**	**90°**	**HGDLx**	M= **145060**	P= **349319**	Z=	**Pedro Cândido**	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
1–3	200mm Trado		At		Argila siltosa, micácea, com restos vegetais no topo, castanha.				1 / 3 (30 cm)		1–3
3–4					Silte areno-lodoso, fortemente micáceo, com alguns restos vegetais dispersos, mole, cinzento escuro.				1 / 3 (30 cm)		3–4
4–10			a		Areia muito fina a fina, siltosa, micácea, com restos conquíferos, por vezes muito abundantes, medianamente compacta, compacta e muito compacta, cinzenta.				4 / 12 (30 cm); 8 / 22 (30 cm); 12 / 30 (30 cm); 15 / 36 (30 cm)		4–10

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

Geocontrole	PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA	SONDAGEM SC7
	Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**	Processo 10419

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)	Página
27/2/2019	Geo-21 Mobile Drill B47-HD	22.89	2 de 3

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
28/2/2019	3.00m	90°	HGDLx	M= 145060	P= 349319	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
11	200mm Trado		a		Areia muito fina a fina, siltosa, micácea, com restos conquíferos, por vezes muito abundantes, medianamente compacta, compacta e muito compacta, cinzenta.				10 33 (30 cm)		11
12									13 33 (30 cm)		12
13											13
14									10 26 (30 cm)		14
15									8 22 (30 cm)		15
16											16
17									10 36 (30 cm)		17
18									11 60 (30 cm)		18
19									19 60 (30 cm)		19
20											20

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

SONDAGEM **SC7**

Processo **10419**

Página **3** de **3**

Data de Início	Equipamento	Prof. Final (m)
27/2/2019	Geo-21 Mobile Drill B47-HD	22.89

Data de Fim	Nivel Freático	Inclinação	Sistema	Coordenadas		Cota	Sondador	Técnico
28/2/2019	3.00m	90°	HGDLx	M= 145060	P= 349319	Z=	Pedro Cândido	Catarina Ventura

PROFUNDIDADE (m)	FURAÇÃO Ø	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 (15cm) 2ª Fase (30cm) nº de Pancadas (Nspt) 10 20 30 40 50	ENSAIOS	PROFUNDIDADE (m)
21	200mm Trado		a		Areia muito fina a fina, siltosa, micácea, com restos conquíferos, por vezes muito abundantes, medianamente compacta, compacta e muito compacta, cinzenta.				11 / 60 (25 cm)		21
22											22
23					22.89m- Fim de Sondagem				18 / 60 (24 cm)		23
24											24
25											25
26											26
27											27
28											28
29											29
30											30

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ANEXO 2.
POÇOS DE PROSPEÇÃO

Anexo 2.1
Projeto de Execução (2006)

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 1
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 2,40
		N.ÁGUA (m): Seco
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 0+040	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,15	TV	Terra vegetal.										
	At	Aterro argiloso com pedras e restos vegetais.										
1,0												
1,2	a_0	Nível de argila arenosa cinzenta com raízes (turfa).										
		Argila silto-arenosa cinzenta escura a negra com micas visiveis.	P1/1	99	42	16	49,9	-	-	A-7-6 (10)	OL	-
1,5												
2,0		Idem, com maior componente da fracção areno-siltosa.	P1/2	93	35	12	55,5	-	-	A-6 (9)	OL	-
2,4												
3,0												
4,0												

OBS :

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 2
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 3,3
		N.ÁGUA (m): 3,0
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*

MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora | **LOCALIZAÇÃO :** Pk 0+735 | **DATA:** 10/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,3	TV	Terra vegetal.										
0,9	At	Aterro castanho alaranjado com brita calcária, calhau rolado e seixo médio.										
1,0	a_4	Argila silto-arenosa de côr cinzenta e castanha-alaranjada com aumento da fracção silto-arenosa na base da camada.	P2/1	99	37	16	39,1	-	-	A-6 (10)	CL	-
2,0			P2/2	92	29	9	45,4	-	-	A-4 (8)	CL	-
3,0	a_1	Lodo cinzento conquífero.	P2/3	23	NR	NP	40,1	-	-	A-2-4 (0)	SM	-
3,3												
4,0												

OBS : Nasce água abundante aos 3,0 m.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 3
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 0,8
		N.ÁGUA (m): 0,8
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 1+050	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.2	TV	Terra vegetal com calhaus rolados.										
0.8	a_4	Argila silto-arenosa castanha acinzentada com fragmentos rochosos.										
1.0	C_1	Calcarenito branco (grãos de quartzo finos angulosos).										
2,0												
3,0												
4,0												

OBS :Nasce água no contacto (0,8 m). - O propriétario referiu que o substracto se extende ao longo do terreno a baixa profundidade.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 4
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 3,8
		N.ÁGUA (m): 2,7
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 1+525	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.2	TV	Terra vegetal negra.										
0.65	a_2	Areia silto-argilosa laranja com calhaus rolados (Dmáx 0.015 a 0.02m) e raízes.										
1.0		Argila silto-arenosa castanha acinzentada	P4/1	42	24	10	14,8	-	-	A-4 (1)	SC	-
1.3	a_4	Argila areno-siltosa cinzenta, com laivos cor de laranja com restos vegetais.	P4/2	99	49	26	34	-	-	A-7-6 (14)	CL	-
2.7	a_3	Seixo de quartzo e quartzito (Dmáx. 0.04m), saturado.	P4/3	8	NR	NP	16,6	-	-	A-1-b (0)	SW-SM	
3.2	a_2	Areia fina de cor cinza claro-amarelada com abundantes níveis micáceos.	P4/4	7	NR	NP	16,4	-	-	A-1-b (0)	SW-SM	
3.8												
4,0												

OBS :Junto ao talude do caminho de ferro.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 5
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 2,2
		N.ÁGUA (m): 1,3
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 1+900	**DATA:** 10/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,3	TV	Terra vegetal negra.										
1,0	a_4	Argila silto-arenosa castanha, com seixo disperso (Dmáx 0.025m)	P5/1	35	30	13	15,4	-	-	A-6 (1)	SC	-
1,3												
2,0	a_3	Areia média cinzenta saturada com seixo (Dmáx. 0.05m)	P5/2	2	NR	NP	15,3	-	-	A-1-b (0)	SP	-
2,2												
3,0												
4,0												

OBS :A abundante quantidade de água afluente ao poço, abrindo locas, obrigou a abandonar a sua execução.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 6
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 2,4
		N.ÁGUA (m): 2,2
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 2+530	**DATA:** 10/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.2	TV	Terra vegetal negra.										
1.0	a_4	Silte argilo-arenoso castanho alaranjado.	P6/1	52	20	7	18,2	-	-	A-4 (3)	CL-ML	-
1.2		Nível de silte argilo-arenoso negro.										
1,5												
2,0		Argila cinzenta com laivos laranja.	P6/2	97	40	15	36	-	-	A-6 (10)	CL	-
2.4	C_1	Arenito branco, levemente ferruginoso com grão de quartzo angoloso										
3,0												
4,0												

OBS :A abundante quantidade de água afluente ao poço, abrindo locas, obrigou a abandonar a sua execução.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 7
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 4,6
		N.ÁGUA (m): 1,9
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 3+060	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.25	TV	Terra vegetal castanha escura.										
1.0	a_2	Areia silto-argilosa castanha alaranjada com fragmentos de calcarenito (Dmáx. 0.15)	P7/1	14	NR	NP	10,8	-	-	A-1-b (0)	SM	-
1.7												
1.9		Nível argiloso negro.										
2,0	a_4	Argila cinzenta com laivos laranja passando para a base a argila cinzenta micácea.	P7/2	95	45	18	64,5	-	-	A-7-6 (11)	ML	-
3,0												
3.3	a_0	Lodo negro conquífero.	P7/3	69	47	18	66,2	-	-	A-7-6 (10)	OL	-
4.0												
4.1	a_3	Areia grossa cinzenta saturada.										
4.6												

OBS :Nasce água abundante aos 2.70 m.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 8
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas / IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 4,2
		N.ÁGUA (m): 2,0
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*

MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora | **LOCALIZAÇÃO :** Pk 3+600 | **DATA:** 10/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.3	TV	Terra vegetal castanha escura.										
0.6		Silte argilo-arenoso de côr laranja amarelada com seixo.										
1.0	a_4	Argila cinzenta.	P8/1	96	46	20	71	-	-	A-7-6 (12)	CL	-
2.0												
2.1	a_0	Lodo negro conquífero coerente.										
3,0												
3.9												
4.0	a_3	Areia grossa com conchas cinzenta saturada.	P8/2	9	NR	NP	26,6	-	-	A-3 (0)	SP-SM	-
4.2												

OBS :Artesianismo repuxante aos 4.20 m.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 9
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 2,2
		N.ÁGUA (m):
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 4+050	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.3	TV	Terra vegetal castanha escura.										
0.7	a_4	Silte argilo-arenoso alaranjado.										
1.0		Argila silto-arenosa cinzenta escura com fragmentos rochosos.										
1.3												
2.0	a_0	Lodo negro com alguns fragmentos de conchas e restos de madeira (tem fracção arenosa).	P9/1	60	40	13	52,2	-	-	A-6 (0)	OL	-
2.2	C_1	Arenito branco carbonatado.										
3,0												
4.0												

OBS :

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 10
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 1,45
		N.ÁGUA (m): 0,90
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 4+485	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.3	TV	Terra vegetal.										
0.9	a_4	Silte areno-argiloso alaranjado.										
1.0	a_1	Areia argilosa (lodosa) saturada negra com fragmentos rochosos e com seixo pequeno disperso (Dmáx. 0.02 m).	P10/1	23	23	8	18,6	-	-	A-2-4 (0)	SC	-
1,45	C_1	Calcarenito branco com laivos laranja.										
2.0												
3,0												
4.0												

OBS :

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 11
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 4,35
		N.ÁGUA (m): 1,40
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*

MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora | **LOCALIZAÇÃO :** Pk 5+090 | **DATA:** 10/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,3	TV	Terra vegetal castanha.										
1,0	a_4	Silte areno-argiloso castanho.										
1,4												
2,0	a_0	Silte argiloso cinzento escuro a negro.										
2,0												
3,0		Lodo conquífero siltoso cinzento escuro micáceo, com nível conquífero aos 3,30 m.	P11/1	68	55	20	68	-	-	A-7-5 (11)	OM	-
4,0	a_3	Areia de quartzo grosseira lodosa cinzenta saturada.										
4,35												

OBS : Nasce água aos 3,30 m.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 12
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 2,60
		N.ÁGUA (m): 1,0
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*

MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora | **LOCALIZAÇÃO :** Pk 5+522 | **DATA:** 10/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.2	TV	Terra vegetal castanha.										
	a_4	Argila siltosa avermelhada.	P12/1	98	45	22	38,3	-	-	A-7-6 (13)	CL	-
1.0	a_0	Lodo siltoso negro micáceo com conchas dispersas.										
2.0	a_3	Areia média a grosseira de quartzo saturada de cor cinzenta.	P12/2	6	NR	NP	20,7	-	-	A-3 (0)	SP-SM	
2.6												
3,0												
4.0												

OBS : A quantidade de água existente na areia conduziu à abertura de grande loca por perda de material.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 13
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 3,40
		N.ÁGUA (m): 2,3
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 6+002	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.3	TV	Terra vegetal.										
1.0	a_4	Silte areno-argiloso avermelhado.										
1.3	a_2	Areia fina siltosa avermelhada.	P13/1	29	NR	NP	28,3	-	-	A-2-4 (0)	SM	-
2.0	a_4	Argila siltosa castanha-avermelhada a cinzenta escura.	P13/2	100	53	27	40,5	-	-	A-7-6 (15)	CH	-
2.3												
3,0												
3.4												
4.0												

OBS :

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 14
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 1,30
		N.ÁGUA (m): 0,6
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 0+542,5	**DATA:** 10/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.2	TV	Terra vegetal.										
0.6	At	Aterro.										
1.0	a_0/a_3	Areia média avermelhada saturada (*) e lodo negro micáceo.	P14/1(*)	4,3	NR	NP	12,9	-	-	A-1-b (0)	SP	-
1.3												
2.0												
3,0												
4.0												

OBS : (*) Amostra retirada da areia avermelhada.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 15
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 4,5
		N.ÁGUA (m): Seco
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*

MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora | **LOCALIZAÇÃO :** Pk 6+532 | **DATA:** 11/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0.3	TV	Terra vegetal.										
1.0	a_2	Areia fina a média silto-argilosa avermelhada muito húmida, mas não está saturada.										
1.2												
1.9	a_4	Argila cinzenta com laivos laranja passando a argila cinzenta escura.	P15/1	93	44	19	66,7	-	-	A-7-6 (12)	CL	-
2.0												
3,0	a_0	Lodo negro conquífero com fragmentos de madeira dispersos.										
4.0												
4.5												

OBS :

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 16
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 1,5
		N.ÁGUA (m): 0,5
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 7+052	**DATA:** 11/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,25	TV	Terra vegetal.										
1.0	a_3	Areia média com seixo fino disperso avermelhada saturada.	P16/1	4	NR	NP	13,9	-	-	A-1-b (0)	SP	-
1.3												
1.5	a_2	Areia média cinzenta saturada.										
2.0												
3,0												
4.0												
4.5												

OBS : O poço abateu.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 17
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 4,6
		N.ÁGUA (m): 3,4
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 7+762	**DATA:** 11/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,3	TV	Terra vegetal castanha.										
1.0	a_2	Areia fina a média muito argilosa.										
1.1	a_4	Argila cinzenta com laivos laranja com mica dispersa.	P17/1	99	52	23	53,9	-	-	A-7-6 (13)	CH	-
1.7												
2.0		Argila cinzenta escura esverdeada.										
2.8												
3.0	a_0	Lodo negro conquífero.										
3.4												
4.0	C_3	Silte argiloso de aspecto margoso com pequena fracção argilosa de côr cinzenta clara e avermelhada.	P17/2	97	49	23	24,1	-	-	A-7-6 (13)	CL	-
4.6												

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 18
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 4,0
		N.ÁGUA (m): 2,1
	Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*	

MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora | **LOCALIZAÇÃO :** Pk 8+272 | **DATA:** 11/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,2	TV	Terra vegetal castanha escura.										
0.9		Argila castanha acinzentada acinzentada com laivos laranja, com fracção arenosa fina dispersa.										
1.0	a_4	Argila cinzenta com laivos laranja.	P18/1	98	65	35	45,7	-	-	A-7-5 (16)	CM	-
2.0												
2.1	a_2	Areia cinzenta média, saturada passando a areia média a fina argilosa na base.	P18/2	13	NR	NP	24,4	-	-	A-2-4 (0)	SM	-
2.3												
3.0	a_1	Areia fina argilosa cinzenta com conchas dispersas com restos de madeira e passagens frequentes de argila arenosa cinzenta.										
4.0												

OBS :

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 19
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 4,1
		N.ÁGUA (m): 3,1
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*

MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora | **LOCALIZAÇÃO :** Pk 8+957 | **DATA:** 11/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,2	TV	Terra vegetal castanha.										
0.9	a_4	Argila-arenosa cinzenta alaranjada.										
1.0	a_0	Argila cinzenta escura.	P19/1	96	65	29	95,9	-	-	A-7-5 (16)	MH	-
2.0												
2.8												
3.0		Lodo negro conquífero com passagem de areia média a fina lodosa (a_1) aos 3,10m.										
4.0												
4.1												

OBS : A argila (lodo) encontra-se em estado pastoso.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 20
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 3,6
		N.ÁGUA (m): 1,6
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 9+377	**DATA:** 11/04/2005

Colheita de Amostras

E 218 -JUL 1968

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)
P20/2	1,77	15,0		

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,2	TV	Terra vegetal castanha.										
0.8	a_4	Areia muito argilosa castanha.										
1.0	a_4	Ãreia argilosa cinzenta acastanhada com laivos laranja com seixo fino disperso.	P20/1	39	23	9	17,6	-	-	A-4 (1)	SC	-
1.6	a_0	Lodo cinzento.										
2.0	ØM	Siltito / Argilito margoso amarelo alaranjado com seixo com pequena fracção arenosa (muito alterado a decomposto).	P20/2	78	44	20	16,8	-	-	A-7-6 (12)	CL	-
3.0												
3.6												
4.0												

OBS :Nasce água aos 2,0 m.

Verificado por :

COBA	**PROJECTO :** ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO	**PROSP. GEOTÉCNICA DE TERRENOS**
	FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO	**POÇO N.º** P 22
	CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**PROFUND. (m):** 3,9
		N.ÁGUA (m): 1,6
		Colheita de Amostras *E 218 -JUL 1968*
MÉTODO DE ESCAVAÇÃO : Retroescavadora	**LOCALIZAÇÃO :** Pk 9+937	**DATA:** 11/04/2005

Amostra (ref.ª)	Ensaios de caracterização			
	Compactação (Proctor)		CBR	
	γd máx. (g/cm3)	Wopt (%)	IPI (%)	CBR (95%)

Prof. (m)	Und Geo	Descrição	Amostra (ref.ª)	Ensaios de identificação						Classificações		
				% #200	LL (%)	IP (%)	W (%)	EA (%)	VAM	AASHTO	ASTM	LCPC
0,1	TV	Terra vegetal.										
	a_2	Areia fina argilosa cinzenta com passagens de côe castanho avermelhado.										
0.9												
1.0	a_4	Argila cinzenta com laivos castanhos/laranja com fracção arenosa.	P22/1	60	36	16	19,8	-	-	A-6 (7)	CL	-
1.6	a_1	Areia média lodosa cinzenta com seixo, saturada.										
2.0												
2.1	a_3	Areia média a grosseira com seixo, ocorrem níveis de seixo e areia grossa limpos.	P22/2	3	NR	NP	10,6	-	-	A-1-b (0)	SP	-
3.0												
3.9												
4.0												

OBS

Verificado por :

Anexo 2.2
Reformulação do Projeto de Execução

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC1	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
30/1/2019	**3.60m**	**30/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **145933**	P= **350735**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	S O		Argila siltosa com restos vegetais.								
1	a		Silte lodoso, fortemente micáceo, com finas intercalações silto-arenosas, cinzento escuro.	(2) 64197	s(OL) A-5(8)		26.5 1.28	77.9	47 40 7	69	1
2											2
3				(1) 64172				61.6 1.040			3
				(1) 64173				71.1 0.885			
4			3.7m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(1) - AMOSTRA INDEFORMADA (2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC1

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC2	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
29/1/2019		**29/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **146387**	P= **349710**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
1				(2)							1
2	a		Argila silto-lodosa, castanha escura.	64223	(OH) A-7-5(14)				68 52 16	84	2
3				(1)							3
			3.2m- FIM DE POÇO	64174				80.3 0.843			
4											4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA (1) - AMOSTRA INDEFORMADA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC2

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA GROUP coba

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC3	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
29/1/2019	**3.00.**	**29/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **146565**	P= **349308**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
1			Areia fina argilosa, com restos vegetais, castanha.								1
2	a			(2) 64198	(OH) A-7-5(13)		26.6 1.23	65.9	55 41 14	91	2
3			Argila silto-lodosa, com passagens silto-arenosas, algo micácea, castanho escura anegrada.	(1) 64175				64.5 0.943			3
4			3m- FIM DE POÇO	(1) 64176				62.7 1.014			4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA (1) - AMOSTRA INDEFORMADA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC3

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC4	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
29/1/2019	**1.00m**	**HGDLx**	M= **146866**	P= **348988**	Z=	**Catarina Ventura**
Data de Fim						
29/1/2019						

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	SO		Areia fina siltosa com restos vegetais, castanha.								
1	**a**		Areia fina a média "lavada" com seixo rolado, castanho clara esbranquiçada.	(2) 64199	(SP)g A-1-b(0)				N/P	1	1
			1.5m- FIM DE POÇO								
2											2
3											3
4											4

Observações : **Colapso das paredes do poço. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC4

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Geocontrole

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC5	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
29/1/2019	**2.80m**	**29/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **147207**	P= **348511**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
1				(2)							1
2	a		Silte argilo-lodoso, castanho escuro anegrado.	64224	(OH) A-5(10)				51 44 7	94	2
				(1) 64177				71.2 0.910			
3			Areia média siltosa, com seixo e restos conquíferos e com intercalações silto-lodosas, cinzenta.								3
4			3m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(1) - AMOSTRA INDEFORMADA (2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC5

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC6	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
31/1/2019		**31/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **147399**	P= **348122**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	S o		Areia fina siltosa com restos vegetais, castanha.								
1	a		Areia média a grosseira com seixo rolado, de dimensão variável, castanho clara.	(2) 64200	(SP) A-1-b(0)		13.3 1.85	6.7	N/P	4	1
2			2.2m- FIM DE POÇO								2
3											3
4											4

Observações : **Não se conseguiu colher amostra intacta (solo arenoso). Colapso das paredes do poço. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC6

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Geocontrole

Entidade : CONSULSTRADA GROUP coba

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC7	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
31/1/2019	**2.80m**	**31/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **147568**	P= **347690**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Areia fina argilosa, com restos vegetais, castanha.								
1	a		Argila siltosa, algo lodosa, levemente micácea, castanho escura acinzentada.	(2) 64201	(OL) A-7-6(13)		21.1 1.64	28.2	44 23 21	95	1
2											2
			Argila silto-lodosa, levemente arenosa com restos de conchas, levemente micácea, castanho escura a preta.	(1) 64178				60.3 1.030			
3				(2) 64225	(OH) A-7-5(15)			65.9	57 37 20	94	3
				(1) 64179				108.7 0.665			
4			3.5m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA (1) - AMOSTRA INDEFORMADA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC7

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC8	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
30/1/2019	**1.60m**	**30/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **147867**	P= **346956**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	S o		Areia argilosa, com restos vegetais, castanha.								
1	a		Argila silto-arenosa, com seixo rolado, acastanhada.	(2) 64202	s(CL) A-7-6(13)				44 20 24	67	1
2	a		Argila silto- lodosa, castanho escura anegrada.	(2) 64226	(OH) A-7-5(11)				54 43 11	98	2
3	a			(1) 64180				78.0 0.854			3
			3m- FIM DE POÇO								
4											4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA (1) - AMOSTRA INDEFORMADA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC8

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA GROUP coba

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC9	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
30/1/2019		**30/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **147922**	P= **346530**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
0	S O		Argila lodosa, com restos vegetais, castanha.								0
1			Argila siltosa, algo lodosa, castanho acastanhada.								1
2	a		Argila silto-arenosa, lodosa, micácea, com restos de conchas, cinzento escura anegrada	(2) 64227	(OH) A-7-5(14)				62 47 15	86	2
3				(1) 64181				116.4 0.640			3
4			3.3m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(1) - AMOSTRA INDEFORMADA (2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC9

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA GROUP coba

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC10	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
31/1/2019	**1.20m**	**31/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **147797**	P= **346261**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Argila lodosa com restos vegetais.								
1	a		Silte lodoso, levemente argiloso, micáceo, com restos conquíferos abundantes.	(2) 64203	(OL) A-5(10)		34.5 1.16	77.8	48 45 3	95	1
2				(1) 64182				96.5 0.745			2
3				(1) 64183				90.9 0.779			3
4			3.4m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(1) - AMOSTRA INDEFORMADA (2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC10

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA coba GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC11	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
1/2/2019	**1.50m**	**1/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **148415**	P= **345448**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Areia fina siltosa com restos vegetais, castanha.								
1	a		Areia média a grosseira, levemente siltosa, com seixo rolado disperso, castanho alaranjada.	(2) 64204	(SP-SM) A-1-b(0)				N/P	10	1
2			Argila silto-lodosa, castanho acinzentada.								2
3			3m- FIM DE POÇO								3
4											4

Observações : **Colapso das paredes do poço. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC11

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA coba GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC12	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
1/2/2019	**1.20m**	**1/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **148529**	P= **345143**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Areia fina siltosa, com restos vegetais, castanha.								
1	a		Areia média a grosseira, levemente siltosa, com seixo rolado, levemente micácea, castanha.	(2) 64205	(SW-SM) A-1-b(0)		11.9 1.89	19.2	N/P	10	1
			1.5m- FIM DE POÇO								
2											2
3											3
4											4

Observações : **Colapso das paredes do poço. Não se conseguiu recolher A.I. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC12

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC13	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
1/2/2019	**3.00m**	**1/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **147852**	P= **344607**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Argila lodosa com restos vegetais, castanha.								
1	a		Argila silto-lodosa, levemente arenosa, micácea, com restos de conchas, castanho escura.	(2) 64228	(OH) A-7-5(14)			96.0	66 52 14	94	1
2											2
				(1) 64184				100.4 0.744			
3											3
			3m- FIM DE POÇO	(1) 64185				96.6 0.733			
4											4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(1) - AMOSTRA INDEFORMADA (2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC13

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC14	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
4/2/2019	**1.00m**	**4/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **148694.43**	P= **344942.48**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Areia fina siltosa com restos vegetais, castanha.								
1	a		Areia média a grosseira com seixo fino disperso, acastanhada.	(2) 64206	(SP-SM) A-1-b(0)			13.9	N/P	8	1
2			Argila lodosa, com restos vegetais dispersos, castanho escura acinzentada.								2
3			2m- FIM DE POÇO								3
4											4

Observações : **Colapso das paredes do poço. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC14

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC15	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
4/2/2019	**1.50m**	**4/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **148919**	P= **344448**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
1	So		Argila siltosa, com restos vegetais, castanha.								1
2	a		Argila silto-lodosa, levemente arenosa, micácea, castanho escura.	(2) 64207	(OH) A-7-5(19)		41.8 1.02	100.0	82 54 28	95	2
3				(1) 64186				91.0 0.760			3
			3.2m- FIM DE POÇO								
4											4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(1) - AMOSTRA INDEFORMADA (2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC15

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA GROUP coba

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC16	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático
4/2/2019	

Data de Fim	Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
4/2/2019	**HGDLx**	M= **149028**	P= **343410**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Argila siltosa com restos vegetais, cinzenta.								
1			Argila siltosa, castanha.								1
2	a		Argila siltosa, lodosa, com restos conquíferos, cinzento escura acastanhada.	(2) 64208	(OH) A-7-5(20)				79 46 33	100	2
3											3
			3.4m- FIM DE POÇO								
4											4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC16

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC17	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
4/2/2019	**2.00m**	**4/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **149088**	P= **342882**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Silte argiloso, com restos vegetais, castanho.								
1			Argila silto-arenosa, com seixo fino disperso, acastanhada.								1
2	a		Argila siltosa, lodosa, levemente micácea, com finas intercalações silto-arenosas, castanho acinzentada.	(2) 64209	(OL) A-6(9)				39 26 13	97	2
			Areia média com seixo rolado, castanho esbranquiçada.								
3			2.5m- FIM DE POÇO								3
4											4

Observações : **Colapso das paredes do poço. Não se conseguiu recolher A.I. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC17

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC18	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
4/2/2019		**4/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **148709**	P= **342655**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
0	So		Areia fina argilosa, com restos vegetais, castanha.								0
1	a		Argila siltosa, acastanhada.								1
2			Argila siltosa, algo lodosa, com seixo fino disperso, castanho escura.								2
3	φM		Argila silto-arenosa, acinzentada clara a amarelada.	(1) 64187				19.4 1.732			3
				64210 (2)	s(CL) A-7-6(9)		16.1 1.72	17.5	42 21 21	57	
4			3.4m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(1) - AMOSTRA INDEFORMADA (2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC18

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC19	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
4/2/2019		**4/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **149693**	P= **339337**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Areia fina siltosa, com restos vegetais, castanha.								
1	At?		Areia fina a média, levemente siltosa e micácea, castanho clara.	(2) 64211	(SP-SM) A-1-b(0)			7.0	N/P	5	1
2	a		Areia média a grosseira siltosa, com intercalações silto-argilosas, com seixo fino, cinzento acastanhada.								2
3			2.3m- FIM DE POÇO								3
4											4

Observações : **Colapso das paredes do poço. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC19

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA COBA GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC20	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
4/2/2019	**3.00m**	**4/2/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **145639**	P= **342847**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
	So		Areia fina siltosa, com restos vegetais, castanha.								
1	a		Areia fina, fortemente siltosa, castanha.	(2) 64212	(SM) A-2-4(0)			12.4	N/P	30	1
2											2
3			Areia fina siltosa, algo lodosa, cinzento acastanhada.								3
4			3m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Colapso das paredes do poço. Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC20

Geocontrole

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

Entidade : CONSULSTRADA coba GROUP

Obra : **Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego**

POÇO	Processo	Página
PC21	**10419**	**1** de **1**

Data de Início	Nivel Freático	Data de Fim
31/1/2019	**3.50m**	**31/1/2019**

Sistema	Coordenadas		Cota	Técnico
HGDLx	M= **145074**	P= **349330**	Z=	**Catarina Ventura**

PROFUNDIDADE (m)	ESTRATIGRAFIA	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO UNIF. / GTR / RODOV.	CBR (95%)	Wopt (%) γ_{dm} (g/cm³)	W (%) γ_d (g/cm³)	LL LP IP (%)	% < 0.074mm	PROFUNDIDADE (m)
0	So		Silte argiloso, castanho com restos vegetais.								0
1	At?		Silte argiloso, castanho.								1
2	a		Argila silto-lodosa, levemente micácea, cinzento escura acastanhada.	(2) 64213	(OL) A-7-6(12)			44.1	44 27 17	96	2
3											3
4			3.6m- FIM DE POÇO								4

Observações : **Coordenadas implantadas com GPS GARMIN 645.**

Legenda : **(2) - AMOSTRA REMEXIDA**

Rua D. Nuno Alvares Pereira, nº 4, Parque Oriente Bloco 4 2699-501 Bobadela LRS Portugal Tel.: (+351) 219958000 Fax: (+351) 219958001 Móvel: (+351) 963035577 E-mail: mail@geocontrole.pt

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

ASPECTO DE POÇO DE RECONHECIMENTO PC21

ANEXO 3.
PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO

Anexo 3.1
Projeto de Execução (2006)

GEOSOLVE

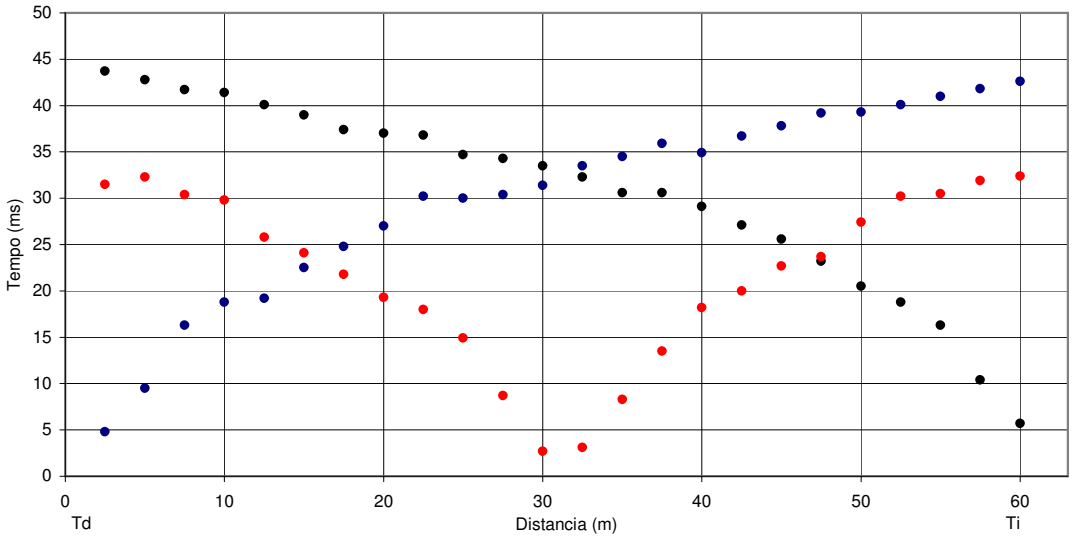
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

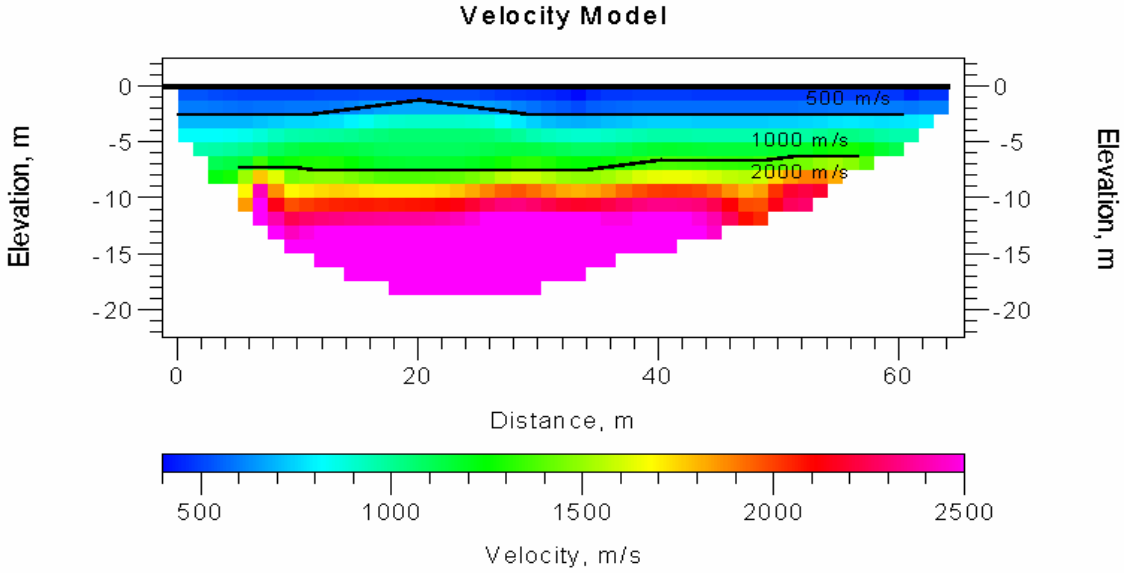
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 1

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

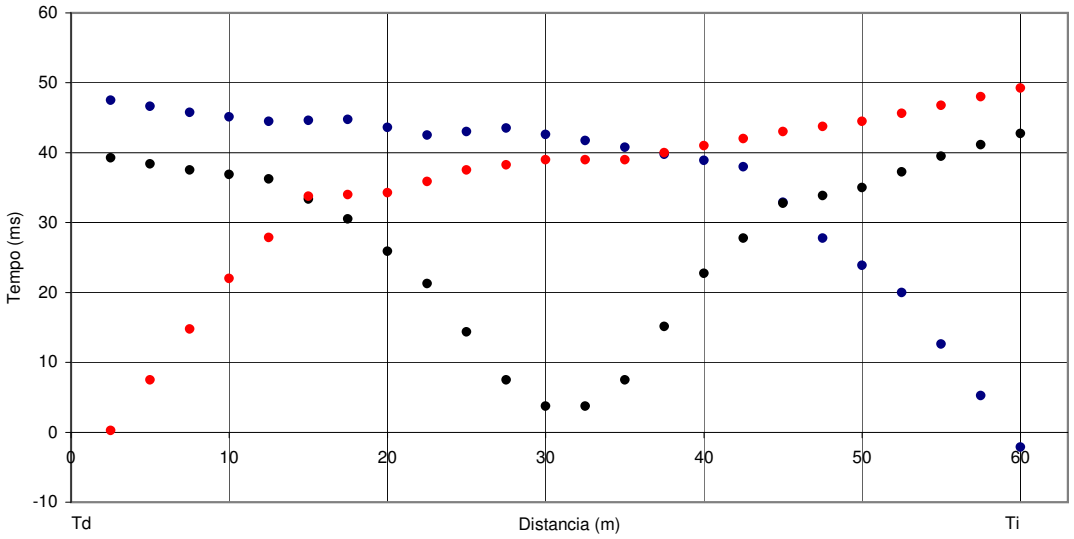
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

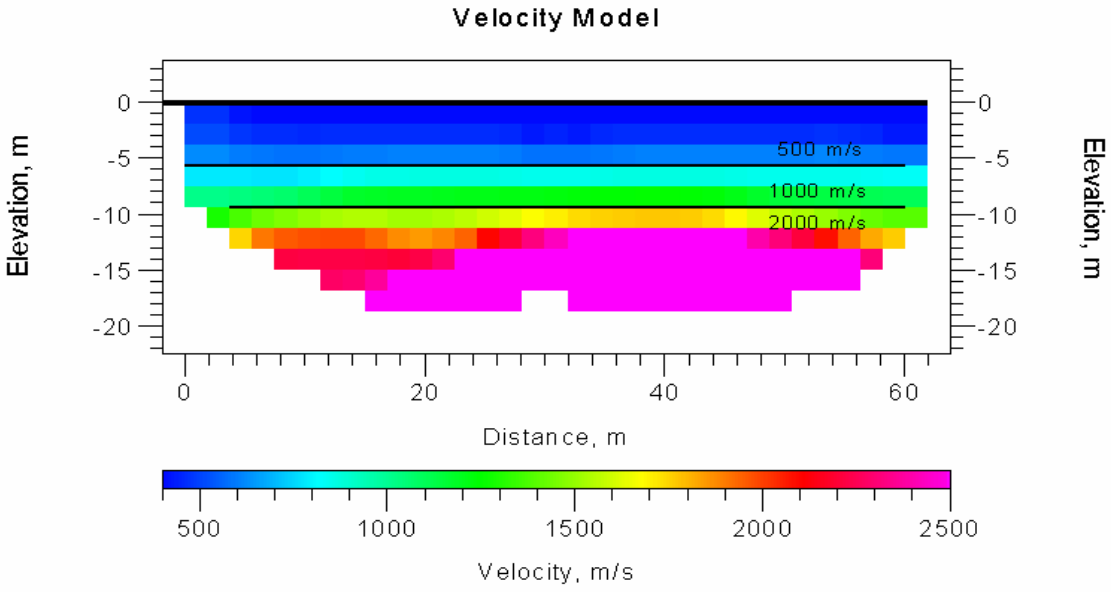
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 2

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO

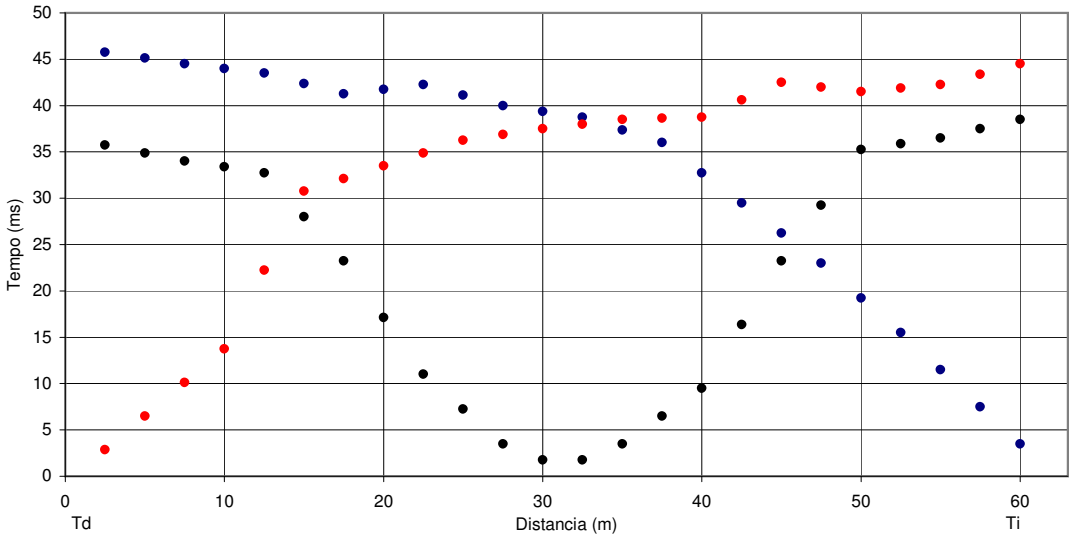


SECÇÃO INTERPRETATIVA

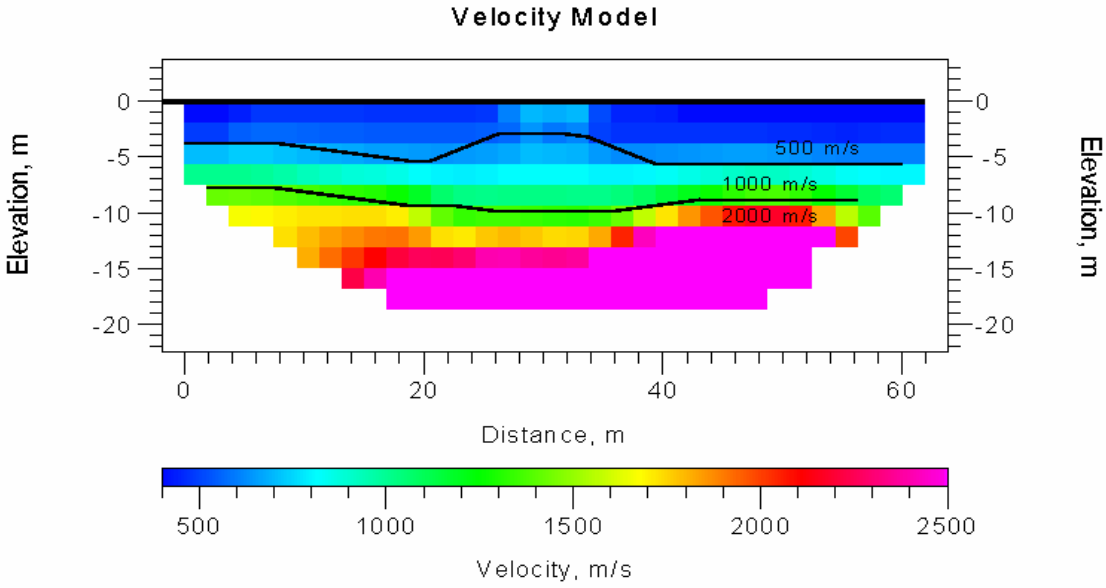


GEOSOLVE	PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA	
	OBRA: Baixo Mondego Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto	**PS 3**

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

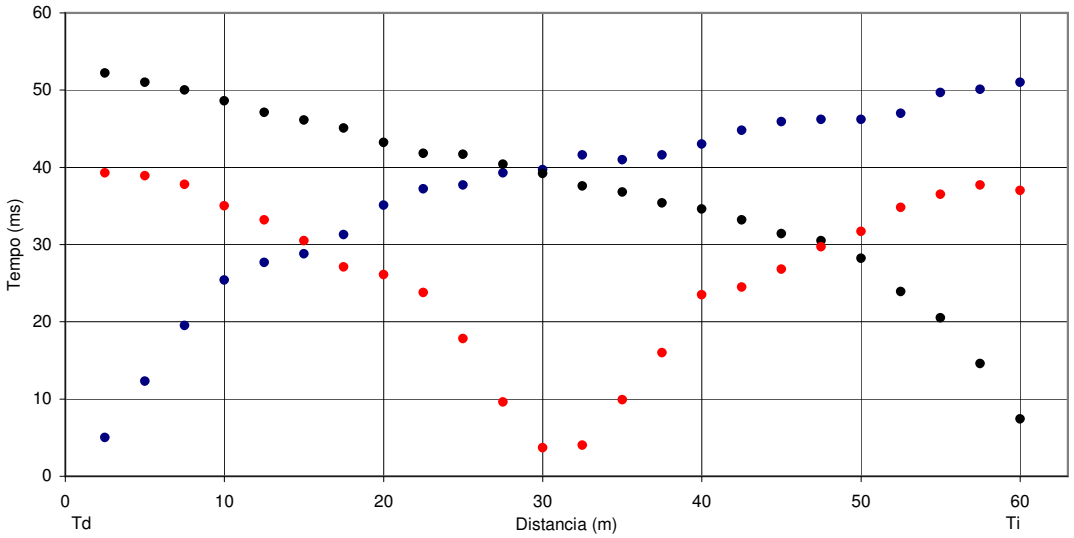
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

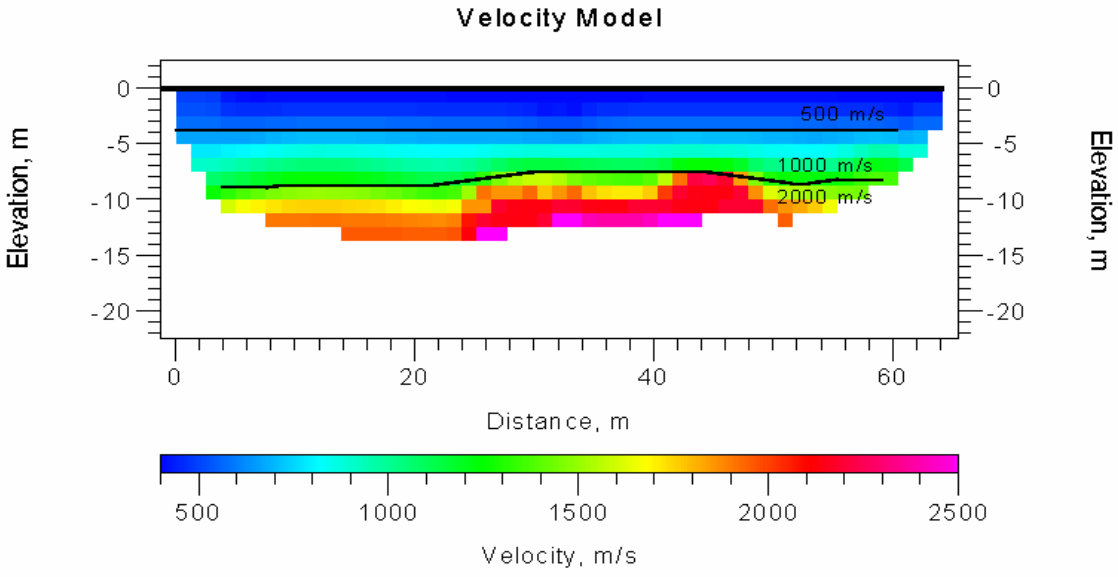
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 4

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO

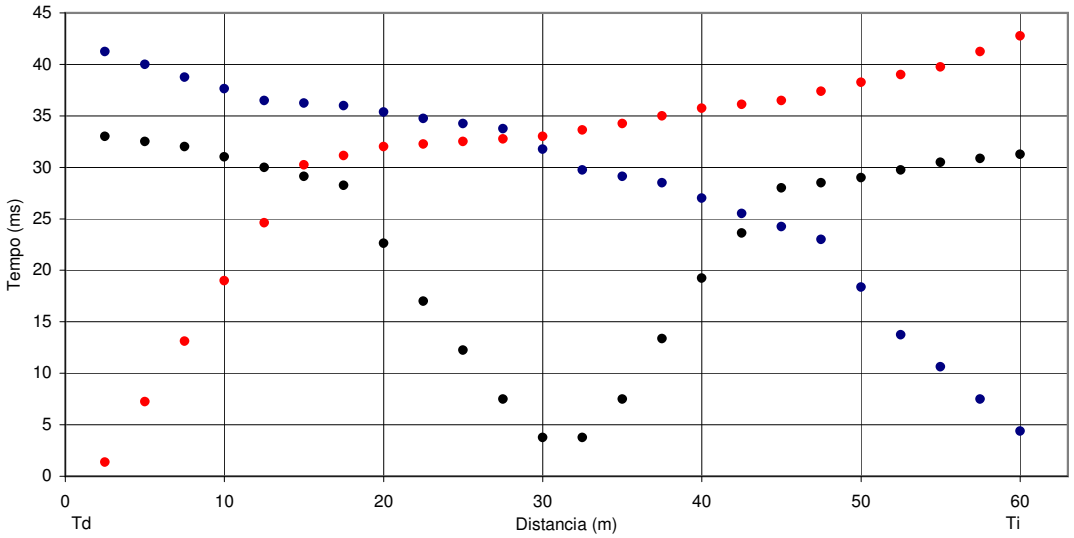


SECÇÃO INTERPRETATIVA

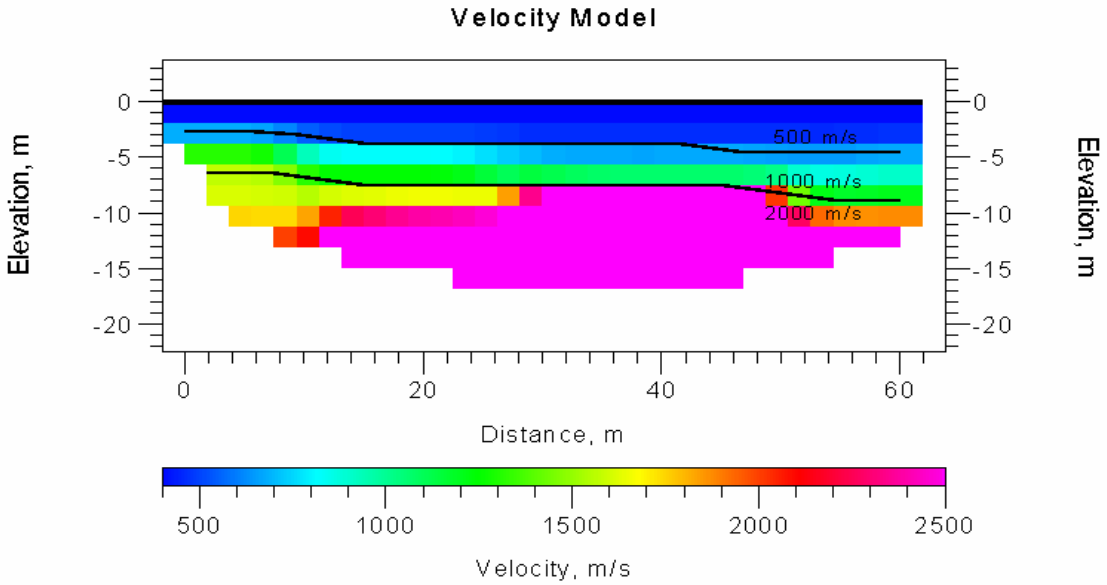


GEOSOLVE	PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA	
	OBRA: Baixo Mondego Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto	**PS 5**

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

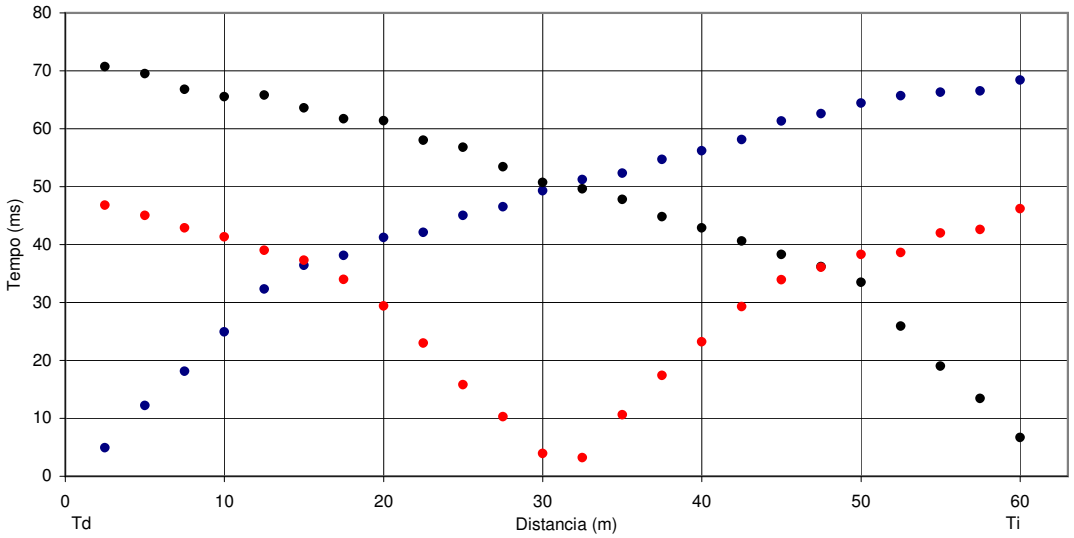
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

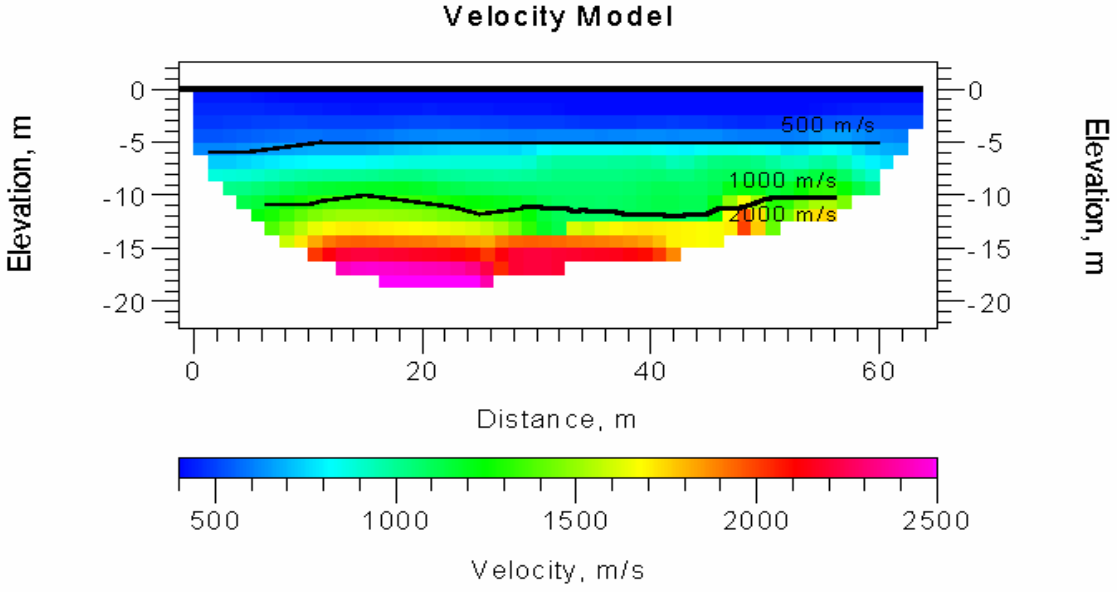
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 6

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

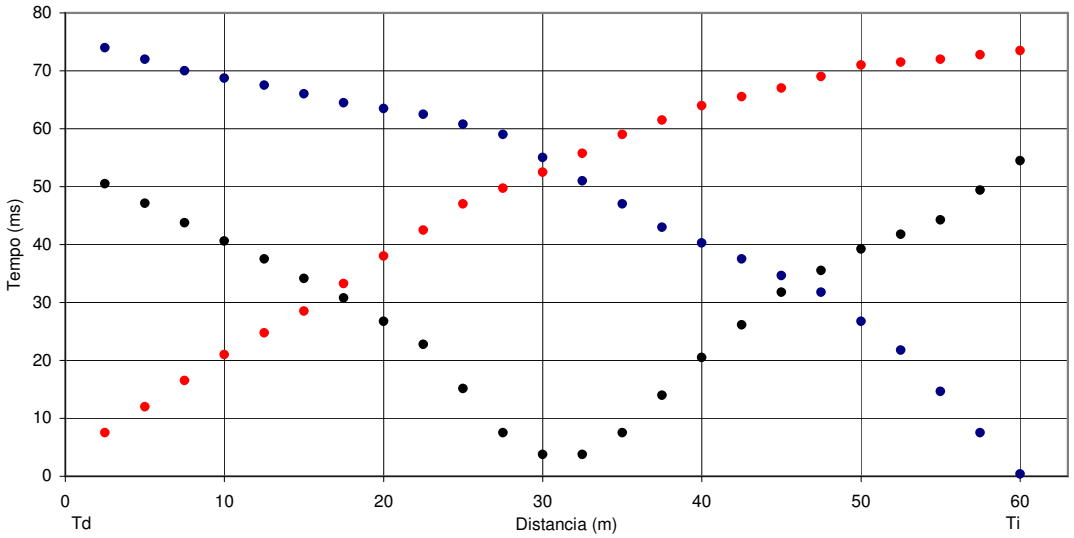
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

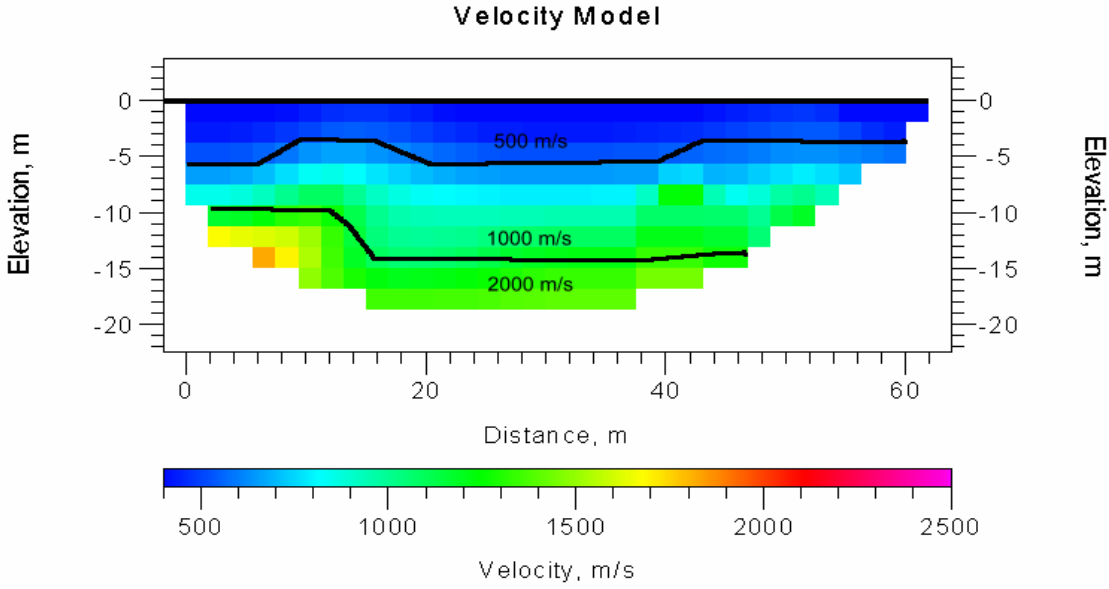
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 7

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

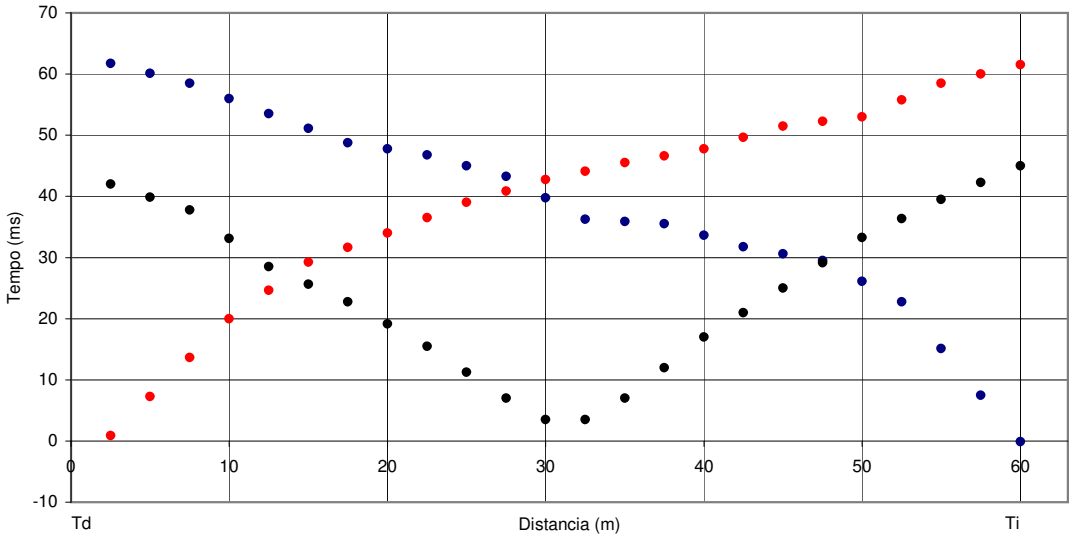
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

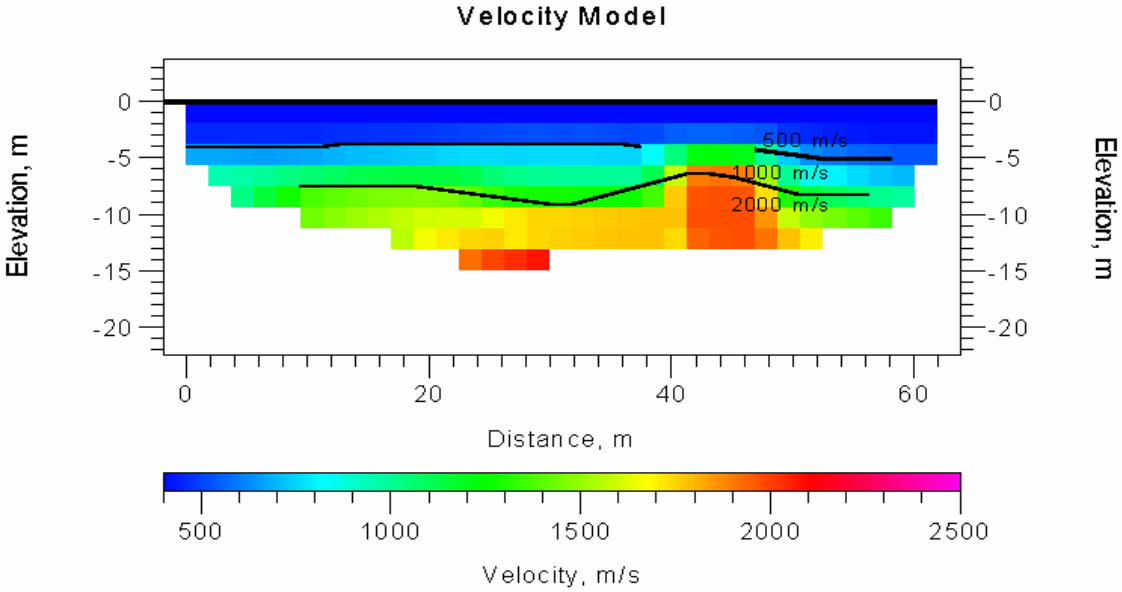
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 9

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

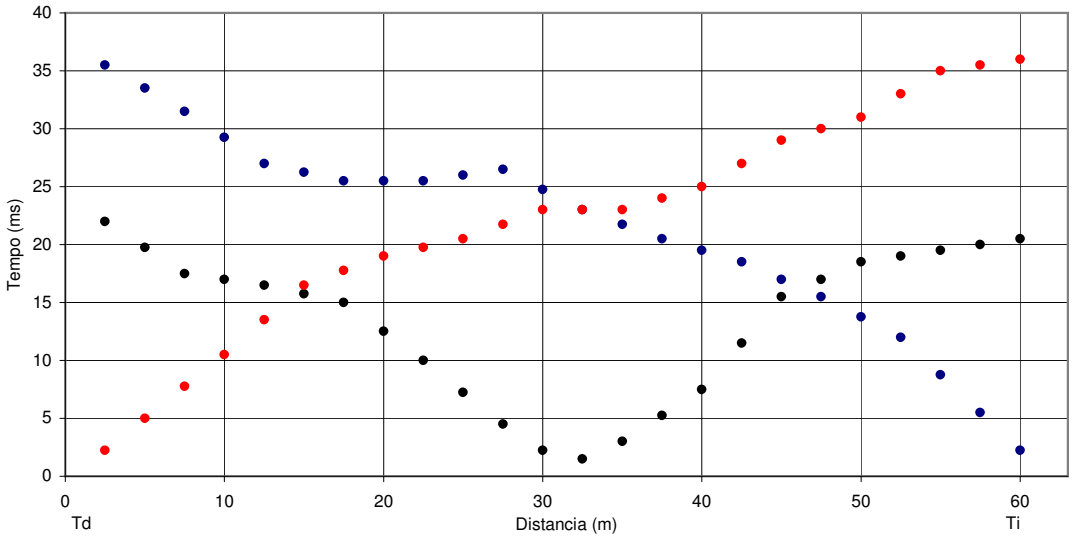
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

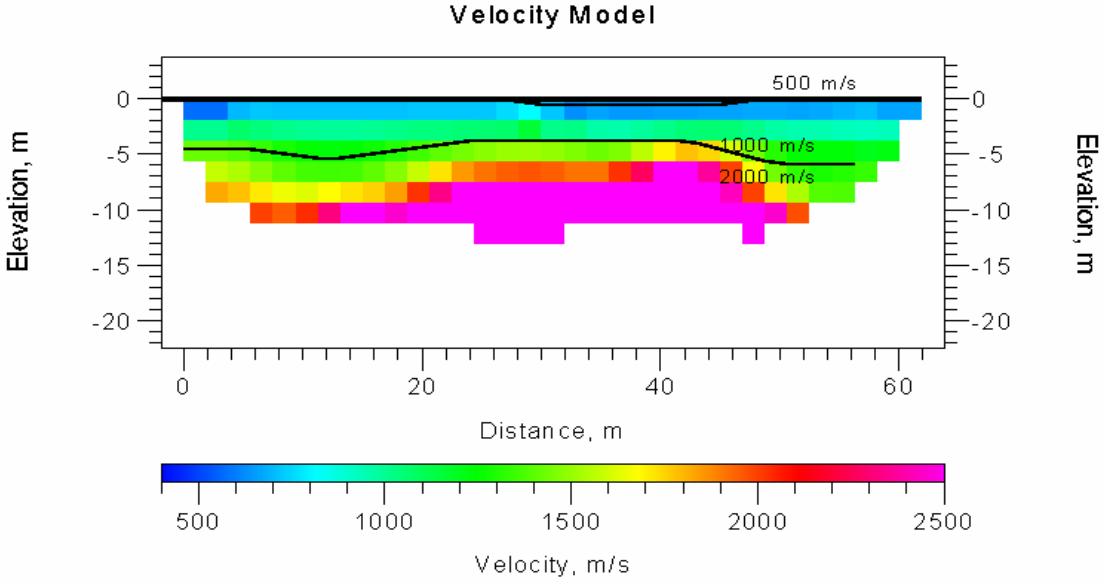
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 10

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

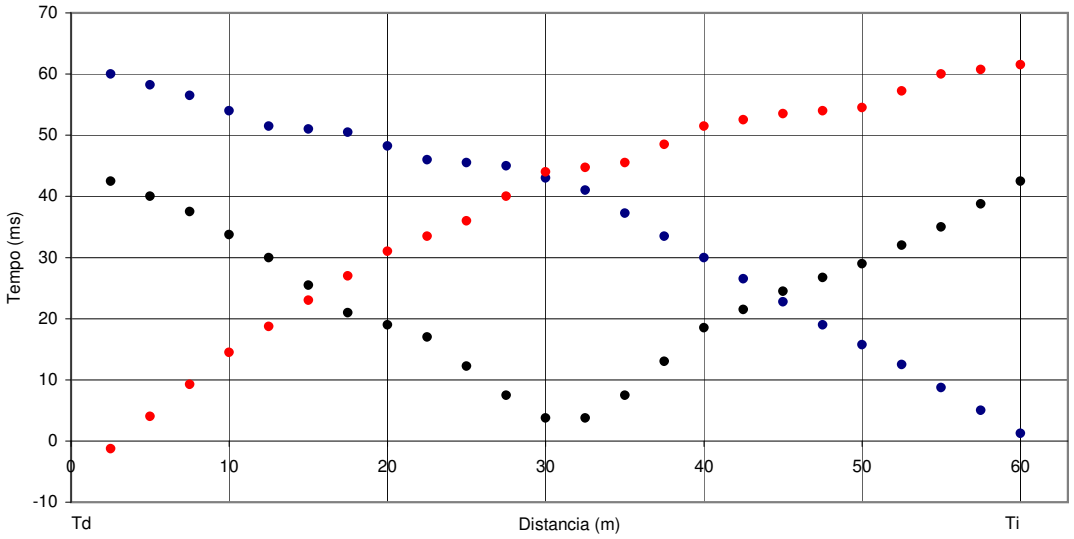
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

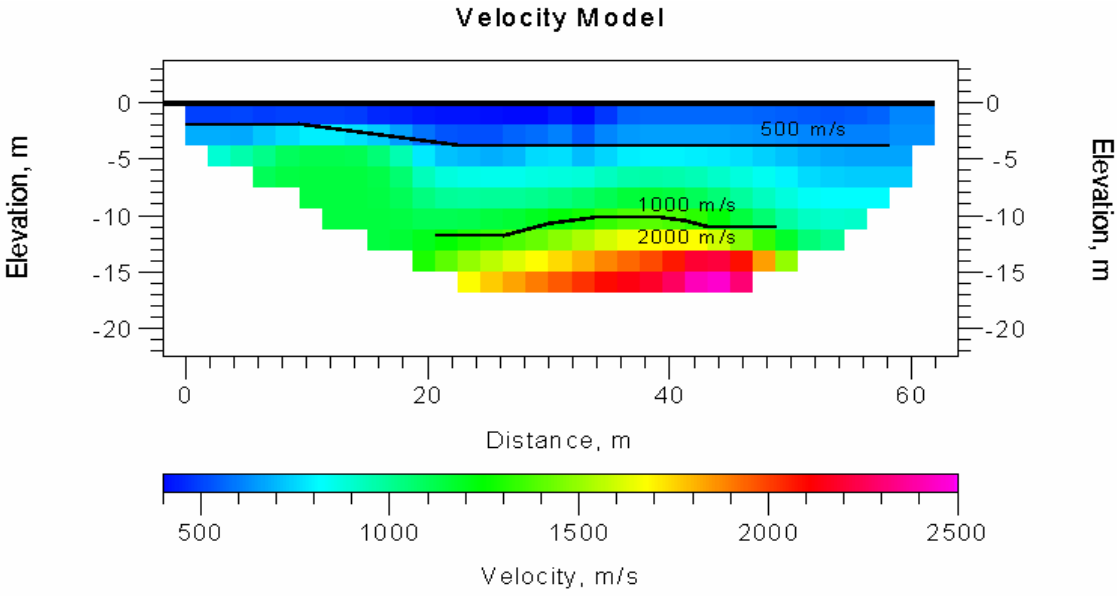
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 11

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

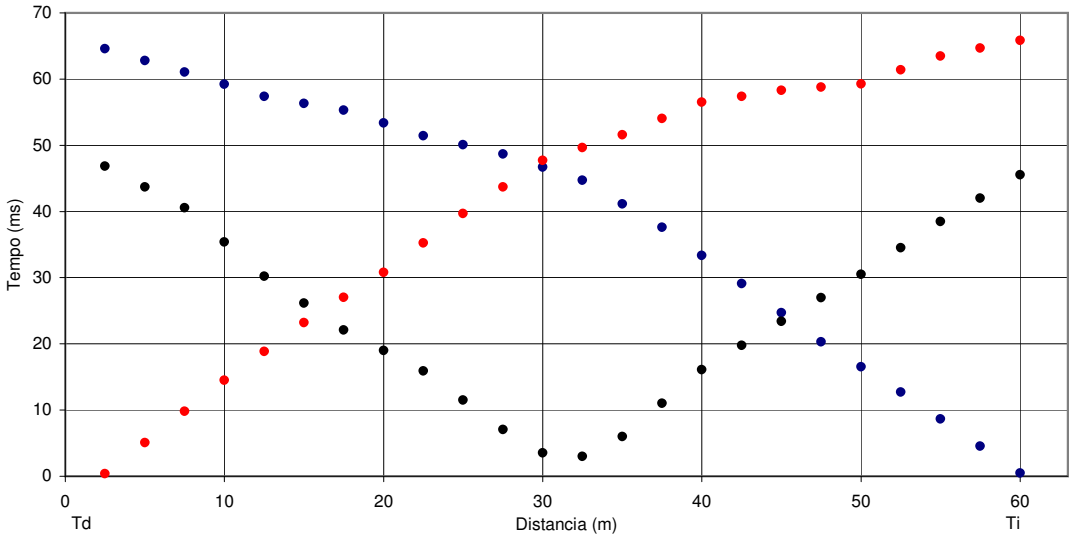
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

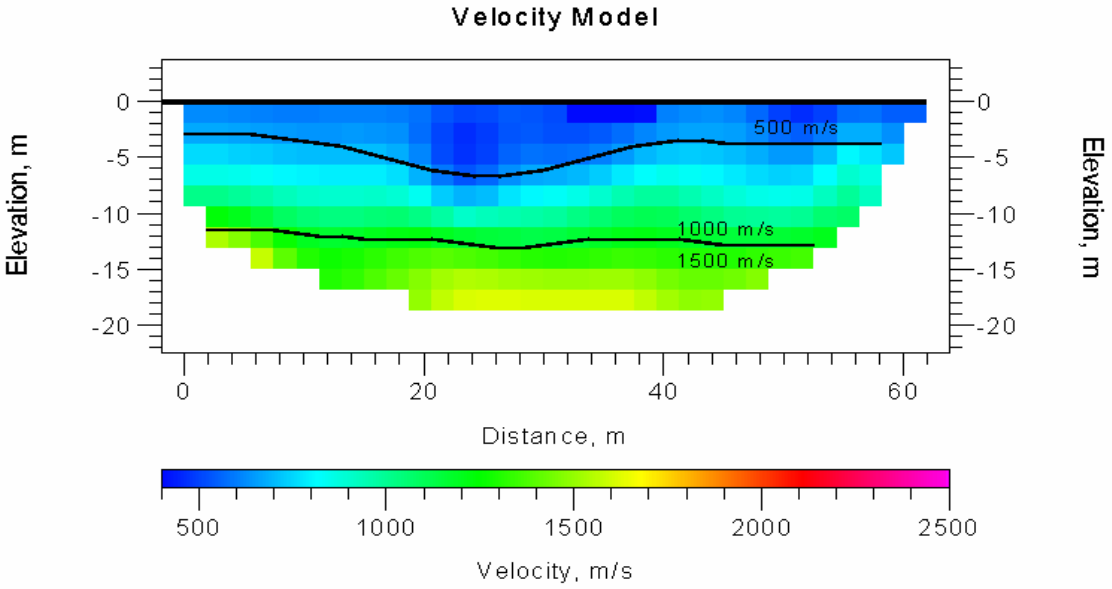
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 12

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



GEOSOLVE

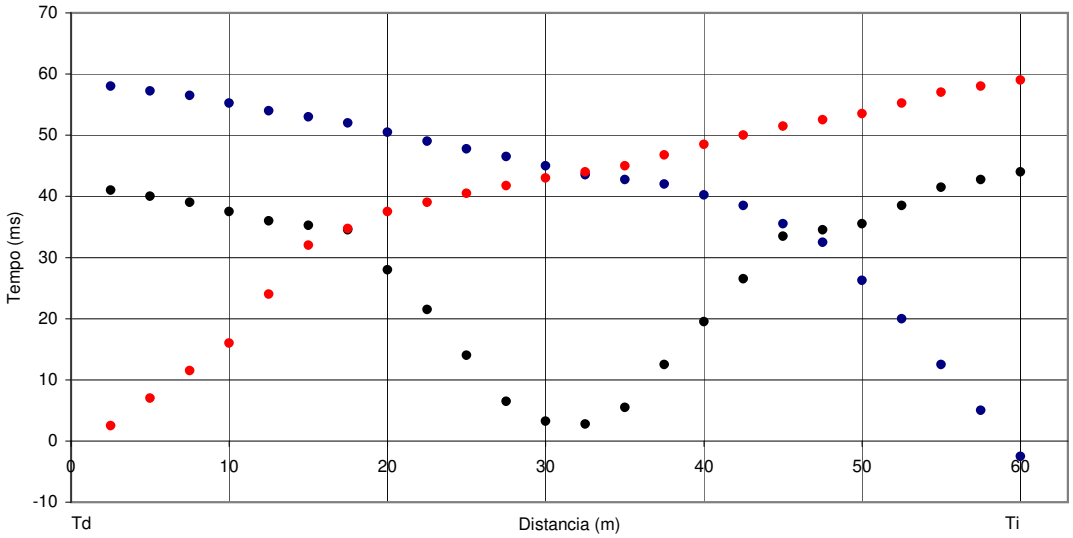
PERFIL DE REFRACÇÃO SISMICA

OBRA: Baixo Mondego

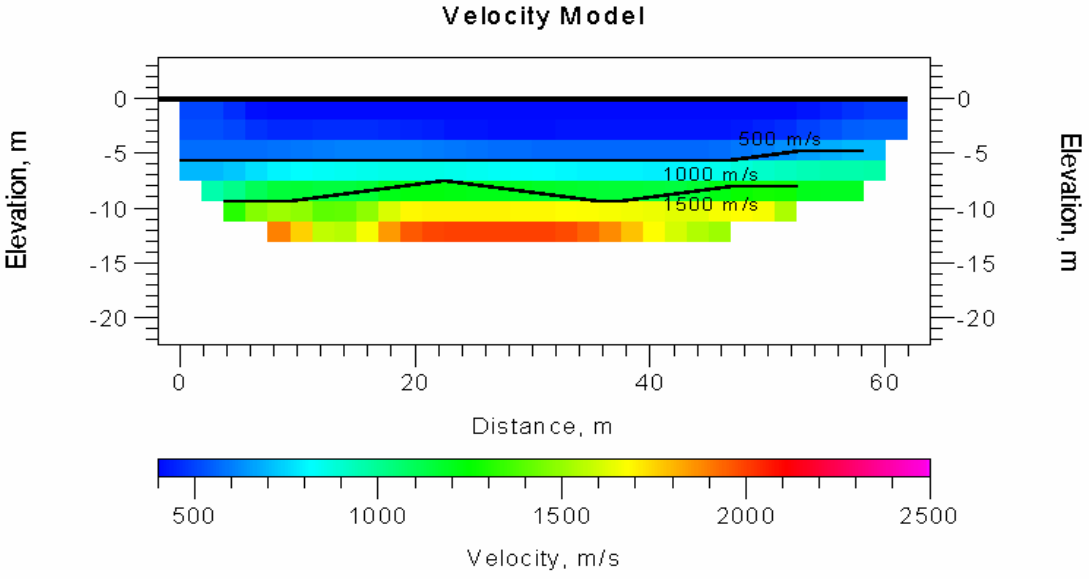
Adutor Direito do Pranto e Distribuidor do Marnoto

PS 13

GRÁFICO DISTÂNCIA-TEMPO



SECÇÃO INTERPRETATIVA



ANEXO 4.
ENSAIOS CPTU

Anexo 4.1
Projeto de Execução (2006)

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 0+000

ENSAIO CPTU1

OBRA Nº 19.2146

M: ---	P: ---	Z: ---	COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 11.40 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

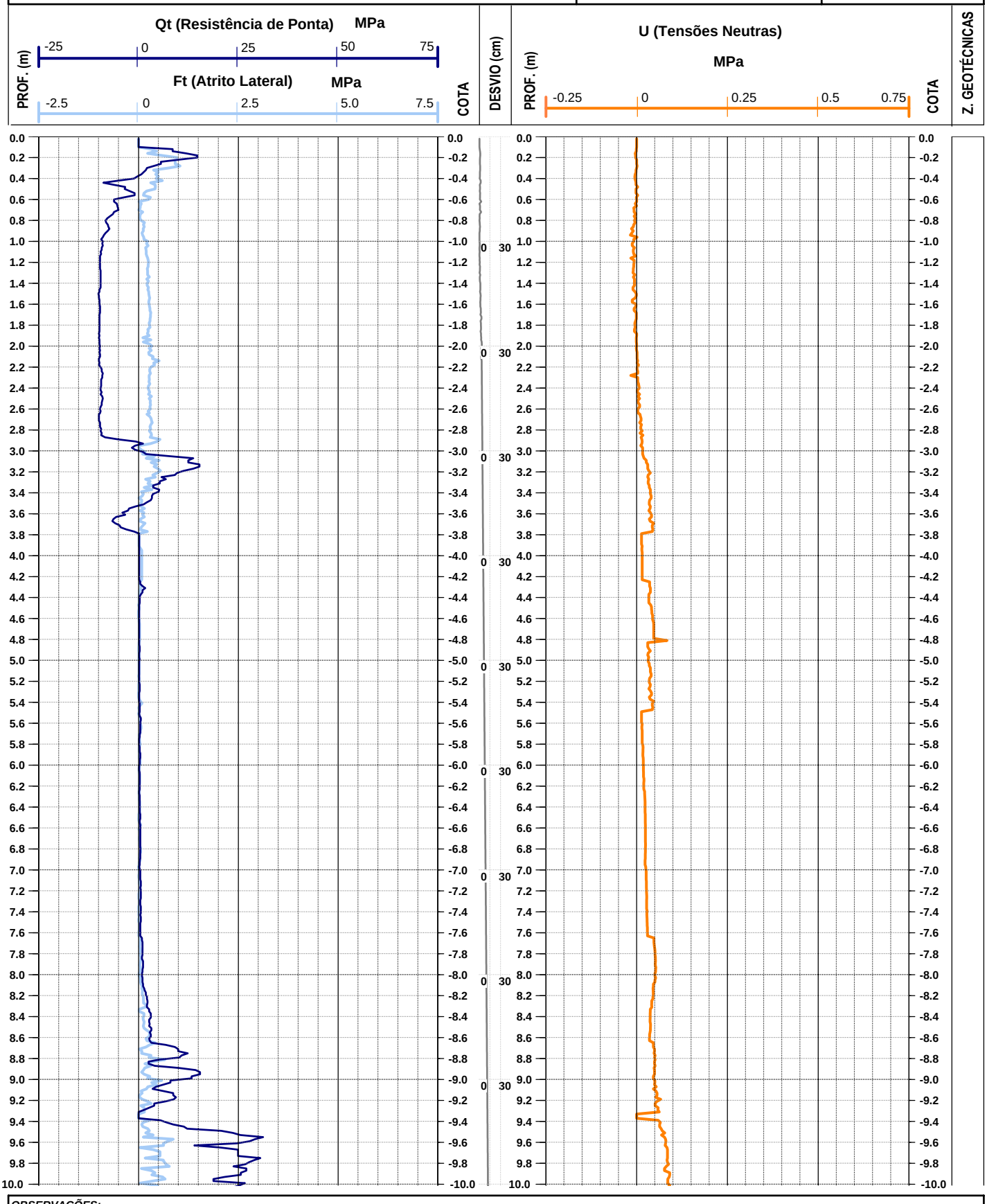
Des. Ago/04 CMG
Ver. Ago/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU1/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 0+000

ENSAIO CPTU1

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 11.40 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

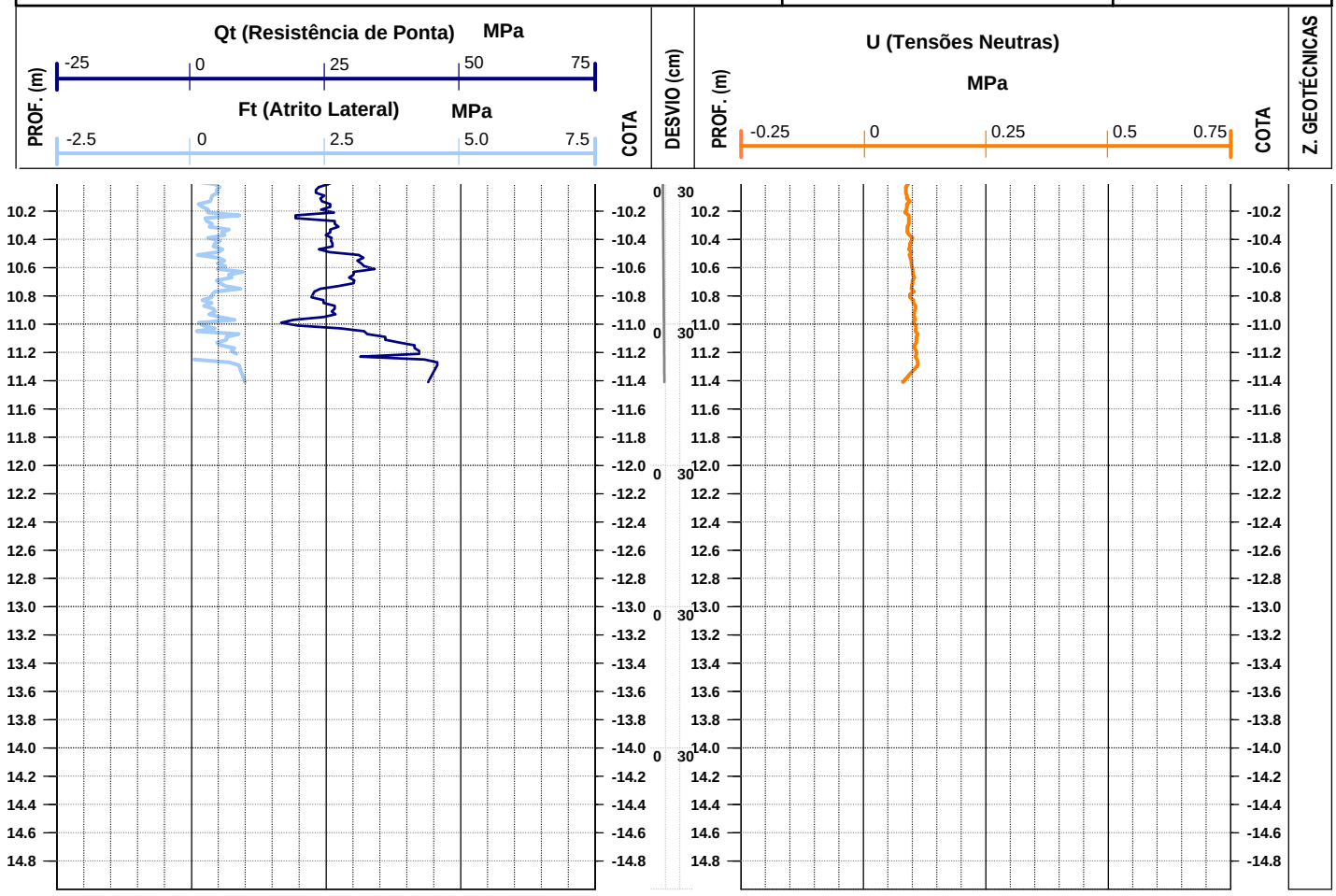
Des. Ago/04 CMG
Ver. Ago/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU1/0
Pág. 2 de 2

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 0+530

ENSAIO CPTU2

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** -- **Z:** --

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 6.80 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU2/0

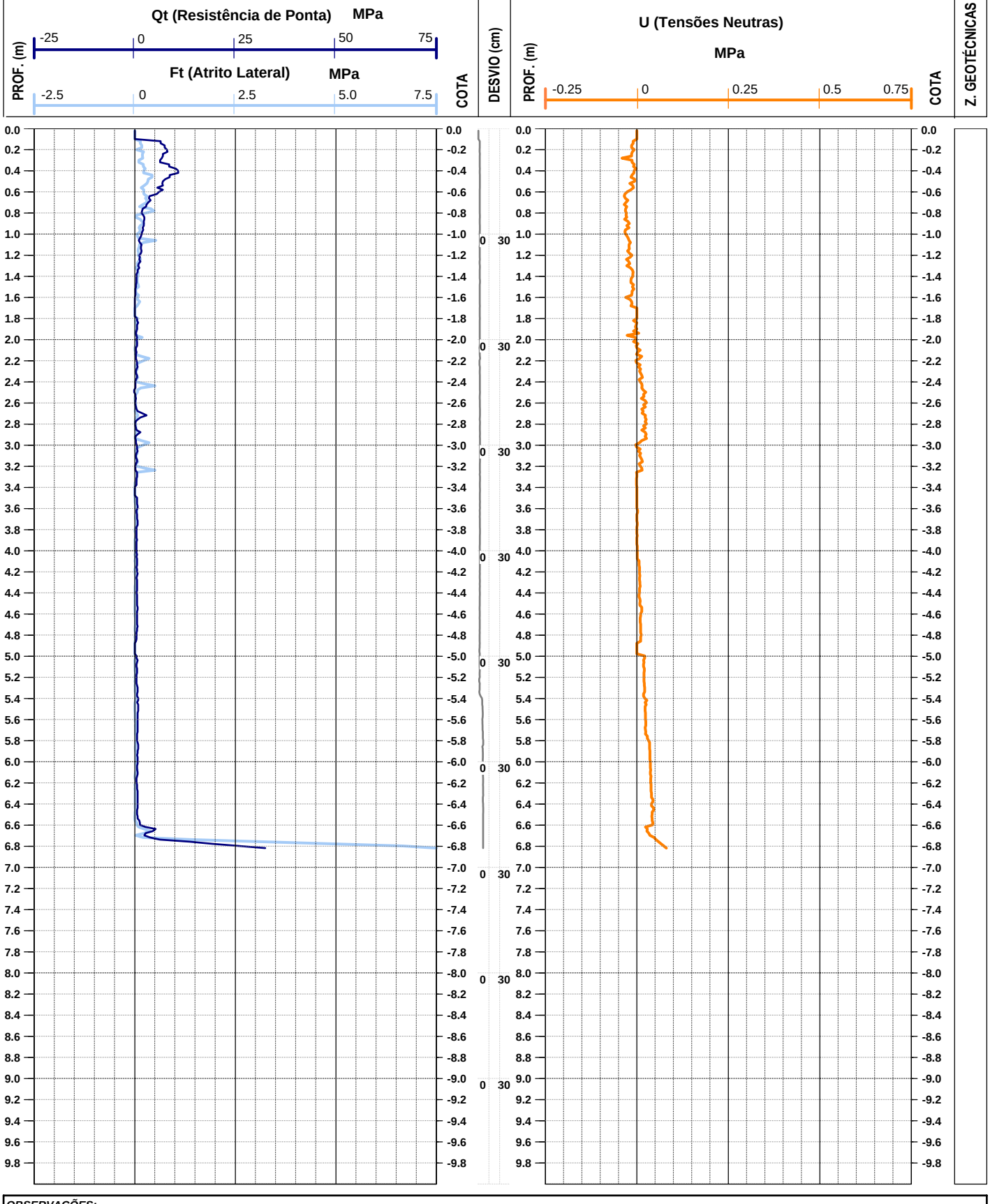
Pág. 1 de 1

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 1+620

ENSAIO CPTU3

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 4.30 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

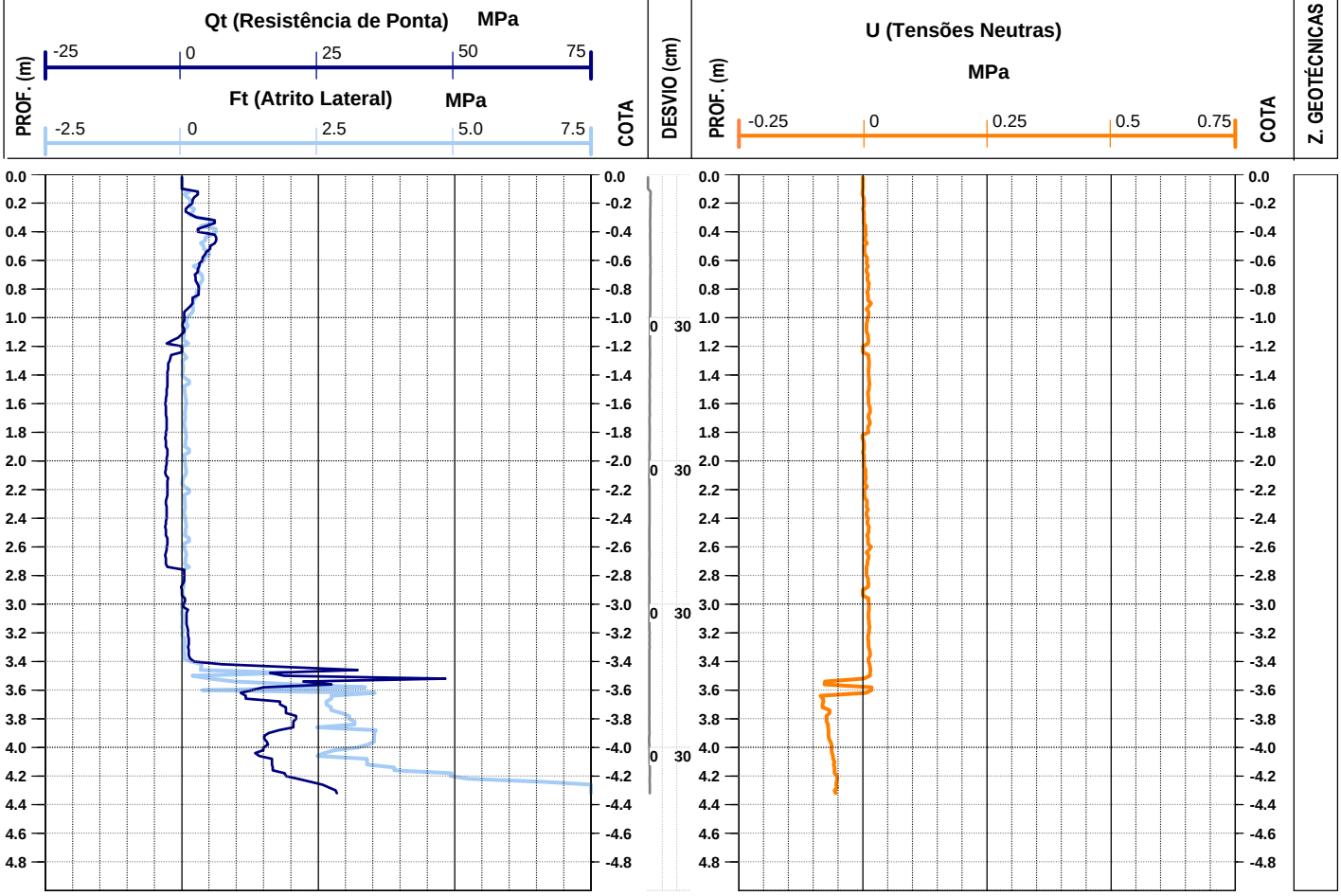
Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU3/0
Pág. 1 de 1

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 2+700

ENSAIO CPTU4

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 4.20 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU4/0

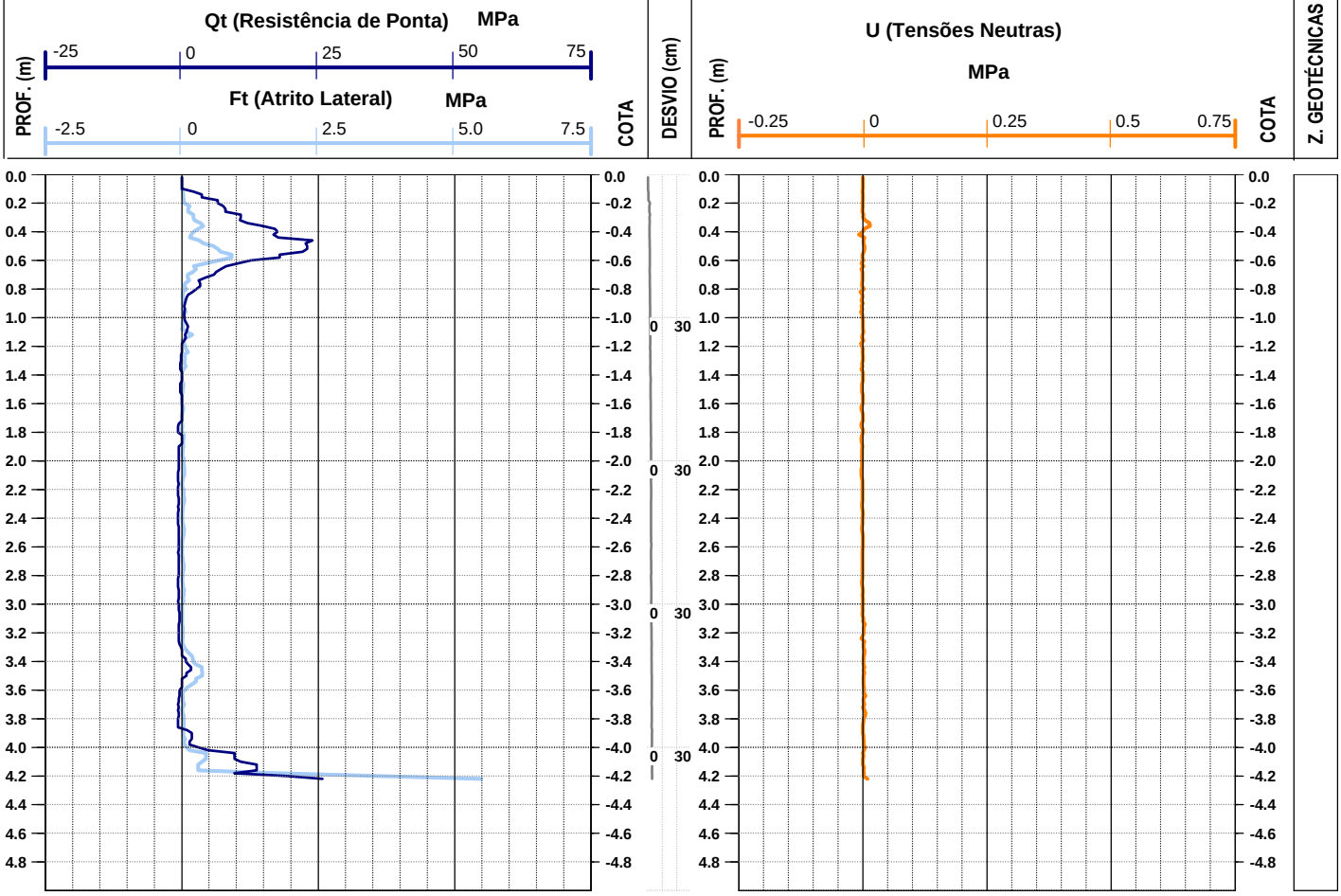
Pág. 1 de 1

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ----



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 3+500

ENSAIO CPTU5

OBRA Nº 19.2146

M: -----	P: ---	Z: ---	COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 6.50 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU5/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---

OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 4+310

ENSAIO CPTU6

OBRA Nº 19.2146

Mi: --- Pi: --- Zi: ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 5.80 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO

CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº
P04/782-2146/CPTU6/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200

POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn

CAPACIDADE MÁX. LEITURA a : 1500 KPa

AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa

ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²

CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa

ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

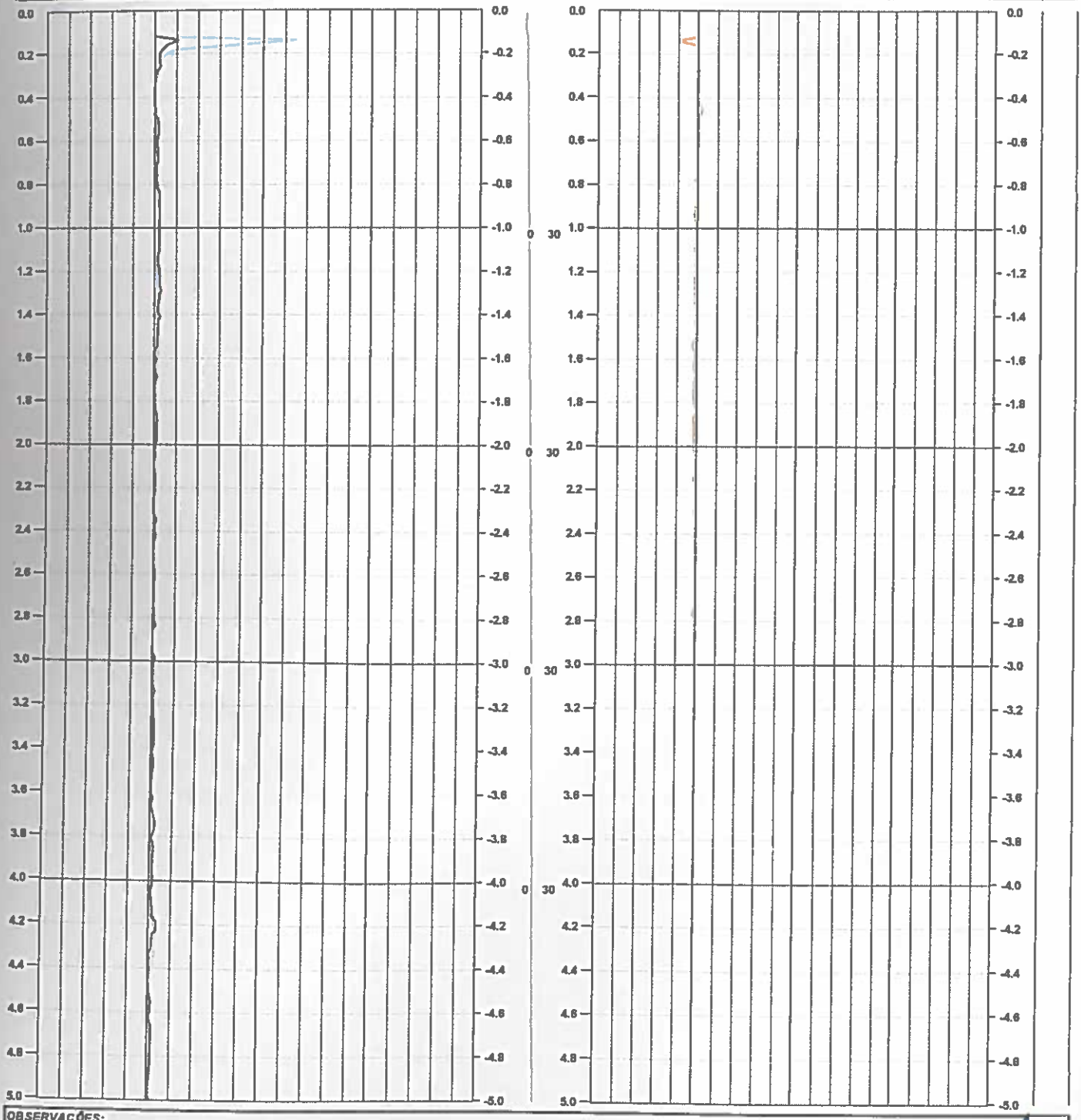
N. ÁGUA DETECTADO: —

Qt (Resistência de Ponta) MPa
-25 0 25 50 75
Ft (Atrito Lateral) MPa
-2.5 0 2.5 5.0 7.5
PROF. (m) COTA

DESVIO (cm)
0 30

U (Tensões Neutras)
MPa
-0.25 0 0.25 0.5 0.75
PROF. (m) COTA

Z. GEOTÉCNICAS



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 4+310

ENSAIO CPTU6

OBRA Nº 19.2146

M: — Pt: — Zr: —

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 5.80 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200

POTÊNCIA DE GRAVAÇÃO: 200Kn

CAPACIDADE MÁX. LEITURA a : 1500 KPa

AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa

ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²

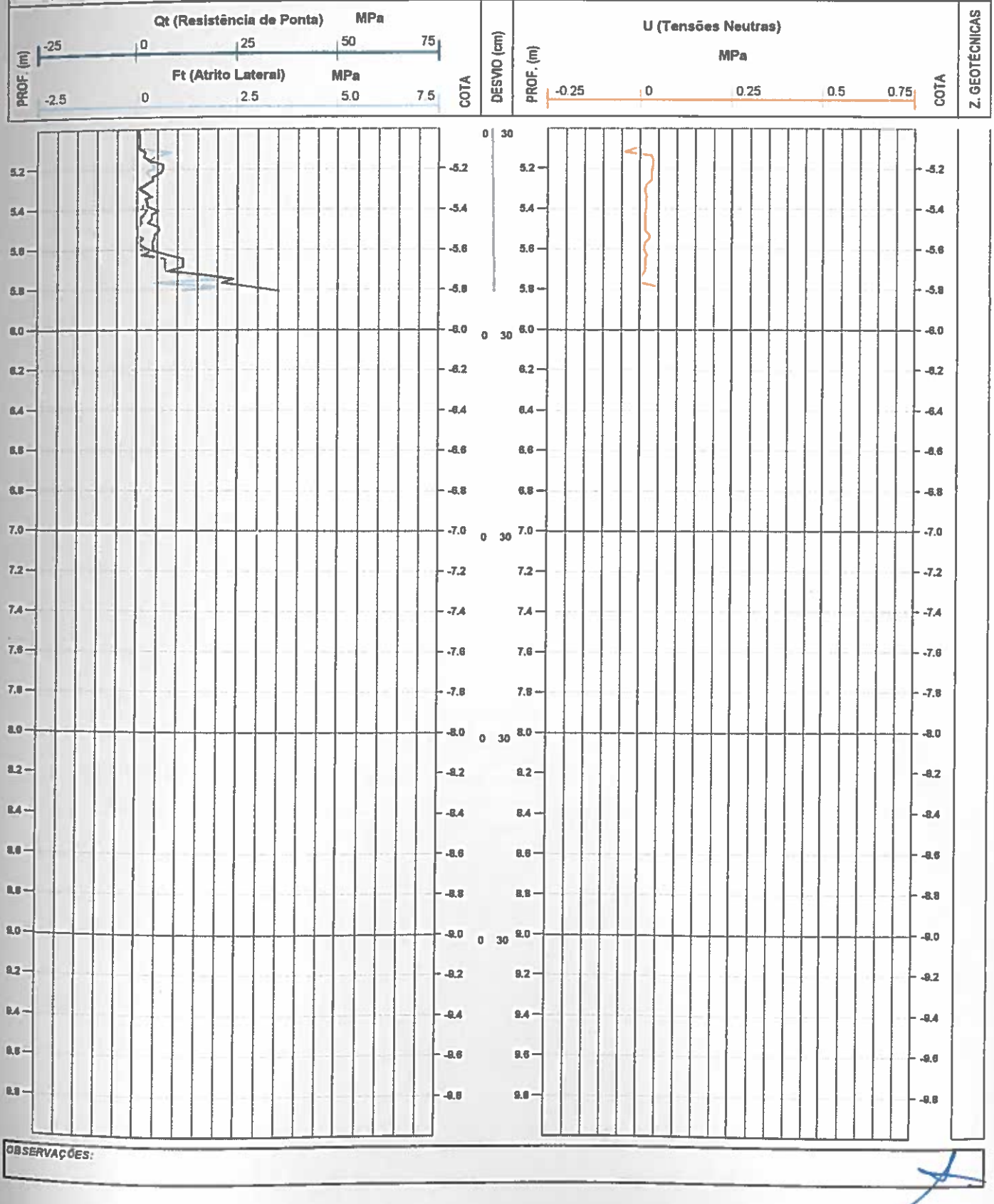
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa

ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 25/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: —

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU6/8



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 5+160

ENSAIO CPTU7

OBRA Nº 19.2146

M: ---	P: ---	Z: ---	COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 12.00 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

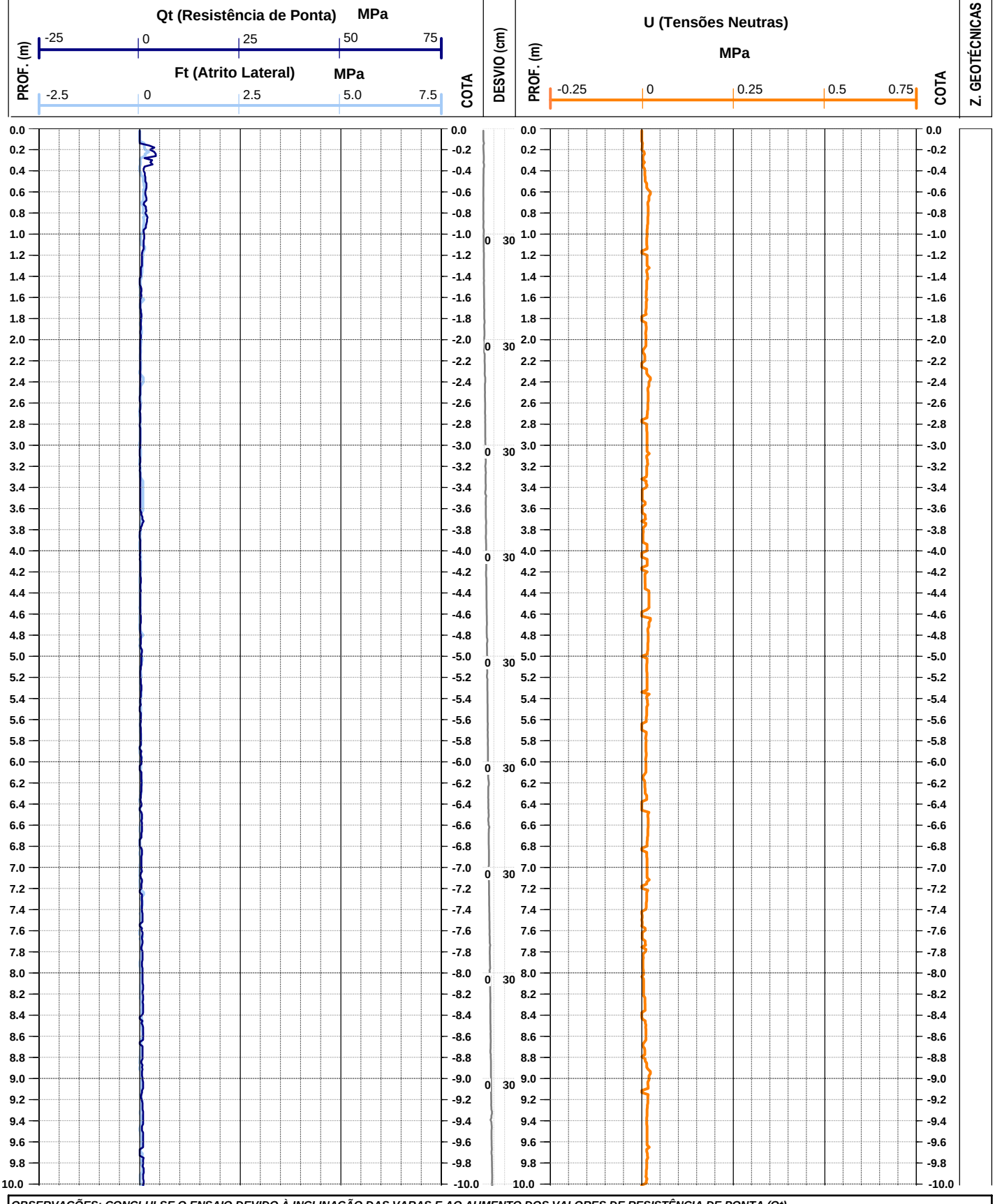
Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU7/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ----



OBSERVAÇÕES: CONCLUI-SE O ENSAIO DEVIDO À INCLINAÇÃO DAS VARAS E AO AUMENTO DOS VALORES DE RESISTÊNCIA DE PONTA (Qt).

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

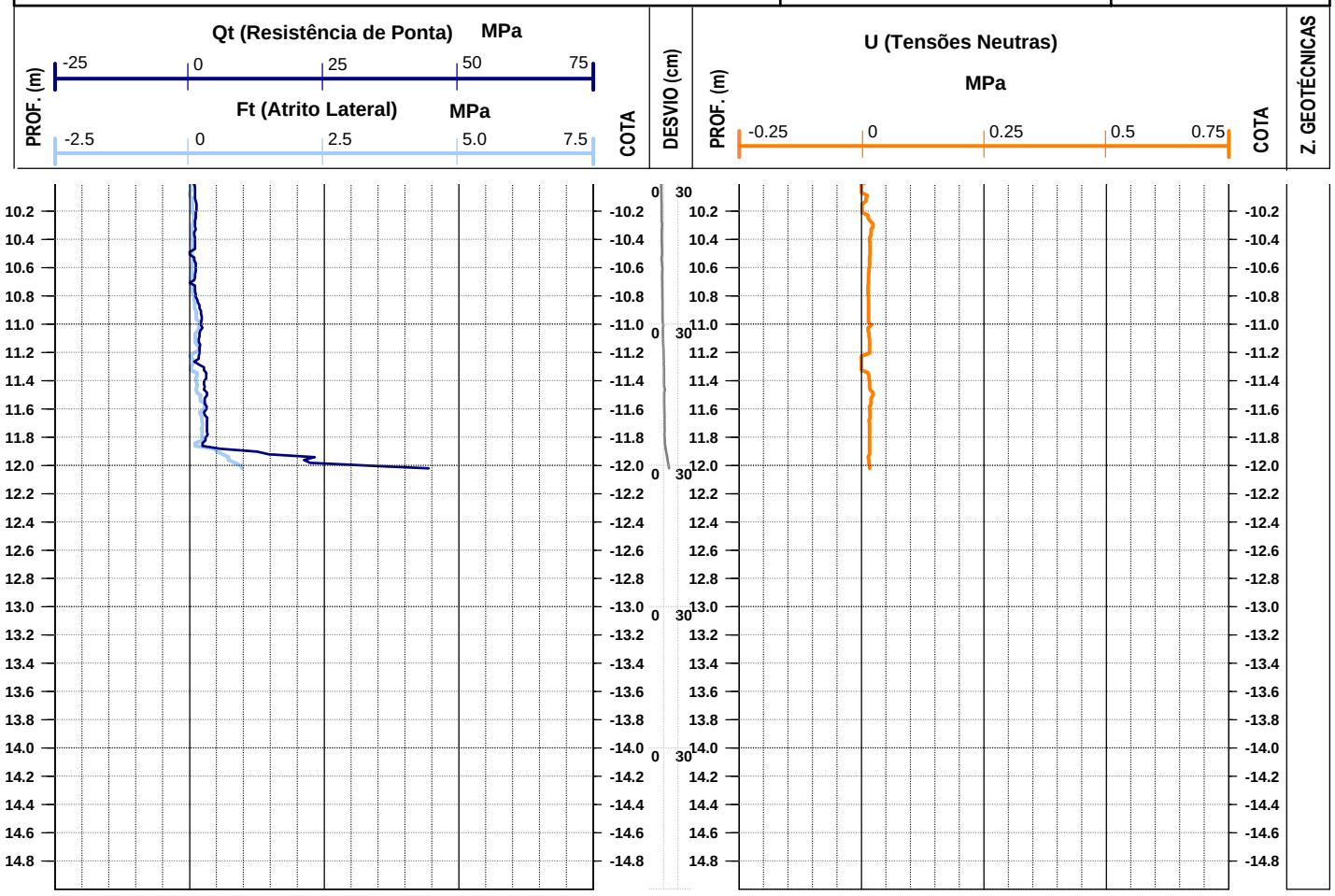
CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 5+160

ENSAIO CPTU7

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---	**COMP. MÁXIMO DO ENSAIO:** 12.00 m	**PENETRÓMETRO ESTÁTICO** CPTU	**Proj. Nº** P04/782/GEO
EQUIPAMENTO: PAGANI TG200	**CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA:** 75 MPa		**Des.** AGO/04 CMG
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn	**ÁREA DA PONTEIRA:** 10 cm²		**Ver.** AGO/04 JMO
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa	**CAPACIDADE MÁX. DA MANGA:** 0.75 MPa	**DATA:** 26/08/2004	**Log. Nº** P04/782-2146/CPTU7/0
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s	**ÁREA DA MANGA:** 150 cm²	**N. ÁGUA DETECTADO:** ----	**Pág. 2 de 2**



OBSERVAÇÕES: CONCLUI-SE O ENSAIO DEVIDO À INCLINAÇÃO DAS VARAS E AO AUMENTO DOS VALORES DE RESISTÊNCIA DE PONTA (Qt).

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 6+430

ENSAIO CPTU8

OBRA Nº 19.2146

M: ----- **P:** ----- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 13.50 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

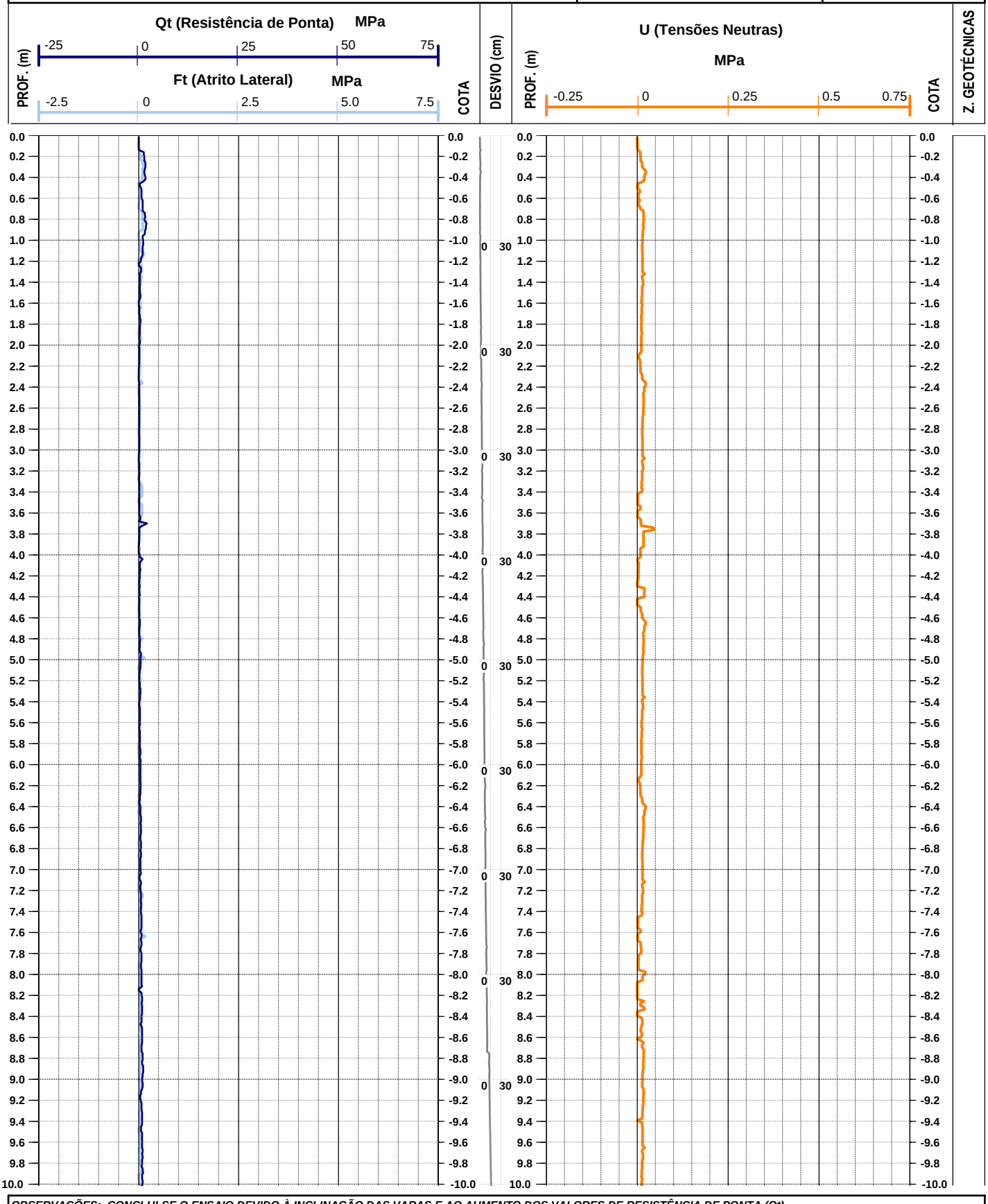
CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ----

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU8/0

Pág. 1 de 2



OBSERVAÇÕES: CONCLUI-SE O ENSAIO DEVIDO À INCLINAÇÃO DAS VARAS E AO AUMENTO DOS VALORES DE RESISTÊNCIA DE PONTA (Qt).

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 6+430

ENSAIO CPTU8

OBRA Nº 19.2146

M: ----- **P:** ----- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 13.50 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU8/0

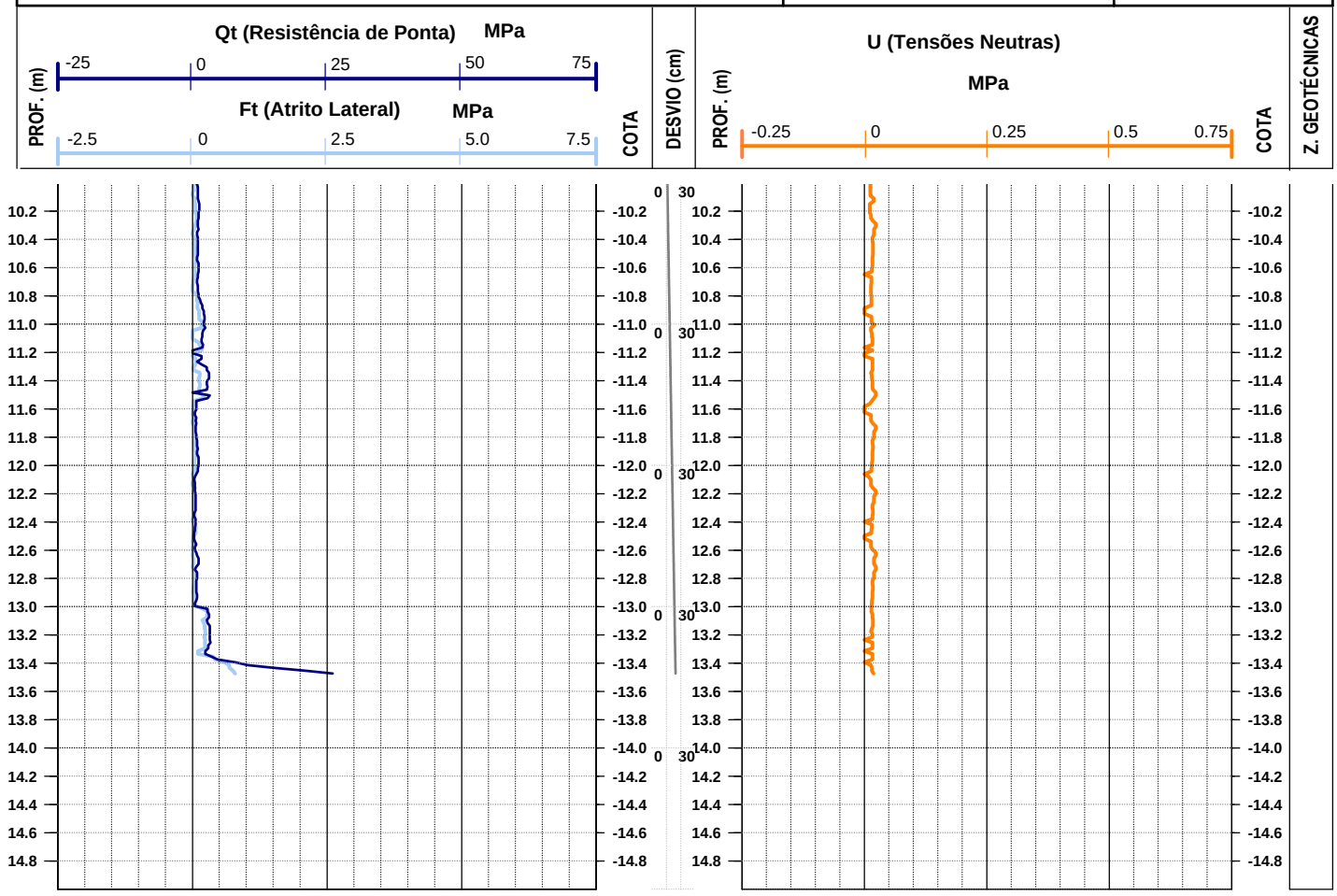
Pág. 2 de 2

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ----



OBSERVAÇÕES: CONCLUI-SE O ENSAIO DEVIDO À INCLINAÇÃO DAS VARAS E AO AUMENTO DOS VALORES DE RESISTÊNCIA DE PONTA (Qt).

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: DISTRIBUIDOR DO PRANTO - PK 0+500

ENSAIO CPTU10

OBRA Nº 19.2146

M: ---	P: ---	Z: ---	COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 12.80 m

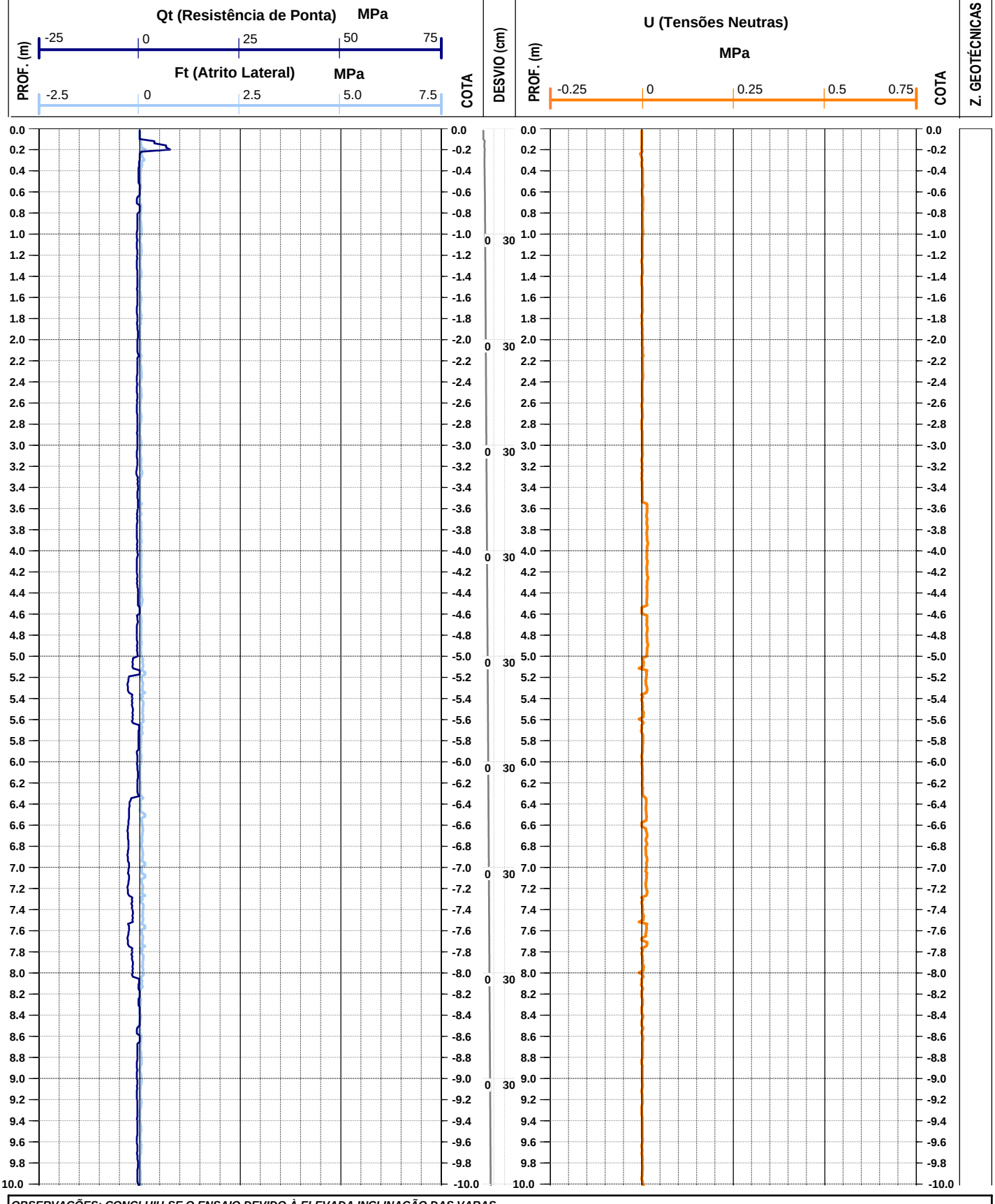
PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU10/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s
CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004
N. ÁGUA DETECTADO: ----



OBSERVAÇÕES: CONCLUIU-SE O ENSAIO DEVIDO À ELEVADA INCLINAÇÃO DAS VARAS.

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: DISTRIBUIDOR DO PRANTO - PK 0+500

ENSAIO CPTU10

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 12.80 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

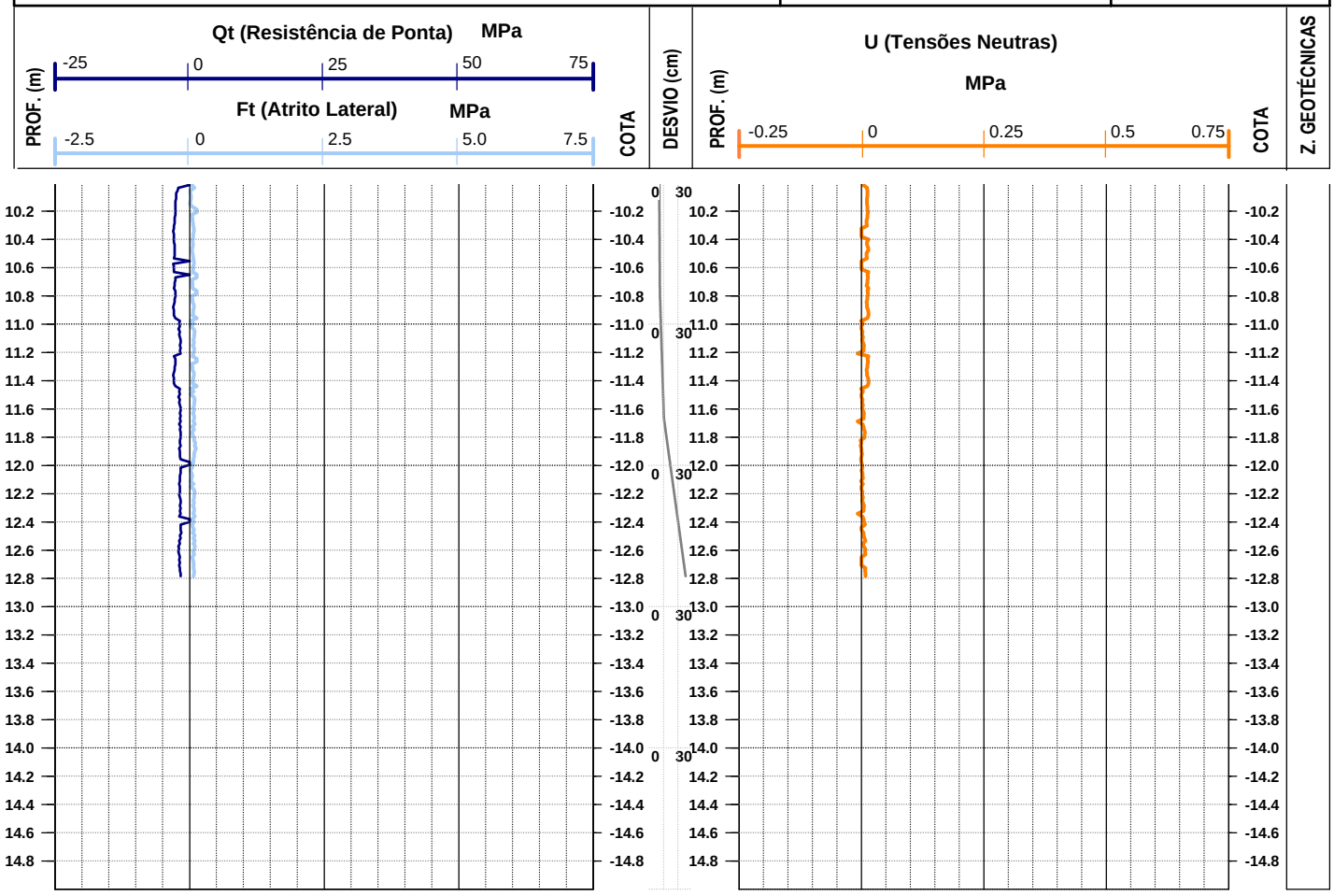
Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU10/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ----



OBSERVAÇÕES: CONCLUIU-SE O ENSAIO DEVIDO À ELEVADA INCLINAÇÃO DAS VARAS.

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 7+120

ENSAIO CPTU11

OBRA Nº 19.2146

M: ----	P: ----	Z: ---	COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 16.80m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

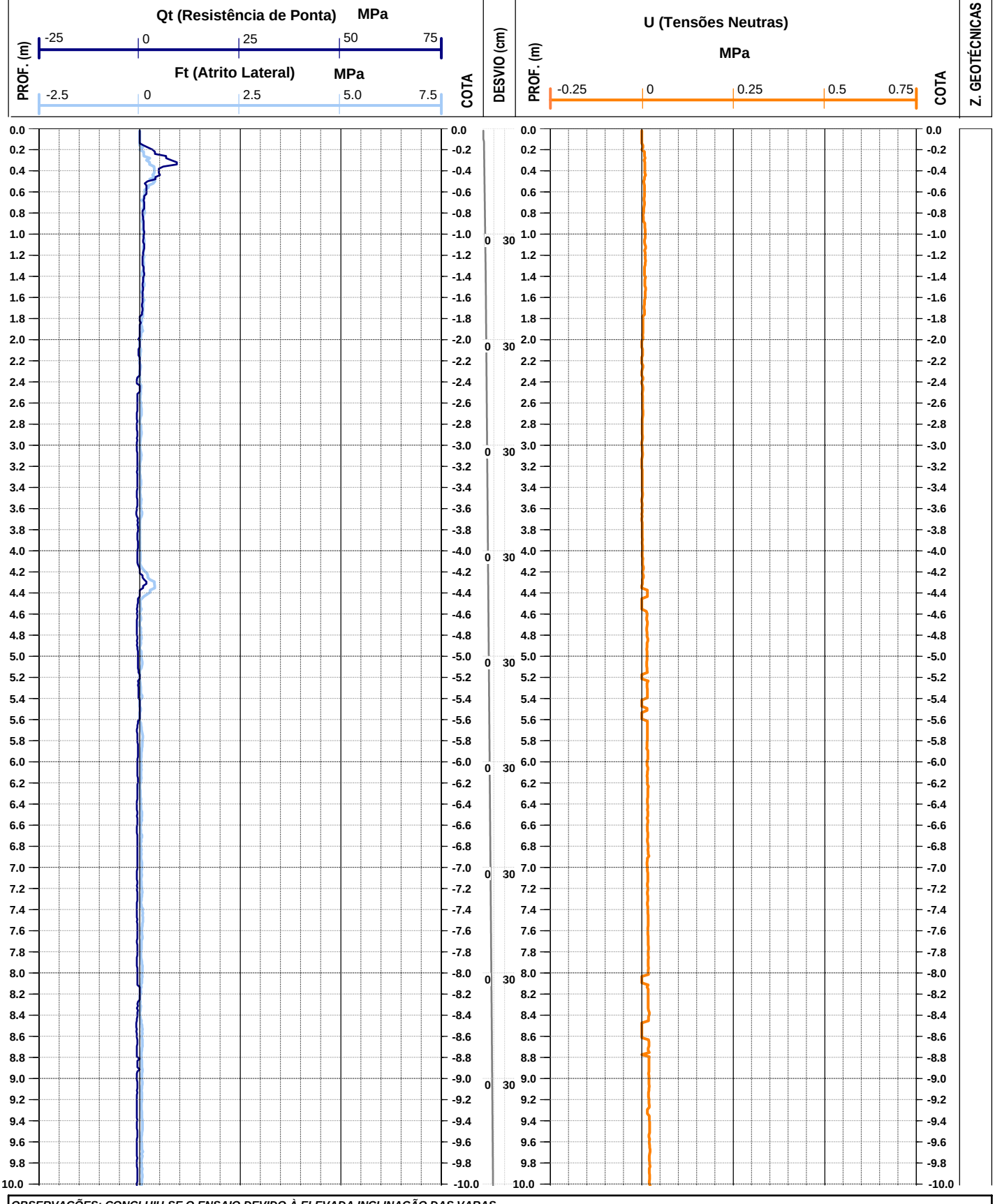
Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU11/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s
CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ----



OBSERVAÇÕES: CONCLUIU-SE O ENSAIO DEVIDO À ELEVADA INCLINAÇÃO DAS VARAS.

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 7+120

ENSAIO CPTU11

OBRA Nº 19.2146

M: ----	P: ----	Z: ---	COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 16.80m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

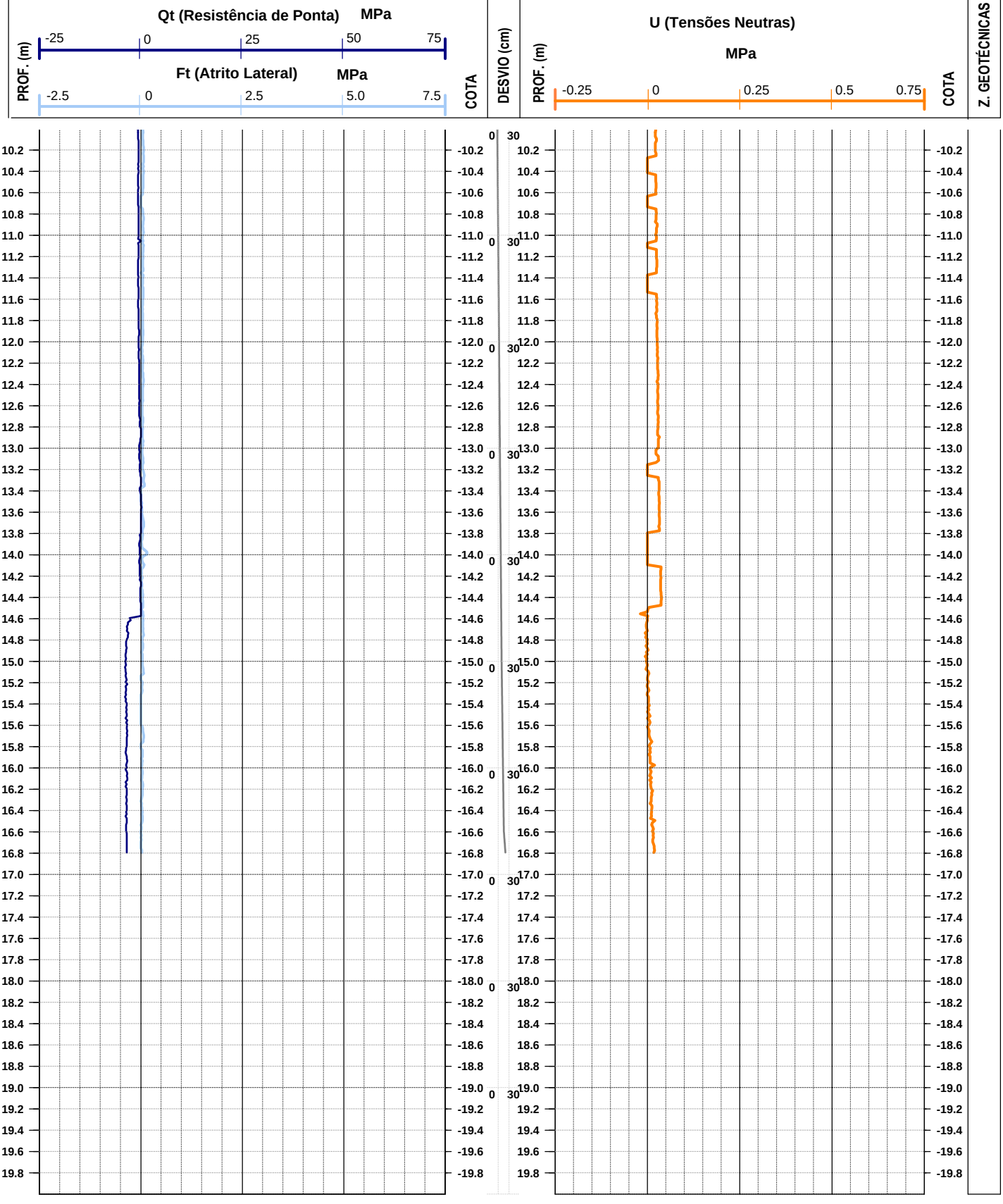
Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU11/0

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ----



OBSERVAÇÕES: CONCLUIU-SE O ENSAIO DEVIDO À ELEVADA INCLINAÇÃO DAS VARAS.

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 8+000

ENSAIO CPTU12

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** ----- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 6.80 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU12/0

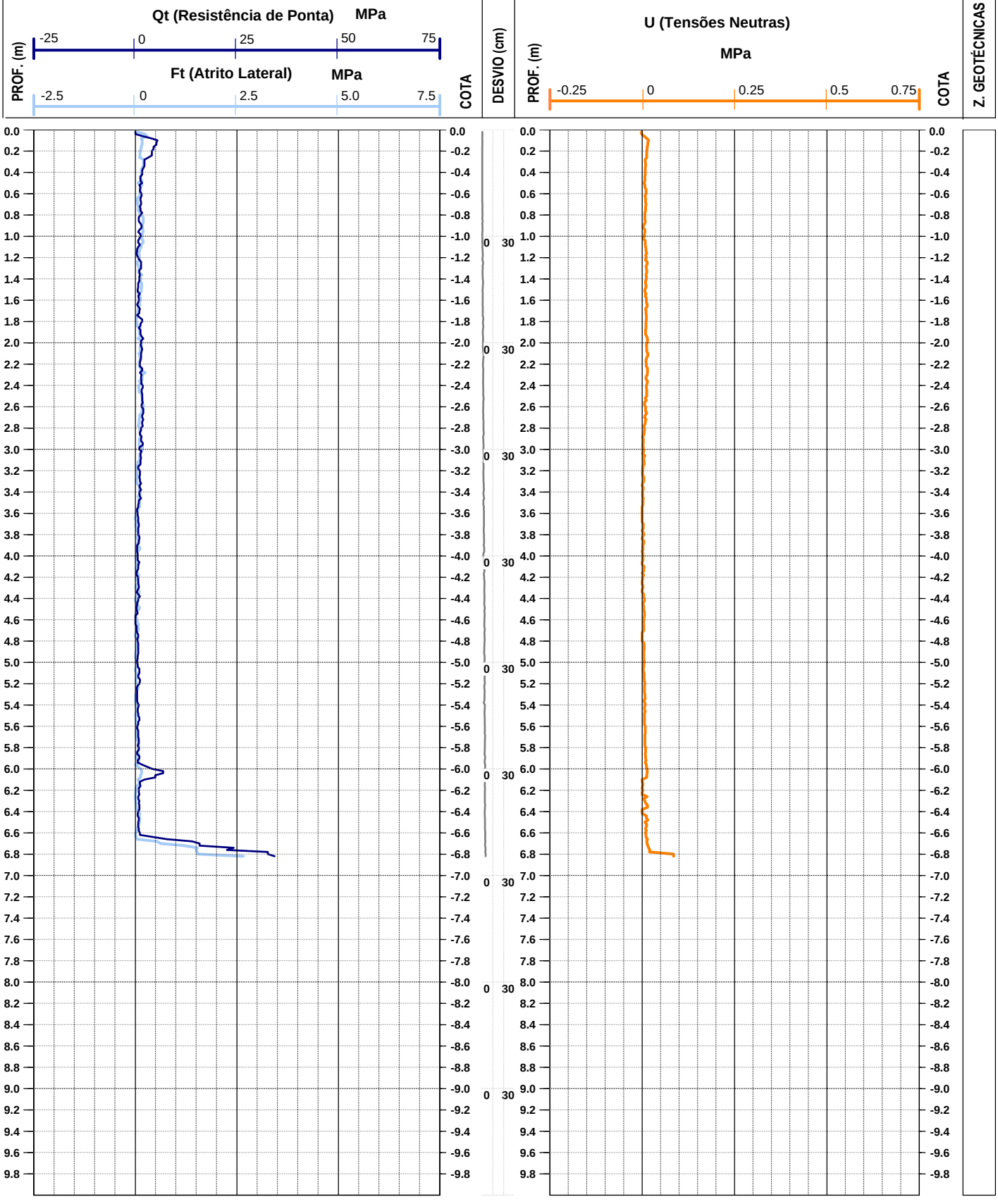
Pág. 1 de 1

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 8+730

ENSAIO CPTU13

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 13.80 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

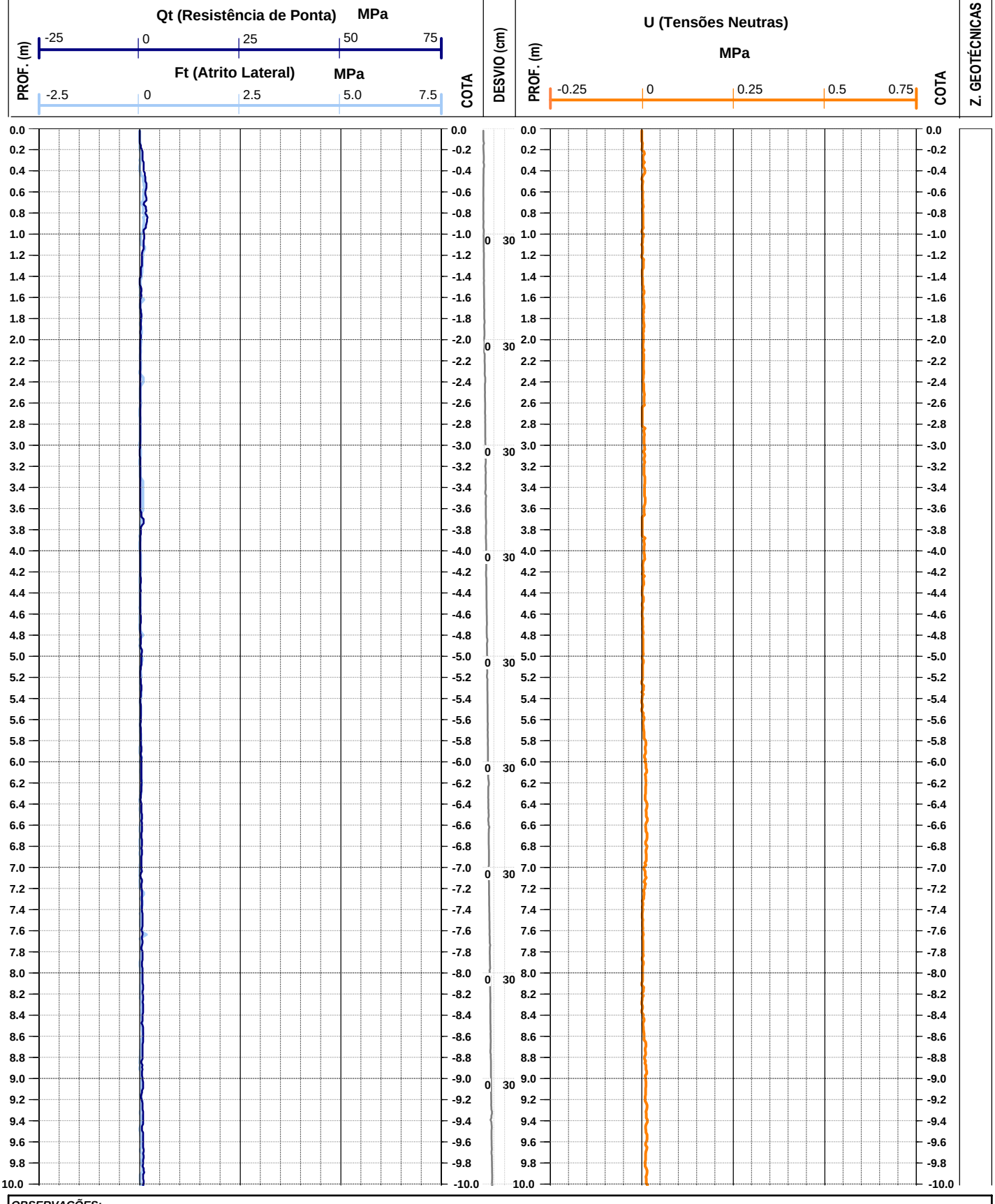
EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU13/0



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 8+730

ENSAIO
CPTU13

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 13.80 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

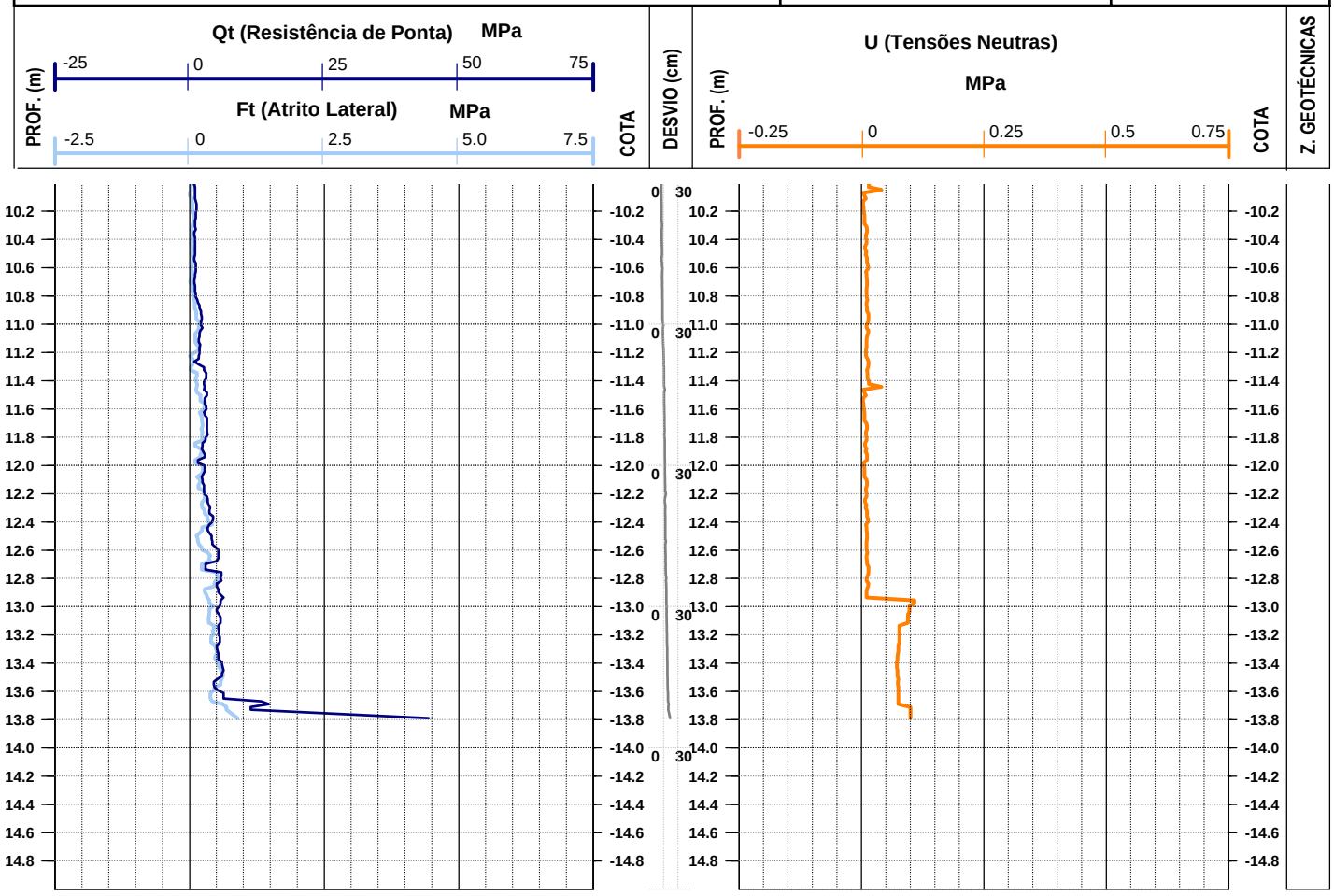
Proj. Nº P04/782/GEO

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU13/0
Pág. 2 de 2

EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s
CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---



OBSERVAÇÕES:

Tecnasol FGE
Fundações e Geotecnia, SA
ISO 9001

OBRA: CPTU NA ZONA DO BAIXO MONDEGO

CLIENTE: GEOSOLVE

LOCALIZAÇÃO: ADUTOR DIREITO DO PRANTO - PK 9+430

ENSAIO CPTU14

OBRA Nº 19.2146

M: --- **P:** --- **Z:** ---

COMP. MÁXIMO DO ENSAIO: 6.00 m

PENETRÓMETRO ESTÁTICO
CPTU

Proj. Nº P04/782/GEO

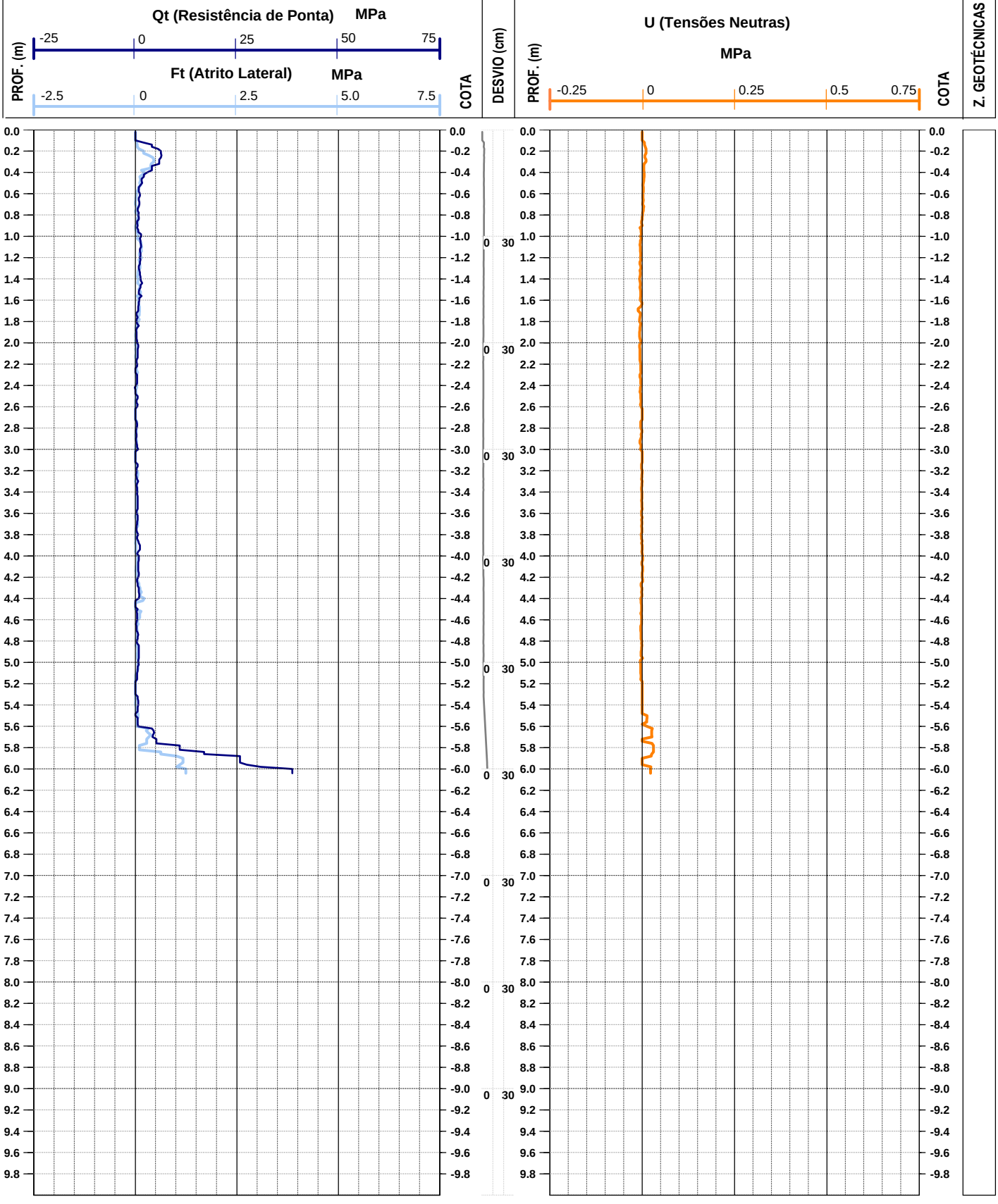
EQUIPAMENTO: PAGANI TG200
POTÊNCIA DE CRAVAÇÃO: 200Kn
CAPACIDADE MÁX. LEITURA u : 1500 KPa
AVANÇO UNITÁRIO DA PONTEIRA: 2 cm/s

CAPACIDADE MAX. DA PONTEIRA: 75 MPa
ÁREA DA PONTEIRA: 10 cm²
CAPACIDADE MÁX. DA MANGA: 0.75 MPa
ÁREA DA MANGA: 150 cm²

DATA: 26/08/2004

N. ÁGUA DETECTADO: ---

Des. AGO/04 CMG
Ver. AGO/04 JMO
Log. Nº P04/782-2146/CPTU14/0
Pág. 1 de 1



OBSERVAÇÕES:

ANEXO 5.
ENSAIOS VANE TEST

Anexo 5.1
Projeto de Execução (2006)

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

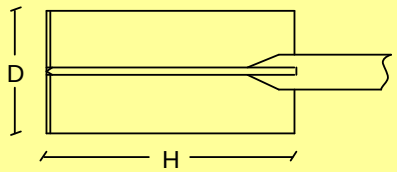
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego
SONDAGEM:	S1
PROFUNDIDADE:	2.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



H = 2D

RESISTÊNCIA AO CORTE

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	17,28	26,4
2º Valor mais elevado	17,07	26,7
3º Valor mais elevado	16,99	25,8
4º Valor mais elevado	16,97	27,0
5º Valor mais elevado	16,97	27,6
Média (valores máximos)	17,06	
Valor mínimo após cisalhamento	8,10	

REMOLDAGEM

Valor médio de resistência durante a remoldagem	5,78 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	3,95
2º Valor mais elevado	3,95
3º Valor mais elevado	3,95
4º Valor mais elevado	3,94
5º Valor mais elevado	3,94
Média (valores máximos)	3,95
Valor mínimo	3,22

SENSITIVIDADE

Sensitividade tendo em conta os valores máximos	4
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	3
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	2

Intervalo de Sensitividade	**2 < S < 4**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

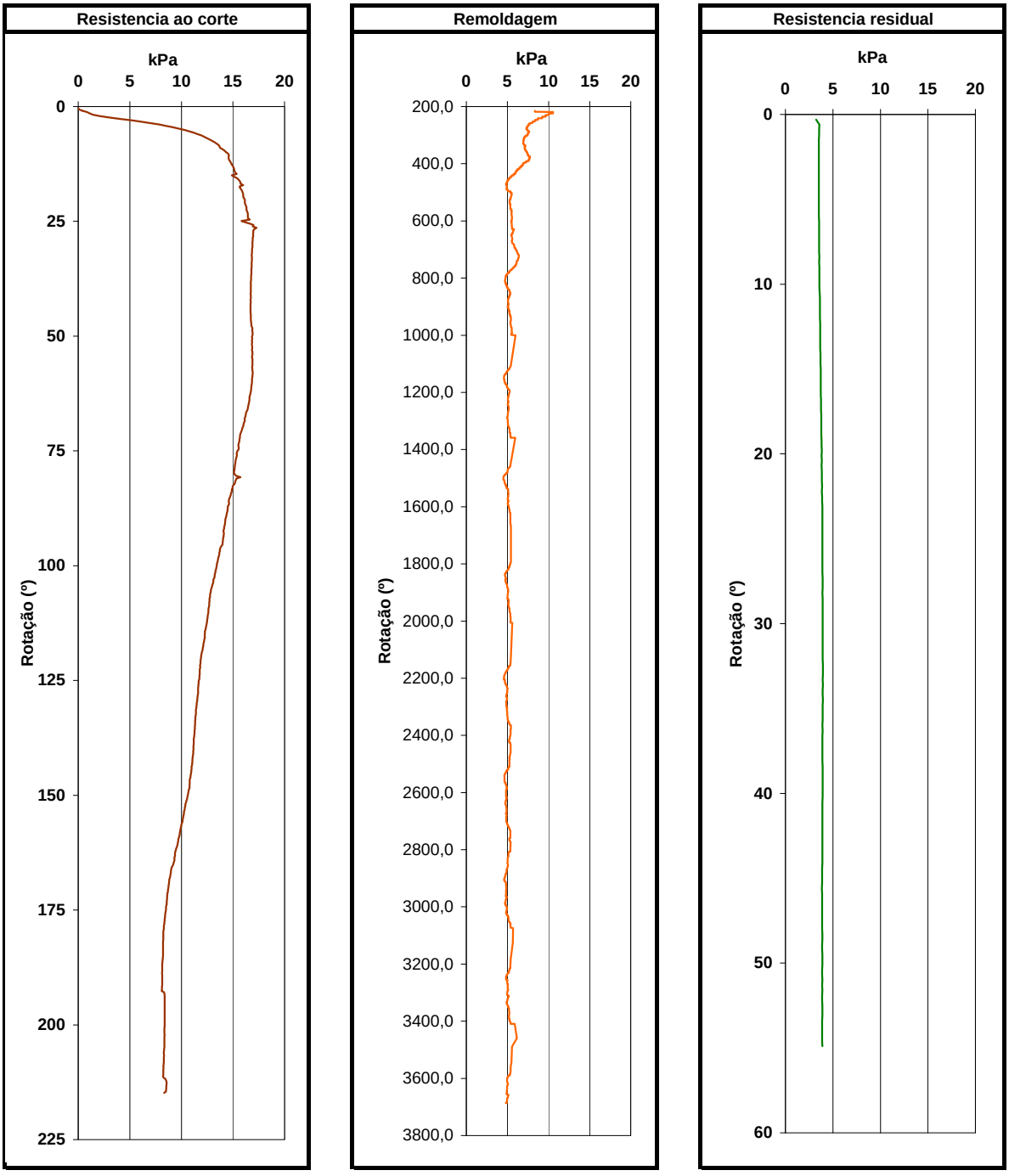
NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S1	**PROFUNDIDADE:**	2.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*



Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

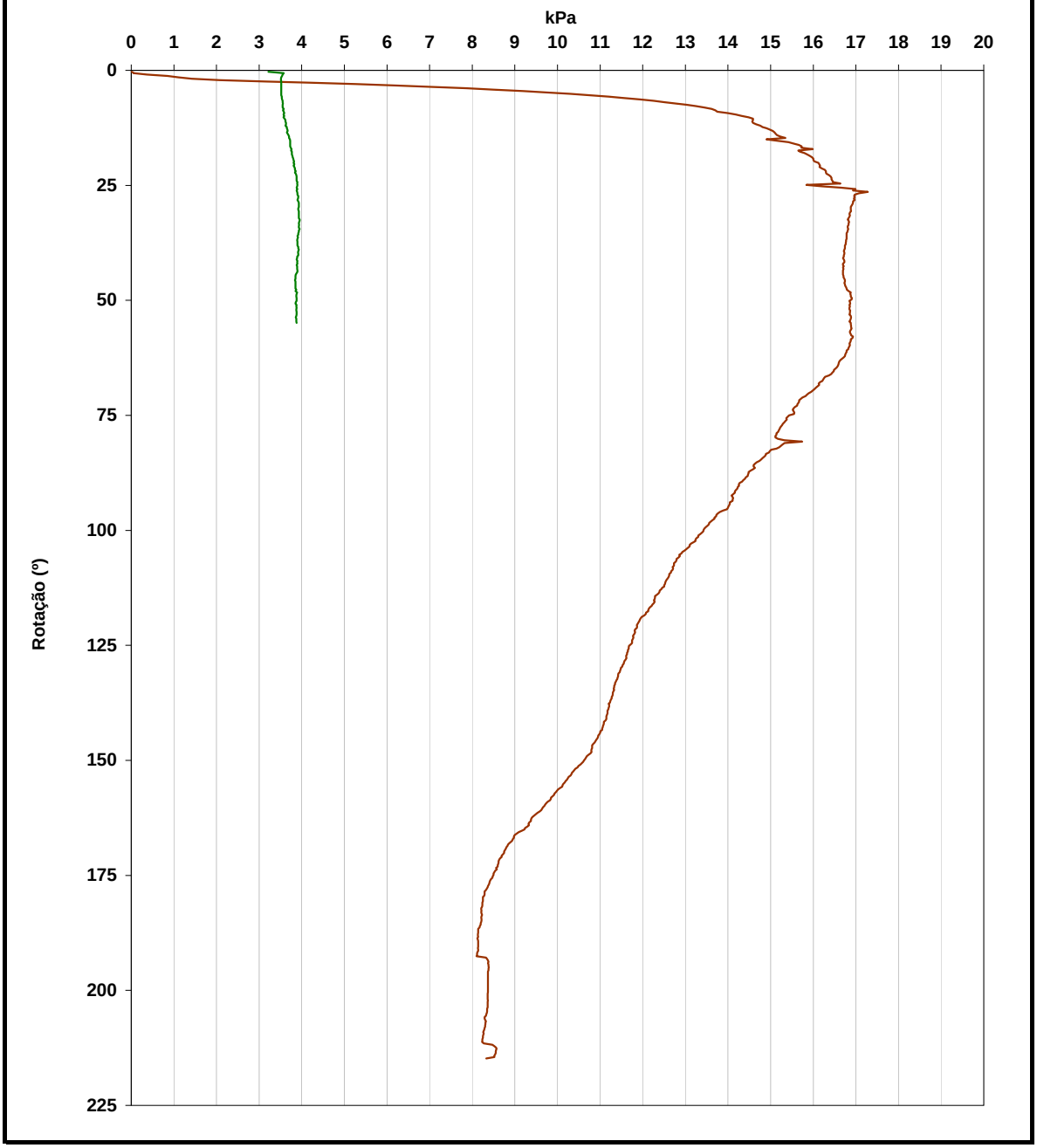
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego
SONDAGEM:	S1
PROFUNDIDADE:	2.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

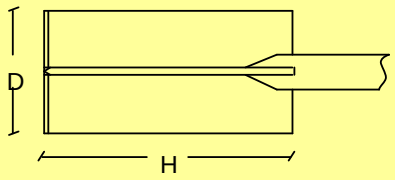
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S1	**PROFUNDIDADE:**	3.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



H = 2D

RESISTÊNCIA AO CORTE

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	18,18	26,4
2º Valor mais elevado	18,16	29,1
3º Valor mais elevado	18,16	29,7
4º Valor mais elevado	18,16	30,6
5º Valor mais elevado	18,16	34,5
Média (valores máximos)	18,16	
Valor mínimo após cisalhamento	10,11	

REMOLDAGEM

Valor médio de resistência durante a remoldagem	6,37 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	6,73
2º Valor mais elevado	6,73
3º Valor mais elevado	6,72
4º Valor mais elevado	6,72
5º Valor mais elevado	6,72
Média (valores máximos)	6,72
Valor mínimo	1,22

SENSITIVIDADE

Sensitividade tendo em conta os valores máximos	3
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	8
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	2

Intervalo de Sensitividade	**2 < S < 8**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

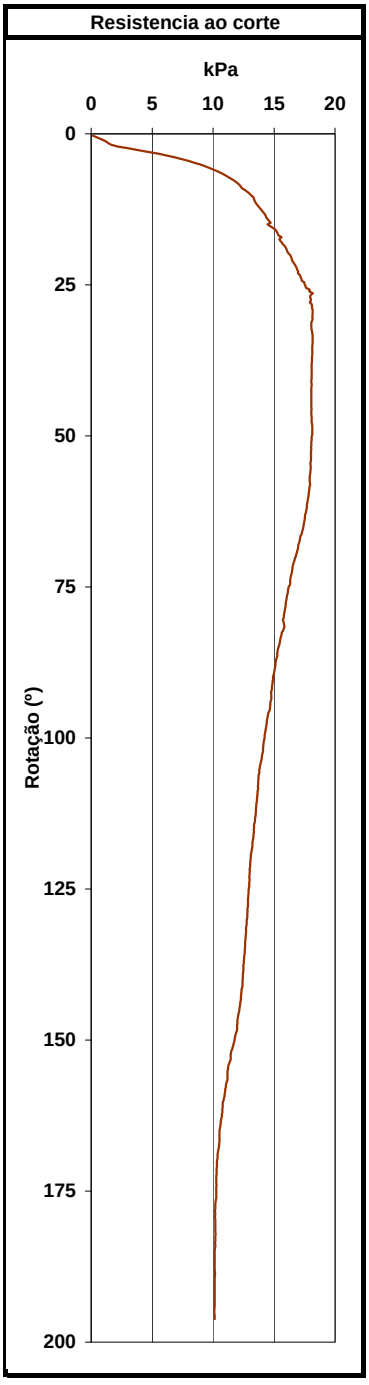
OBRA	G251/04

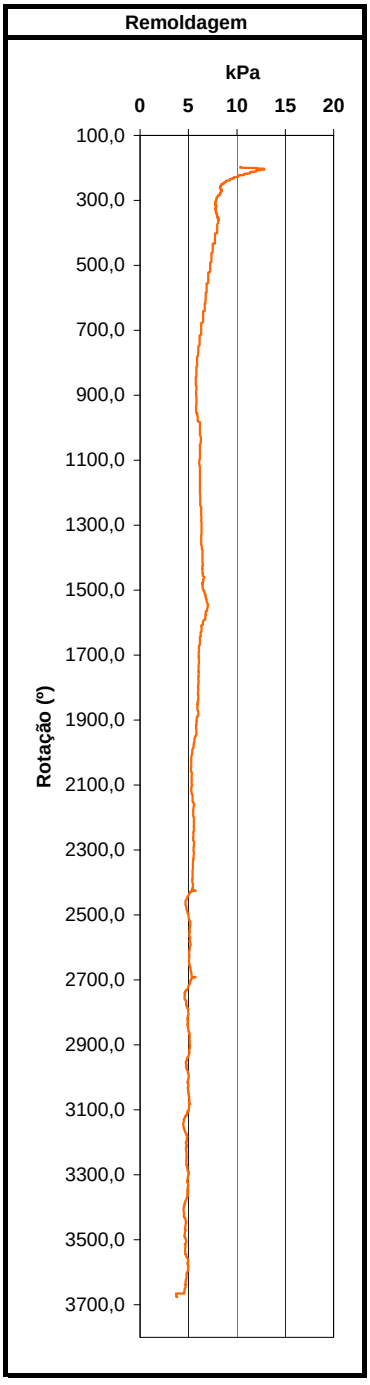
VANE VANE VANE VANE VAN

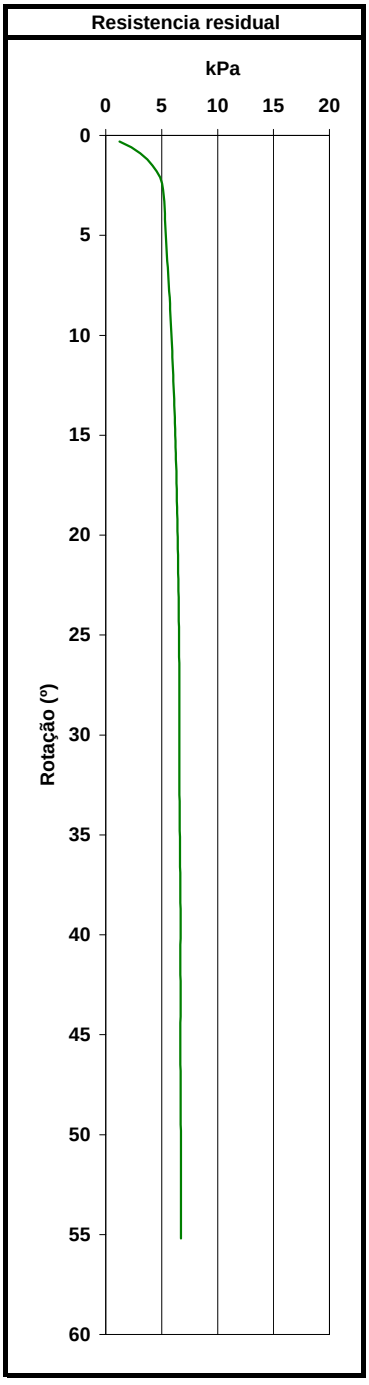
CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego

SONDAGEM:	S1	**PROFUNDIDADE:**	3.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*







Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

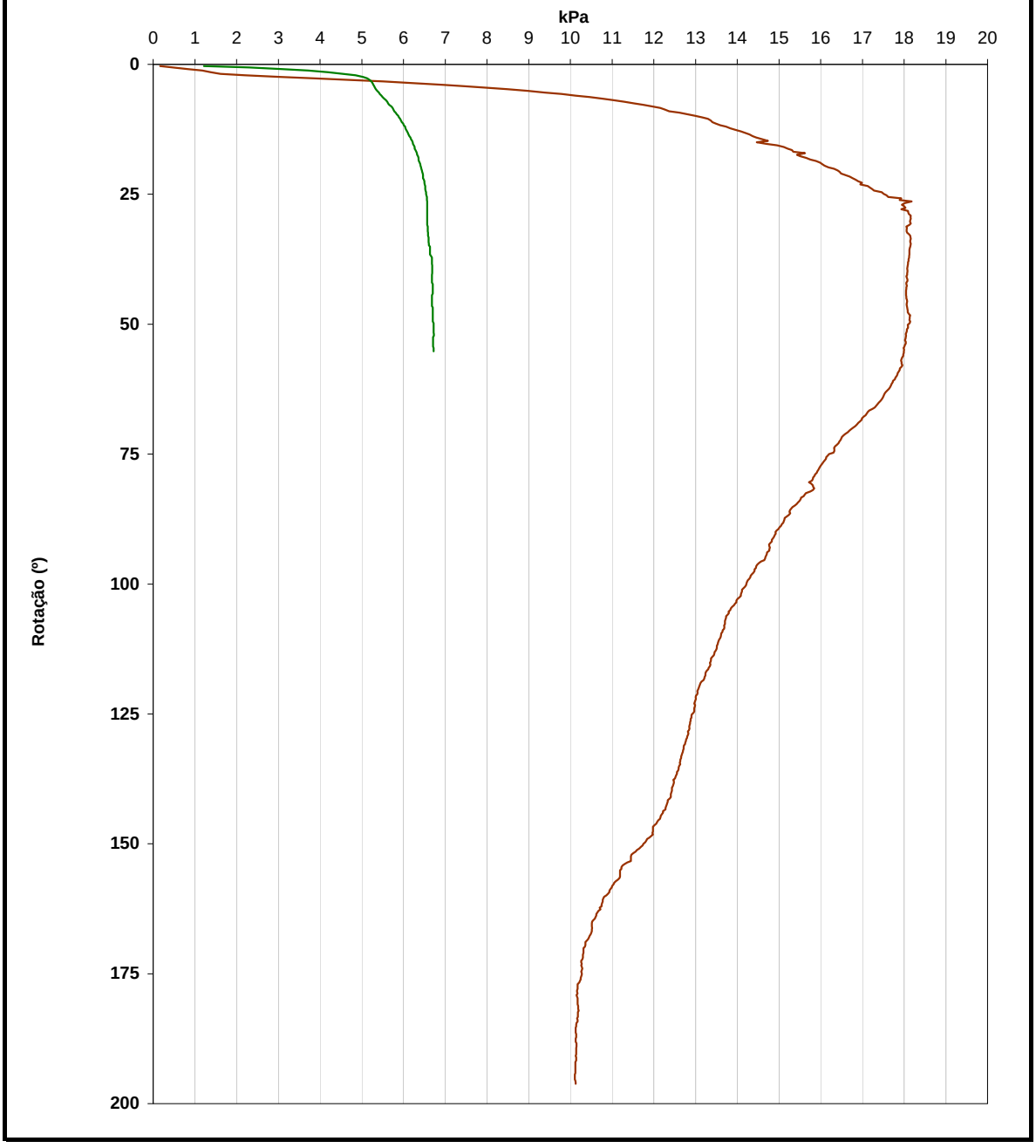
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S1	**PROFUNDIDADE:**	3.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

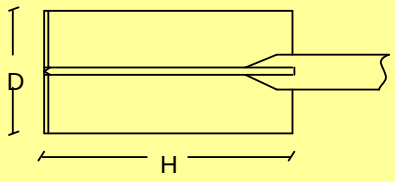
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S1	**PROFUNDIDADE:**	5.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



H = 2D

RESISTÊNCIA AO CORTE

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	22,20	30,9
2º Valor mais elevado	22,19	34,8
3º Valor mais elevado	22,19	35,1
4º Valor mais elevado	22,19	35,4
5º Valor mais elevado	22,18	34,8
Média (valores máximos)	22,19	
Valor mínimo após cisalhamento	16,56	

REMOLDAGEM

Valor médio de resistência durante a remoldagem	7,36 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	14,79
2º Valor mais elevado	14,79
3º Valor mais elevado	14,77
4º Valor mais elevado	14,75
5º Valor mais elevado	14,74
Média (valores máximos)	14,77
Valor mínimo	6,92

SENSITIVIDADE

Sensitividade tendo em conta os valores máximos	2
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	2
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	2

Intervalo de Sensitividade	**S = 2**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

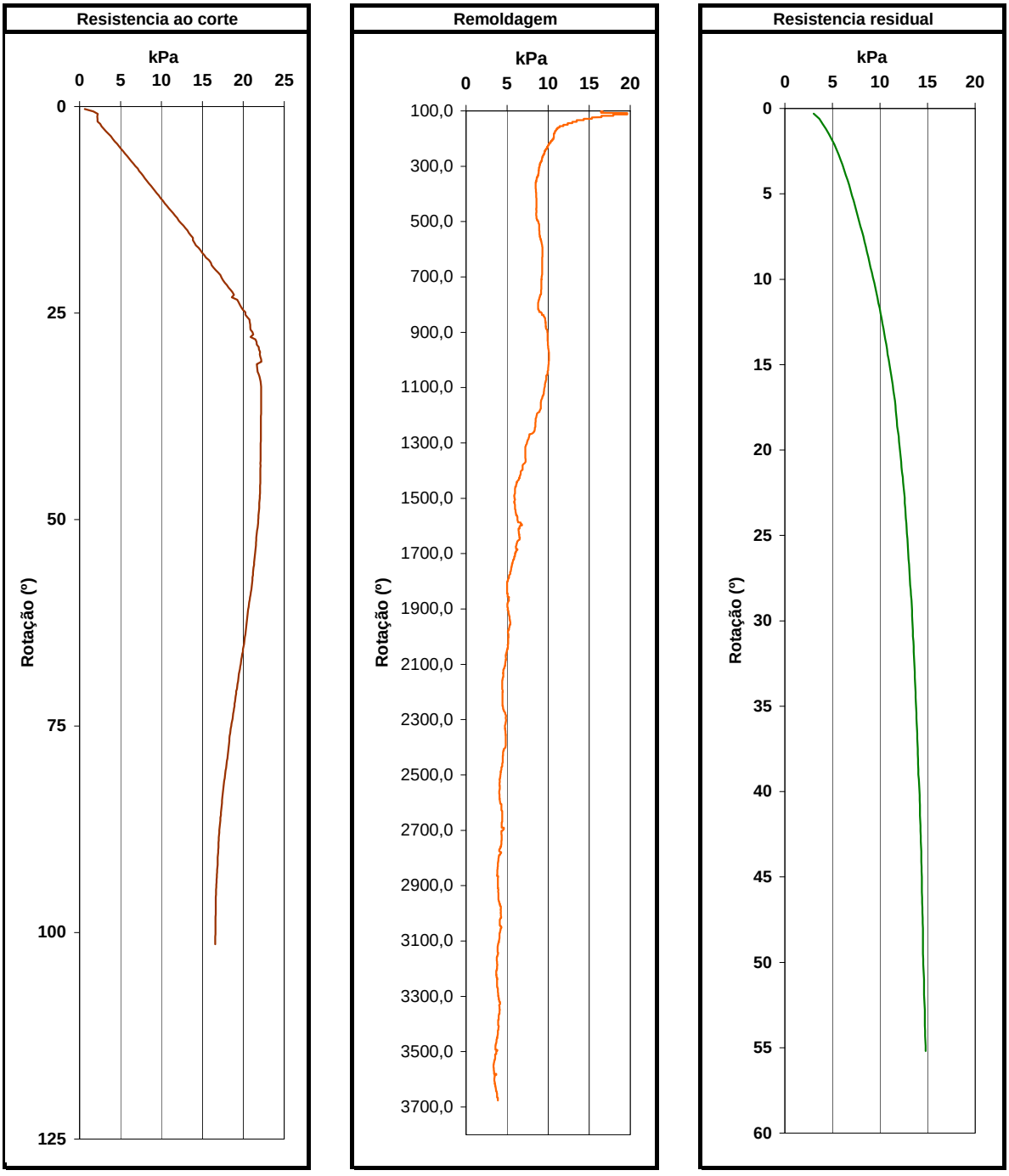
NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S1	**PROFUNDIDADE:**	5.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	G251/04

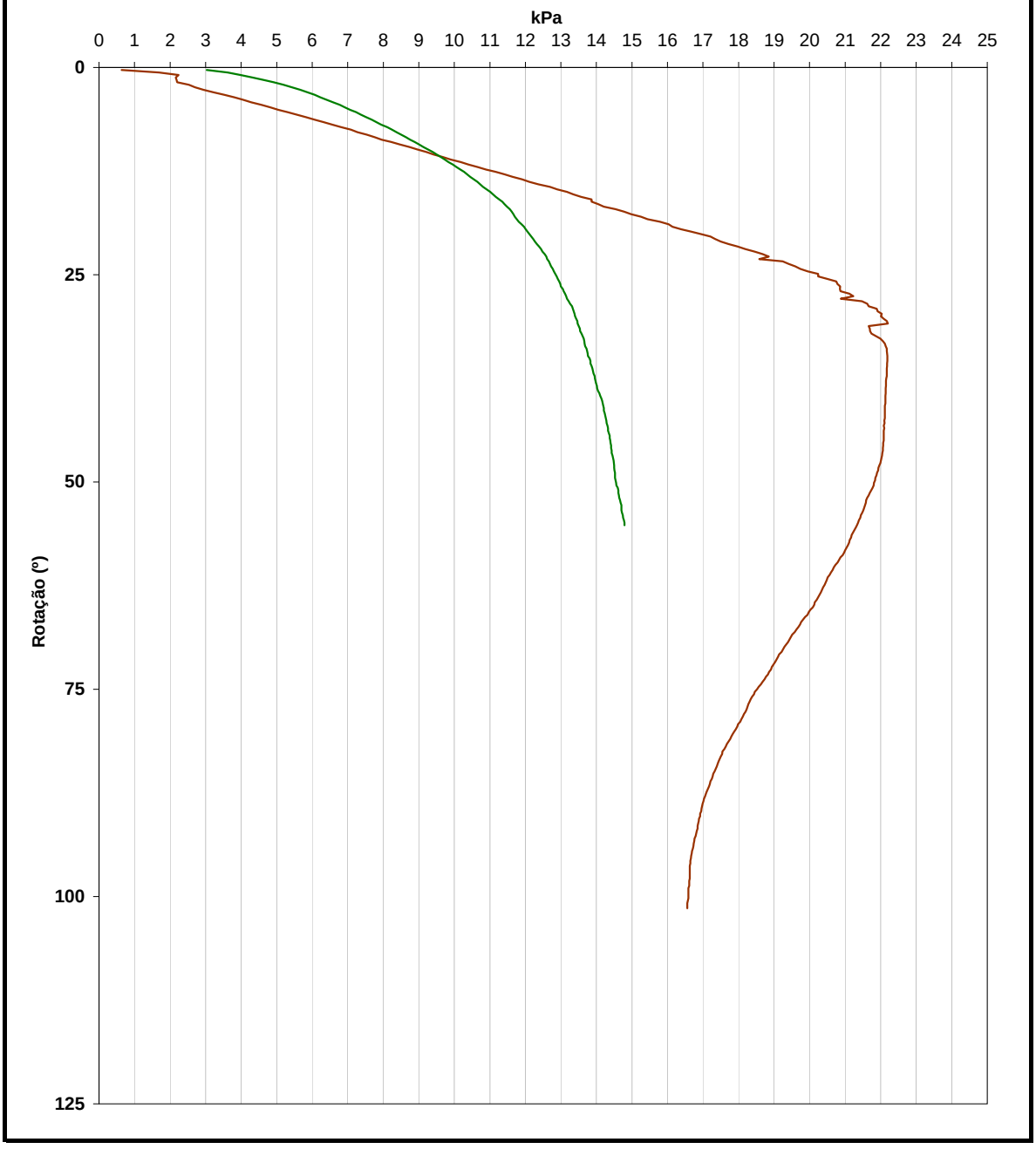
VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego

SONDAGEM:	S1	**PROFUNDIDADE:**	5.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego
SONDAGEM:	S3
PROFUNDIDADE:	3.50

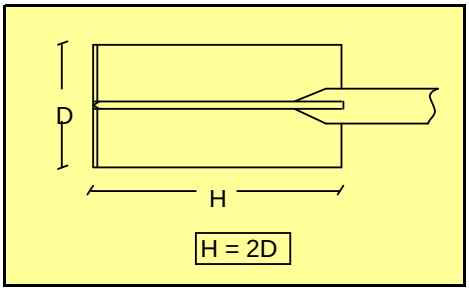
NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	**G251/04**

VANE VANE VANE VANE VAN

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



RESISTÊNCIA AO CORTE		
5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	12,05	42,3
2º Valor mais elevado	12,05	43,2
3º Valor mais elevado	12,04	42,9
4º Valor mais elevado	11,92	43,5
5º Valor mais elevado	11,89	42,0
Média (valores máximos)	11,99	
Valor mínimo após cisalhamento	5,32	

REMOLDAGEM	
Valor médio de resistência durante a remoldagem	4,48 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL	
5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	4,03
2º Valor mais elevado	4,03
3º Valor mais elevado	4,02
4º Valor mais elevado	3,99
5º Valor mais elevado	3,99
Média (valores máximos)	4,01
Valor mínimo	2,03

SENSITIVIDADE	
Sensitividade tendo em conta os valores máximos	3
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	3
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	1

Intervalo de Sensitividade	**1 < S < 3**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

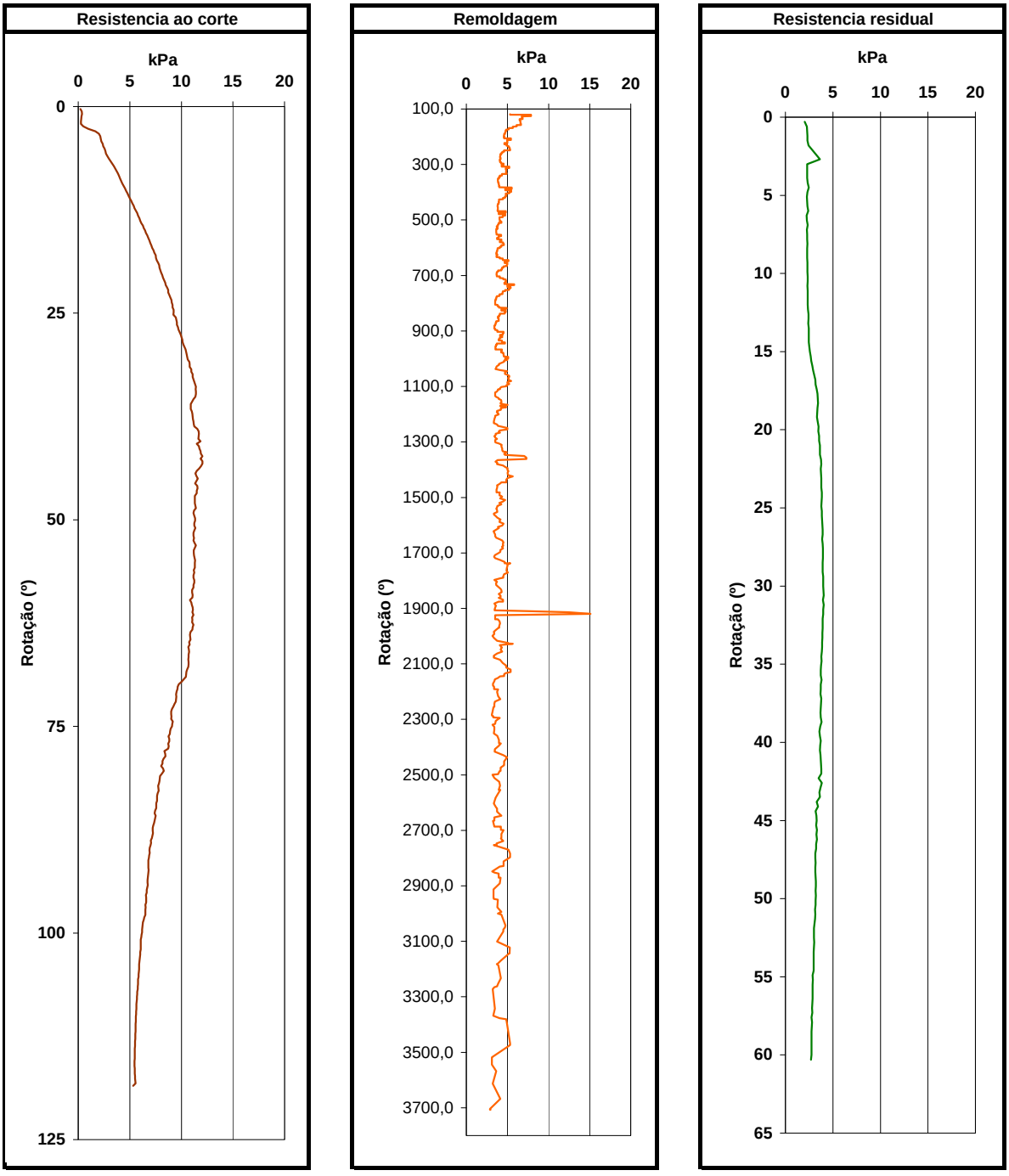
NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S3	**PROFUNDIDADE:**	3.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*



Operador:	Validado por:	Data:

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

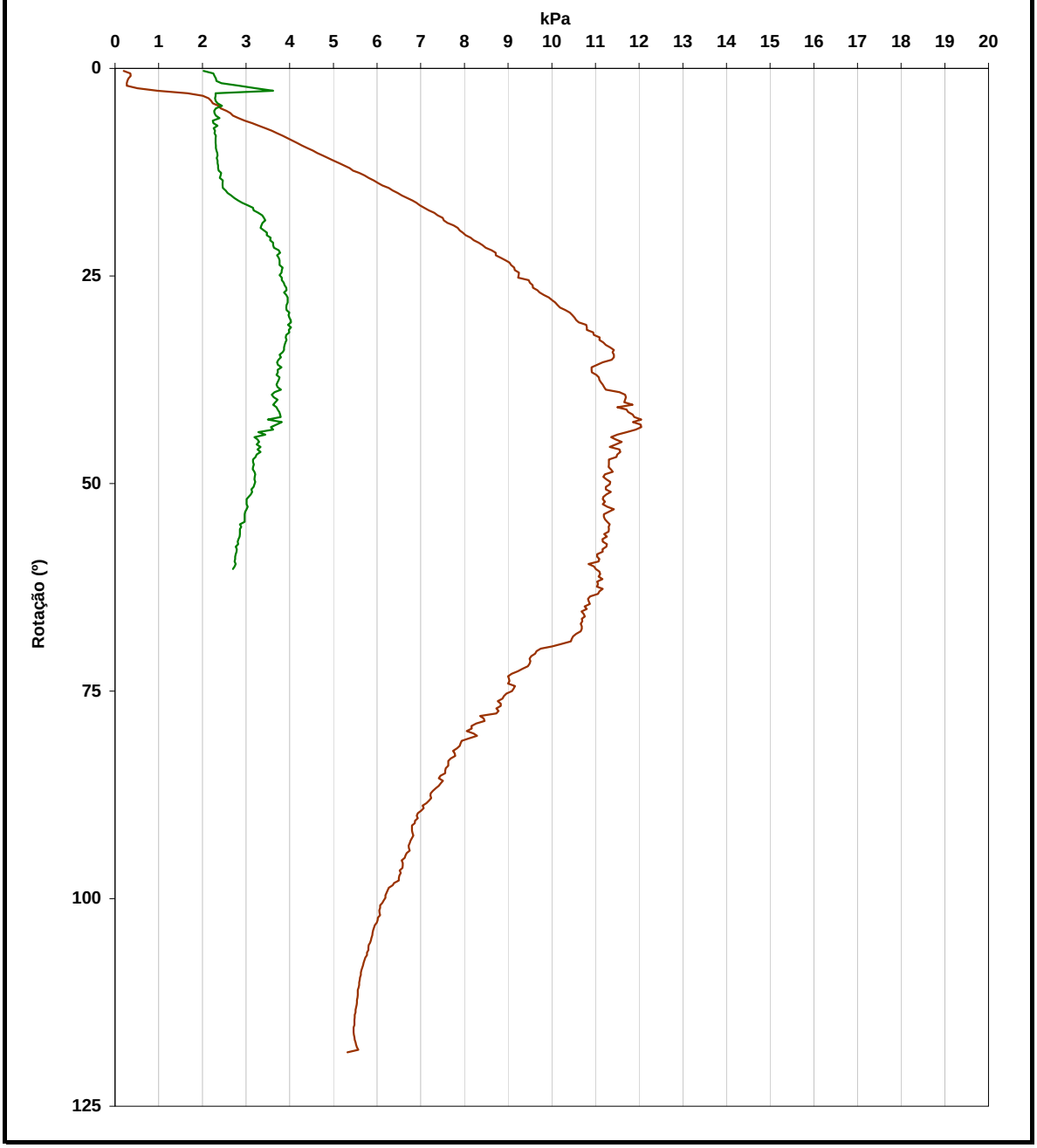
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S3	**PROFUNDIDADE:**	3.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

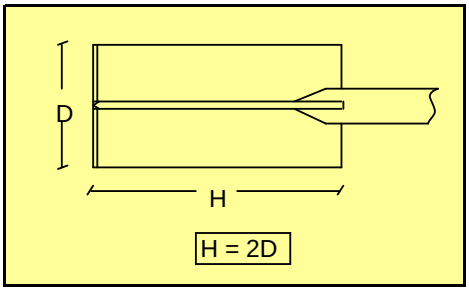
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego
SONDAGEM:	S3
PROFUNDIDADE:	5.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



RESISTÊNCIA AO CORTE

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	30,04	49,5
2º Valor mais elevado	30,03	50,7
3º Valor mais elevado	29,99	50,4
4º Valor mais elevado	29,98	50,1
5º Valor mais elevado	29,96	49,6
Média (valores máximos)	30,00	
Valor mínimo após cisalhamento	9,89	

REMOLDAGEM

Valor médio de resistência durante a remoldagem	3,21 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	0,78
2º Valor mais elevado	0,78
3º Valor mais elevado	0,77
4º Valor mais elevado	0,76
5º Valor mais elevado	0,76
Média (valores máximos)	0,77
Valor mínimo	0,55

SENSITIVIDADE

Sensitividade tendo em conta os valores máximos	39
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	18
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	13

Intervalo de Sensitividade	**13 < S < 39**

Ensaio efectuado na presença de uma exsurgência de água.

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

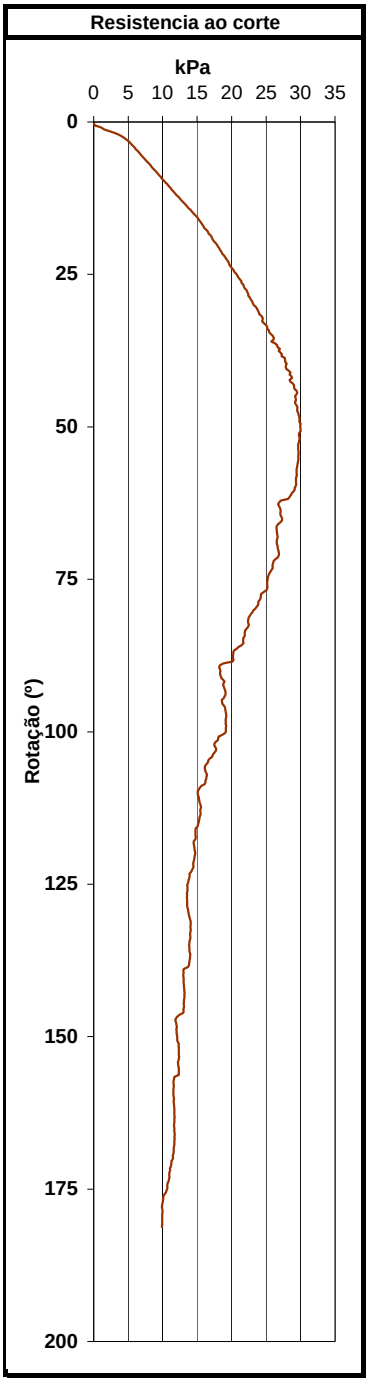
OBRA	G251/04

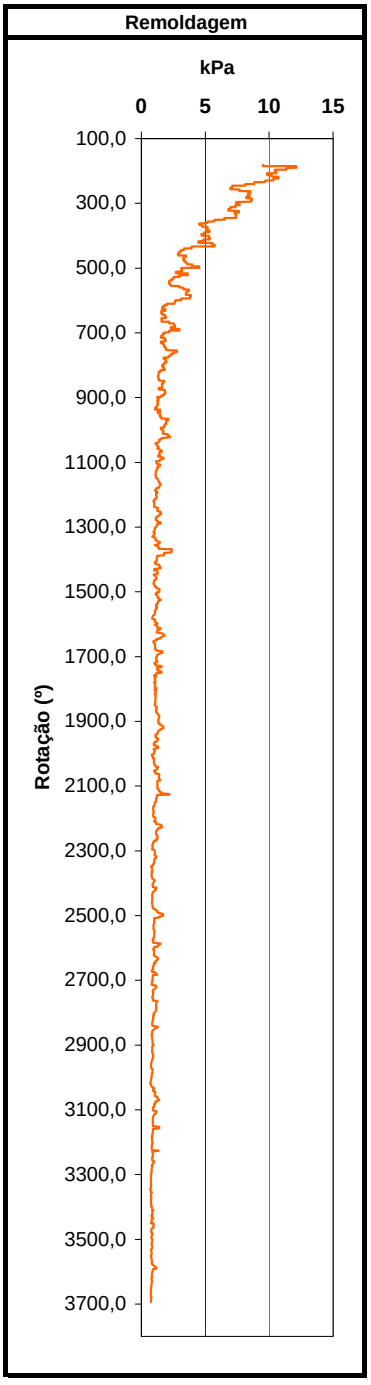
VANE VANE VANE VANE VAN

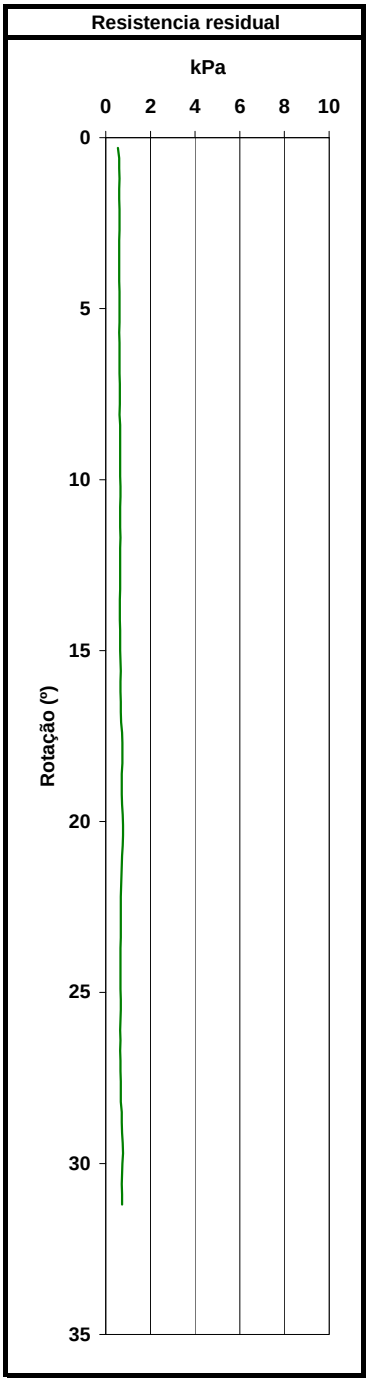
CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego

SONDAGEM:	S3	**PROFUNDIDADE:**	5.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*







Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

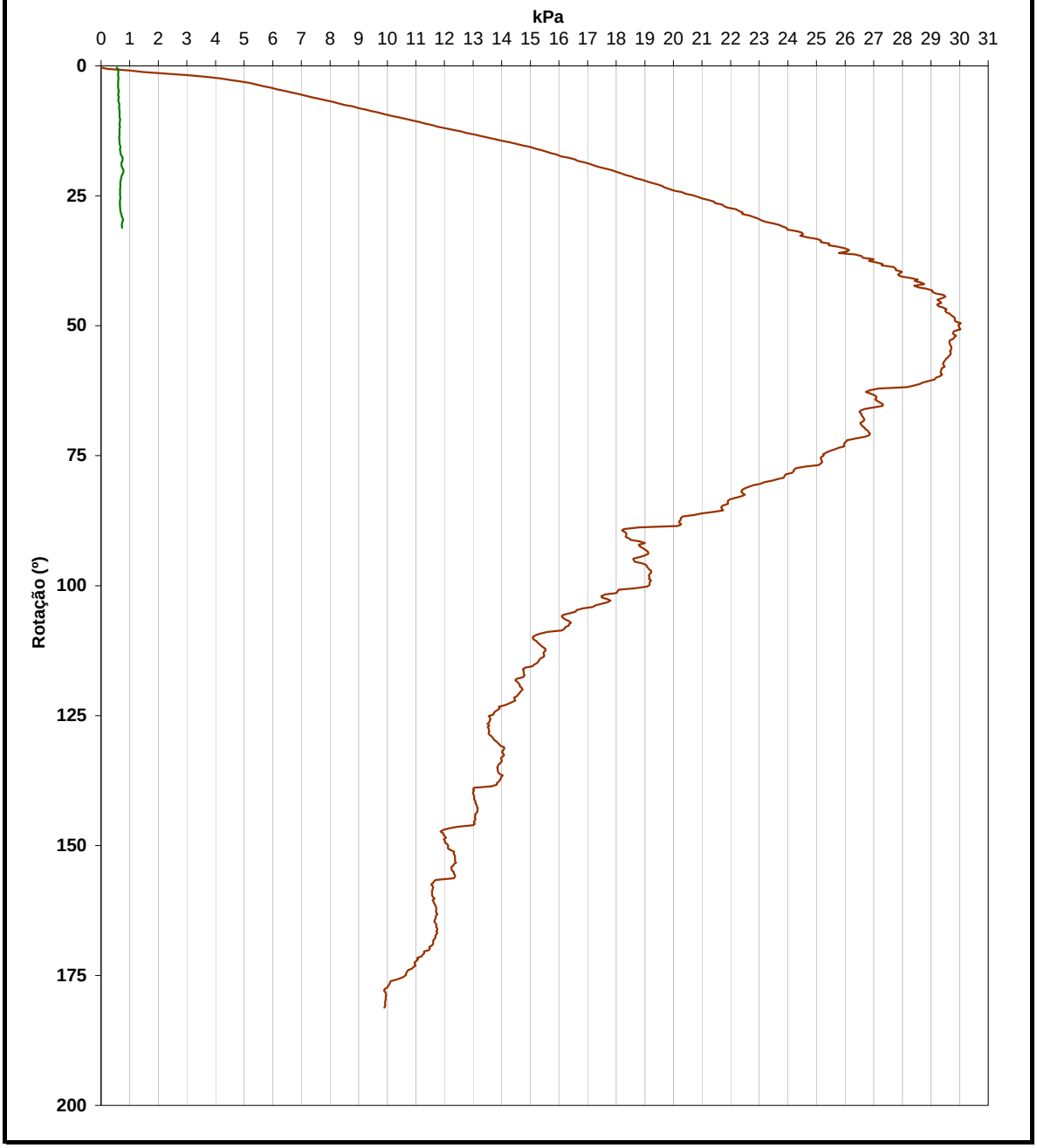
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S3	**PROFUNDIDADE:**	5.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

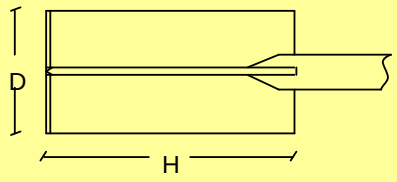
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S3	**PROFUNDIDADE:**	6.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



H = 2D

RESISTÊNCIA AO CORTE

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	22,94	43,2
2º Valor mais elevado	22,94	48,6
3º Valor mais elevado	22,94	49,5
4º Valor mais elevado	22,94	49,8
5º Valor mais elevado	22,93	48,3
Média (valores máximos)	22,94	
Valor mínimo após cisalhamento	9,55	

REMOLDAGEM

Valor médio de resistência durante a remoldagem	6,80 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	5,47
2º Valor mais elevado	5,47
3º Valor mais elevado	5,46
4º Valor mais elevado	5,44
5º Valor mais elevado	5,43
Média (valores máximos)	5,45
Valor mínimo	2,21

SENSITIVIDADE

Sensitividade tendo em conta os valores máximos	4
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	4
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	2

Intervalo de Sensitividade	**2 < S < 4**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

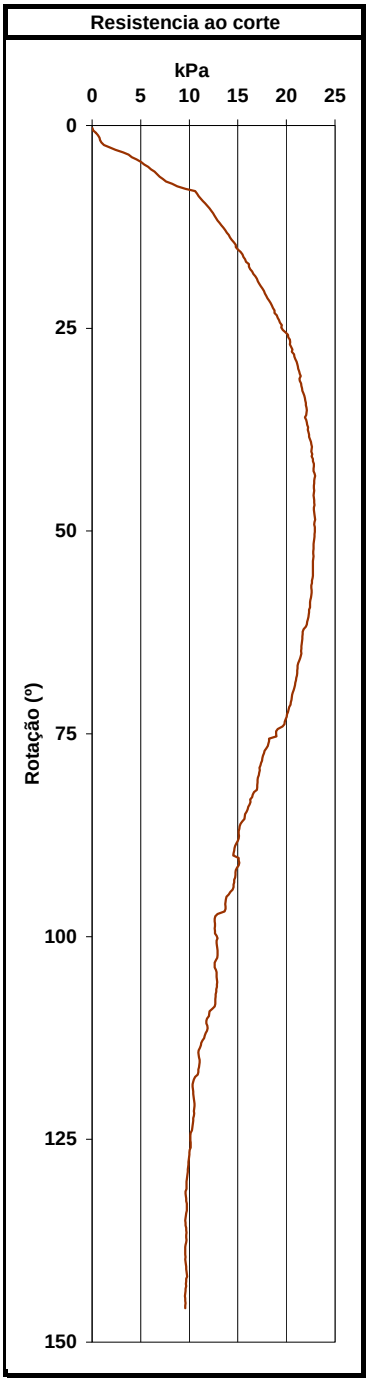
OBRA	G251/04

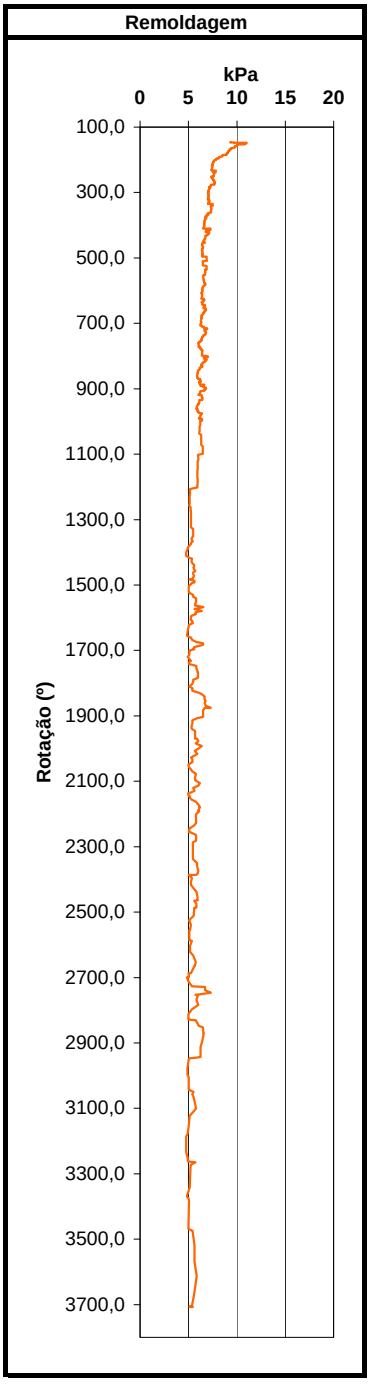
VANE VANE VANE VANE VAN

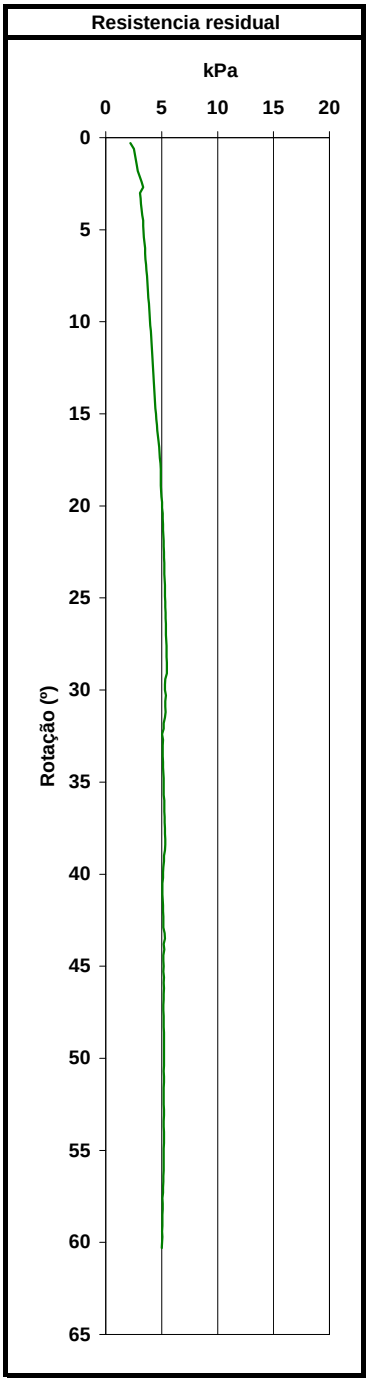
CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego

SONDAGEM:	S3	**PROFUNDIDADE:**	6.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*







Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	G251/04

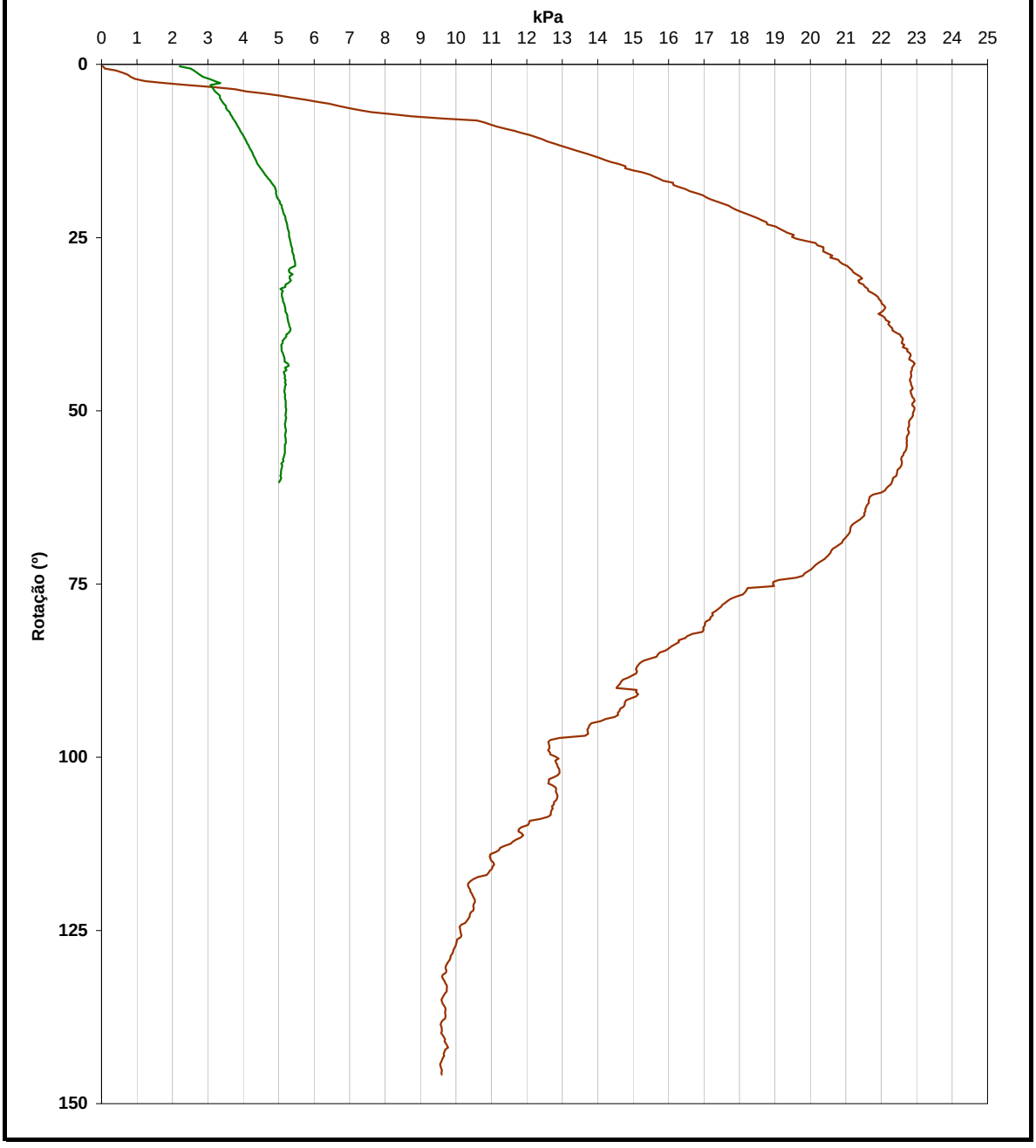
VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego

SONDAGEM:	S3	**PROFUNDIDADE:**	6.50

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

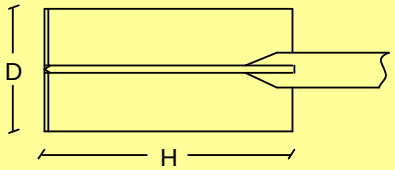
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S4	**PROFUNDIDADE:**	6.5

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



H = 2D

RESISTÊNCIA AO CORTE		
5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	27,62	114,6
2º Valor mais elevado	27,61	114,3
3º Valor mais elevado	27,60	114,9
4º Valor mais elevado	27,56	115,2
5º Valor mais elevado	27,52	114,0
Média (valores máximos)	27,58	
Valor mínimo após cisalhamento	11,31	

REMOLDAGEM		
Valor médio de resistência durante a remoldagem	8,36	kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL	
5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	2,07
2º Valor mais elevado	2,06
3º Valor mais elevado	2,06
4º Valor mais elevado	2,05
5º Valor mais elevado	2,05
Média (valores máximos)	2,06
Valor mínimo	0,64

SENSITIVIDADE	
Sensitividade tendo em conta os valores máximos	13
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	18
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	5

Intervalo de Sensitividade	**5 < S < 18**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

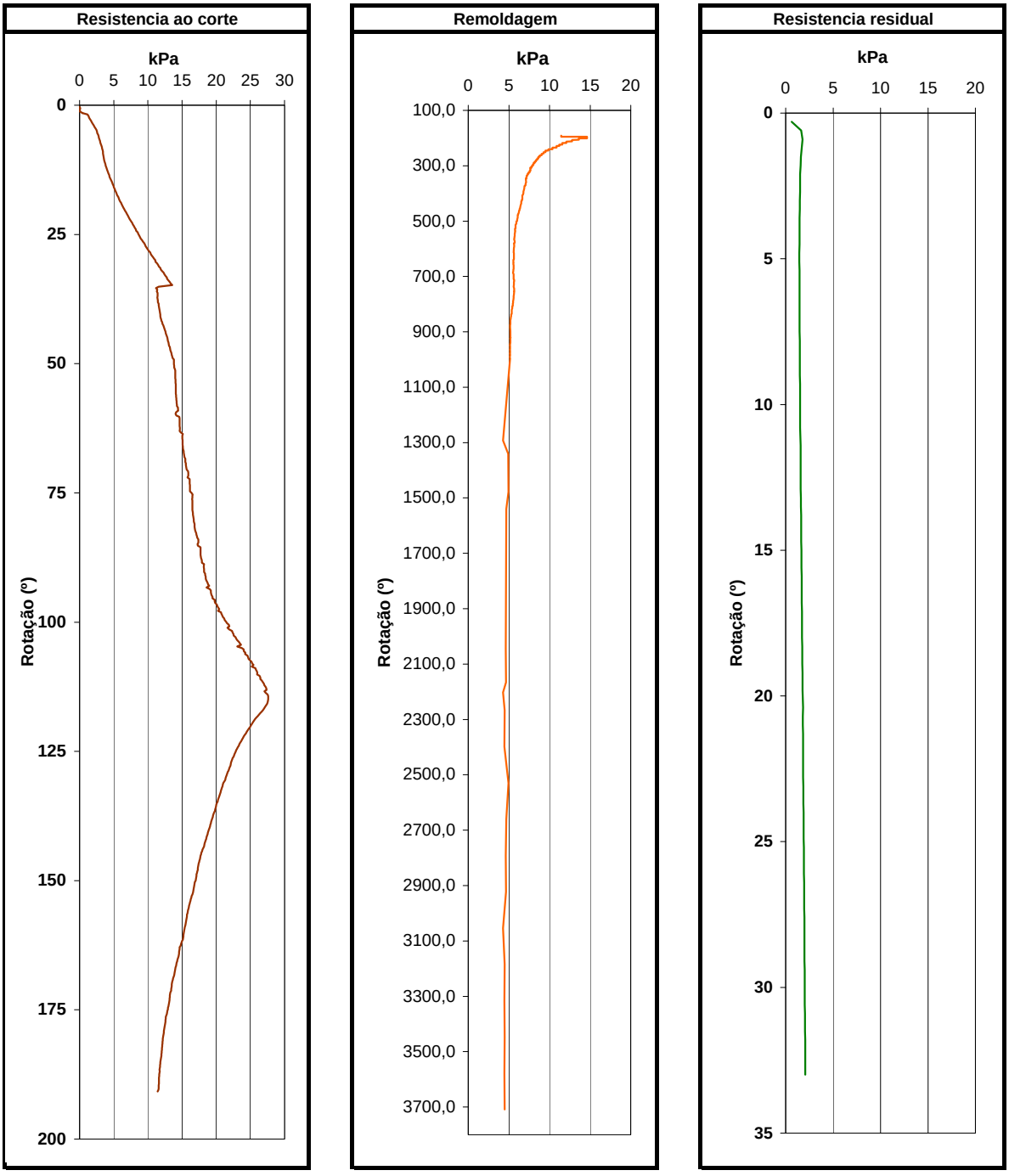
NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S4	**PROFUNDIDADE:**	6.5

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*



Operador:	Validado por:	Data:

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

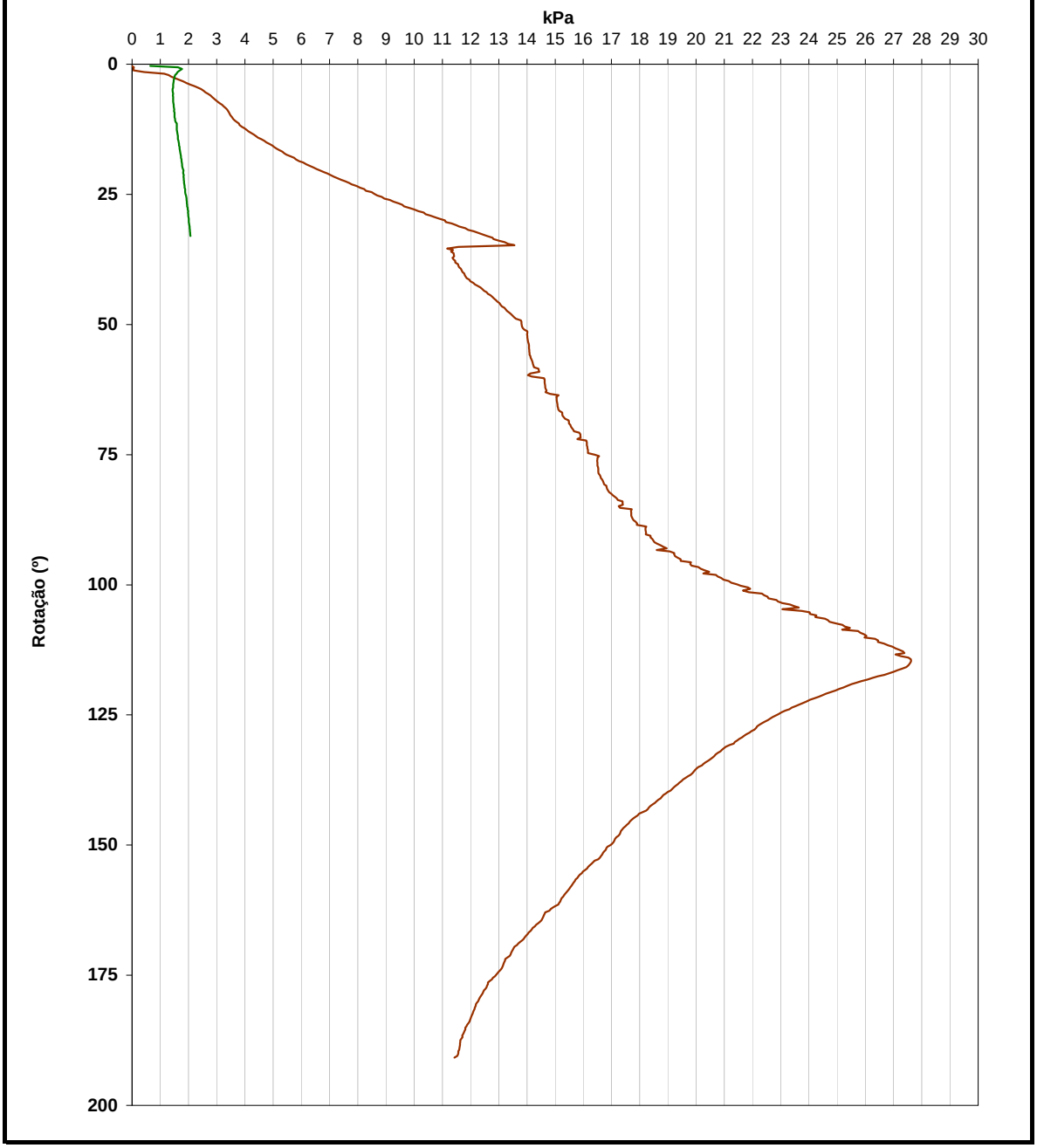
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S4	**PROFUNDIDADE:**	6.5

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

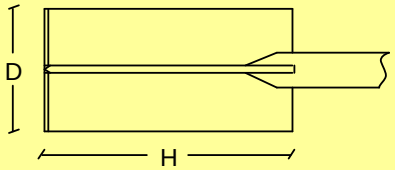
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S4	**PROFUNDIDADE:**	8.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



H = 2D

RESISTÊNCIA AO CORTE

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	24,92	50,7
2º Valor mais elevado	24,90	50,4
3º Valor mais elevado	24,90	54,9
4º Valor mais elevado	24,90	55,5
5º Valor mais elevado	24,89	54,6
Média (valores máximos)	24,90	
Valor mínimo após cisalhamento	12,99	

REMOLDAGEM

Valor médio de resistência durante a remoldagem	0,63 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL

5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	-0,84
2º Valor mais elevado	-0,86
3º Valor mais elevado	-0,86
4º Valor mais elevado	-0,87
5º Valor mais elevado	-0,88
Média (valores máximos)	-0,86
Valor mínimo	-1,29

SENSITIVIDADE

Sensitividade tendo em conta os valores máximos	30
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	10
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	15

Intervalo de Sensitividade	**10 < S < 30**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

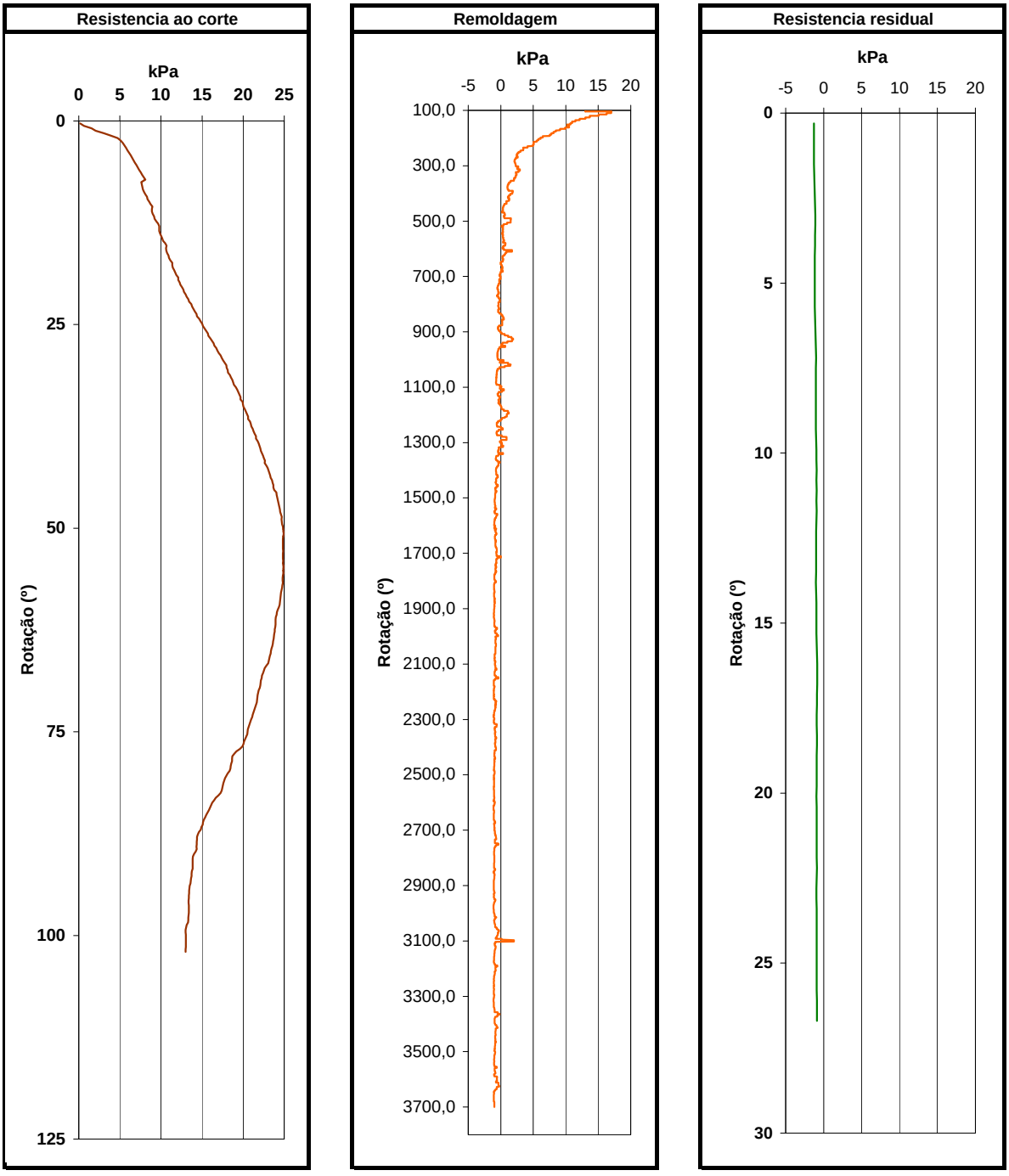
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA
OBRA:	Adutor do Pranto
LOCAL:	Baixo Mondego

SONDAGEM:	S4	**PROFUNDIDADE:**	8.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

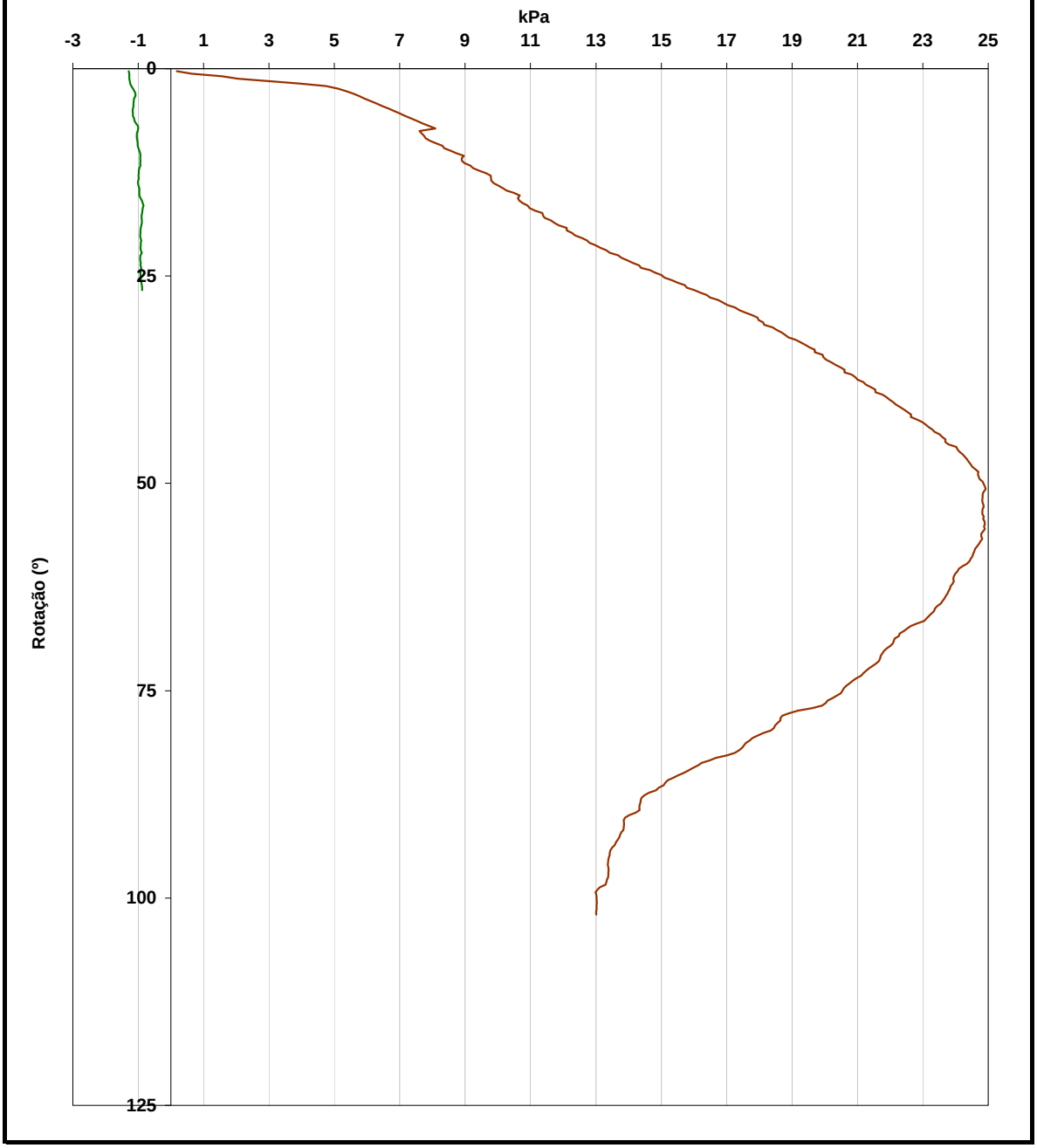
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S4	**PROFUNDIDADE:**	8.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRÁFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESISTÊNCIA RESIDUAL



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

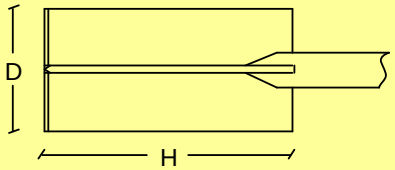
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S5	**PROFUNDIDADE:**	4.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

Equipamento:	Vane Tester 100Nm a.p.v.d.berg					
Velocidade de rotação angular:	0.1º/seg. e 10º/seg.					
Torque:	***100Nm***					
Diâmetro das varas:	Ø int. 16mm	Ø ext. 36mm				
Vane:	H	150	mm	D	75	mm



H = 2D

RESISTÊNCIA AO CORTE		
5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa	Graus (º)
1º Valor mais elevado	14,09	36,6
2º Valor mais elevado	14,07	36,9
3º Valor mais elevado	14,05	37,2
4º Valor mais elevado	14,03	36,3
5º Valor mais elevado	13,98	37,5
Média (valores máximos)	14,04	
Valor mínimo após cisalhamento	8,75	

REMOLDAGEM	
Valor médio de resistência durante a remoldagem	4,00 kPa

RESISTÊNCIA RESIDUAL	
5 Valores mais elevados de resitência ao corte	kPa
1º Valor mais elevado	3,98
2º Valor mais elevado	3,98
3º Valor mais elevado	3,97
4º Valor mais elevado	3,96
5º Valor mais elevado	3,96
Média (valores máximos)	3,97
Valor mínimo	3,03

SENSITIVIDADE	
Sensitividade tendo em conta os valores máximos	4
Sensitividade tendo em conta os valores mínimos	3
Sensitividade tendo em conta a média dos 5 valores máximos	2

Intervalo de Sensitividade	**2 < S < 4**

Operador: **Validado por:** **Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

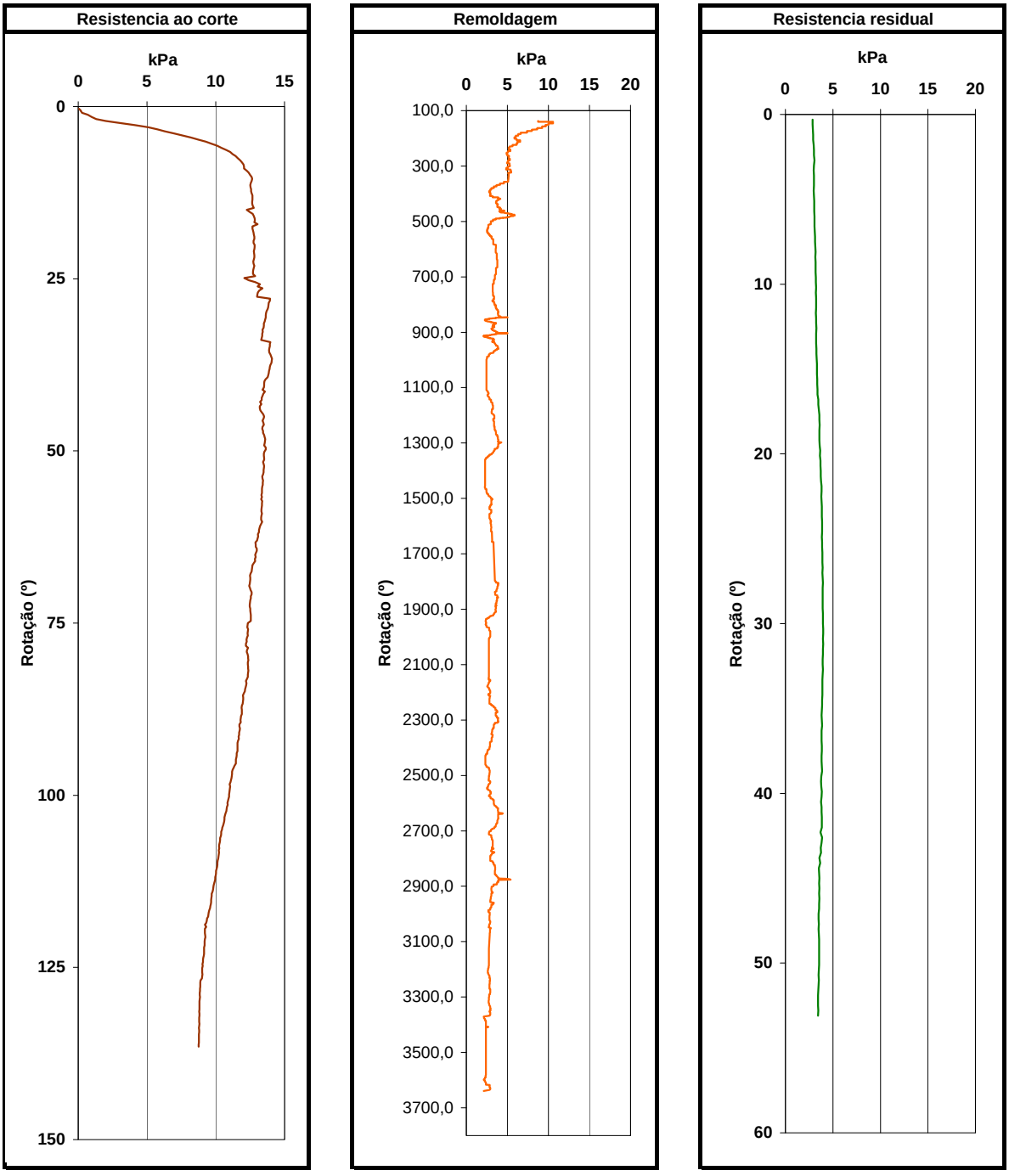
NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S5	**PROFUNDIDADE:**	4.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*



Operador:	**Validado por:**	**Data:**

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NSAIO RELATÓRIO DE ENSAIO RELA

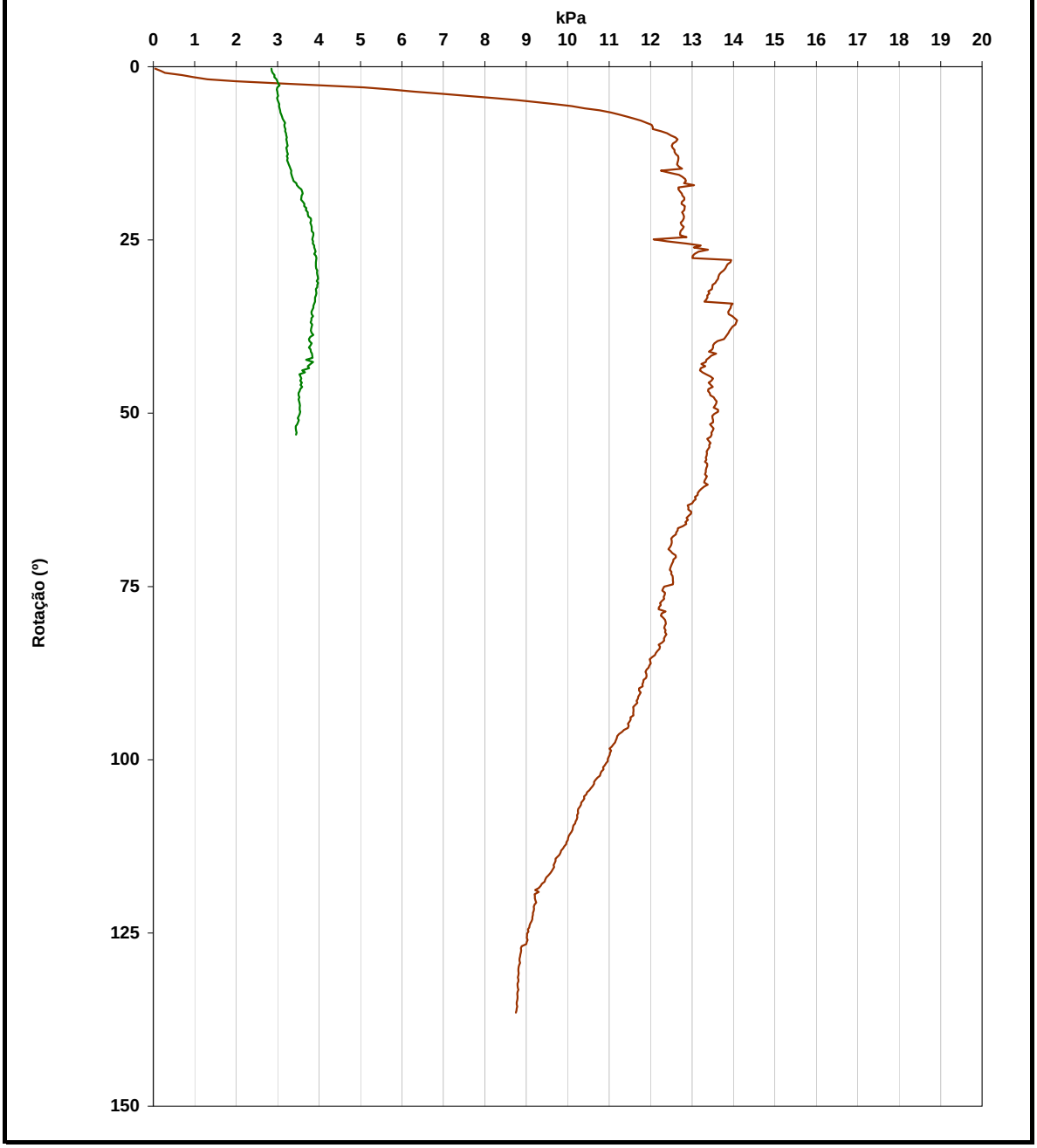
OBRA	G251/04

VANE VANE VANE VANE VAN

CLIENTE:	COBA		
OBRA:	Adutor do Pranto		
LOCAL:	Baixo Mondego		
SONDAGEM:	S5	**PROFUNDIDADE:**	4.00

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO *VANE TEST*

GRAFICO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA AO CORTE COM A RESITÊNCIA RESIDUAL



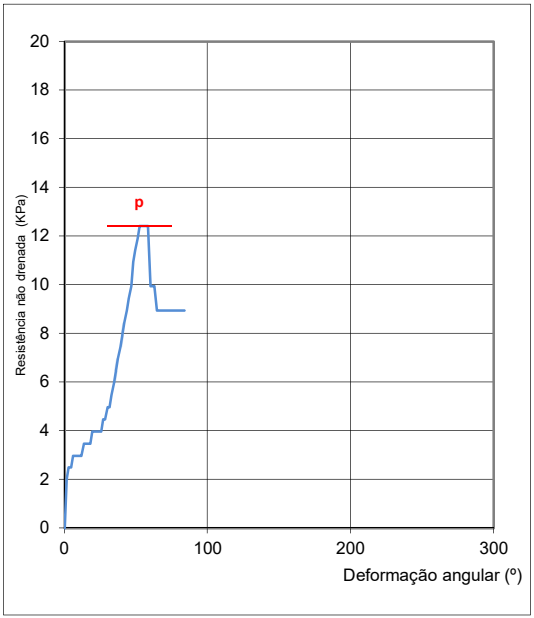
Operador:	**Validado por:**	**Data:**

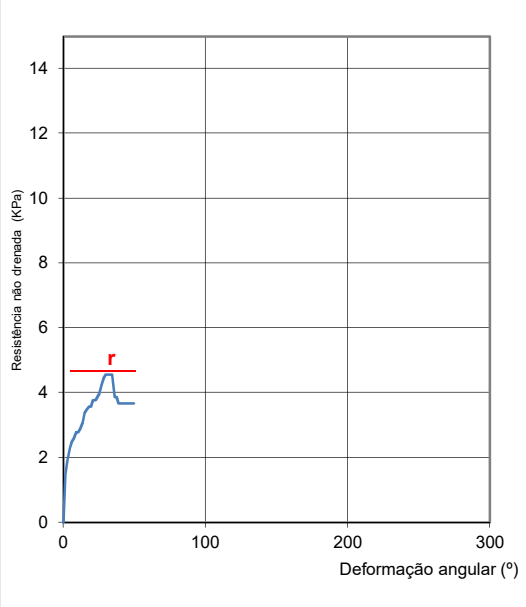
Anexo 5.2
Reformulação do Projeto de Execução

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO
(Field Vane Test)

Geocontrole	**Entidade:**	CONSULSTRADA / coba group	**FVT Nº** **SC1**
			Prof. (m) **1.00**
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	**DATA**
	Processo:	10419	21/02/2019

Resistência ao Corte não Drenada (kPa)	Pico - $(c_u)_{fv}$	Residual - $(c_u)_{rv}$
	12.4	**4.6**





Descrição litológica:
Silte lodoso

Características do ensaio:	
Equipamento	: Pagani - BTR 25Nm
Diãm. das Pás	: 65mm

Obs.:

A resistência residual $(cu)_{rv}$ é obtida após 10 rotações completas das pás.

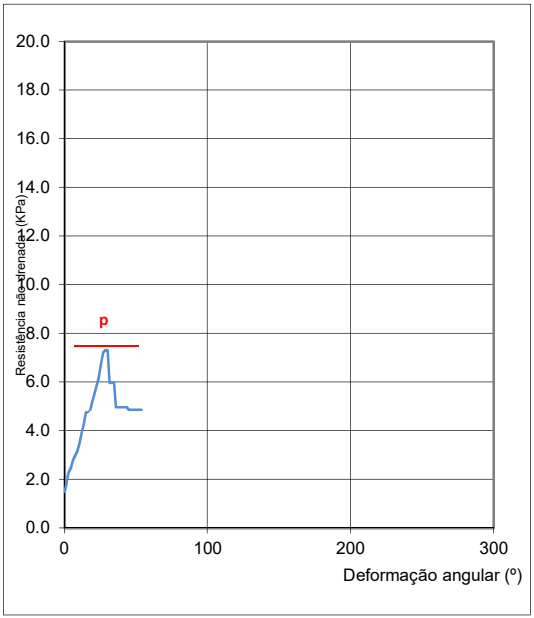
Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4
Bloco 4 - Parque Oriente -2699-501 Bobadela LRS
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

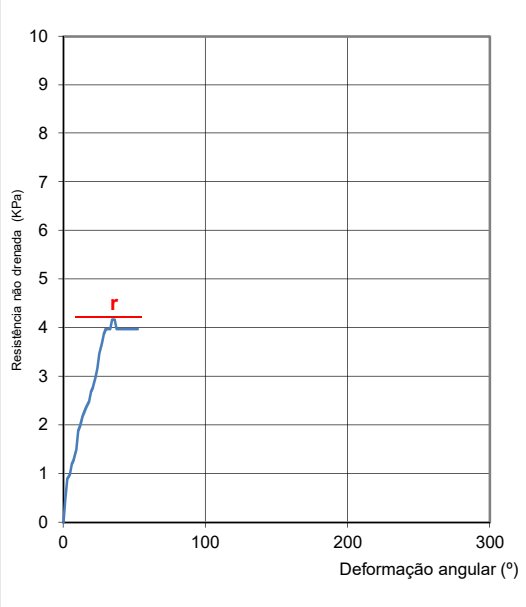
TÜVRheinland CERTIFIED Management System ISO 9001:2008

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO
(Field Vane Test)

Geocontrole	**Entidade:**	CONSULSTRADA / coba group	**FVT Nº** **SC1**
			Prof. (m) **2.00**
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	**DATA**
	Processo:	10419	21/02/2019

Resistência ao Corte não Drenada (kPa)	Pico - $(c_u)_{fv}$	Residual - $(c_u)_{rv}$
	7.3	**4.2**





Descrição litológica:
Silte lodoso

Características do ensaio:	
Equipamento	: Pagani - BTR 25Nm
Diãm. das Pás	: 65mm

Obs.:

A resistência residual $(cu)_{rv}$ é obtida após 10 rotações completas das pás.

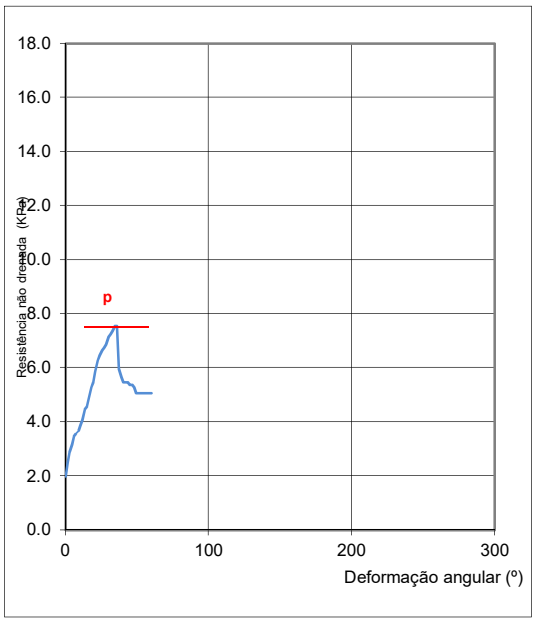
Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4
Bloco 4 - Parque Oriente -2699-501 Bobadela LRS
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

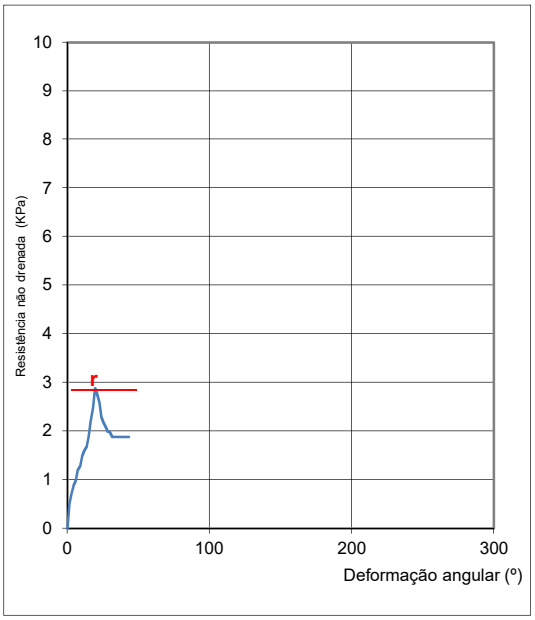
TÜVRheinland CERTIFIED Management System ISO 9001:2008 www.tuv.com ID 9105075182

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO
(Field Vane Test)

Geocontrole	**Entidade:**	CONSULSTRADA / coba group	**FVT Nº** **SC1**
			Prof. (m) **4.00**
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	**DATA**
	Processo:	10419	21/02/2019

Resistência ao Corte não Drenada (kPa)	Pico - $(c_u)_{fv}$	Residual - $(c_u)_{rv}$
	7.6	**2.9**





Descrição litológica:
Silte lodoso

Características do ensaio:	
Equipamento	: Pagani - BTR 25Nm
Diãm. das Pás	: 65mm

Obs.:

A resistência residual $(cu)_{rv}$ é obtida após 10 rotações completas das pás.

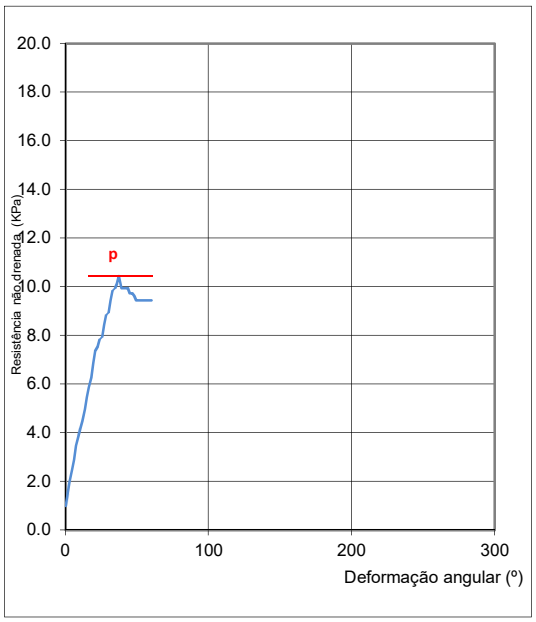
Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4
Bloco 4 - Parque Oriente -2699-501 Bobadela LRS
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

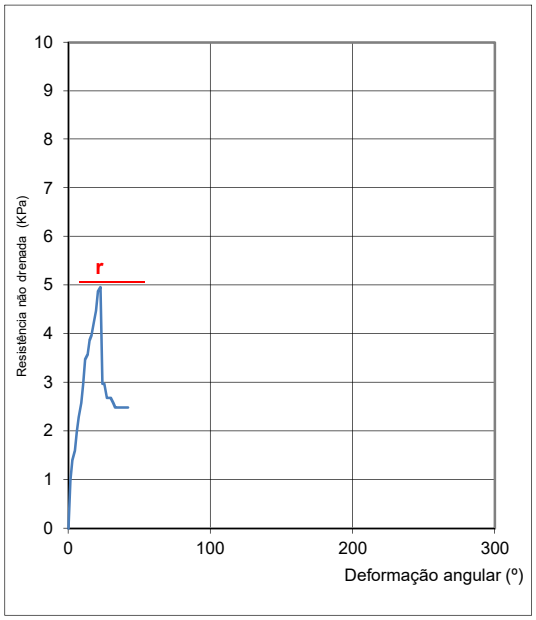
TÜVRheinland CERTIFIED Management System ISO 9001:2008 www.tuv.com ID 9105075182

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO
(Field Vane Test)

Geocontrole	**Entidade:**	CONSULSTRADA / coba group	**FVT Nº** **SC1**
			Prof. (m) **5.00**
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	**DATA**
	Processo:	10419	22/02/2019

Resistência ao Corte não Drenada (kPa)	Pico - $(c_u)_{fv}$	Residual - $(c_u)_{rv}$
	10.4	**5.0**





Descrição litológica:
Silte lodoso

Características do ensaio:	
Equipamento	: Pagani - BTR 25Nm
Diãm. das Pás	: 65mm

Obs.:

A resistência residual $(cu)_{rv}$ é obtida após 10 rotações completas das pás.

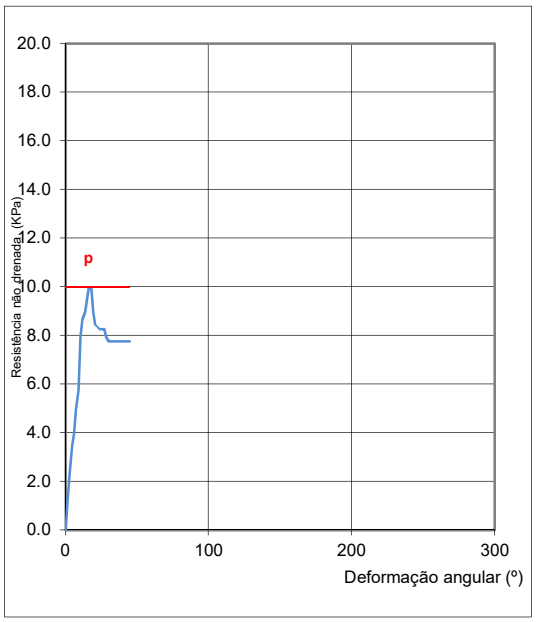
Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4
Bloco 4 - Parque Oriente -2699-501 Bobadela LRS
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

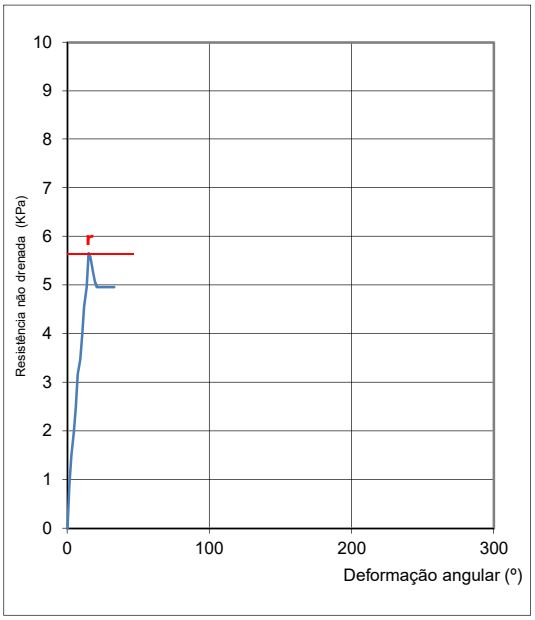
TÜVRheinland CERTIFIED Management System ISO 9001:2008 www.tuv.com ID 9105075182

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO
(Field Vane Test)

Geocontrole	**Entidade:**	CONSULSTRADA / coba group	**FVT Nº** **SC2**
			Prof. (m) **4.00**
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	**DATA**
	Processo:	10419	27/02/2019

Resistência ao Corte não Drenada (kPa)	Pico - $(c_u)_{fv}$	Residual - $(c_u)_{rv}$
	9.9	**5.7**





Descrição litológica:
Argila silto-lodosa

Características do ensaio:	
Equipamento	: Pagani - BTR 25Nm
Diãm. das Pás	: 65mm

Obs.:

A resistência residual $(cu)_{rv}$ é obtida após 10 rotações completas das pás.

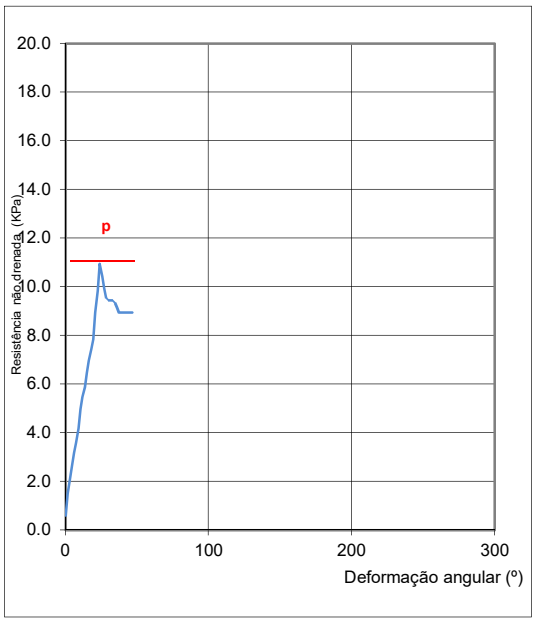
Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4
Bloco 4 - Parque Oriente -2699-501 Bobadela LRS
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

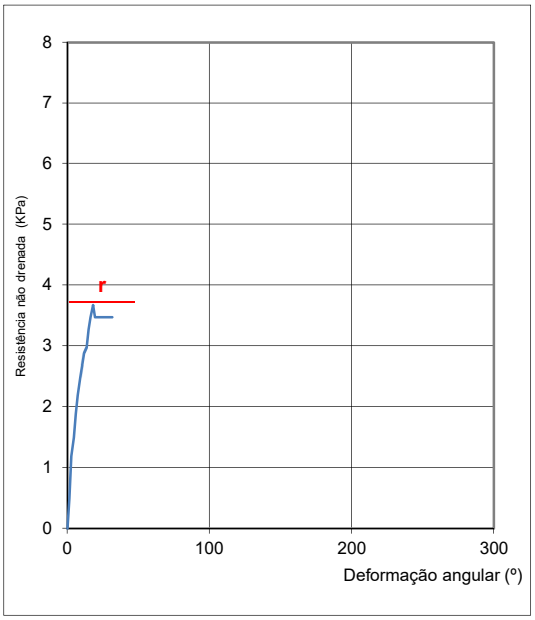
TÜVRheinland CERTIFIED Management System ISO 9001:2008

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO
(Field Vane Test)

Geocontrole	**Entidade:**	CONSULSTRADA / coba group	**FVT Nº** **SC2**
			Prof. (m) **5.50**
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	**DATA**
	Processo:	10419	27/02/2019

Resistência ao Corte não Drenada (kPa)	Pico - $(c_u)_{fv}$	Residual - $(c_u)_{rv}$
	10.9	**3.7**





Descrição litológica:
Argila silto-lodosa

Características do ensaio:	
Equipamento	: Pagani - BTR 25Nm
Diãm. das Pás	: 65mm

Obs.:

A resistência residual $(cu)_{rv}$ é obtida após 10 rotações completas das pás.

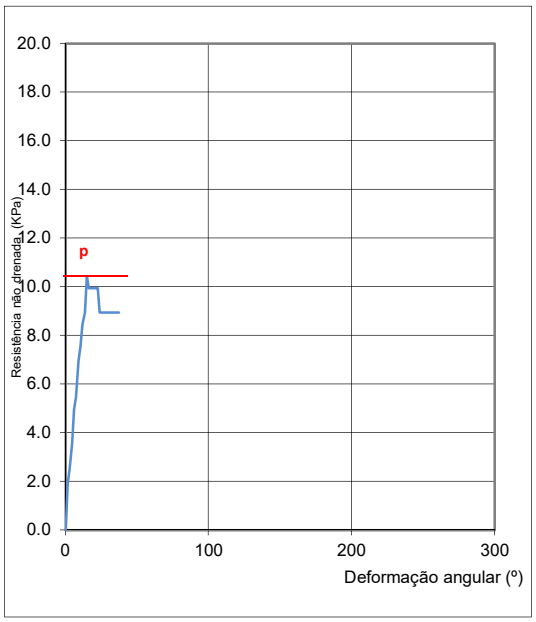
Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4
Bloco 4 - Parque Oriente -2699-501 Bobadela LRS
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

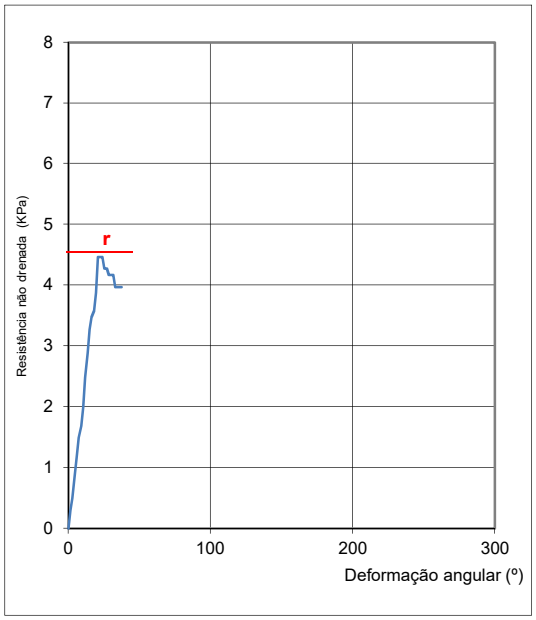
TÜVRheinland CERTIFIED Management System ISO 9001:2008

ENSAIO DE CORTE ROTATIVO
(Field Vane Test)

Geocontrole	**Entidade:**	CONSULSTRADA coba group	**FVT Nº** **SC2**
			Prof. (m) **7.00**
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	**DATA**
	Processo:	10419	28/02/2019

Resistência ao Corte não Drenada (kPa)	Pico - $(c_u)_{fv}$	Residual - $(c_u)_{rv}$
	10.4	**4.5**





Descrição litológica:
Silte lodoso

Características do ensaio:	
Equipamento	: Pagani - BTR 25Nm
Diãm. das Pás	: 65mm

Obs.:

A resistência residual $(cu)_{rv}$ é obtida após 10 rotações completas das pás.

Rua D. Nuno Alvares Pereira, n.º 4
Bloco 4 - Parque Oriente -2699-501 Bobadela LRS
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

TÜVRheinland CERTIFIED Management System ISO 9001:2008 www.tuv.com ID 9105075182

ANEXO 6.
ENSAIOS LEFRANC

Anexo 6.1
Reformulação do Projeto de Execução

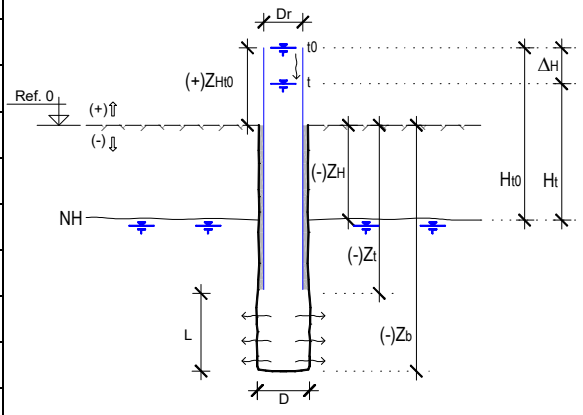
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC1
			Ensaio Nº 1
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	21/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

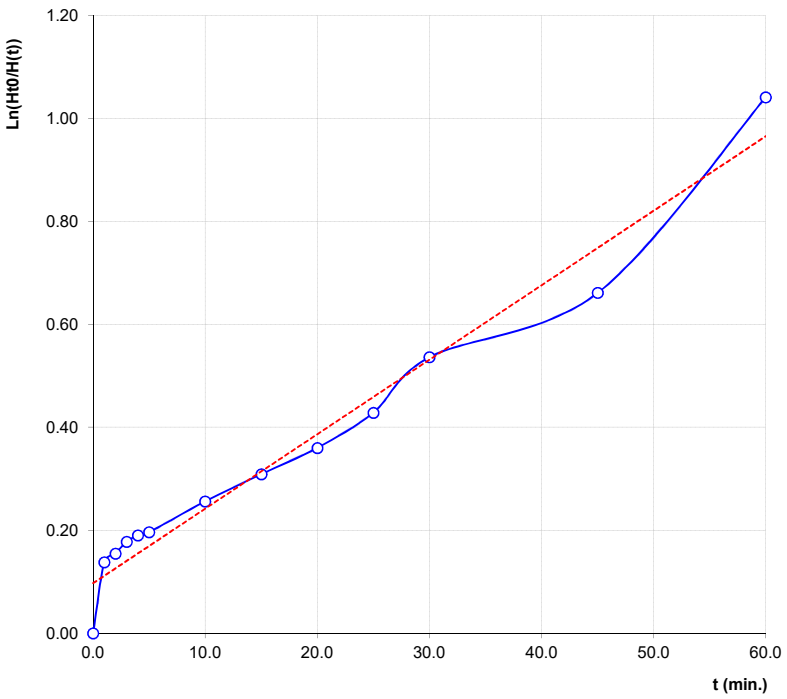
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**1.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**4.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**1.10**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	1.10
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	8.81E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	1.10	0.00E+00
1.0	0.30	0.80	1.38E-01
2.0	0.33	0.77	1.55E-01
3.0	0.37	0.73	1.78E-01
4.0	0.39	0.71	1.90E-01
5.0	0.40	0.70	1.96E-01
10.0	0.49	0.61	2.56E-01
15.0	0.56	0.54	3.09E-01
20.0	0.62	0.48	3.60E-01
25.0	0.69	0.41	4.29E-01
30.0	0.78	0.32	5.36E-01
45.0	0.86	0.24	6.61E-01
60.0	1.00	0.10	1.04E+00

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **1.45E-02**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 1.56E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

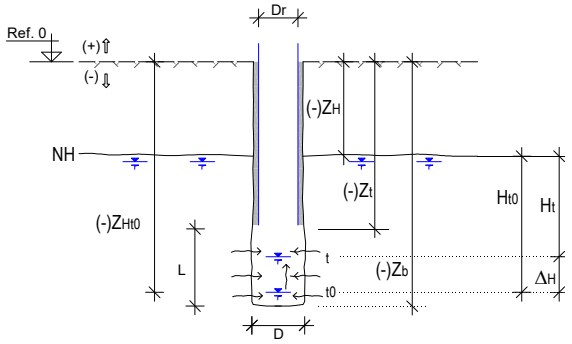
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA coba	SC1
			Ensaio Nº 2
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	22/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por bombagem com monitorização da recuperação)

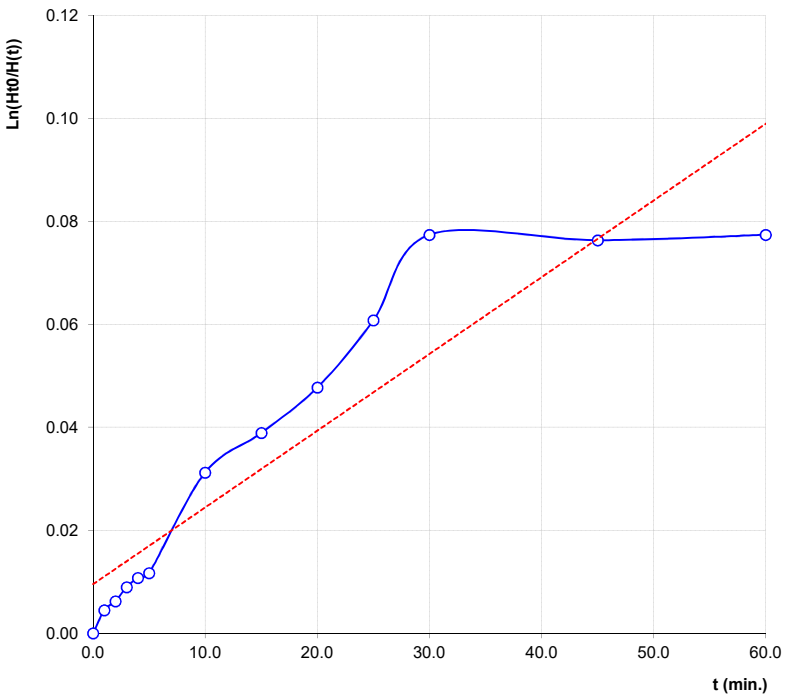
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**4.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**7.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**1.10**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**6.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	4.90
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	9.26E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	4.90	0.00E+00
1.0	0.05	4.85	4.45E-03
2.0	0.07	4.83	6.25E-03
3.0	0.10	4.80	8.95E-03
4.0	0.12	4.78	1.08E-02
5.0	0.13	4.77	1.17E-02
10.0	0.34	4.56	3.12E-02
15.0	0.42	4.48	3.89E-02
20.0	0.51	4.39	4.77E-02
25.0	0.64	4.26	6.08E-02
30.0	0.80	4.10	7.74E-02
45.0	0.79	4.11	7.64E-02
60.0	0.80	4.10	7.74E-02

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **1.49E-03**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 1.53E-07

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

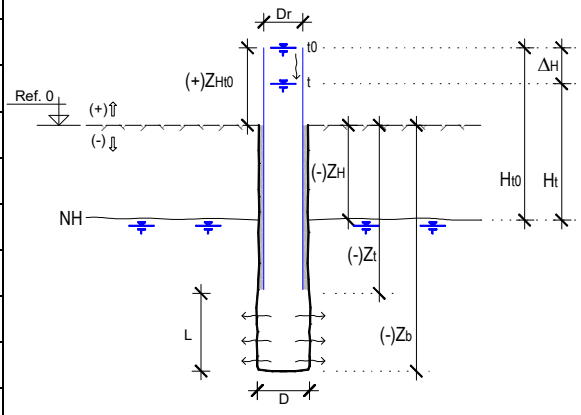
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC2
			Ensaio Nº 1
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	27/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

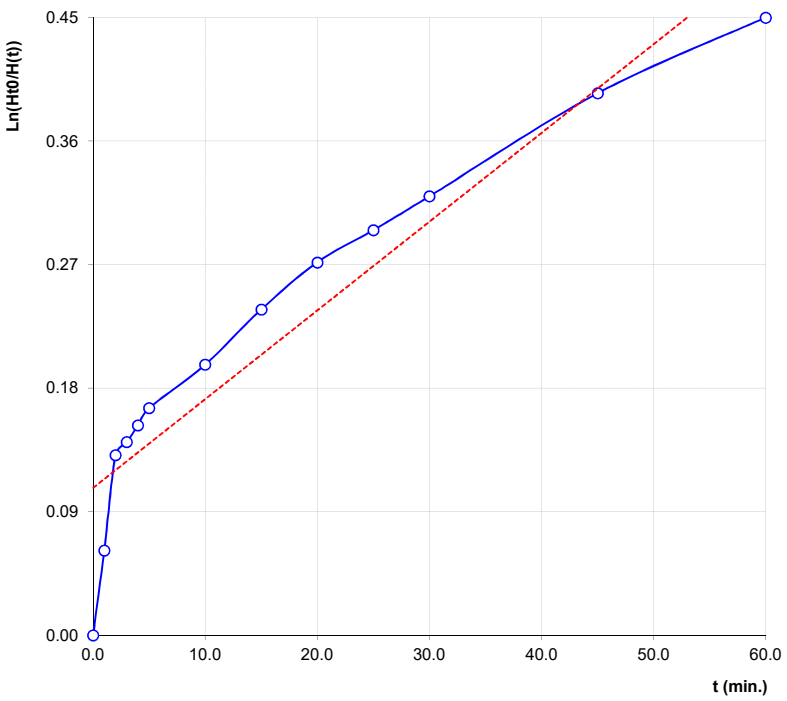
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**4.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**5.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**2.50**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	2.50
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	4.41E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	2.50	0.00E+00
1.0	0.33	2.17	6.15E-02
2.0	0.65	1.85	1.31E-01
3.0	0.69	1.81	1.40E-01
4.0	0.74	1.76	1.52E-01
5.0	0.79	1.71	1.65E-01
10.0	0.91	1.59	1.97E-01
15.0	1.05	1.45	2.37E-01
20.0	1.16	1.34	2.71E-01
25.0	1.23	1.27	2.94E-01
30.0	1.30	1.20	3.19E-01
45.0	1.49	1.01	3.94E-01
60.0	1.61	0.89	4.49E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **6.45E-03**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 1.39E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

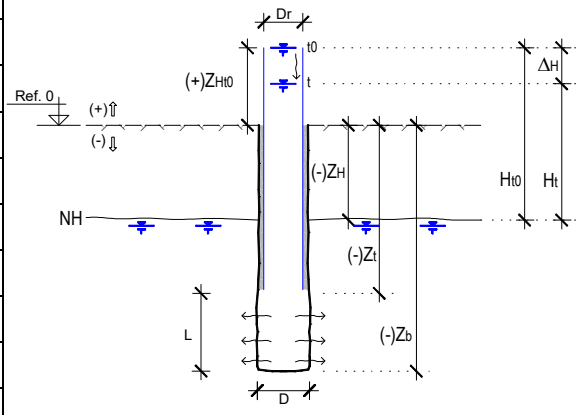
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC2
			Ensaio Nº 2
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	28/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

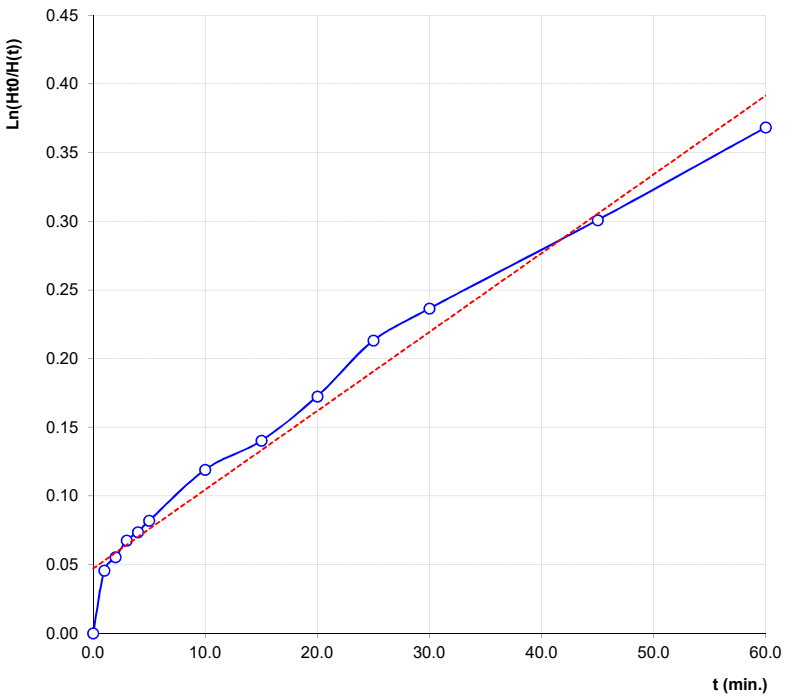
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**6.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**7.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**2.50**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	2.50
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	4.43E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	2.50	0.00E+00
1.0	0.25	2.25	4.58E-02
2.0	0.30	2.20	5.55E-02
3.0	0.36	2.14	6.75E-02
4.0	0.39	2.11	7.37E-02
5.0	0.43	2.07	8.20E-02
10.0	0.60	1.90	1.19E-01
15.0	0.69	1.81	1.40E-01
20.0	0.82	1.68	1.73E-01
25.0	0.97	1.53	2.13E-01
30.0	1.05	1.45	2.37E-01
45.0	1.25	1.25	3.01E-01
60.0	1.43	1.07	3.69E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **5.74E-03**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 1.23E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

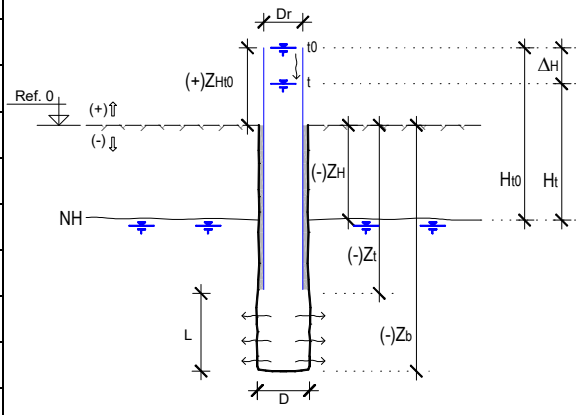
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC2
			Ensaio Nº 3
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	28/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

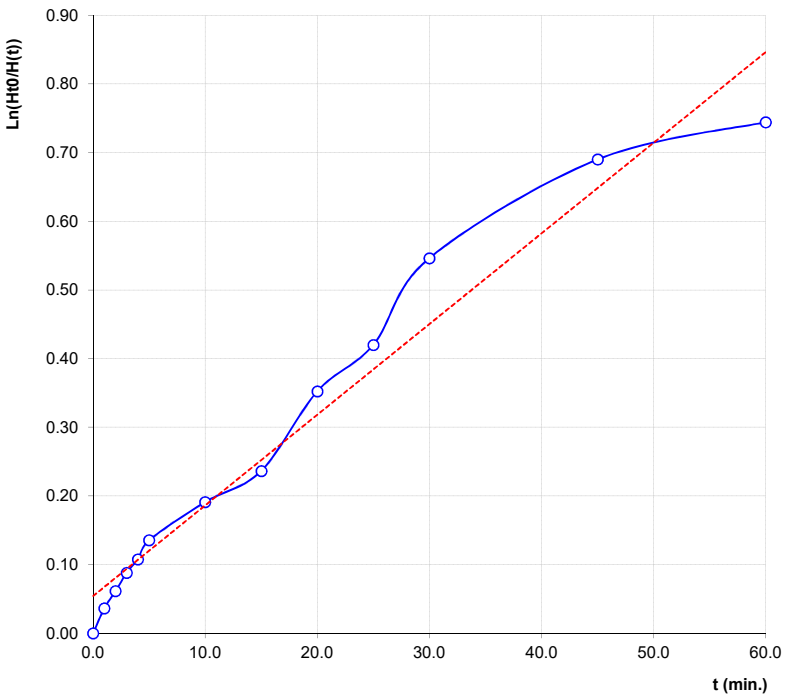
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**8.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**9.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**2.50**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	2.50
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	4.45E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	2.50	0.00E+00
1.0	0.20	2.30	3.62E-02
2.0	0.33	2.17	6.15E-02
3.0	0.46	2.04	8.83E-02
4.0	0.55	1.95	1.08E-01
5.0	0.67	1.83	1.35E-01
10.0	0.89	1.61	1.91E-01
15.0	1.05	1.45	2.37E-01
20.0	1.39	1.11	3.53E-01
25.0	1.55	0.95	4.20E-01
30.0	1.79	0.71	5.47E-01
45.0	1.99	0.51	6.90E-01
60.0	2.05	0.45	7.45E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **1.32E-02**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 2.82E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

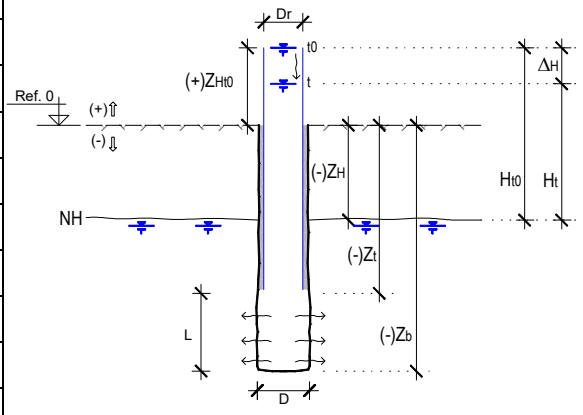
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC2
			Ensaio Nº 4
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	28/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

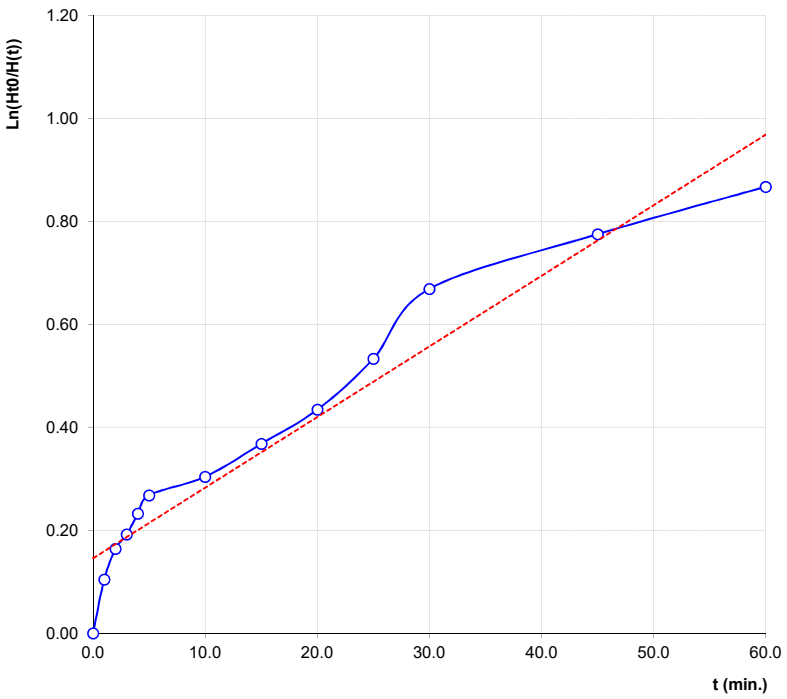
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	10.00
[Zb] Posição da base da câmara (m)	12.00
[D] Diâmetro da câmara (m)	0.110
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	0.110
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	2.80
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	0.00
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	2.80
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	7.15E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	2.80	0.00E+00
1.0	0.60	2.20	1.05E-01
2.0	0.88	1.92	1.64E-01
3.0	1.00	1.80	1.92E-01
4.0	1.16	1.64	2.32E-01
5.0	1.29	1.51	2.68E-01
10.0	1.41	1.39	3.04E-01
15.0	1.60	1.20	3.68E-01
20.0	1.77	1.03	4.34E-01
25.0	1.98	0.82	5.33E-01
30.0	2.20	0.60	6.69E-01
45.0	2.33	0.47	7.75E-01
60.0	2.42	0.38	8.67E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = 1.37E-02

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 1.82E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

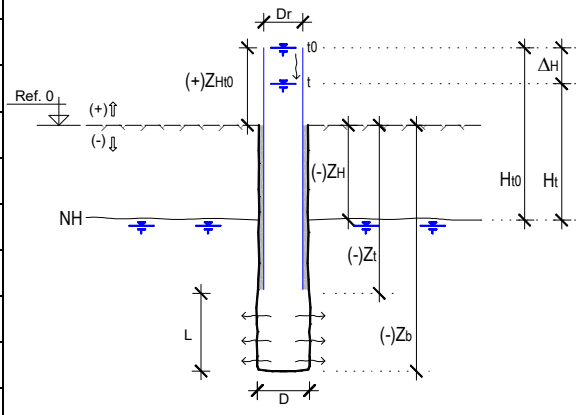
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC3
			Ensaio Nº 1
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	19/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

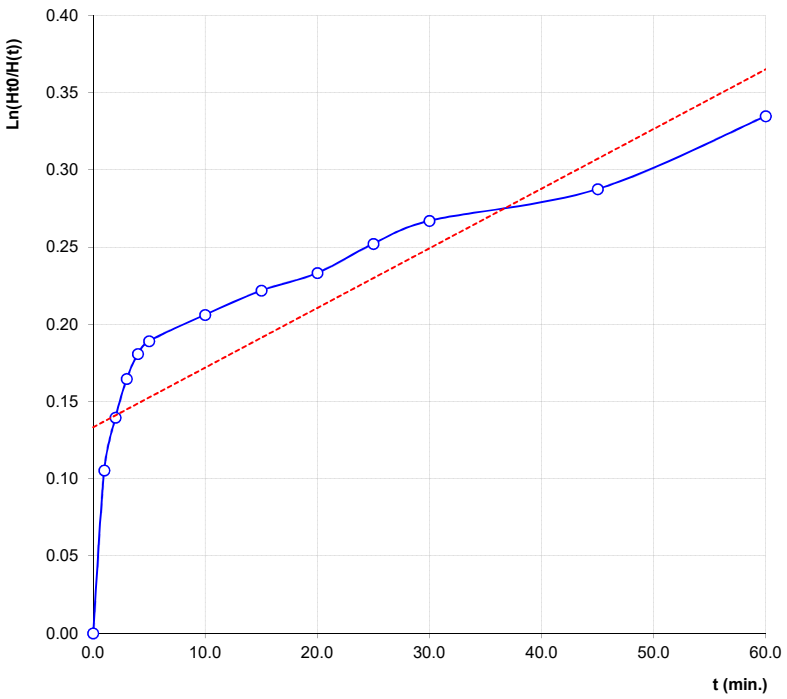
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**4.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**7.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**3.20**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	3.20
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	9.40E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	3.20	0.00E+00
1.0	0.69	2.51	1.05E-01
2.0	0.88	2.32	1.40E-01
3.0	1.01	2.19	1.65E-01
4.0	1.09	2.11	1.81E-01
5.0	1.13	2.07	1.89E-01
10.0	1.21	1.99	2.06E-01
15.0	1.28	1.92	2.22E-01
20.0	1.33	1.87	2.33E-01
25.0	1.41	1.79	2.52E-01
30.0	1.47	1.73	2.67E-01
45.0	1.55	1.65	2.88E-01
60.0	1.72	1.48	3.35E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = 3.86E-03

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 3.90E-07

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

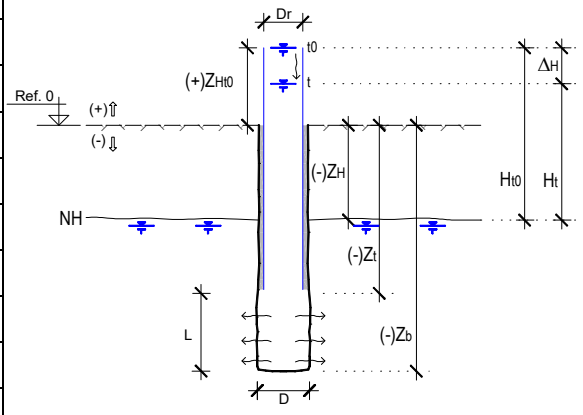
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC3
			Ensaio Nº 2
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	19/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

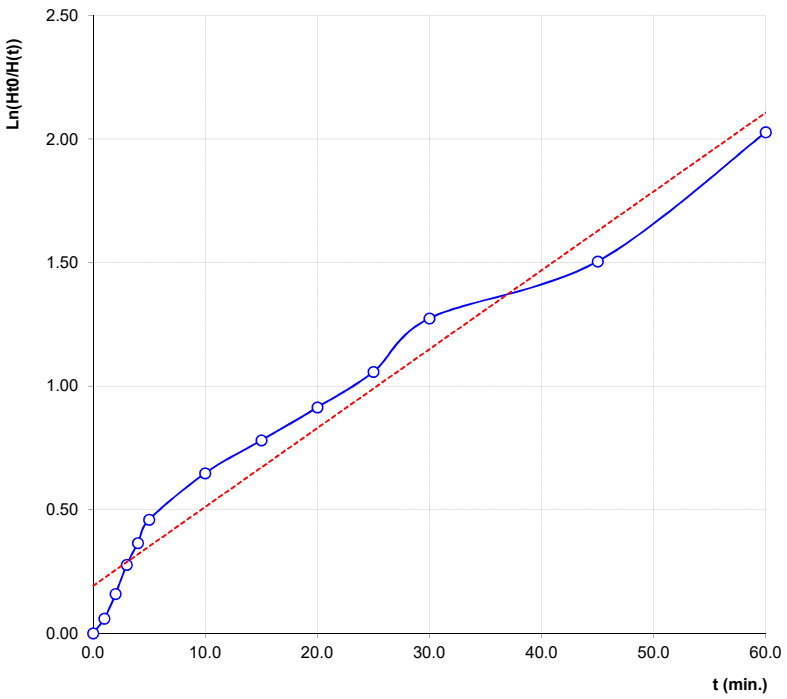
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**7.50**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**10.50**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**3.20**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	3.20
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	9.53E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	3.20	0.00E+00
1.0	0.41	2.79	5.95E-02
2.0	0.98	2.22	1.59E-01
3.0	1.51	1.69	2.77E-01
4.0	1.82	1.38	3.65E-01
5.0	2.09	1.11	4.60E-01
10.0	2.48	0.72	6.48E-01
15.0	2.67	0.53	7.81E-01
20.0	2.81	0.39	9.14E-01
25.0	2.92	0.28	1.06E+00
30.0	3.03	0.17	1.27E+00
45.0	3.10	0.10	1.51E+00
60.0	3.17	0.03	2.03E+00

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = 3.19E-02

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 3.18E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

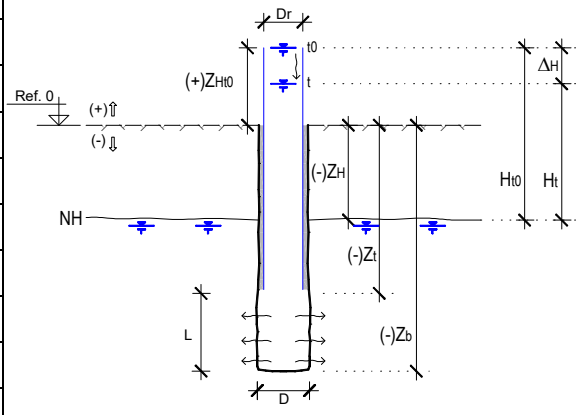
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC3
			Ensaio Nº 3
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	20/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

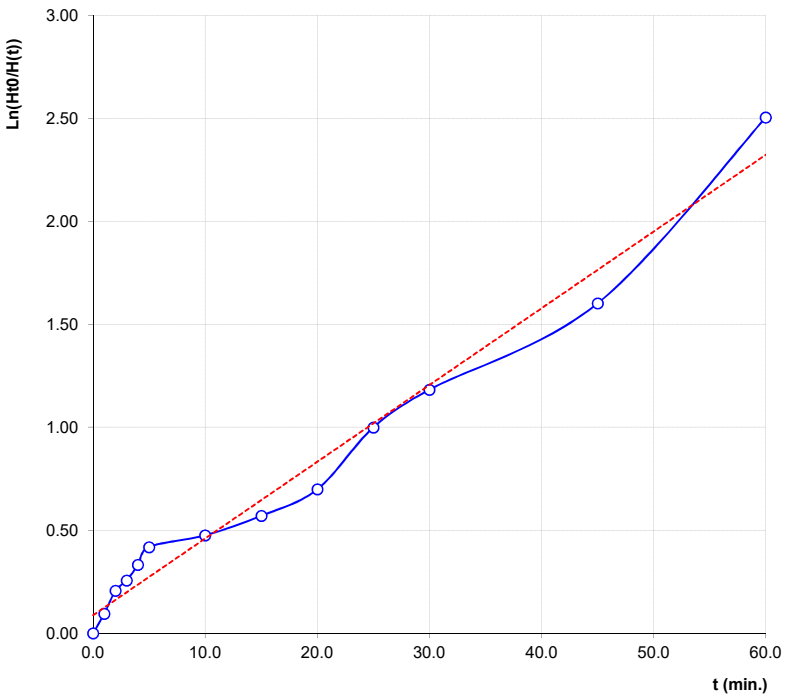
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**10.50**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**13.50**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**3.20**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	3.20
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	9.59E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	3.20	0.00E+00
1.0	0.63	2.57	9.52E-02
2.0	1.21	1.99	2.06E-01
3.0	1.43	1.77	2.57E-01
4.0	1.71	1.49	3.32E-01
5.0	1.98	1.22	4.19E-01
10.0	2.13	1.07	4.76E-01
15.0	2.34	0.86	5.71E-01
20.0	2.56	0.64	6.99E-01
25.0	2.88	0.32	1.00E+00
30.0	2.99	0.21	1.18E+00
45.0	3.12	0.08	1.60E+00
60.0	3.19	0.01	2.51E+00

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **3.73E-02**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 3.69E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

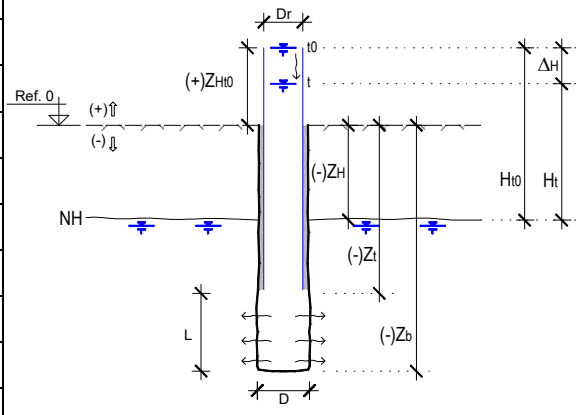
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC4
			Ensaio Nº 1
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	20/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

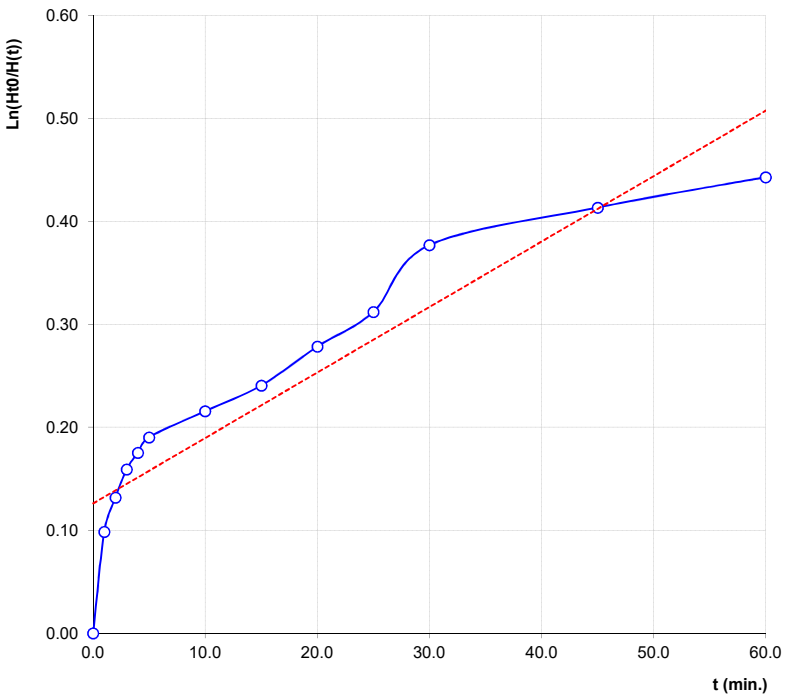
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**3.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**6.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**3.55**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**0.00**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	3.55
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	9.36E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	3.55	0.00E+00
1.0	0.72	2.83	9.84E-02
2.0	0.93	2.62	1.32E-01
3.0	1.09	2.46	1.59E-01
4.0	1.18	2.37	1.75E-01
5.0	1.26	2.29	1.90E-01
10.0	1.39	2.16	2.16E-01
15.0	1.51	2.04	2.41E-01
20.0	1.68	1.87	2.78E-01
25.0	1.82	1.73	3.12E-01
30.0	2.06	1.49	3.77E-01
45.0	2.18	1.37	4.14E-01
60.0	2.27	1.28	4.43E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **6.36E-03**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 6.45E-07

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

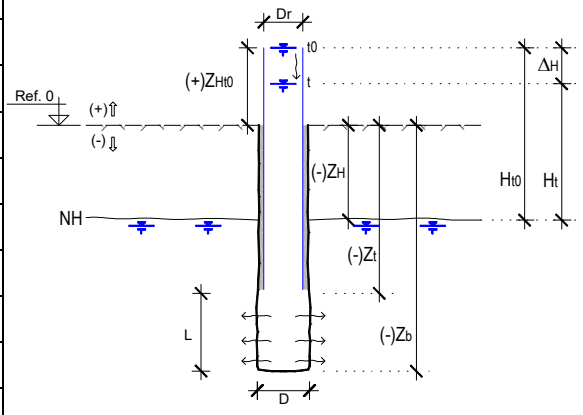
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC4
			Ensaio Nº 2
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	20/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

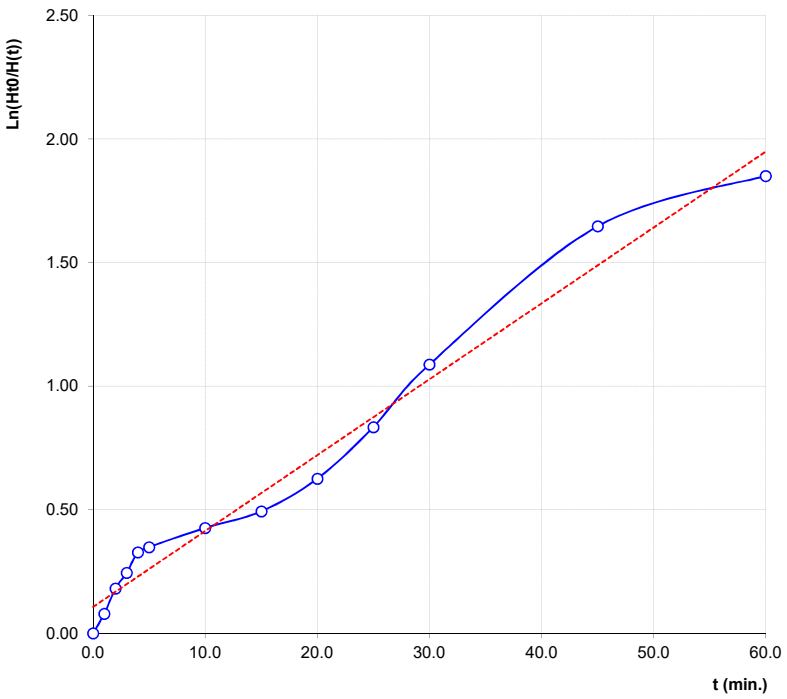
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	7.00
[Zb] Posição da base da câmara (m)	10.00
[D] Diâmetro da câmara (m)	0.110
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	0.110
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	3.55
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	0.00
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	3.55
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	9.53E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	3.55	0.00E+00
1.0	0.59	2.96	7.89E-02
2.0	1.21	2.34	1.81E-01
3.0	1.53	2.02	2.45E-01
4.0	1.88	1.67	3.28E-01
5.0	1.96	1.59	3.49E-01
10.0	2.22	1.33	4.26E-01
15.0	2.41	1.14	4.93E-01
20.0	2.71	0.84	6.26E-01
25.0	3.03	0.52	8.34E-01
30.0	3.26	0.29	1.09E+00
45.0	3.47	0.08	1.65E+00
60.0	3.50	0.05	1.85E+00

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = 3.07E-02

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 3.06E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

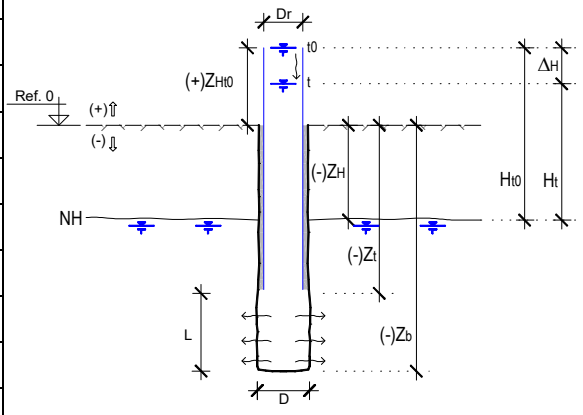
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC4
			Ensaio Nº 3
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	21/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por adição de água com monitorização dos rebaixamentos)

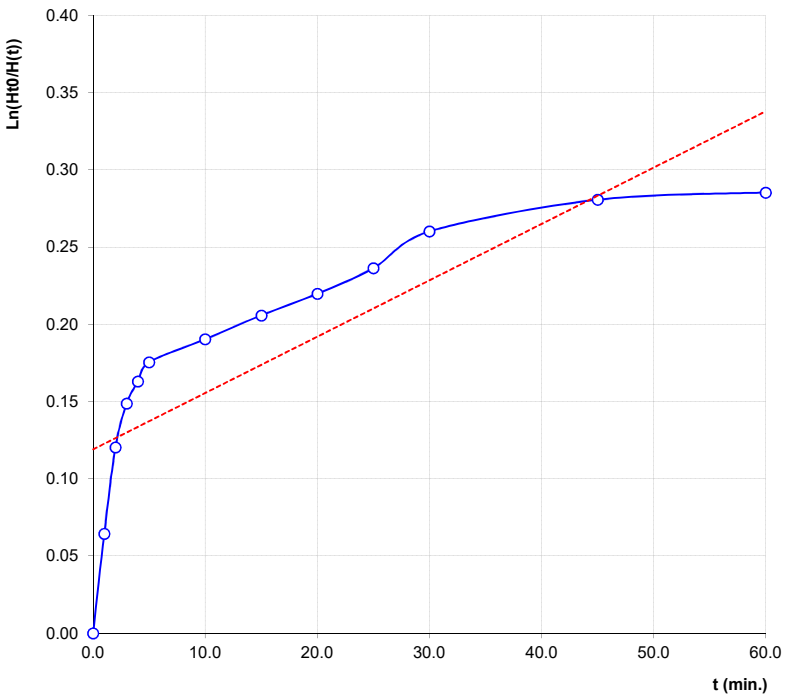
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	10.00
[Zb] Posição da base da câmara (m)	13.00
[D] Diâmetro da câmara (m)	0.110
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	0.110
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	3.55
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	0.00
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	3.55
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	9.59E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	3.55	0.00E+00
1.0	0.49	3.06	6.45E-02
2.0	0.86	2.69	1.20E-01
3.0	1.03	2.52	1.49E-01
4.0	1.11	2.44	1.63E-01
5.0	1.18	2.37	1.75E-01
10.0	1.26	2.29	1.90E-01
15.0	1.34	2.21	2.06E-01
20.0	1.41	2.14	2.20E-01
25.0	1.49	2.06	2.36E-01
30.0	1.60	1.95	2.60E-01
45.0	1.69	1.86	2.81E-01
60.0	1.71	1.84	2.85E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = 3.65E-03

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 3.62E-07

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

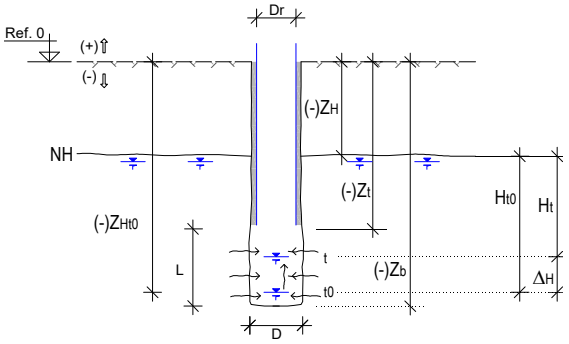
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC5
			Ensaio Nº 1
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	25/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por bombagem com monitorização da recuperação)

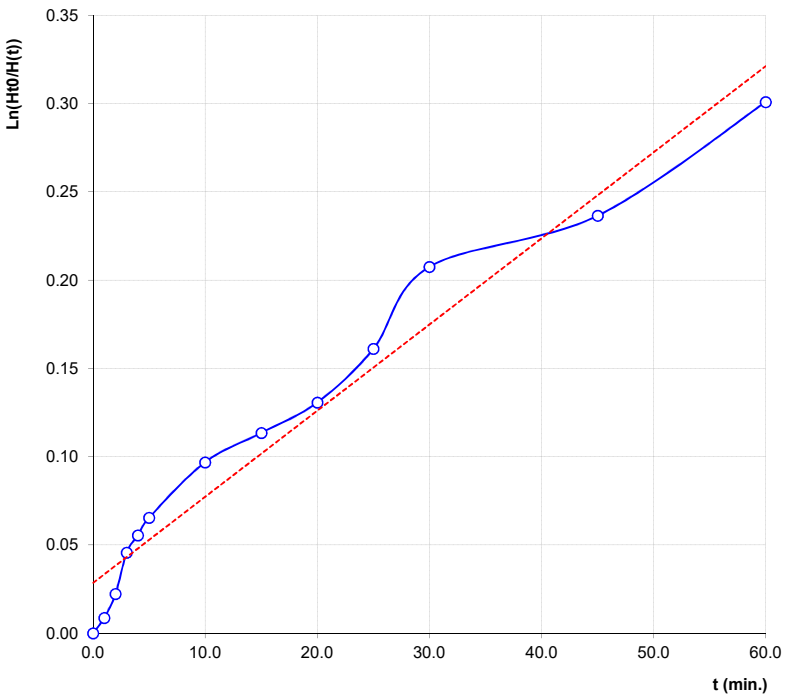
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**4.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**5.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**2.20**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**3.20**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	1.00
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	4.40E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	1.00	0.00E+00
1.0	0.02	0.98	8.77E-03
2.0	0.05	0.95	2.23E-02
3.0	0.10	0.90	4.58E-02
4.0	0.12	0.88	5.55E-02
5.0	0.14	0.86	6.55E-02
10.0	0.20	0.80	9.69E-02
15.0	0.23	0.77	1.14E-01
20.0	0.26	0.74	1.31E-01
25.0	0.31	0.69	1.61E-01
30.0	0.38	0.62	2.08E-01
45.0	0.42	0.58	2.37E-01
60.0	0.50	0.50	3.01E-01

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **4.88E-03**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 1.05E-06

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

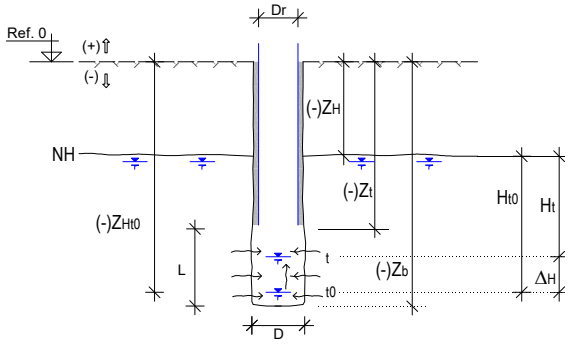
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC5
			Ensaio Nº 2
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	25/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

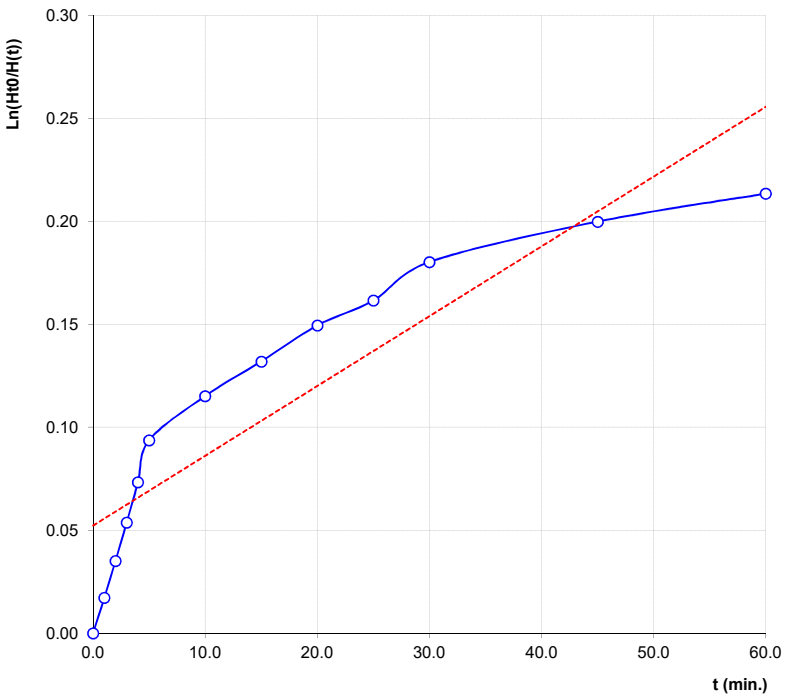
Método de ensaio: Carga variável (por bombagem com monitorização da recuperação)

[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**6.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**7.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**2.20**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**3.23**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	1.03
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	4.43E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	1.03	0.00E+00
1.0	0.04	0.99	1.72E-02
2.0	0.08	0.95	3.51E-02
3.0	0.12	0.91	5.38E-02
4.0	0.16	0.87	7.33E-02
5.0	0.20	0.83	9.38E-02
10.0	0.24	0.79	1.15E-01
15.0	0.27	0.76	1.32E-01
20.0	0.30	0.73	1.50E-01
25.0	0.32	0.71	1.62E-01
30.0	0.35	0.68	1.80E-01
45.0	0.38	0.65	2.00E-01
60.0	0.40	0.63	2.13E-01



α = 3.39E-03

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 7.28E-07

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

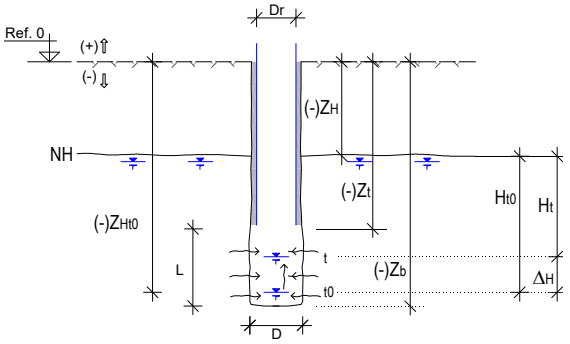
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC5
			Ensaio Nº 3
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	26/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Método de ensaio: Carga variável (por bombagem com monitorização da recuperação)

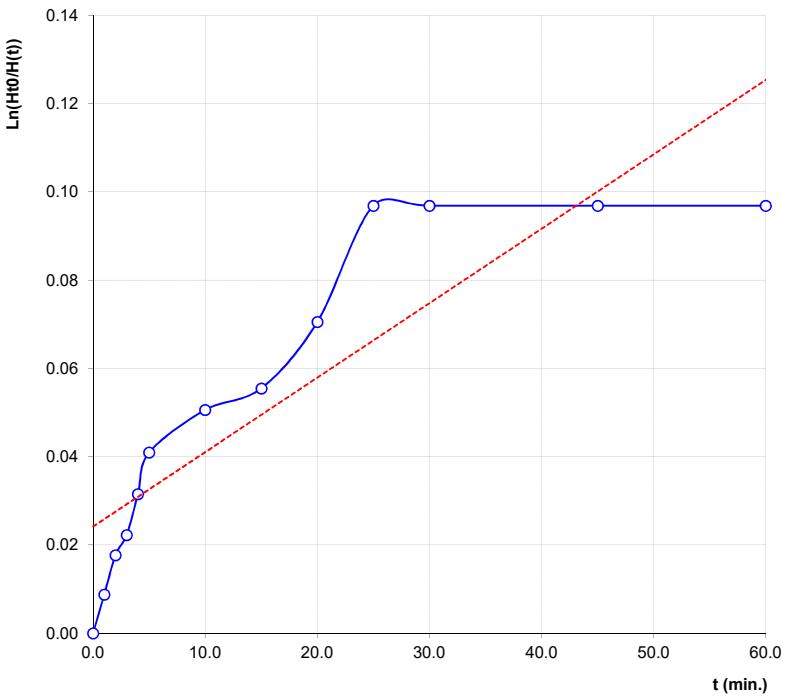
[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**9.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**10.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**2.20**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**3.20**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	1.00
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	4.45E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	1.00	0.00E+00
1.0	0.02	0.98	8.77E-03
2.0	0.04	0.96	1.77E-02
3.0	0.05	0.95	2.23E-02
4.0	0.07	0.93	3.15E-02
5.0	0.09	0.91	4.10E-02
10.0	0.11	0.89	5.06E-02
15.0	0.12	0.88	5.55E-02
20.0	0.15	0.85	7.06E-02
25.0	0.20	0.80	9.69E-02
30.0	0.20	0.80	9.69E-02
45.0	0.20	0.80	9.69E-02
60.0	0.20	0.80	9.69E-02

Função Ln de variação da carga hidráulica vs tempo decorrido



α = **1.69E-03**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 3.60E-07

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

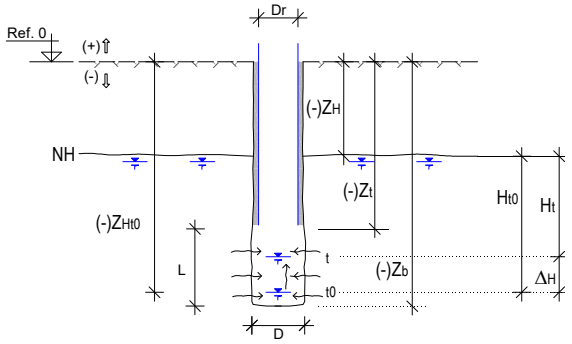
ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Geocontrole	Entidade:	CONSULSTRADA / coba	SC5
			Ensaio Nº 4
	Obra:	Aprov. Hidroagricola do Baixo Mondego - Modernização do Regadio Precário do Pranto I	DATA
	Processo:	10419	26/02/2019

A. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

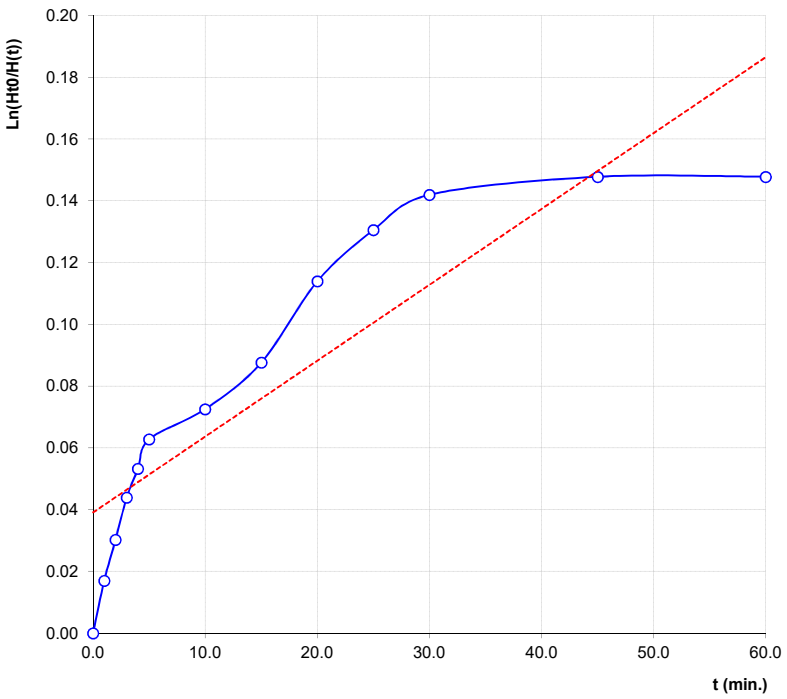
Método de ensaio: Carga variável (por bombagem com monitorização da recuperação)

[Zt] Posição do topo da câmara (m)	**12.00**
[Zb] Posição da base da câmara (m)	**13.00**
[D] Diâmetro da câmara (m)	**0.110**
[Dr] Diâmetro interno do revestimento (m)	**0.110**
[ZH] Posição do nível hidroestático, NH (m)	**2.20**
[ZHt0] Posição do nível de água inicial no ensaio (m)	**3.24**
[Ht0] Carga hidráulica inicial (m)	1.04
[S] Secção do revestimento (m2)	9.50E-03
[F] Factor forma da câmara	4.47E+01



B. REGISTOS DAS VARIAÇÕES DE CARGA HIDRÁULICA EM FUNÇÃO DO TEMPO

Tempo t (min.)	Reposição do NH (m) [ΔH = Ht0 - Ht]	Carga hidráulica H(t) (m)	$Log\left[\frac{H_{(t0)}}{H_{(t)}}\right]$
0.0	0.00	1.04	0.00E+00
1.0	0.04	1.00	1.70E-02
2.0	0.07	0.97	3.03E-02
3.0	0.10	0.94	4.39E-02
4.0	0.12	0.92	5.32E-02
5.0	0.14	0.90	6.28E-02
10.0	0.16	0.88	7.26E-02
15.0	0.19	0.85	8.76E-02
20.0	0.24	0.80	1.14E-01
25.0	0.27	0.77	1.31E-01
30.0	0.29	0.75	1.42E-01
45.0	0.30	0.74	1.48E-01
60.0	0.30	0.74	1.48E-01



α = **2.46E-03**

C. CÁLCULO DA PERMEABILIDADE

método ISO/DIS 22282-2 [B.4.1] :

$$k = \frac{\alpha \times S}{F}$$

k (m/s) = 5.22E-07

Obs.:

norma de referência: prEN ISO DIS 22282-2

GEOCONTROLE, Geotecnia e Estruturas de Fundação, SA
Parque Oriente, EN 10 Bloco 4 - 2695-444 Bobadela
Tel.:219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Operador	Técnico
Pedro Cândido	Catarina Ventura

ANEXO 7.
ENSAIOS LABORATORIAIS SOBRE AMOSTRAS DE SOLO

Anexo 7.1
Amostras Remexidas

Anexo 7.1.1
Projeto de Execução (2006)

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P1/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 120 150 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.88	99.20	98.47
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.12	0.80	1.53

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO 76.1 mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = 0.00

% AREIA = 1.53

% SILTE E ARGILA = 98.47

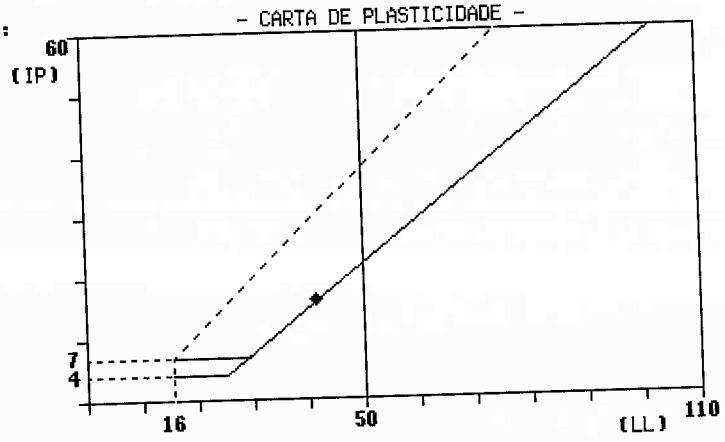
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = 42.0

LIMITE DE PLASTICIDADE = 26.0

INDICE DE PLASTICIDADE = 16.0

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): ML SILTE

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (10)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

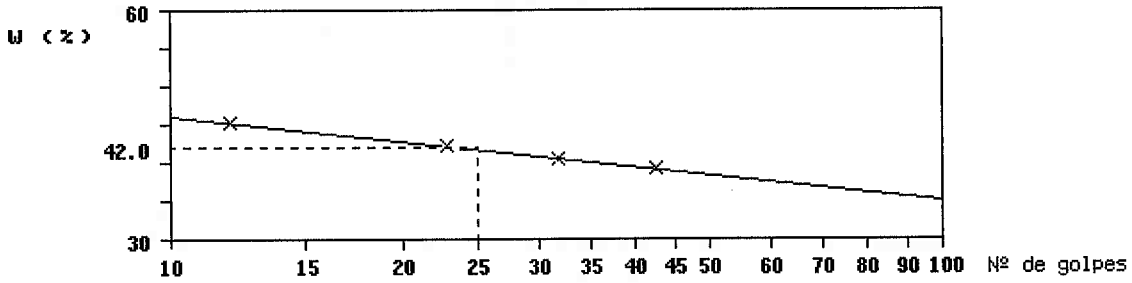
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P1/1
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	307	311	300	302
Peso da cápsula (g)	7.40	8.52	7.35	7.36
Amostra hum.+cápsula (g)	15.97	16.41	16.19	15.89
Amostra seca+cápsula (g)	13.56	14.15	13.58	13.24
Peso da amostra seca (g)	6.16	5.63	6.23	5.88
Peso da água (g)	2.41	2.26	2.61	2.65
Teor de humidade -W- (%)	39.1	40.1	41.9	45.1
Nº de golpes	43	32	23	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	27	14	18	11
Peso da cápsula (g)	8.50	4.36	4.33	4.51
Amostra hum.+cápsula (g)	11.35	7.34	7.28	7.46
Amostra seca+cápsula (g)	10.76	6.72	6.67	6.85
Peso da amostra seca (g)	2.26	2.36	2.34	2.34
Peso da água (g)	0.59	0.62	0.61	0.61
Teor de humidade -W- (%)	26.1	26.3	26.1	26.1
Teor de hum. médio (%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	42	LP (%)	26	IP	16	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

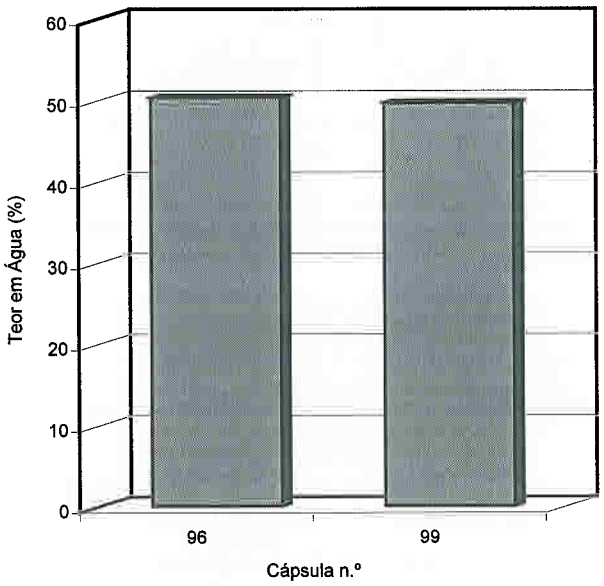
AMOSTRA N.º P 1/1

PROFUND.(m): 1.2 - 1.5

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			96	99
Massa da Cápsula	(g)	m1	13.49	18.94
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	162.75	183.16
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	112.82	128.71
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	99.33	109.77
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	49.93	54.45
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	50.27	49.60
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**49.9**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
PV	MG	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHEPNG

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P 1 / 1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

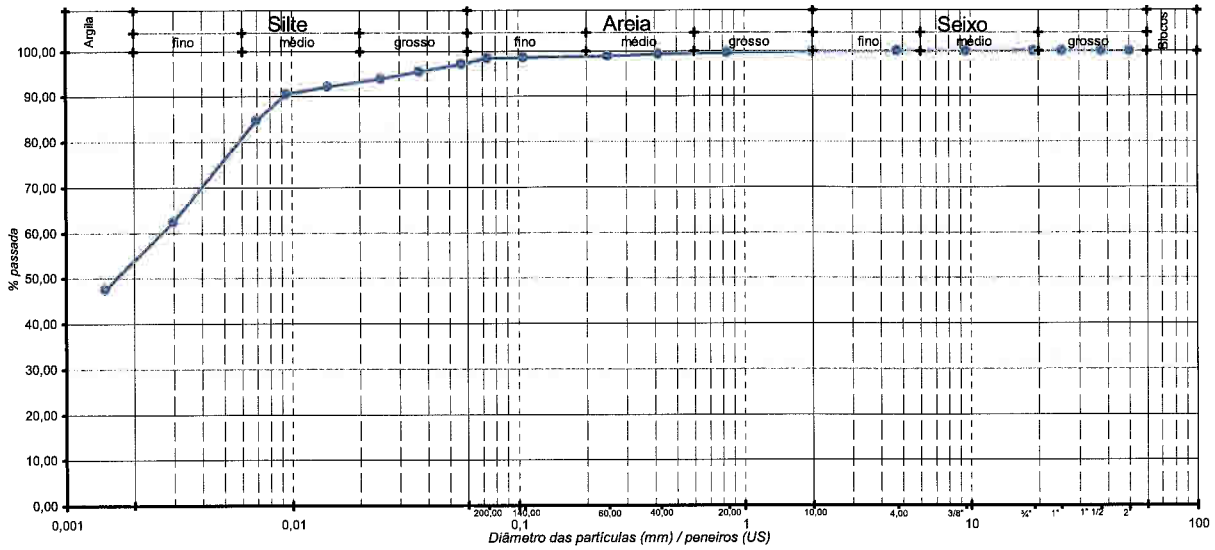
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Profundidade:** **Natureza:** Argilosa

Peso total da amostra	469	g	Peso amostra seca (Ps)	19,7	g
Peso da amostra seca após lavagem	5,23	g	Peso específico	2,53	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	463,77	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0,56	0,12	99,88
0,84	20	1,42	0,30	99,58
0,42	40	1,79	0,38	99,20
0,25	60	1,46	0,31	98,88
0,106	140	1,7	0,36	98,52
0,074	200	0,26	0,06	98,47

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
12,4	0,057	1,36	97,11
12,2	0,037	1,65	95,46
12	0,025	1,65	93,80
11,8	0,0145	1,65	92,15
11,6	0,0095	1,65	90,50
10,9	0,007	5,79	84,71
8,2	0,003	22,32	62,40
6,4	0,0015	14,88	47,52

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Albino Brás	19-05-2005	Jorge Gonçalves

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P1/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 150 240 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.99	99.93	99.50	92.84
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.01	0.07	0.50	7.16

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO 76.1 mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = 0.01

% AREIA = 7.14

% SILTE E ARGILA = 92.84

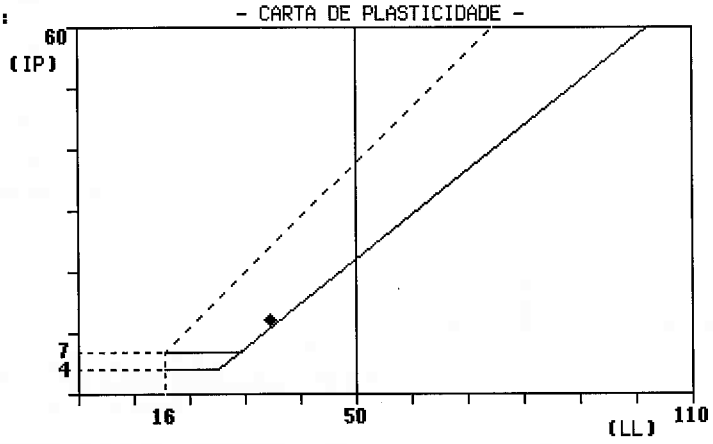
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = 35.0

LIMITE DE PLASTICIDADE = 23.0

INDICE DE PLASTICIDADE = 12.0

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-6 (9)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

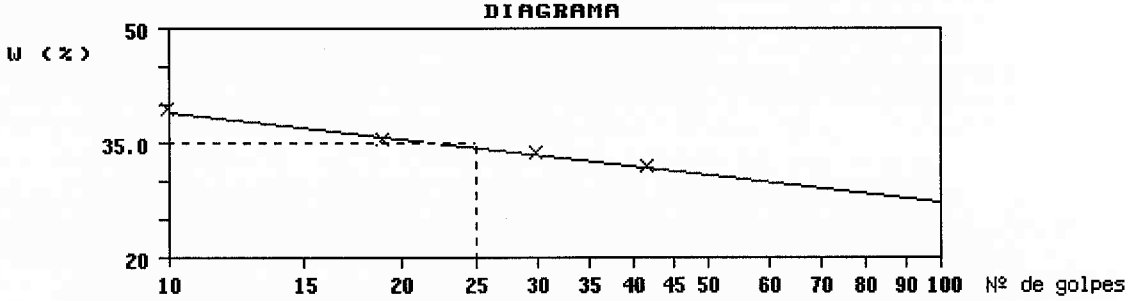
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P1/2
Data ...: 27/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	41	56	47	82
Peso da cápsula (g)	8.44	8.13	8.13	8.05
Amostra hum.+cápsula (g)	17.23	16.83	17.14	17.27
Amostra seca+cápsula (g)	15.11	14.65	14.79	14.68
Peso da amostra seca (g)	6.67	6.52	6.66	6.63
Peso da água (g)	2.12	2.18	2.35	2.59
Teor de humidade -W- (%)	31.8	33.4	35.3	39.1
Nº de golpes	42	30	19	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	16	24	7	15
Peso da cápsula (g)	4.37	4.64	4.56	4.75
Amostra hum.+cápsula (g)	7.50	7.48	7.58	7.89
Amostra seca+cápsula (g)	6.92	6.95	7.02	7.31
Peso da amostra seca (g)	2.55	2.31	2.46	2.56
Peso da água (g)	0.58	0.53	0.56	0.58
Teor de humidade -W- (%)	22.7	22.9	22.8	22.7
Teor de hum. médio (%)	23			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	35	LP (%)	23	IP	12	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

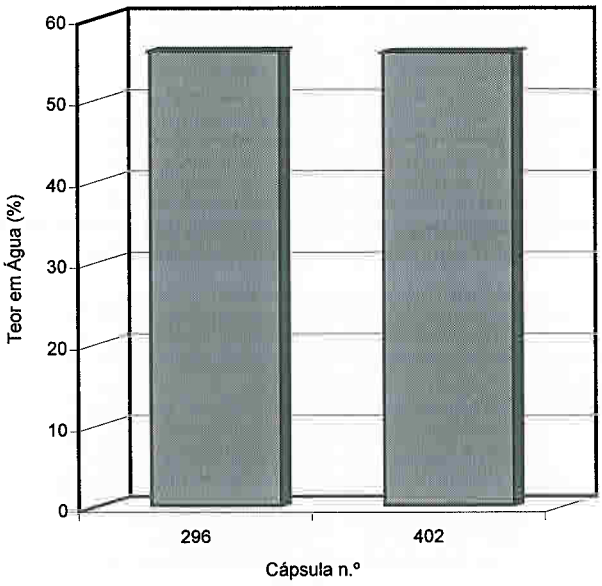
AMOSTRA N.º P 1/2

PROFUND.(m): 1.5 - 2.4

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			296	402
Massa da Cápsula	(g)	m1	19.87	20.26
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	160.48	153.21
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	110.06	105.64
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	90.19	85.38
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	50.42	47.57
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	55.90	55.72
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**55.8**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
PV	MG	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P 1 / 2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

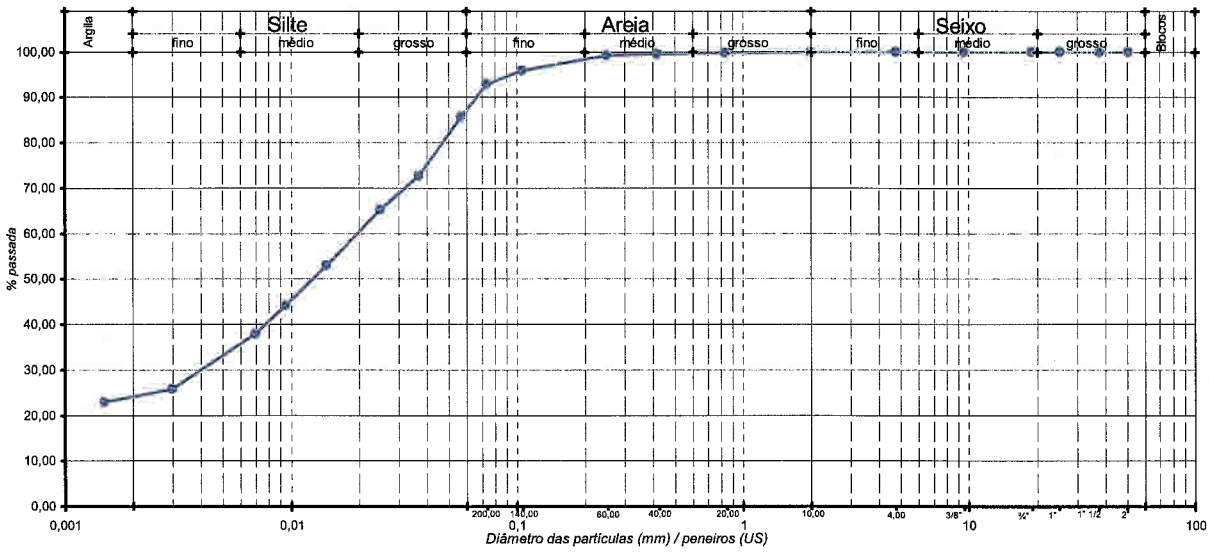
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Profundidade:** **Natureza:** Silte argiloso

Peso total da amostra	365	g	Peso amostra seca (Ps)	22,02	g
Peso da amostra seca após lavagem	2,75	g	Peso específico	2,62	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	362,25	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0,05	0,01	99,99
2,00	10	0,2	0,05	99,93
0,84	20	0,53	0,15	99,79
0,42	40	1,04	0,28	99,50
0,25	60	0,93	0,25	99,25
0,106	140	12,58	3,45	95,80
0,074	200	10,79	2,96	92,84

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
12,8	0,057	7,17	85,67
10,9	0,037	12,96	72,71
9,8	0,025	7,50	65,21
8	0,0145	12,27	52,94
6,7	0,0095	8,86	44,07
5,8	0,007	6,14	37,94
4	0,003	12,27	25,66
3,6	0,0015	2,73	22,94

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Albino Brás	18-05-2005	Jorge Gonçalves

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P2/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 090 300 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	100.00	99.95	99.21
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.00	0.05	0.79

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **0.79**

% SILTE E ARGILA = **99.21**

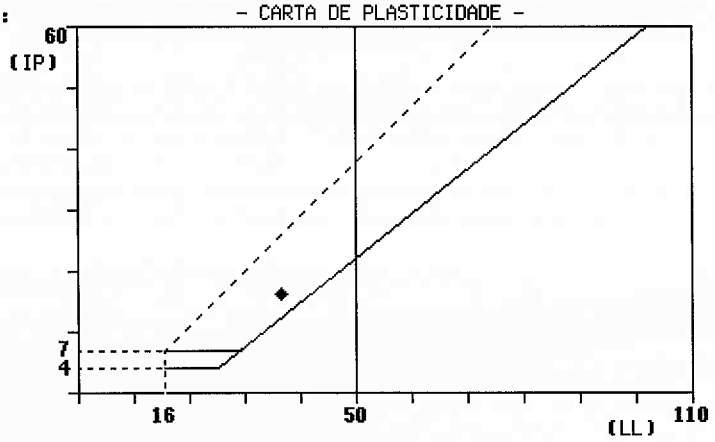
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **37.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **21.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **16.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-6 (10)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

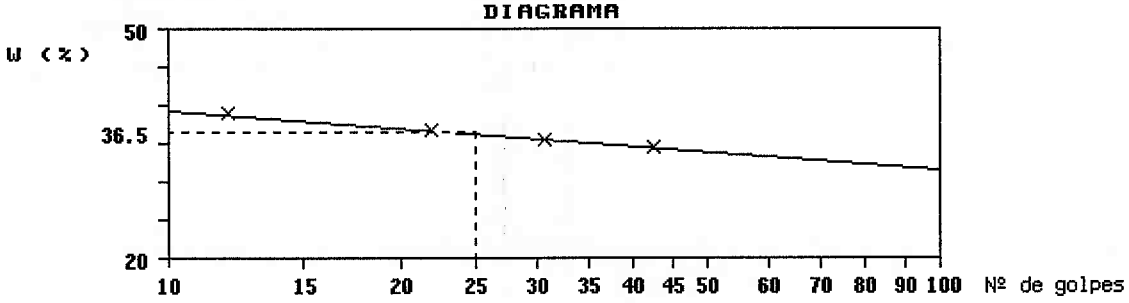
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P2/1
Data ...: 20/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	304	315	86	37
Peso da cápsula (g)	7.40	8.26	8.17	7.83
Amostra hum.+cápsula (g)	15.89	17.03	17.49	16.76
Amostra seca+cápsula (g)	13.72	14.74	15.00	14.27
Peso da amostra seca (g)	6.32	6.48	6.83	6.44
Peso da água (g)	2.17	2.29	2.49	2.49
Teor de humidade -W- (%)	34.3	35.3	36.5	38.7
Nº de golpes	43	31	22	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	28	32	5	20
Peso da cápsula (g)	8.38	8.51	4.81	4.48
Amostra hum.+cápsula (g)	9.88	10.00	6.45	6.08
Amostra seca+cápsula (g)	9.62	9.74	6.16	5.80
Peso da amostra seca (g)	1.24	1.23	1.35	1.32
Peso da água (g)	0.26	0.26	0.29	0.28
Teor de humidade -W- (%)	21.0	21.1	21.5	21.2
Teor de hum. médio (%)	21			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	37	LP (%)	21	IP	16	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

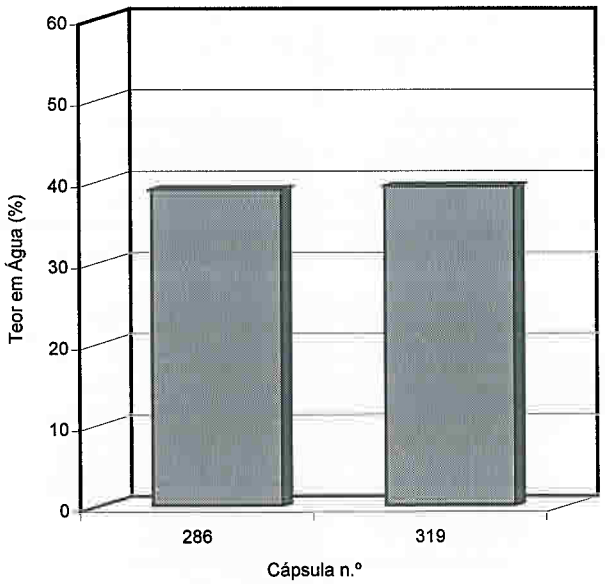
AMOSTRA N.º P 2/1

PROFUND.(m): 0.9 - 3.0

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			286	319
Massa da Cápsula	(g)	m1	15.95	15.91
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	187.65	165.04
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	139.57	122.99
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	123.62	107.08
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	48.08	42.05
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	38.89	39.27
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**39.1**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
IM	PV	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHEPNG

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P2/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

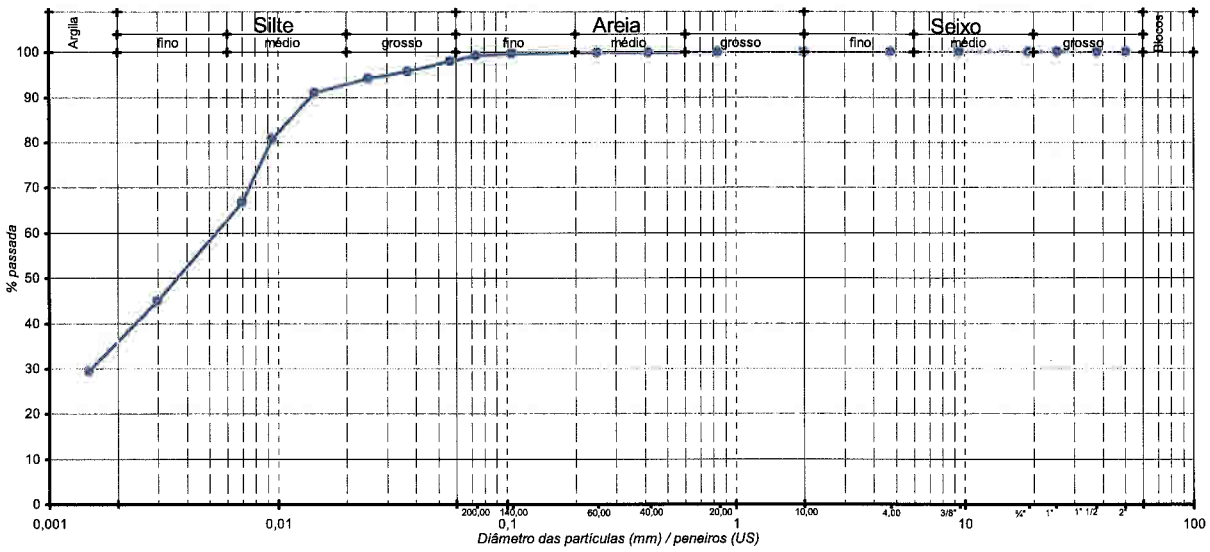
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argila siltosa

Peso total da amostra	456	g	Peso amostra seca (Ps)	20,27	g
Peso da amostra seca após lavagem	3,61	g	Peso específico	2,68	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	452,39	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0	0,00	100,00
0,84	20	0,07	0,02	99,98
0,42	40	0,14	0,03	99,95
0,25	60	0,2	0,04	99,91
0,106	140	1,56	0,34	99,57
0,074	200	1,64	0,36	99,21

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,2	0,057	1,29	97,92
12,9	0,037	2,34	95,58
12,7	0,025	1,56	94,02
12,3	0,0145	3,12	90,90
11	0,0095	10,14	80,75
9,2	0,007	14,05	66,71
6	0,003	21,74	44,97
4	0,0015	15,61	29,37

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Pedro Santos	20-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P2/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 090 300 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	100.00	99.53	92.83
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.00	0.47	7.17

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **7.17**

% SILTE E ARGILA = **92.83**

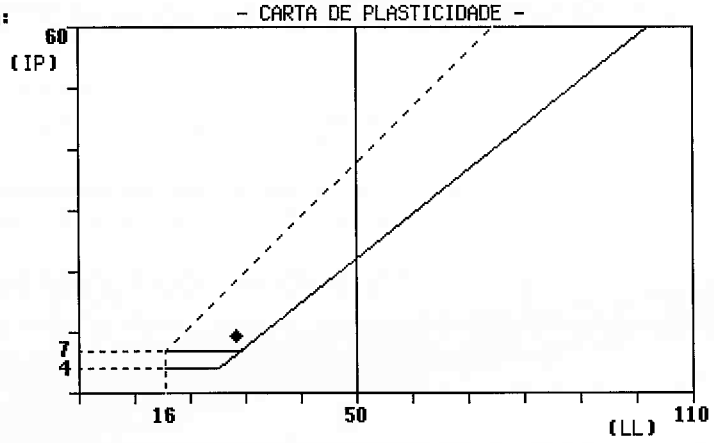
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **29.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **20.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **9.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-4 (8)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

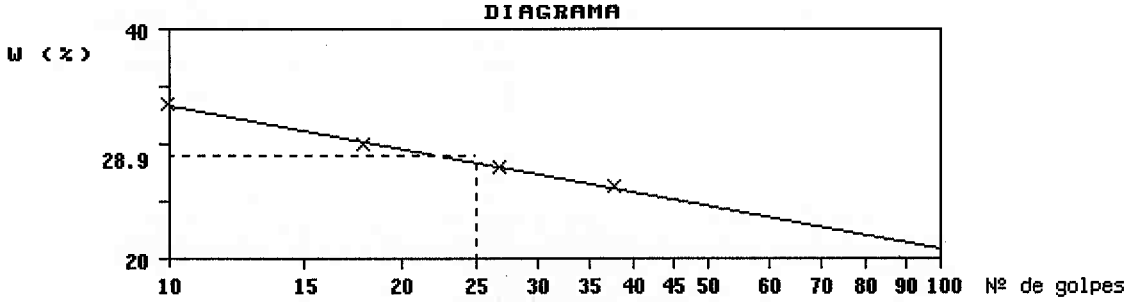
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P2/2
Data ...: 26/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	256	306	259	37
Peso da cápsula (g)	7.43	7.35	7.36	7.83
Amostra hum.+cápsula (g)	18.80	17.30	17.42	17.26
Amostra seca+cápsula (g)	16.45	15.13	15.11	14.90
Peso da amostra seca (g)	9.02	7.78	7.75	7.07
Peso da água (g)	2.35	2.17	2.31	2.36
Teor de humidade -W- (%)	26.1	27.9	29.8	33.4
Nº de golpes	38	27	18	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	24	15	5	10
Peso da cápsula (g)	4.63	4.75	4.81	4.73
Amostra hum.+cápsula (g)	8.27	8.23	7.91	7.99
Amostra seca+cápsula (g)	7.66	7.65	7.41	7.46
Peso da amostra seca (g)	3.03	2.90	2.60	2.73
Peso da água (g)	0.61	0.58	0.50	0.53
Teor de humidade -W- (%)	20.1	20.0	19.2	19.4
Teor de hum. médio (%)	20			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	29	LP (%)	20	IP	9	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

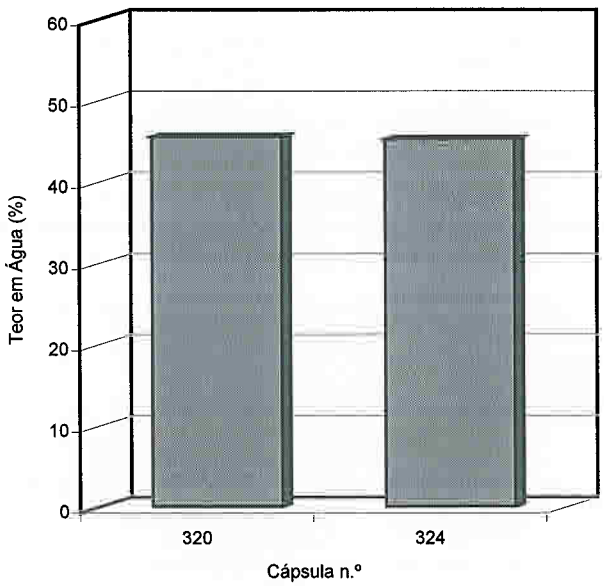
COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO
CLIENTE:	Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica
AMOSTRA N.º	**P 2/2**
PROFUND.(m):	**0.9 - 3.0**

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			320	324
Massa da Cápsula	(g)	m1	19.95	19.81
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	171.57	223.26
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	124.15	159.93
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	104.20	140.12
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	47.42	63.33
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	45.51	45.20
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**45.4**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P 2 / 2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

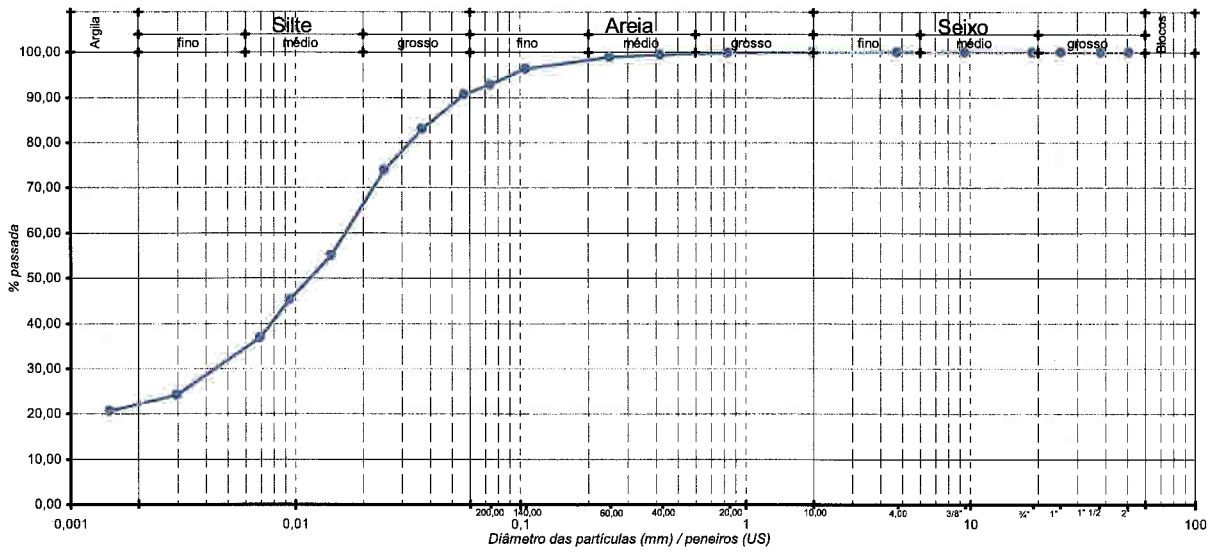
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Profundidade:** **Natureza:** Silte argiloso

Peso total da amostra	379	g	Peso amostra seca (Ps)	21,5	g
Peso da amostra seca após lavagem	3,94	g	Peso específico	2,61	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	375,06	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0	0,00	100,00
0,84	20	0,56	0,15	99,85
0,42	40	1,23	0,32	99,53
0,25	60	2,15	0,57	98,96
0,106	140	9,65	2,55	96,41
0,074	200	13,6	3,59	92,83

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,6	0,057	2,19	90,63
12,5	0,037	7,70	82,93
11,2	0,025	9,10	73,84
8,5	0,0145	18,90	54,94
7,1	0,0095	9,80	45,14
5,9	0,007	8,40	36,74
4,1	0,003	12,60	24,14
3,6	0,0015	3,50	20,64

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Albino Brás	18-05-2005	Jorge Gonçalves

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P2/3

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 300 330 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.91	99.27	92.29	23.10
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.09	0.73	7.71	76.90

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.09**

% AREIA = **76.81**

% SILTE E ARGILA = **23.10**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SM AREIA SILTOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-2-4 (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

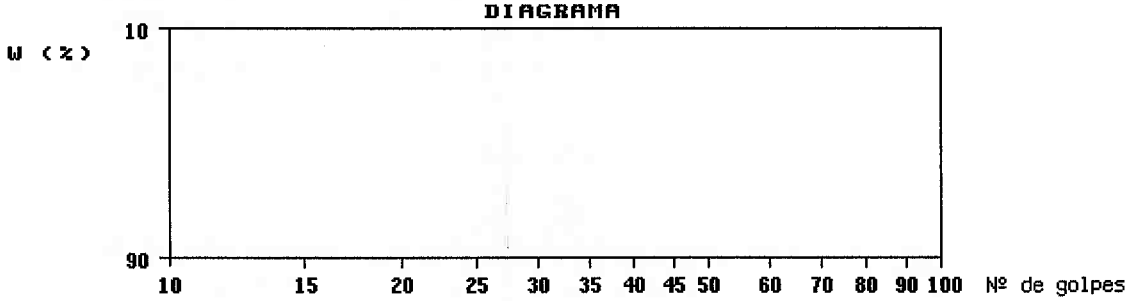
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P2/3
Data ...: 27/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

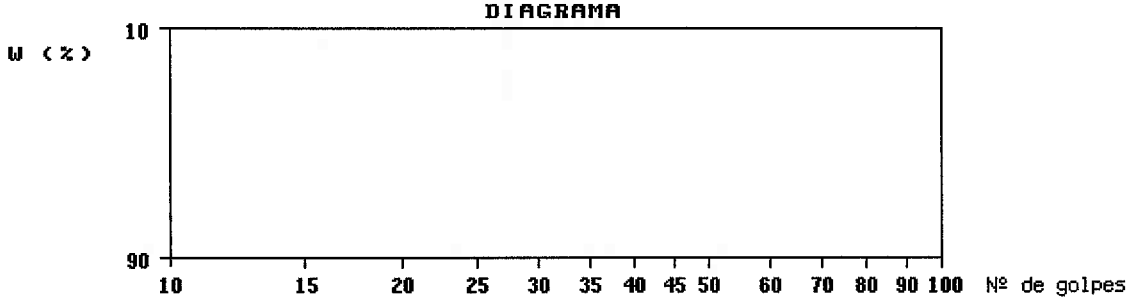
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P2/3
Data ...: 27/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

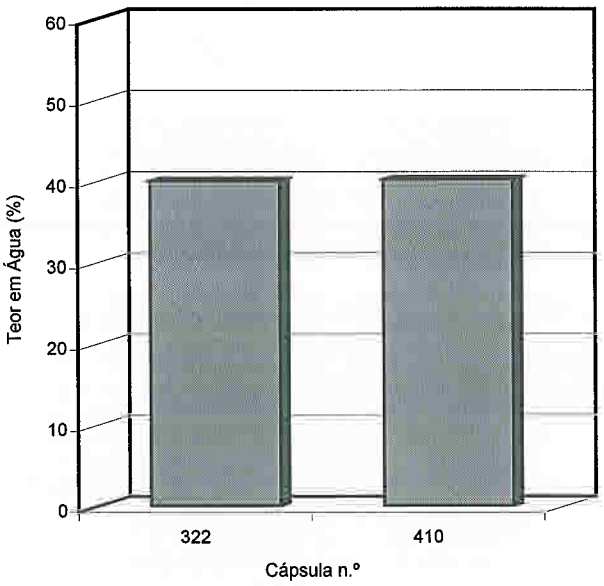
COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO
CLIENTE:	Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica
AMOSTRA N.º	**P 2/3**
PROFUND.(m):	**3.0 - 3.3**

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			322	410
Massa da Cápsula	(g)	m1	20.84	21.04
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	194.13	174.00
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	144.64	130.16
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	123.80	109.12
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	49.49	43.84
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	39.98	40.18
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**40.1**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P2/3

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

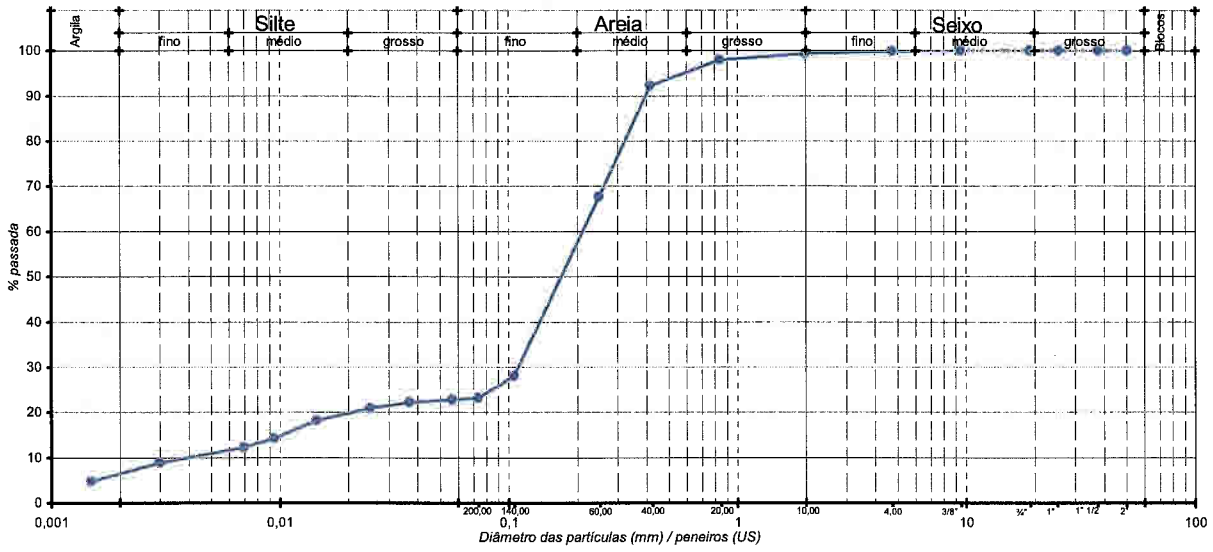
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Areia siltosa

Peso total da amostra	767	g	Peso amostra seca (Ps)	20,22	g
Peso da amostra seca após lavagem	589,81	g	Peso específico	2,63	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	177,19	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0,66	0,09	99,91
2,00	10	4,96	0,65	99,27
0,84	20	10,14	1,32	97,95
0,42	40	43,4	5,66	92,29
0,25	60	189,16	24,66	67,62
0,106	140	304,47	39,70	27,93
0,074	200	37,02	4,83	23,10

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13	0,057	0,35	22,75
12,7	0,037	0,55	22,20
12	0,025	1,29	20,91
10,5	0,0145	2,76	18,14
8,4	0,0095	3,87	14,28
7,3	0,007	2,03	12,25
5,4	0,003	3,50	8,75
3,2	0,0015	4,05	4,70

Curva Granulométrica



E196sed-E_01 S256 01

Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	19-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P4/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 065 130 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.68	98.92	81.33	42.33
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.32	1.08	18.67	57.67

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO 76.1 mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = 0.32

% AREIA = 57.34

% SILTE E ARGILA = 42.33

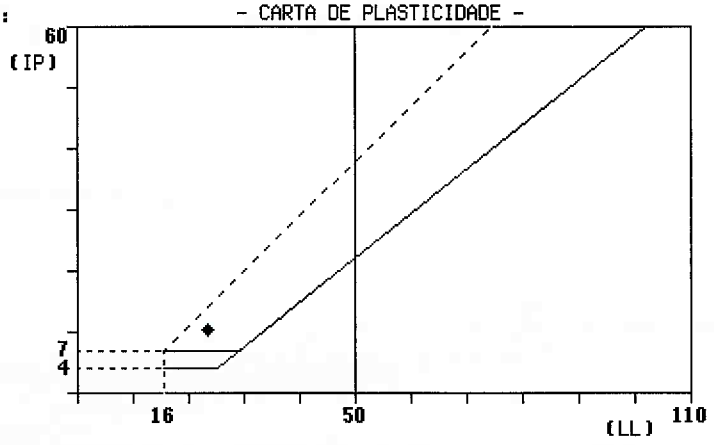
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = 24.0

LIMITE DE PLASTICIDADE = 14.0

INDICE DE PLASTICIDADE = 10.0

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SC AREIA ARGILOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-4 (1)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P4/1
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1468.30 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	15.80 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	1.08 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1452.50 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	98.92 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.46 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 66.05 g

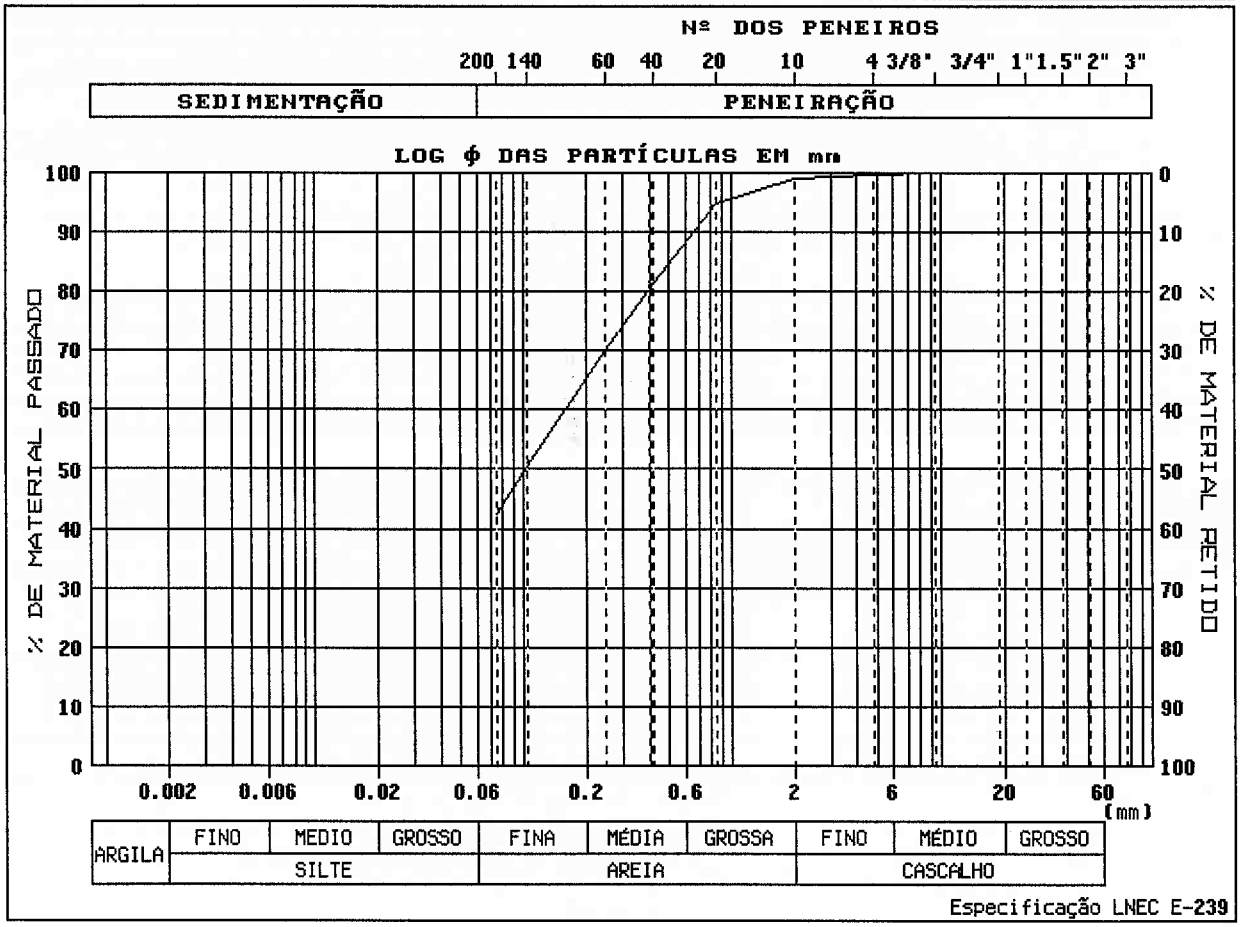
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		2.28	0.16	0.16	99.84
4.76	4	2.44	0.17	0.32	99.68
2.00	10	11.08	0.75	1.08	98.92

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	4.88	4.18	5.26	94.74
0.420	40	15.65	13.41	18.67	81.33
0.250	60	13.05	11.18	29.85	70.15
0.105	140	23.00	19.71	49.55	50.45
0.074	200	9.47	8.11	57.67	42.33

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	49.41 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	42.33 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

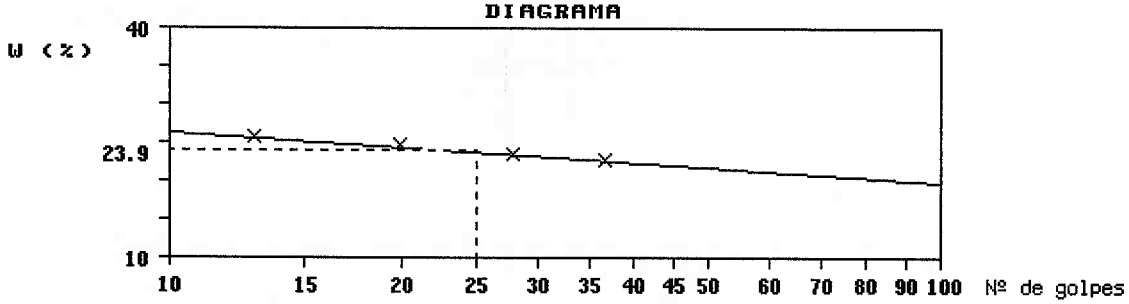
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P4/1
Data ...: 26/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	81	54	58	87
Peso da cápsula (g)	7.86	8.06	8.07	8.21
Amostra hum.+cápsula (g)	15.38	16.97	15.08	15.85
Amostra seca+cápsula (g)	14.00	15.29	13.70	14.30
Peso da amostra seca (g)	6.14	7.23	5.63	6.09
Peso da água (g)	1.38	1.68	1.38	1.55
Teor de humidade -W- (%)	22.5	23.2	24.5	25.5
Nº de golpes	37	28	20	13

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	9	22	31	30
Peso da cápsula (g)	4.72	4.41	8.23	8.47
Amostra hum.+cápsula (g)	6.42	6.21	10.08	10.27
Amostra seca+cápsula (g)	6.21	5.99	9.85	10.05
Peso da amostra seca (g)	1.49	1.58	1.62	1.58
Peso da água (g)	0.21	0.22	0.23	0.22
Teor de humidade -W- (%)	14.1	13.9	14.2	13.9
Teor de hum. médio (%)	14			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	24	LP (%)	14	IP	10	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

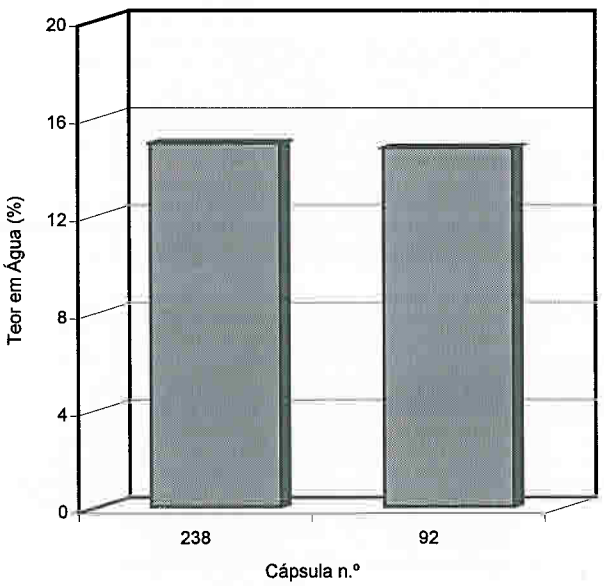
AMOSTRA N.º P 4/1

PROFUND.(m): 0.65 - 1.3

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			238	92
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.52	11.74
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	88.35	96.19
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	78.37	85.34
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	66.85	73.60
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	9.98	10.85
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	14.93	14.74
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**14.8**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
IM	PV	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P4/2

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE : 130 270 m**

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

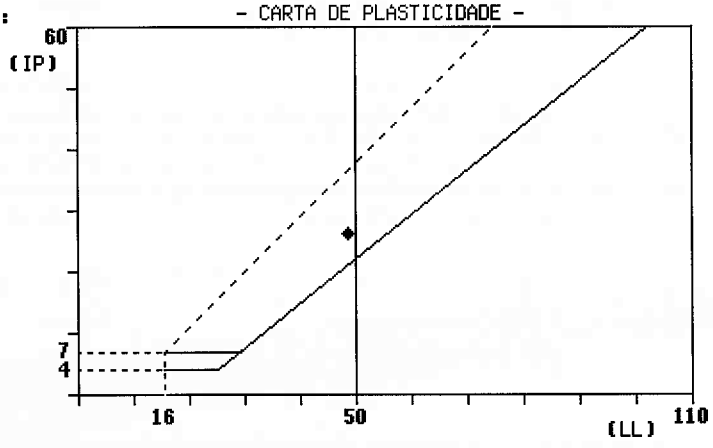
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.82	99.15	98.74
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.18	0.85	1.26

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:
COEF. DE UNIFORMIDADE =
COEF. DE CURVATURA =
% CASCALHO = **0.00**
% AREIA = **1.26**
% SILTE E ARGILA = **98.74**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA
LIMITE DE LIQUIDEZ = **49.0**
LIMITE DE PLASTICIDADE = **23.0**
INDICE DE PLASTICIDADE = **26.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (14)
COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

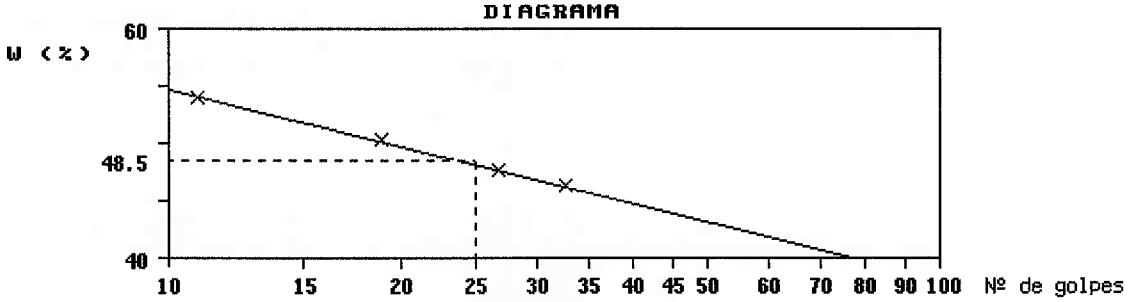
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P4/2
Data ...: 27/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	221	89	38	44
Peso da cápsula (g)	9.25	7.97	8.04	8.31
Amostra hum.+cápsula (g)	16.10	13.90	14.86	14.56
Amostra seca+cápsula (g)	13.94	11.99	12.58	12.37
Peso da amostra seca (g)	4.69	4.02	4.54	4.06
Peso da água (g)	2.16	1.91	2.28	2.19
Teor de humidade -W- (%)	46.1	47.5	50.2	53.9
Nº de golpes	33	27	19	11

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	34	9	31	30
Peso da cápsula (g)	8.24	4.71	8.23	8.47
Amostra hum.+cápsula (g)	9.90	6.39	9.97	10.25
Amostra seca+cápsula (g)	9.59	6.08	9.65	9.92
Peso da amostra seca (g)	1.35	1.37	1.42	1.45
Peso da água (g)	0.31	0.31	0.32	0.33
Teor de humidade -W- (%)	23.0	22.6	22.5	22.8
Teor de hum. médio (%)	23			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	49	LP (%)	23	IP	26	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

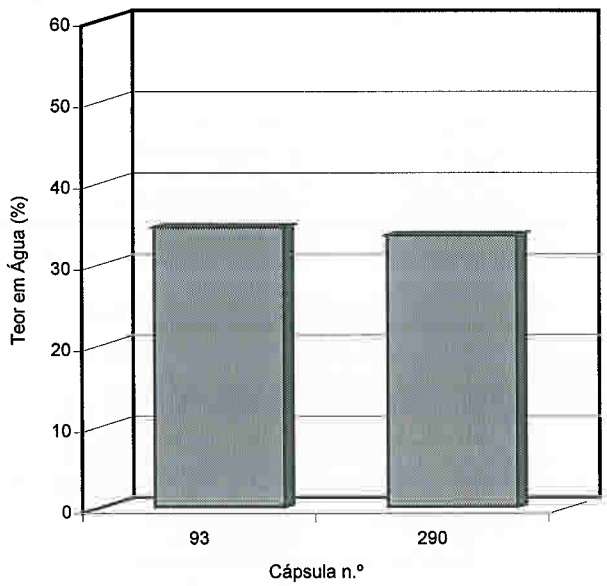
COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO
CLIENTE:	Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica
AMOSTRA N.º	**P 4/2**
PROFUND.(m):	1.3 - 2.7

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			93	290
Massa da Cápsula	(g)	m1	15.37	17.20
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	139.77	168.08
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	107.90	130.25
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	92.53	113.05
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	31.87	37.83
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	34.44	33.46
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**34.0**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNG

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P4/2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

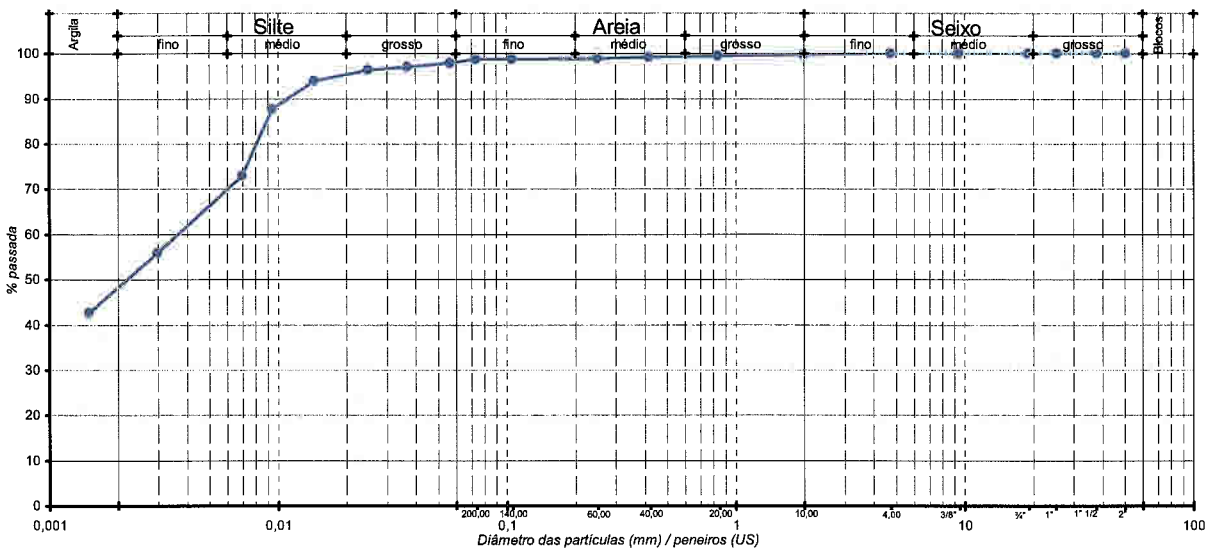
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argila siltosa

Peso total da amostra	492	g	Peso amostra seca (Ps)	20,28	g
Peso da amostra seca após lavagem	6,22	g	Peso específico	2,66	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	485,78	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0,9	0,18	99,82
0,84	20	1,56	0,32	99,50
0,42	40	1,74	0,35	99,15
0,25	60	0,91	0,18	98,96
0,106	140	0,9	0,18	98,78
0,074	200	0,21	0,04	98,74

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,2	0,057	0,85	97,89
13,1	0,037	0,78	97,11
13	0,025	0,78	96,33
12,7	0,0145	2,34	93,99
11,9	0,0095	6,24	87,75
10	0,007	14,82	72,93
7,4	0,003	17,05	55,88
5,7	0,0015	13,26	42,62

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	20-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P4/3

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 270 320 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	79.08	67.65	47.57	8.49
% ACUMULADA RETIDA	0.00	20.92	32.35	52.43	91.51

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **9**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **20.92**

% AREIA = **70.59**

% SILTE E ARGILA = **8.49**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SW - SM AREIA BEM GRADUADA COM SILTE E CASCALHO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P4/3
Data ...: 20/04/05
Operador: PV

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2101.40 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	679.80 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	32.35 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1421.60 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	67.65 %
MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA:		115.13 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA:		100.68 g

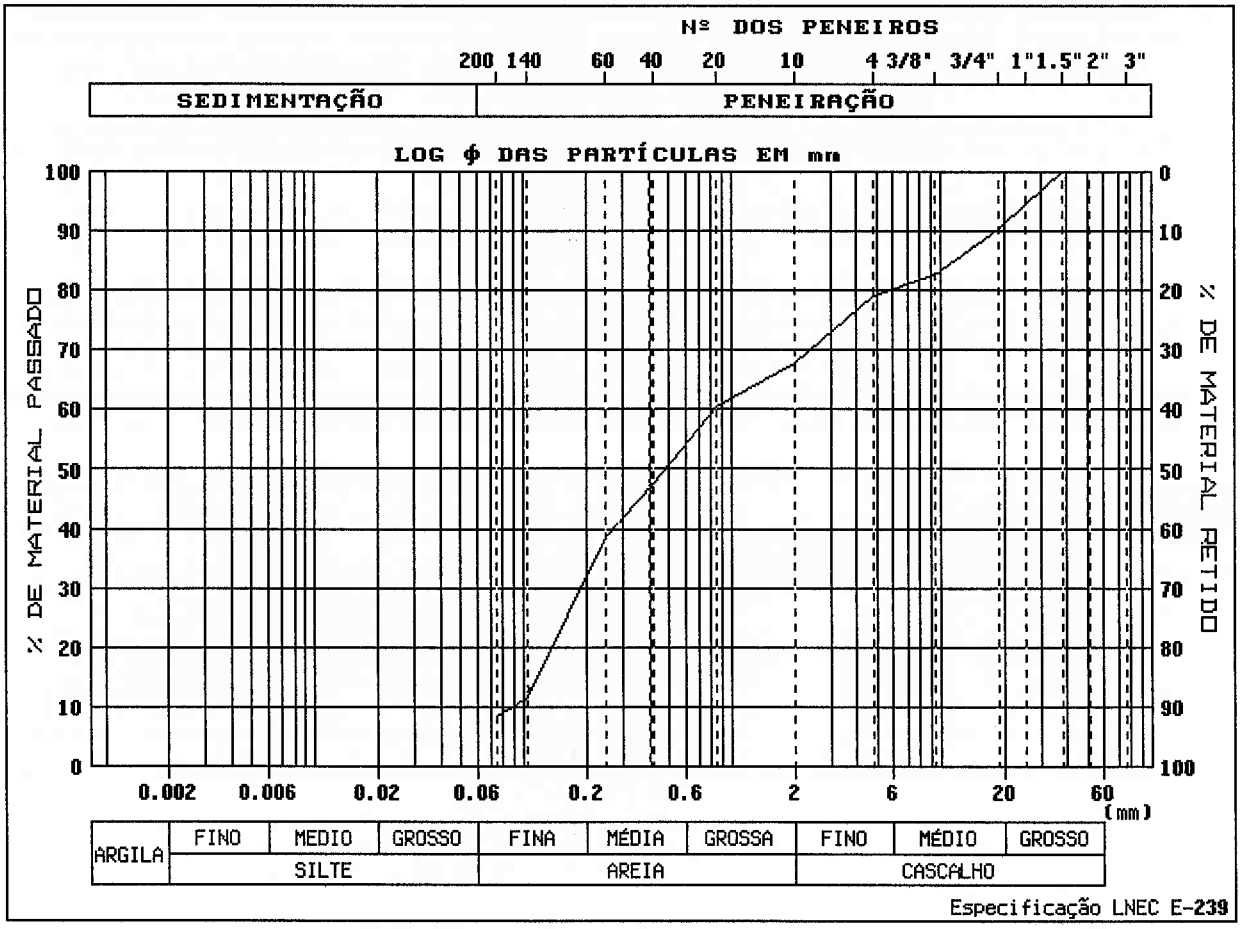
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		116.23	5.53	5.53	94.47
19.0		87.99	4.19	9.72	90.28
9.51		160.32	7.63	17.35	82.65
4.76	4	75.09	3.57	20.92	79.08
2.00	10	240.17	11.43	32.35	67.65

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	12.50	7.34	39.69	60.31
0.420	40	21.68	12.74	52.43	47.57
0.250	60	15.47	9.09	61.52	38.48
0.105	140	45.48	26.72	88.25	11.75
0.074	200	5.55	3.26	91.51	8.49

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	14.45 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	8.49 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

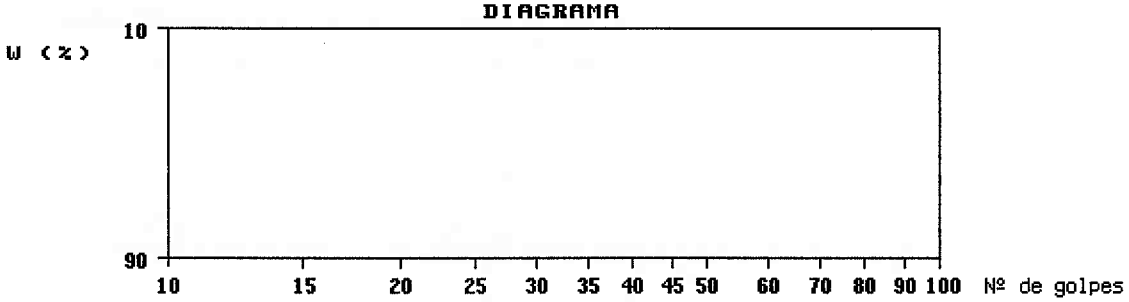
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P4/3
Data ...: 27/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

OBSERVAÇÕES:

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

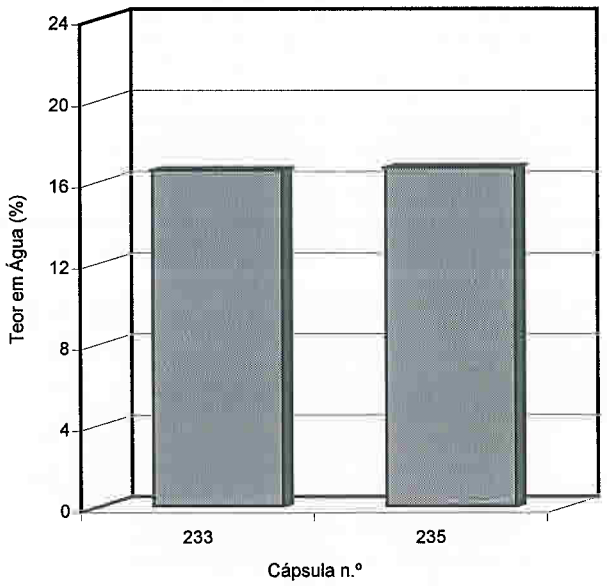
AMOSTRA N.º P 4/3

PROFUND.(m): 2.7 - 3.2

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			233	235
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.26	11.40
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	125.84	112.04
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	109.59	97.68
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	98.33	86.28
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	16.25	14.36
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	16.53	16.64
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**16.6**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P4/4

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 320 380 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	98.84	88.66	49.90	6.85
% ACUMULADA RETIDA	0.00	1.16	11.34	50.10	93.15

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **6**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **1.16**

% AREIA = **91.99**

% SILTE E ARGILA = **6.85**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SW - SM AREIA BEM GRADUADA COM SILTE

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P4/4
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1436.20 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	162.81 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	11.34 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1273.39 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	88.66 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.19 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 106.29 g

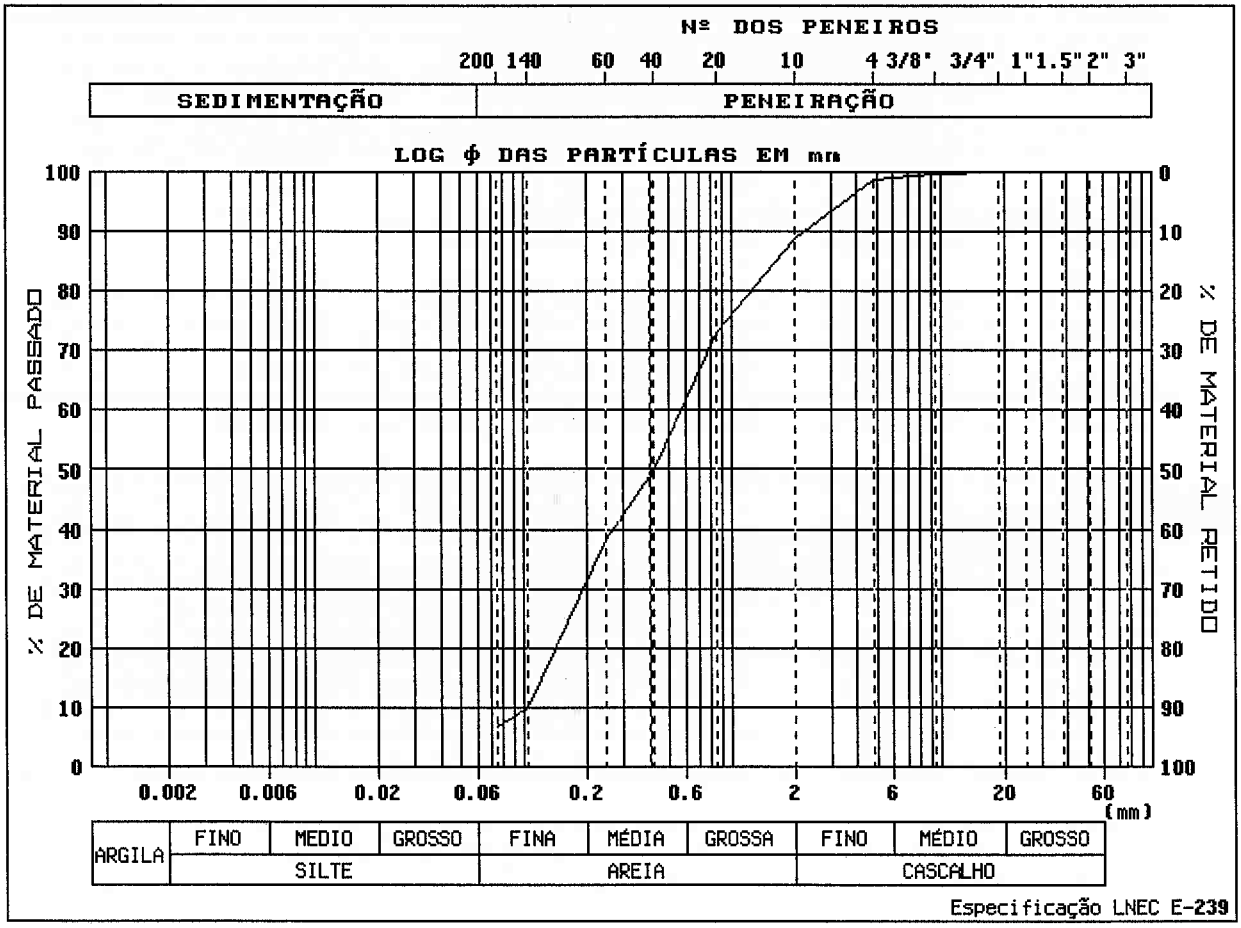
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		3.39	0.24	0.24	99.76
4.76	4	13.29	0.93	1.16	98.84
2.00	10	146.13	10.17	11.34	88.66

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	20.37	15.68	27.02	72.98
0.420	40	29.99	23.08	50.10	49.90
0.250	60	15.00	11.55	61.64	38.36
0.105	140	37.13	28.58	90.22	9.78
0.074	200	3.80	2.92	93.15	6.85

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	8.90 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	6.85 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

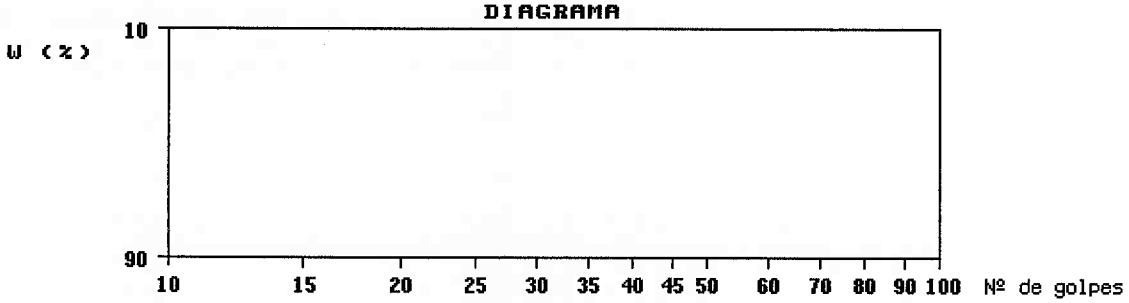
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P4/4
Data ...: 05/04/15
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

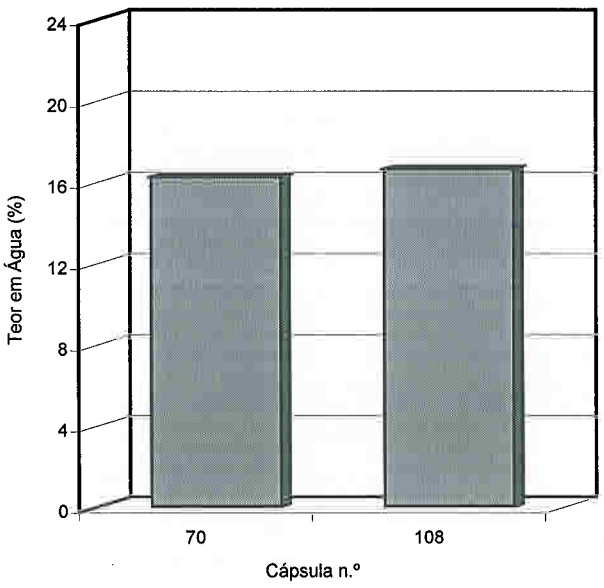
AMOSTRA N.º P 4/4

PROFUND.(m): 3.2 - 3.8

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			70	108
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.71	11.00
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	137.79	119.93
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	120.19	104.41
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	108.48	93.41
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	17.60	15.52
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	16.22	16.61
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**16.4**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
IM	PV	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P5/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE : 060 130 m**

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	98.85	95.72	52.82	35.49
% ACUMULADA RETIDA	0.00	1.15	4.28	47.18	64.51

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **1.15**

% AREIA = **63.36**

% SILTE E ARGILA = **35.49**

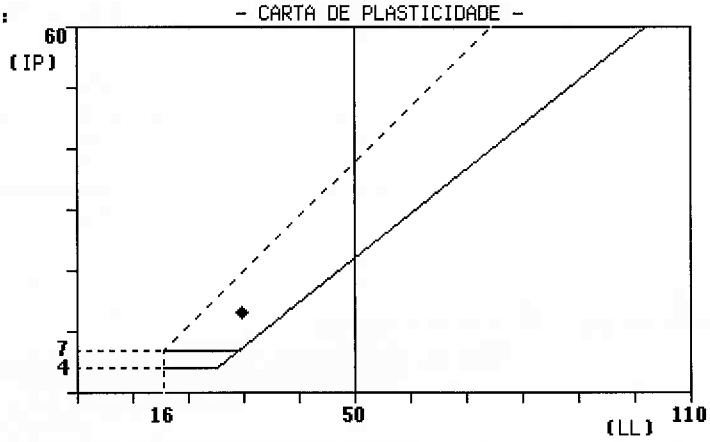
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **30.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **17.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **13.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SC AREIA ARGILOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-6 (1)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P5/1
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1529.20 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	65.44 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	4.28 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	1463.76 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	95.72 %
MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA:		115.01 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA:		72.37 g

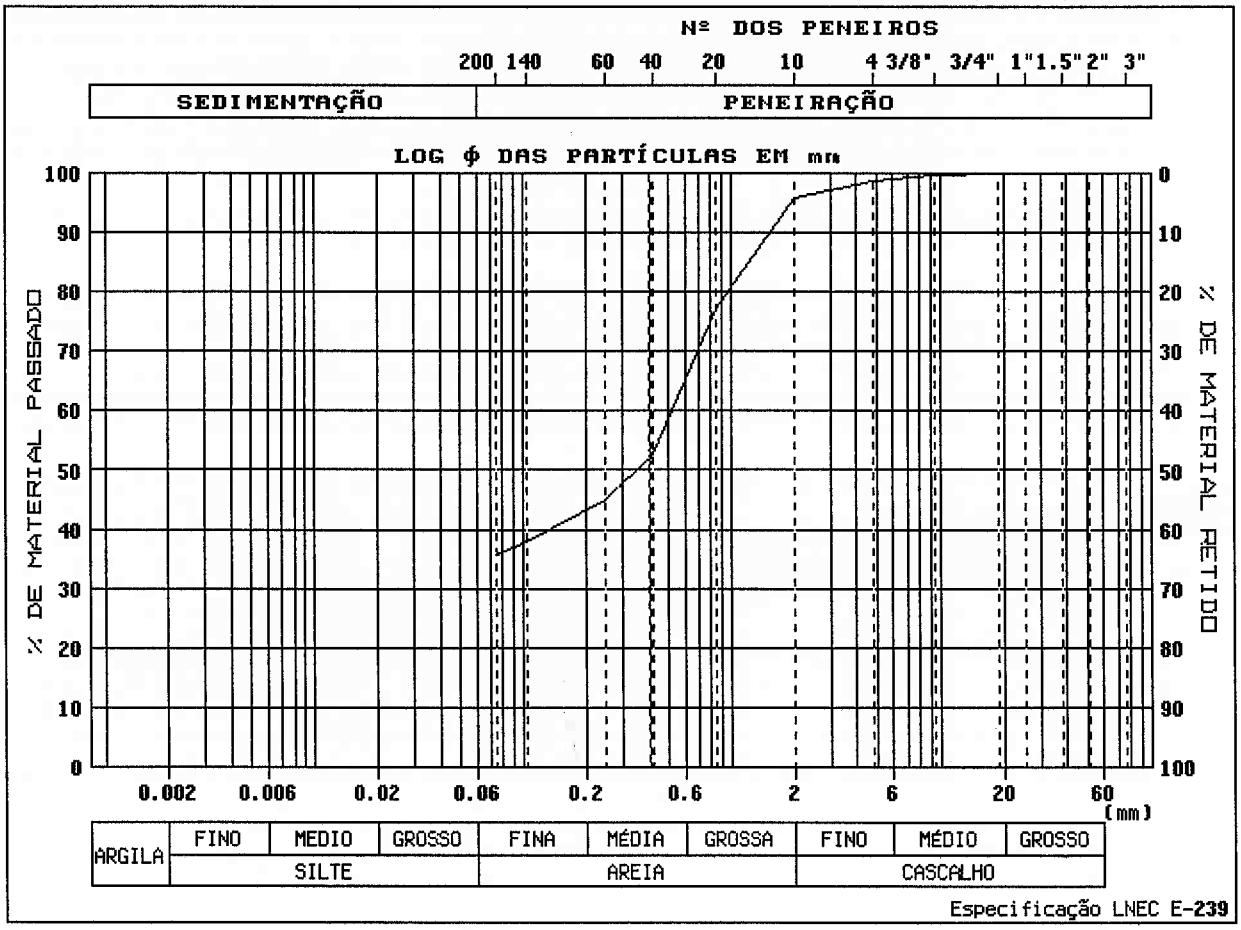
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		3.89	0.25	0.25	99.75
4.76	4	13.76	0.90	1.15	98.85
2.00	10	47.79	3.13	4.28	95.72

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	22.31	18.57	22.85	77.15
0.420	40	29.24	24.34	47.18	52.82
0.250	60	9.39	7.82	55.00	45.00
0.105	140	8.57	7.13	62.13	37.87
0.074	200	2.86	2.38	64.51	35.49

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	42.64 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	35.49 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

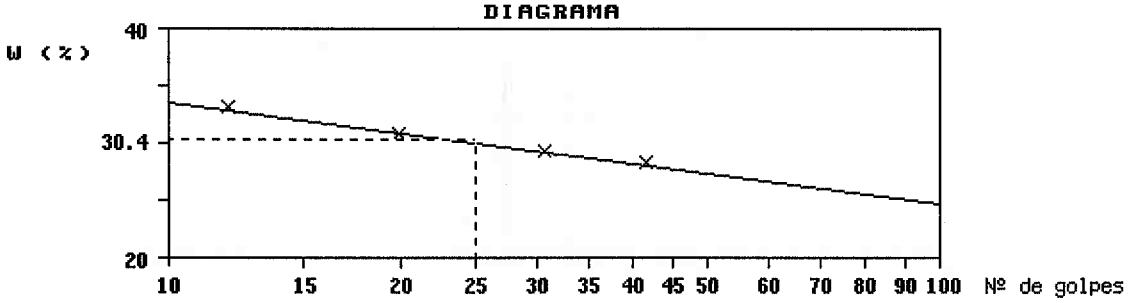
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P5/1
Data ...: 19/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	257	52	54	41
Peso da cápsula (g)	7.36	8.26	8.07	8.44
Amostra hum.+cápsula (g)	18.39	17.66	19.22	19.96
Amostra seca+cápsula (g)	15.97	15.54	16.60	17.11
Peso da amostra seca (g)	8.61	7.28	8.53	8.67
Peso da água (g)	2.42	2.12	2.62	2.85
Teor de humidade -W- (%)	28.1	29.1	30.7	32.9
Nº de golpes	42	31	20	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	19	35	8	1
Peso da cápsula (g)	4.67	9.35	4.62	4.39
Amostra hum.+cápsula (g)	8.35	13.51	8.42	8.12
Amostra seca+cápsula (g)	7.82	12.92	7.88	7.59
Peso da amostra seca (g)	3.15	3.57	3.26	3.20
Peso da água (g)	0.53	0.59	0.54	0.53
Teor de humidade -W- (%)	16.8	16.5	16.6	16.6
Teor de hum. médio (%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	30	LP (%)	17	IP	13	LR (%)	

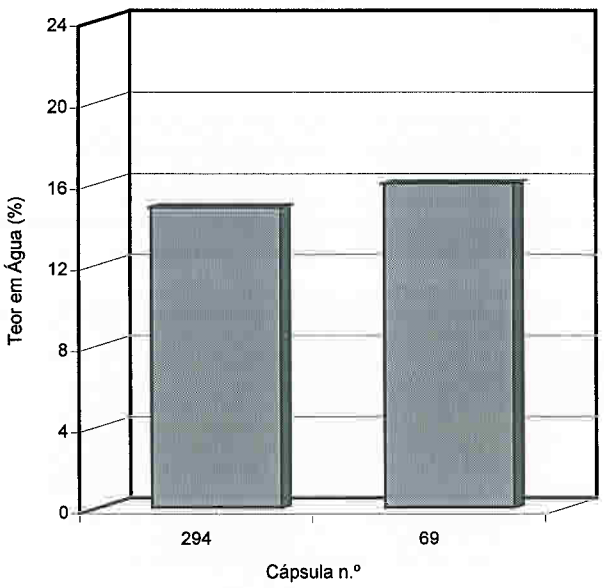
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **P 5/1**	
	PROFUND.(m): **0.3 - 1.3**	

NÚMERO DA CÁPSULA			294	69
Massa da Cápsula	(g)	m1	20.63	11.72
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	122.58	97.36
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	109.45	85.57
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	88.82	73.85
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	13.13	11.79
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	14.78	15.96
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**15.4**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P5/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 130 220 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	84.01	74.58	16.46	1.55
% ACUMULADA RETIDA	0.00	15.99	25.42	83.54	98.45

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **4**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **15.99**

% AREIA = **82.46**

% SILTE E ARGILA = **1.55**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SP - AREIA MAL GRADUADA COM CASCALHO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P5/2
Data ...: 20/04/05
Operador: PV

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1899.50 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	482.88 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	25.42 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1416.62 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	74.58 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.46 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 113.06 g

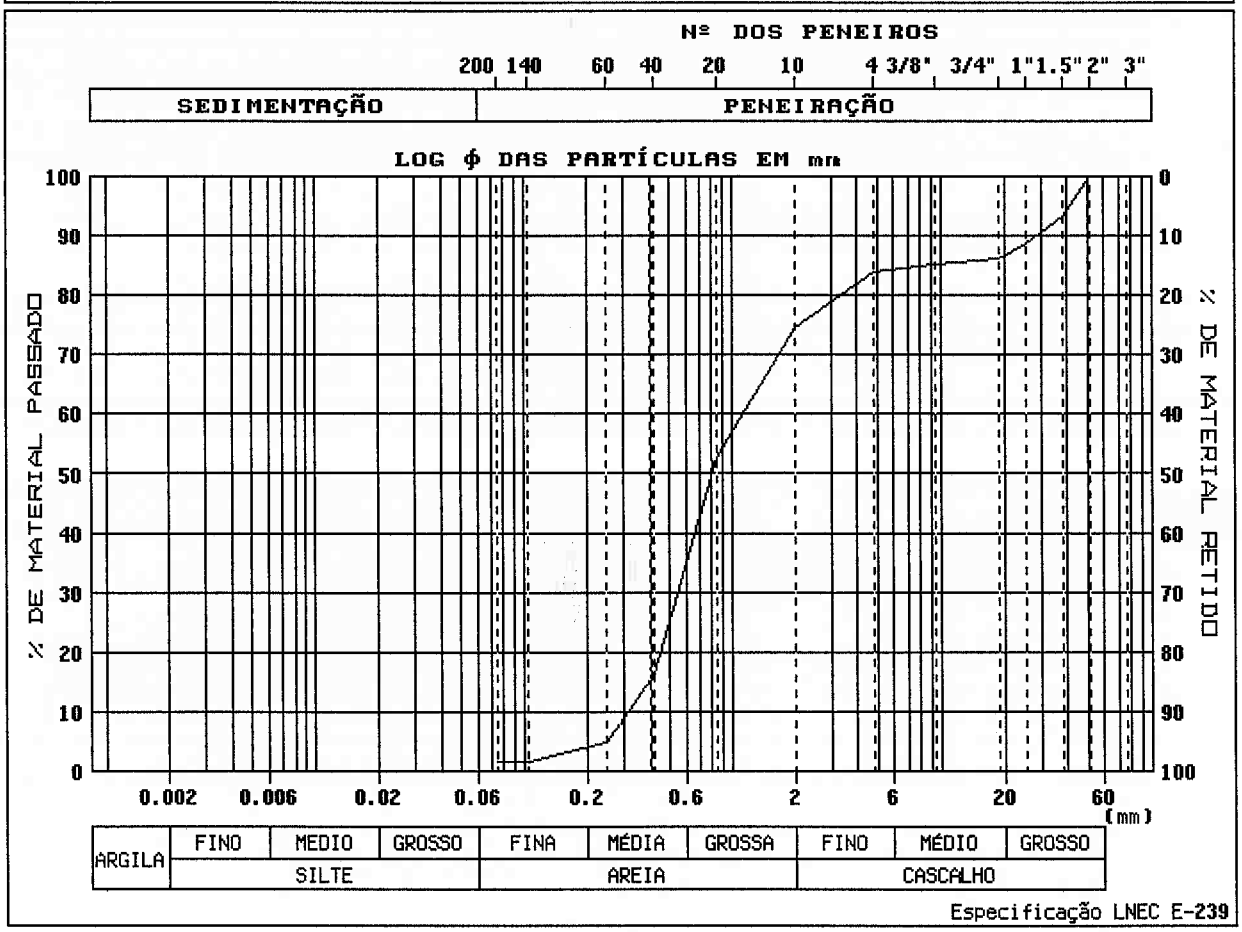
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		129.69	6.83	6.83	93.17
25.4		87.58	4.61	11.44	88.56
19.0		45.18	2.38	13.82	86.18
9.51		17.52	0.92	14.74	85.26
4.76	4	23.75	1.25	15.99	84.01
2.00	10	179.16	9.43	25.42	74.58

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	33.99	21.96	47.38	52.62
0.420	40	55.98	36.16	83.54	16.46
0.250	60	18.08	11.68	95.21	4.79
0.105	140	4.75	3.07	98.28	1.72
0.074	200	0.26	0.17	98.45	1.55

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	2.40 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	1.55 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

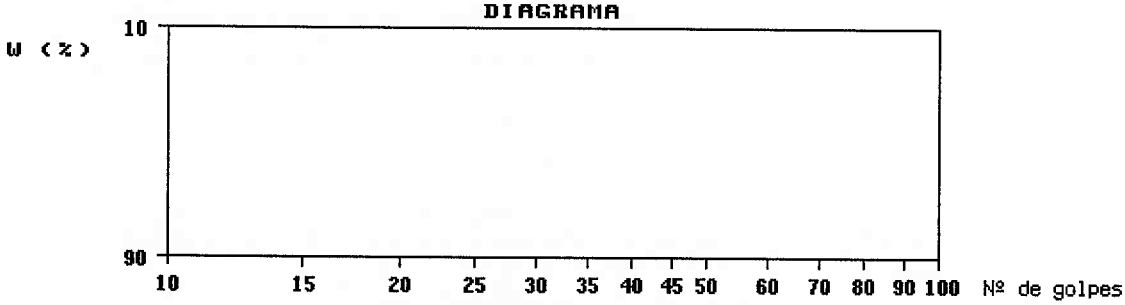
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P5/2
Data ...: 05/04/15
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

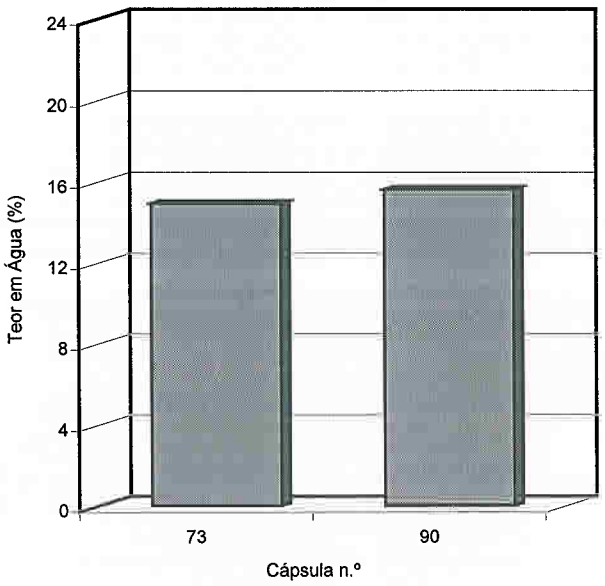
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** P 5/2	
	PROFUND.(m): 1.3 - 2.2	

NÚMERO DA CÁPSULA			73	90
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.56	11.60
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	125.58	132.13
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	110.78	115.86
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	99.22	104.26
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	14.80	16.27
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	14.92	15.61
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**15.3**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P6/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 020 120 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.08	94.99	80.82	52.17
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.92	5.01	19.18	47.83

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.92**

% AREIA = **46.91**

% SILTE E ARGILA = **52.17**

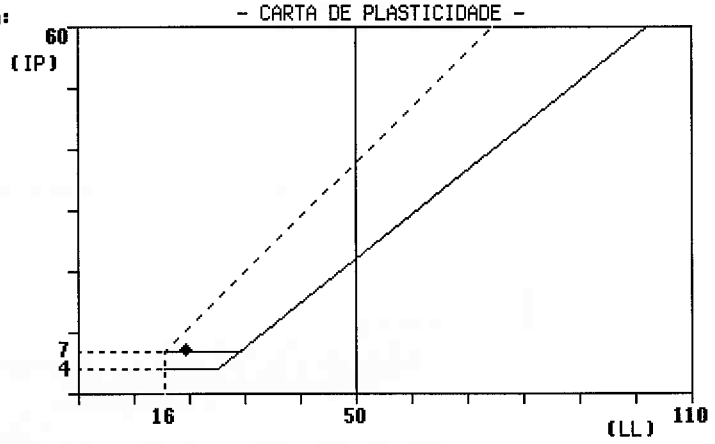
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **20.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **13.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **7.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL - ML ARGILA SILTO-ARENOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-4 (3)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P6/1
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1346.50 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	67.50 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	5.01 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1279.00 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	94.99 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.45 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 52.04 g

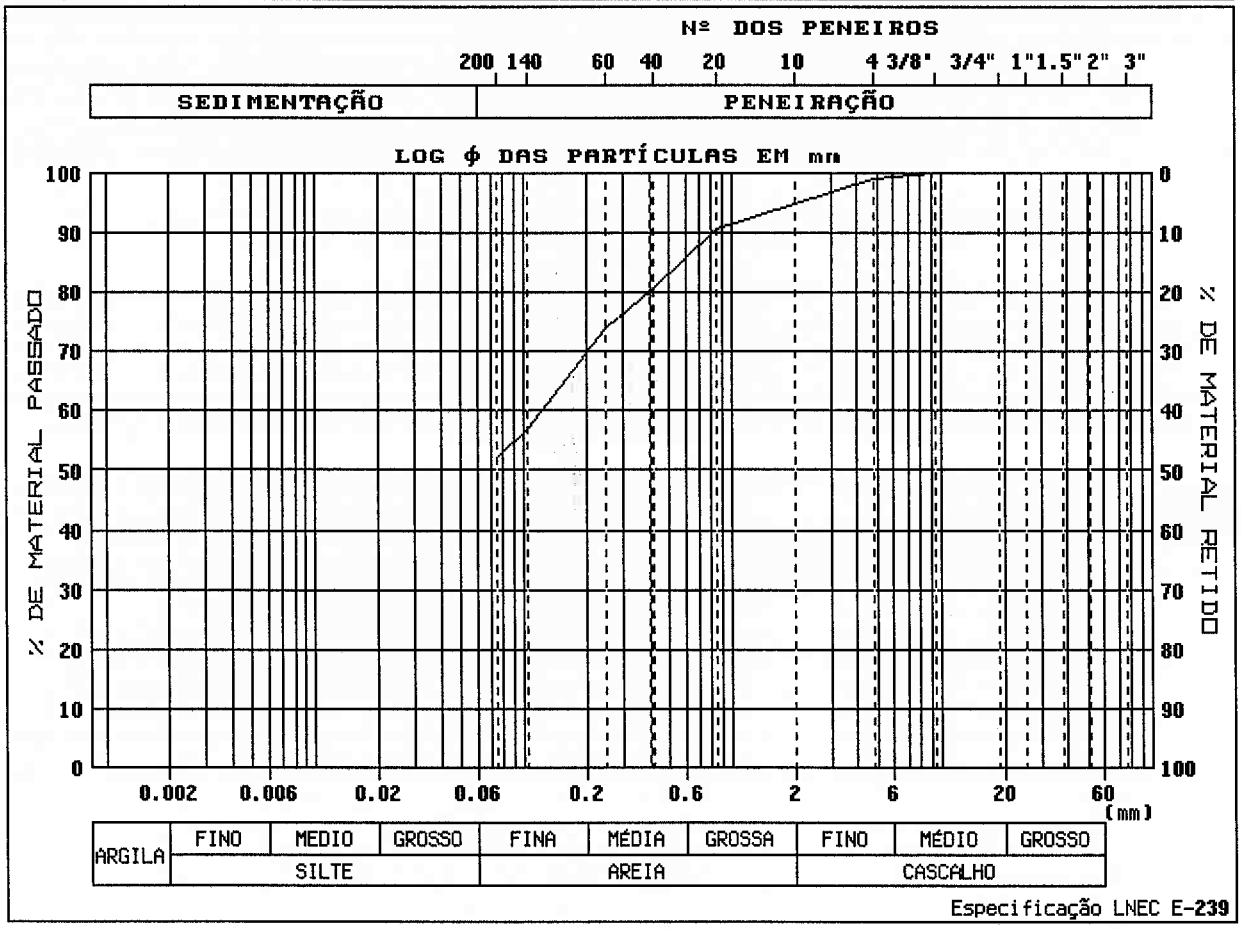
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		1.91	0.14	0.14	99.86
4.76	4	10.50	0.78	0.92	99.08
2.00	10	55.09	4.09	5.01	94.99

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	5.53	4.55	9.56	90.44
0.420	40	11.69	9.62	19.18	80.82
0.250	60	8.34	6.86	26.04	73.96
0.105	140	20.80	17.11	43.16	56.84
0.074	200	5.68	4.67	47.83	52.17

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	63.41 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	52.17 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

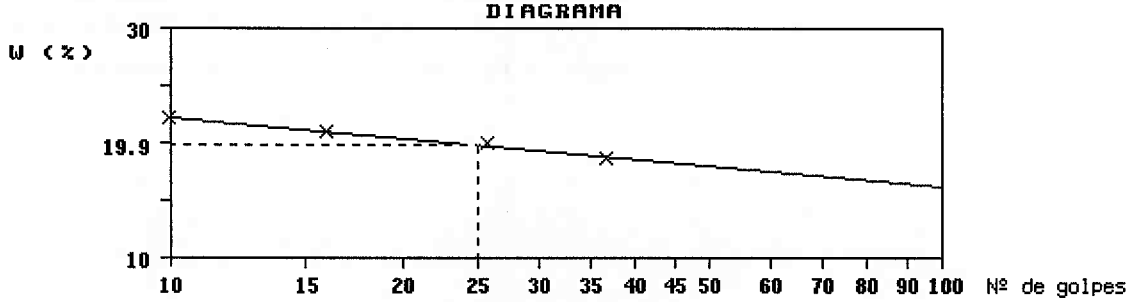
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P6/1
Data ...: 26/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	59	314	86	57
Peso da cápsula (g)	8.06	7.36	8.17	8.13
Amostra hum.+cápsula (g)	16.05	15.76	15.84	15.56
Amostra seca+cápsula (g)	14.80	14.37	14.52	14.22
Peso da amostra seca (g)	6.74	7.01	6.35	6.09
Peso da água (g)	1.25	1.39	1.32	1.34
Teor de humidade -W- (%)	18.5	19.8	20.8	22.0
Nº de golpes	37	26	16	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	11	33	34	8
Peso da cápsula (g)	4.51	8.34	8.23	4.63
Amostra hum.+cápsula (g)	7.00	11.01	10.73	7.28
Amostra seca+cápsula (g)	6.72	10.71	10.45	6.98
Peso da amostra seca (g)	2.21	2.37	2.22	2.35
Peso da água (g)	0.28	0.30	0.28	0.30
Teor de humidade -W- (%)	12.7	12.7	12.6	12.8
Teor de hum. médio (%)	13			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	20	LP (%)	13	IP	7	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

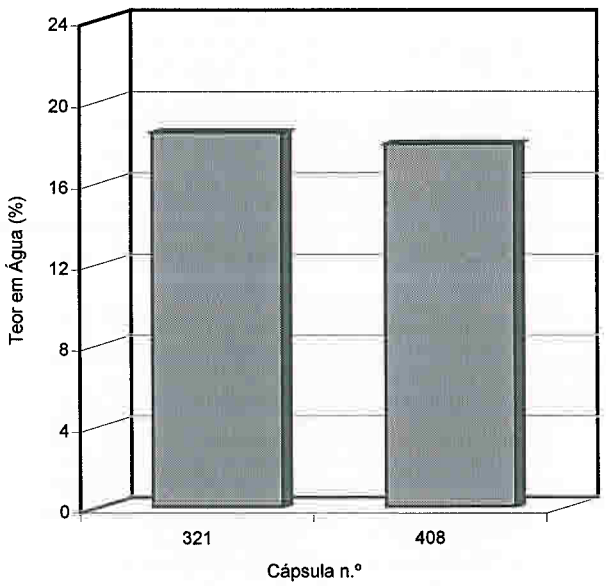
AMOSTRA N.º P 6/1

PROFUND.(m): 0.2 - 1.2

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			321	408
Massa da Cápsula	(g)	m1	14.89	14.13
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	197.83	172.20
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	169.34	148.21
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	154.45	134.08
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	28.49	23.99
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	18.45	17.89
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**18.2**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
PV	MG	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P6/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 150 240 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.97	98.98	97.20
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.03	1.02	2.80

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **2.80**

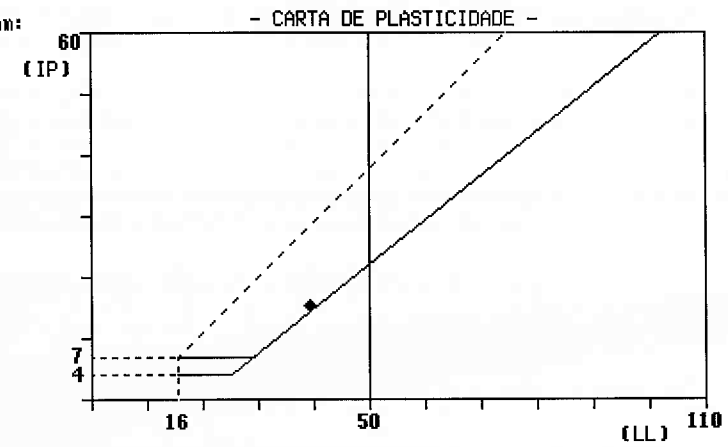
% SILTE E ARGILA = **97.20**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **40.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **25.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **15.0**



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-6 (10)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

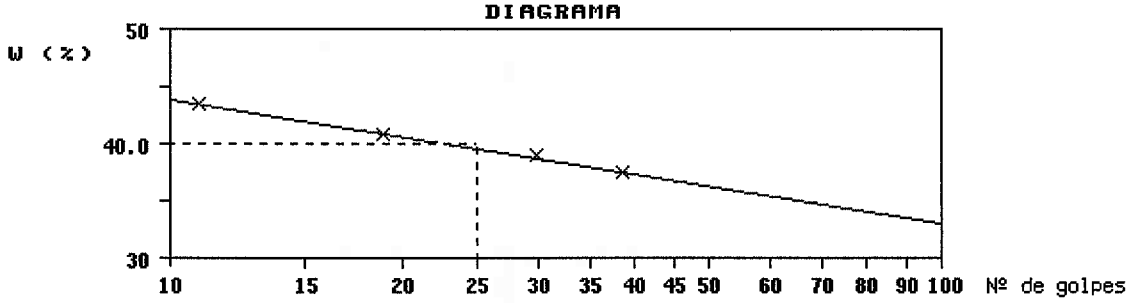
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P6/2
Data ...: 19/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	45	49	81	43
Peso da cápsula (g)	8.16	8.19	7.86	8.22
Amostra hum.+cápsula (g)	16.74	17.38	17.33	17.71
Amostra seca+cápsula (g)	14.41	14.81	14.59	14.84
Peso da amostra seca (g)	6.25	6.62	6.73	6.62
Peso da água (g)	2.33	2.57	2.74	2.87
Teor de humidade -W- (%)	37.3	38.8	40.7	43.4
Nº de golpes	39	30	19	11

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	23	9	36	30
Peso da cápsula (g)	4.53	4.71	8.60	8.48
Amostra hum.+cápsula (g)	7.96	8.46	12.20	12.16
Amostra seca+cápsula (g)	7.27	7.71	11.48	11.43
Peso da amostra seca (g)	2.74	3.00	2.88	2.95
Peso da água (g)	0.69	0.75	0.72	0.73
Teor de humidade -W- (%)	25.2	25.0	25.0	24.7
Teor de hum. médio (%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	40	LP (%)	25	IP	15	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

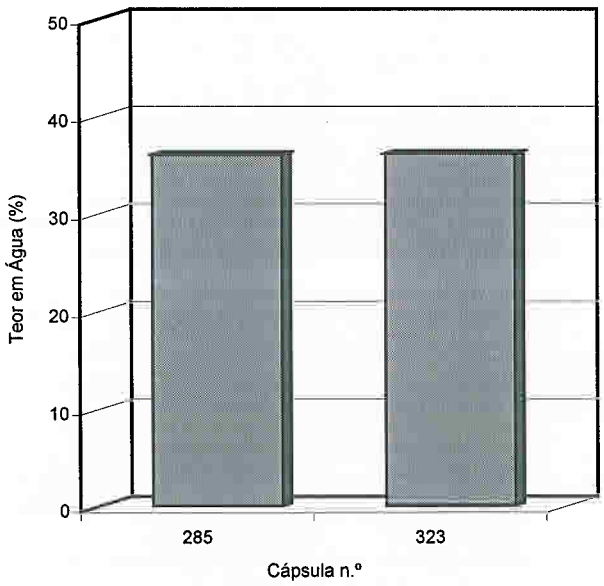
AMOSTRA N.º P 6/2

PROFUND.(m): 1.5 - 2.4

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			285	323
Massa da Cápsula	(g)	m1	19.75	15.42
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	181.76	176.60
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	138.89	133.85
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	119.14	118.43
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	42.87	42.75
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	35.98	36.10
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**36.0**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P6/2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

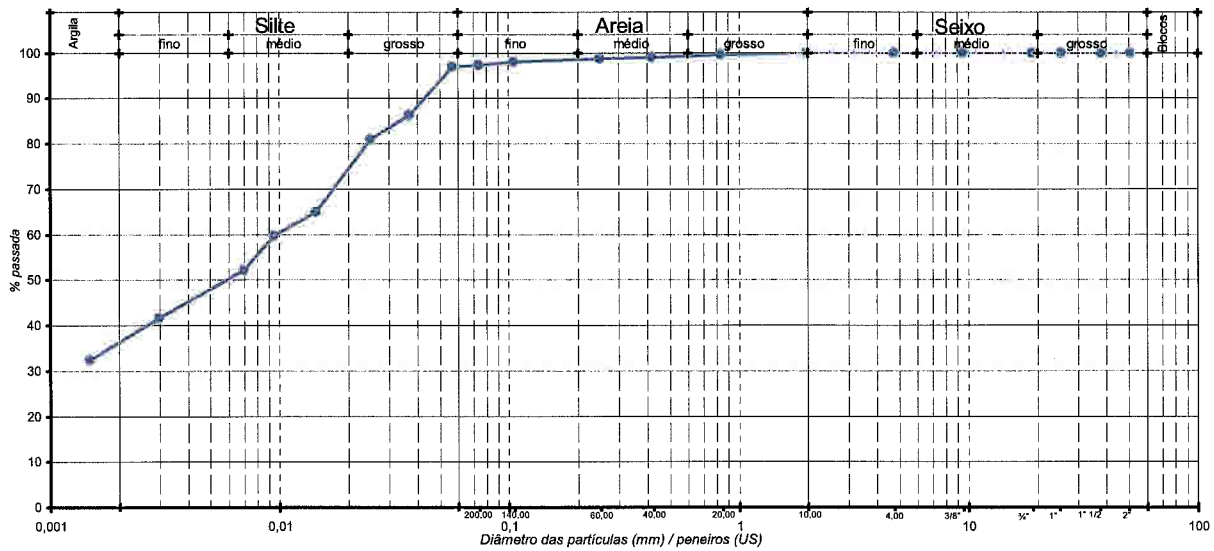
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argila siltosa

Peso total da amostra	545	g	Peso amostra seca (Ps)	20,48	g
Peso da amostra seca após lavagem	15,25	g	Peso específico	2,66	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	529,75	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0,14	0,03	99,97
0,84	20	2,35	0,43	99,54
0,42	40	3,08	0,57	98,98
0,25	60	1,54	0,28	98,70
0,106	140	3,93	0,72	97,97
0,074	200	4,21	0,77	97,20

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,4	0,057	0,34	96,86
12	0,037	10,64	86,23
11,3	0,025	5,32	80,91
9,2	0,0145	15,95	64,95
8,5	0,0095	5,32	59,63
7,5	0,007	7,60	52,04
5,7	0,003	10,53	41,51
4,5	0,0015	9,12	32,39

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	20-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P7/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 025 170 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	86.72	70.07	44.30	13.87
% ACUMULADA RETIDA	0.00	13.28	29.93	55.70	86.13

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **13.28**

% AREIA = **72.85**

% SILTE E ARGILA = **13.87**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SM AREIA SILTOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

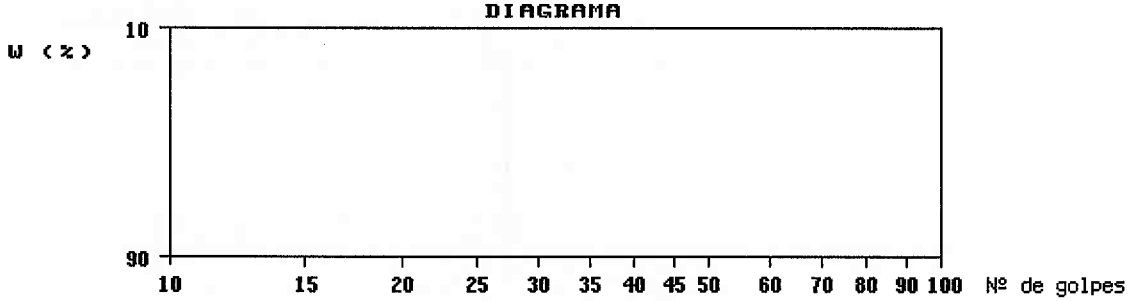
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P7/1
Data ...: 18/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

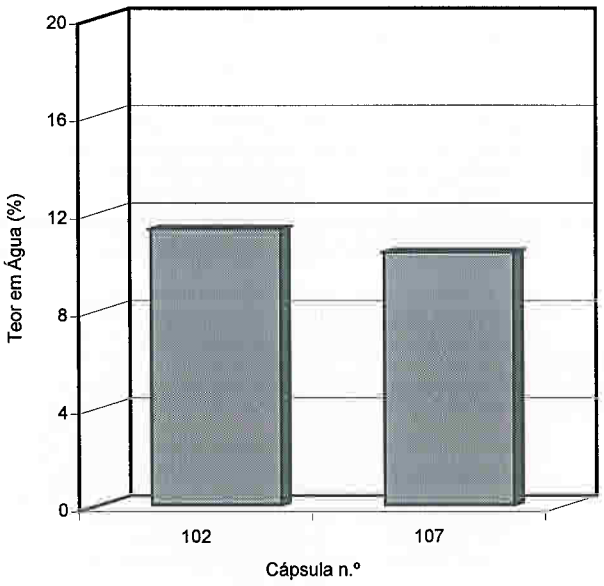
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **P 7/1**	
	PROFUND.(m): **0.25 - 1.7**	

NÚMERO DA CÁPSULA			102	107
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.87	11.34
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	137.06	125.94
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	124.33	115.18
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	112.46	103.84
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	12.73	10.76
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	11.32	10.36
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**10.8**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P7/1
Data ...: 20/04/05
Operador: PV

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2269.40 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	679.23 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	29.93 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1590.17 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	70.07 %
MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA:		115.16 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA:		92.36 g

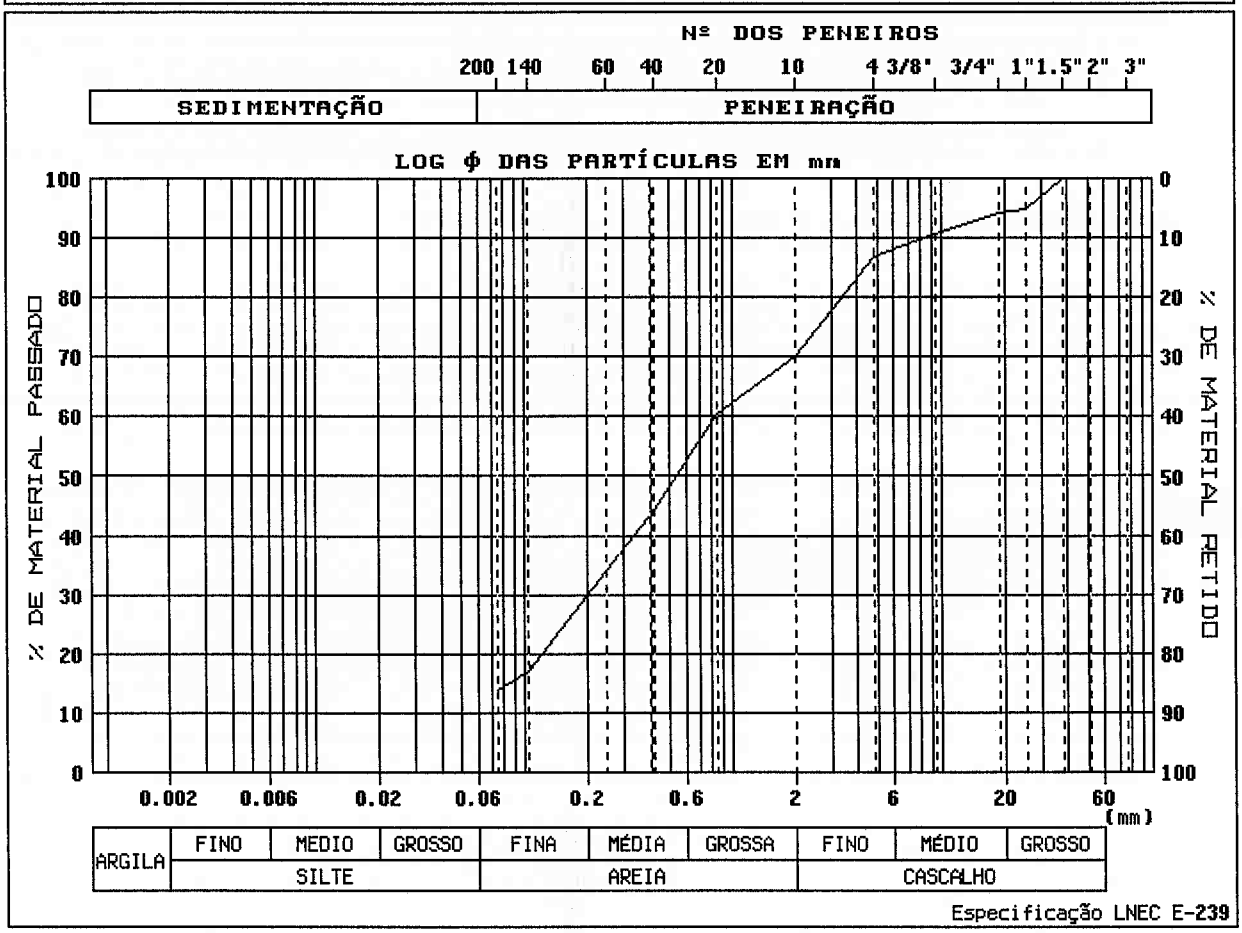
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		120.34	5.30	5.30	94.70
19.0		15.06	0.66	5.97	94.03
9.51		79.26	3.49	9.46	90.54
4.76	4	86.62	3.82	13.28	86.72
2.00	10	377.95	16.65	29.93	70.07

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	15.84	9.64	39.57	60.43
0.420	40	26.51	16.13	55.70	44.30
0.250	60	16.66	10.14	65.84	34.16
0.105	140	28.28	17.21	83.04	16.96
0.074	200	5.07	3.08	86.13	13.87

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	22.80 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	13.87 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P7/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE : 190 330 m**

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.91	99.18	97.47	95.09
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.09	0.82	2.53	4.91

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.09**

% AREIA = **4.82**

% SILTE E ARGILA = **95.09**

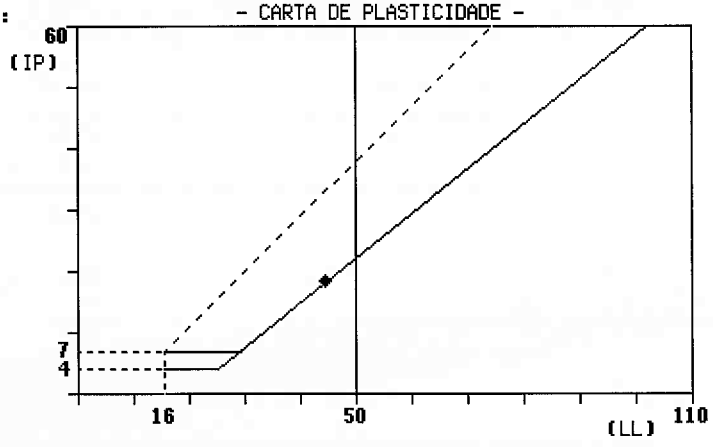
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **45.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **27.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **18.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): ML SILTE

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (11)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

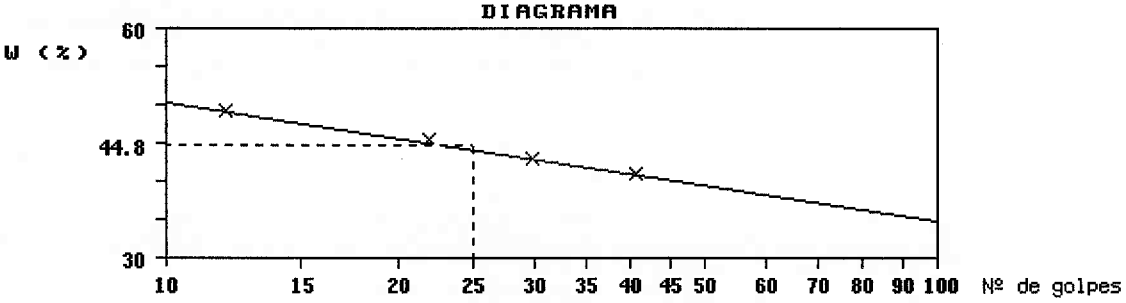
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P7/2
Data ...: 19/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	80	52	59	51
Peso da cápsula (g)	7.90	7.99	8.06	8.15
Amostra hum.+cápsula (g)	17.90	17.16	18.19	19.24
Amostra seca+cápsula (g)	15.01	14.41	15.03	15.60
Peso da amostra seca (g)	7.11	6.42	6.97	7.45
Peso da água (g)	2.89	2.75	3.16	3.64
Teor de humidade -W- (%)	40.6	42.8	45.3	48.9
Nº de golpes	41	30	22	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	3	26	12	31
Peso da cápsula (g)	4.94	8.95	4.64	8.23
Amostra hum.+cápsula (g)	8.60	13.01	8.68	12.43
Amostra seca+cápsula (g)	7.82	12.15	7.82	11.53
Peso da amostra seca (g)	2.88	3.20	3.18	3.30
Peso da água (g)	0.78	0.86	0.86	0.90
Teor de humidade -W- (%)	27.1	26.9	27.0	27.3
Teor de hum. médio (%)	27			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	45	LP (%)	27	IP	18	LR (%)	

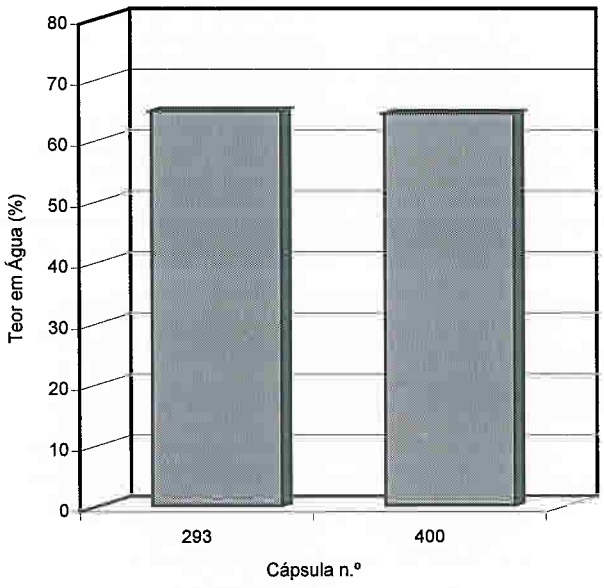
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** P 7/2	
	PROFUND.(m): 1.9-3.3	

NÚMERO DA CÁPSULA			293	400
Massa da Cápsula	(g)	m1	15.69	20.65
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	150.70	155.75
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	97.66	102.89
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	81.97	82.24
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	53.04	52.86
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	64.71	64.28
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**64.5**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P 7 / 2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

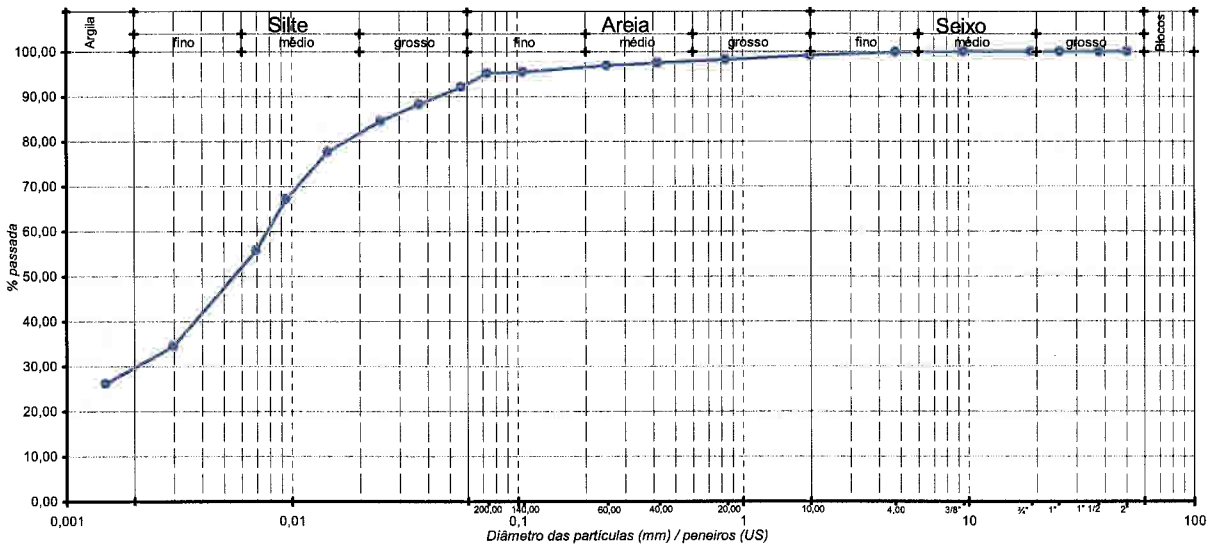
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Profundidade:** **Natureza:** Silte argiloso

Peso total da amostra	286	g	Peso amostra seca (Ps)	20,14	g
Peso da amostra seca após lavagem	8,83	g	Peso específico	2,65	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	277,17	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0,25	0,09	99,91
2,00	10	2,1	0,73	99,18
0,84	20	3,13	1,09	98,08
0,42	40	1,76	0,62	97,47
0,25	60	1,59	0,56	96,91
0,106	140	4,2	1,47	95,44
0,074	200	1	0,35	95,09

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
12,8	0,057	2,96	92,13
12,3	0,037	3,79	88,34
11,8	0,025	3,79	84,55
10,9	0,0145	6,82	77,72
9,5	0,0095	10,62	67,11
8	0,007	11,37	55,73
5,2	0,003	21,23	34,50
4,1	0,0015	8,34	26,16

Curva Granulométrica



E196s-E_01 s259 01

Técnico:	Data:	Verificado:
Albino Brás	18-05-2005	Jorge Gonçalves

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P7/3

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 330 410 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	93.80	90.22	85.37	68.74
% ACUMULADA RETIDA	0.00	6.20	9.78	14.63	31.26

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **6.20**

% AREIA = **25.06**

% SILTE E ARGILA = **68.74**

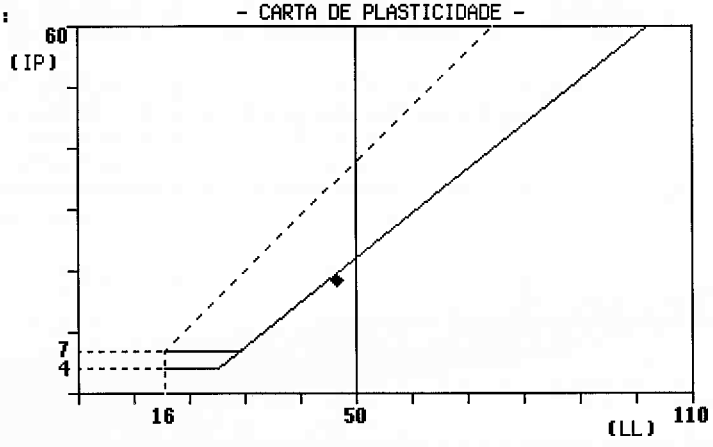
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **47.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **29.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **18.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): ML SILTE ARENOSO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (10)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

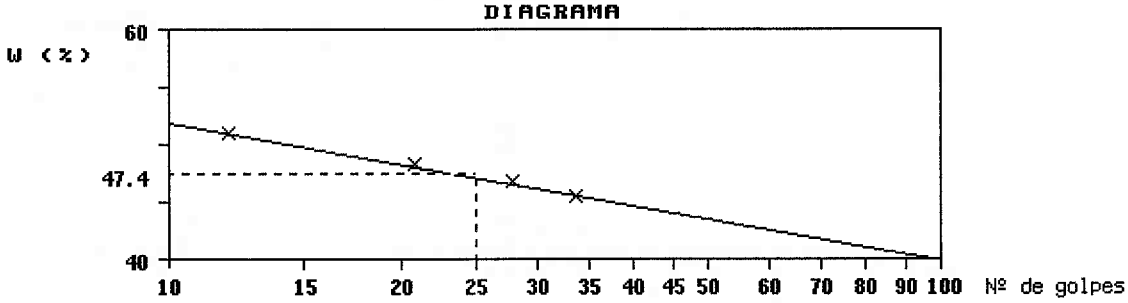
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P7/3
Data ...: 28/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	51	54	87	307
Peso da cápsula (g)	8.16	8.06	8.21	7.40
Amostra hum.+cápsula (g)	14.09	14.45	13.50	12.77
Amostra seca+cápsula (g)	12.24	12.42	11.78	10.96
Peso da amostra seca (g)	4.08	4.36	3.57	3.56
Peso da água (g)	1.85	2.03	1.72	1.81
Teor de humidade -W- (%)	45.3	46.6	48.2	50.8
Nº de golpes	34	28	21	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	8	24	3	16
Peso da cápsula (g)	4.62	4.63	4.94	4.37
Amostra hum.+cápsula (g)	7.11	7.25	7.54	6.91
Amostra seca+cápsula (g)	6.55	6.66	6.96	6.34
Peso da amostra seca (g)	1.93	2.03	2.02	1.97
Peso da água (g)	0.56	0.59	0.58	0.57
Teor de humidade -W- (%)	29.0	29.1	28.7	28.9
Teor de hum. médio (%)	29			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	47	LP (%)	29	IP	18	LR (%)	

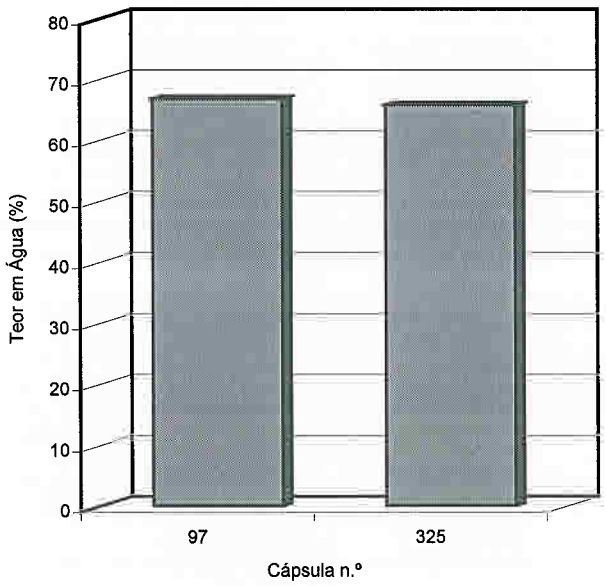
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **P 7/3**	
	PROFUND.(m): **3.3-4.1**	

NÚMERO DA CÁPSULA			97	325
Massa da Cápsula	(g)	m1	20.80	20.44
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	148.96	147.55
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	97.66	97.15
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	76.86	76.71
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	51.30	50.40
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	66.74	65.70
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**66.2**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHEPNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P 7 / 3

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

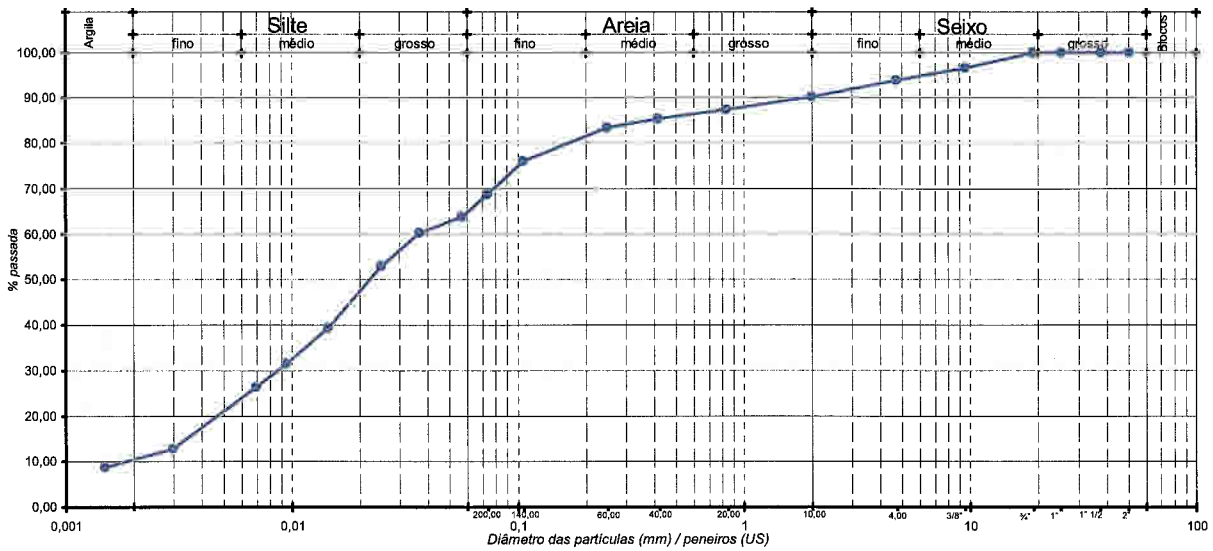
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Profundidade:** **Natureza:** Silte arenoso

Peso total da amostra	460	g	Peso amostra seca (Ps)	19,96	g
Peso da amostra seca após lavagem	76,37	g	Peso específico	2,56	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	383,63	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	16	3,48	96,52
4,76	4	12,5	2,72	93,80
2,00	10	16,47	3,58	90,22
0,84	20	13,11	2,85	87,37
0,42	40	9,22	2,00	85,37
0,25	60	9,07	1,97	83,40
0,106	140	33,65	7,32	76,08
0,074	200	33,76	7,34	68,74

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
11,94	0,057	4,94	63,80
11,3	0,037	3,62	60,19
10	0,025	7,35	52,84
7,6	0,0145	13,56	39,28
6,2	0,0095	7,91	31,36
5,3	0,007	5,09	26,28
2,9	0,003	13,56	12,71
2,2	0,0015	3,96	8,76

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Albino Brás	18-05-2005	Jorge Gonçalves

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P8/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 060 210 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.41	97.91	95.74
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.59	2.09	4.26

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **4.26**

% SILTE E ARGILA = **95.74**

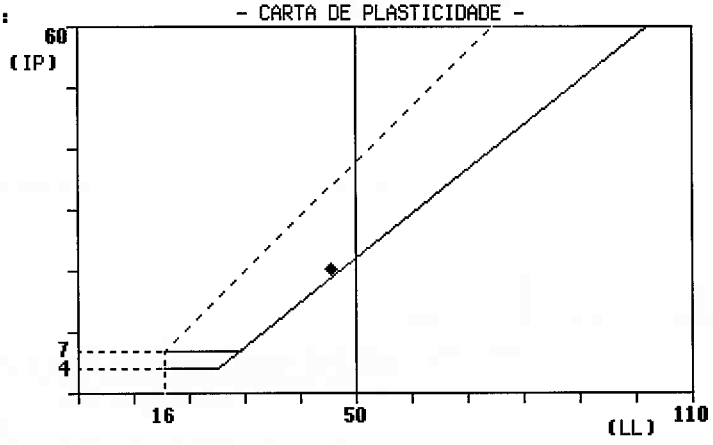
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **46.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **26.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **20.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (12)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

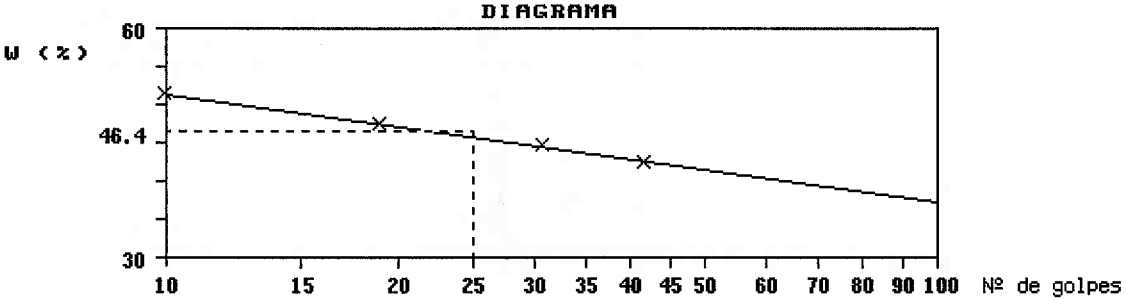
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P8/1
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	306	314	251	303
Peso da cápsula (g)	7.35	7.36	7.34	7.39
Amostra hum.+cápsula (g)	16.73	16.01	16.56	15.66
Amostra seca+cápsula (g)	13.94	13.35	13.60	12.86
Peso da amostra seca (g)	6.59	5.99	6.26	5.47
Peso da água (g)	2.79	2.66	2.96	2.80
Teor de humidade -W- (%)	42.3	44.4	47.3	51.2
Nº de golpes	42	31	19	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	10	29	15	3
Peso da cápsula (g)	4.74	8.80	4.75	4.94
Amostra hum.+cápsula (g)	6.83	11.09	6.78	7.16
Amostra seca+cápsula (g)	6.40	10.62	6.36	6.70
Peso da amostra seca (g)	1.66	1.82	1.61	1.76
Peso da água (g)	0.43	0.47	0.42	0.46
Teor de humidade -W- (%)	25.9	25.8	26.1	26.1
Teor de hum. médio (%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

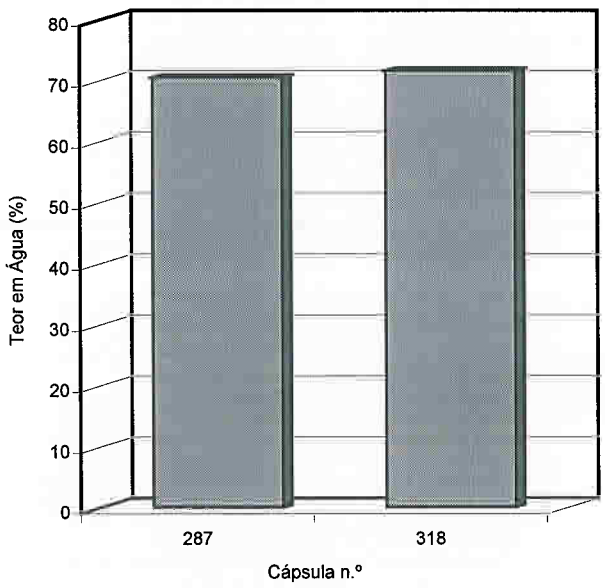
LL (%)	46	LP (%)	26	IP	20	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** P 8/1	
	PROFUND.(m): 0.6-2.1	

NÚMERO DA CÁPSULA			287	318
Massa da Cápsula	(g)	m1	16.14	16.09
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	164.99	141.94
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	103.47	89.45
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	87.33	73.36
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	61.52	52.49
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	70.45	71.55
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**71.0**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE

COBA

AMOSTRA

P 8 / 1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

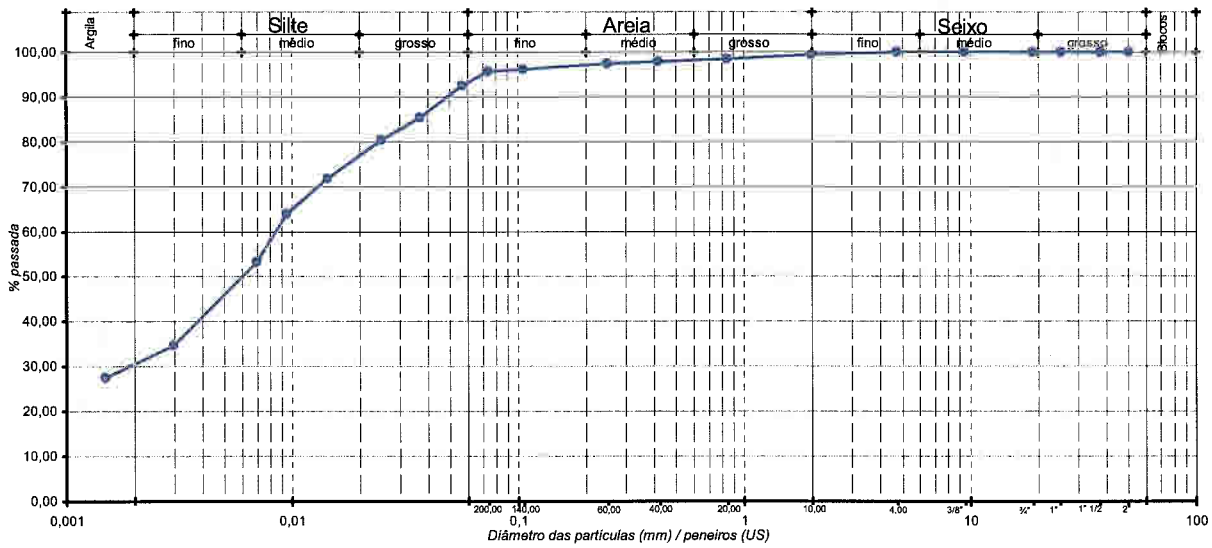
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Profundidade:** **Natureza:** Argila siltosa

Peso total da amostra	320	g	Peso amostra seca (Ps)	21,56	g
Peso da amostra seca após lavagem	8,05	g	Peso específico	2,64	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	311,95	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	1,89	0,59	99,41
0,84	20	3,02	0,94	98,47
0,42	40	1,78	0,56	97,91
0,25	60	1,36	0,43	97,48
0,106	140	4,5	1,41	96,08
0,074	200	1,09	0,34	95,74

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,6	0,057	3,17	92,56
12,6	0,037	7,15	85,41
11,9	0,025	5,00	80,41
10,7	0,0145	8,58	71,83
9,6	0,0095	7,86	63,97
8,1	0,007	10,72	53,25
5,5	0,003	18,59	34,66
4,5	0,0015	7,15	27,51

Curva Granulométrica



E196s-E_01 s261 01

Técnico:	Data:	Verificado:
Albino Brás	18-05-2005	Jorge Gonçalves

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P8/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 390 420 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	94.64	88.38	57.00	9.16
% ACUMULADA RETIDA	0.00	5.36	11.62	43.00	90.84

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **5**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **5.36**

% AREIA = **85.48**

% SILTE E ARGILA = **9.16**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SP - SM AREIA MAL GRADUADA COM SILTE

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-3 (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

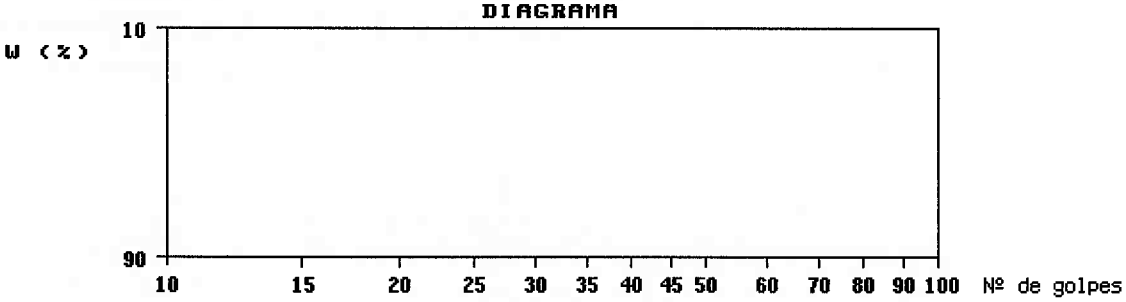
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P8/2
Data ...: 27/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

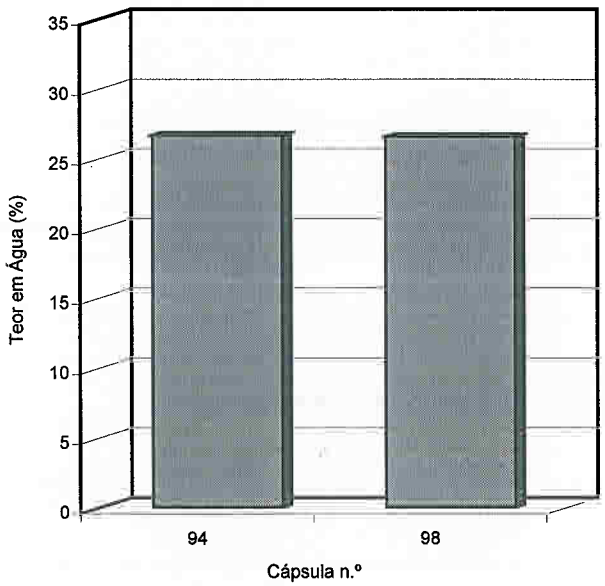
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **P 8/2**	
	PROFUND.(m): **3.9 - 4.2**	

NÚMERO DA CÁPSULA			94	98
Massa da Cápsula	(g)	m1	15.52	19.79
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	199.88	211.84
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	161.10	171.56
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	145.58	151.77
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	38.78	40.28
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	26.64	26.54
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**26.6**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P8/2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

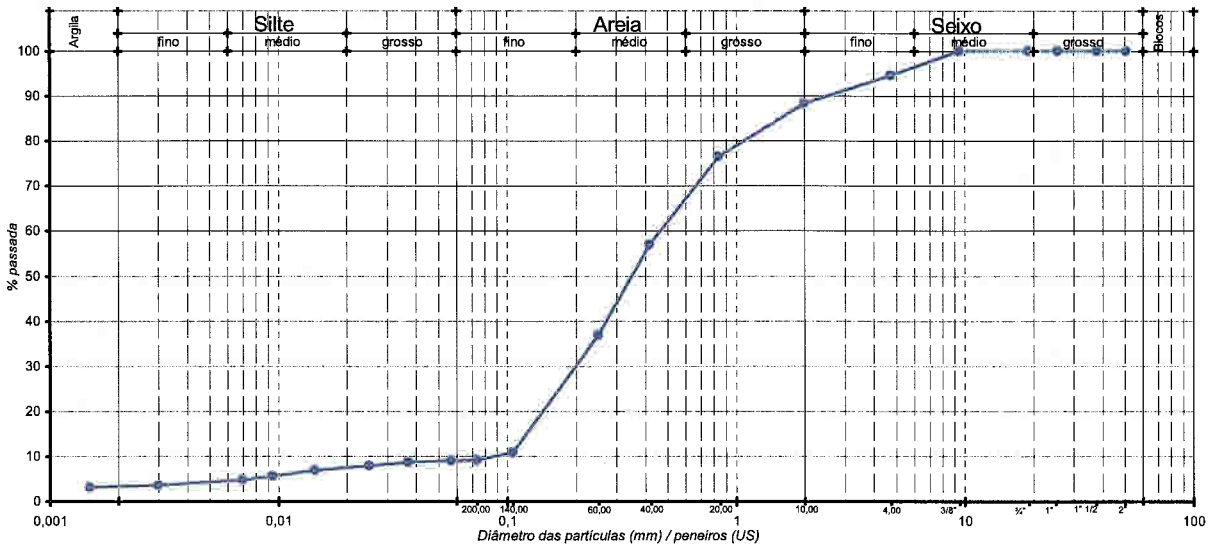
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Arenosa

Peso total da amostra	807	g	Peso amostra seca (Ps)	20,15	g
Peso da amostra seca após lavagem	733,06	g	Peso específico	2,65	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	73,94	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	43,25	5,36	94,64
2,00	10	50,55	6,26	88,38
0,84	20	95,91	11,88	76,49
0,42	40	157,33	19,50	57,00
0,25	60	162,53	20,14	36,86
0,106	140	210,42	26,07	10,78
0,074	200	13,07	1,62	9,16

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13	0,057	0,14	9,02
12,5	0,037	0,37	8,66
11,3	0,025	0,88	7,78
10	0,0145	0,95	6,83
8,2	0,0095	1,32	5,52
7,1	0,007	0,80	4,71
5,2	0,003	1,09	3,63
4,5	0,0015	0,51	3,12

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	20-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P9/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 130 220 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.44	95.56	81.31	60.26
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.56	4.44	18.69	39.74

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.56**

% AREIA = **39.19**

% SILTE E ARGILA = **60.26**

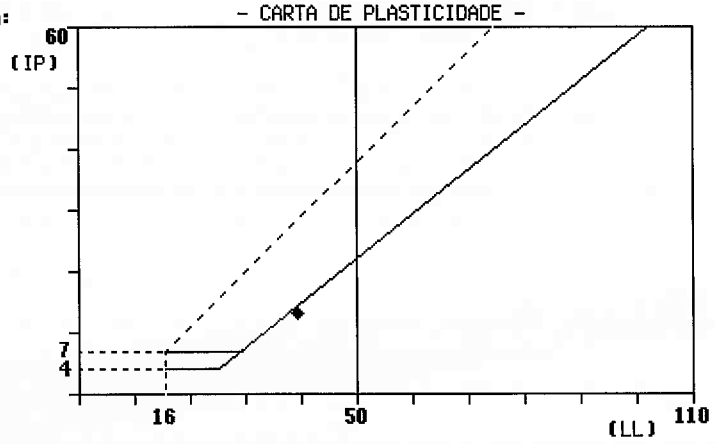
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **40.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **27.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **13.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): ML SILTE ARENOSO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-6 (6)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

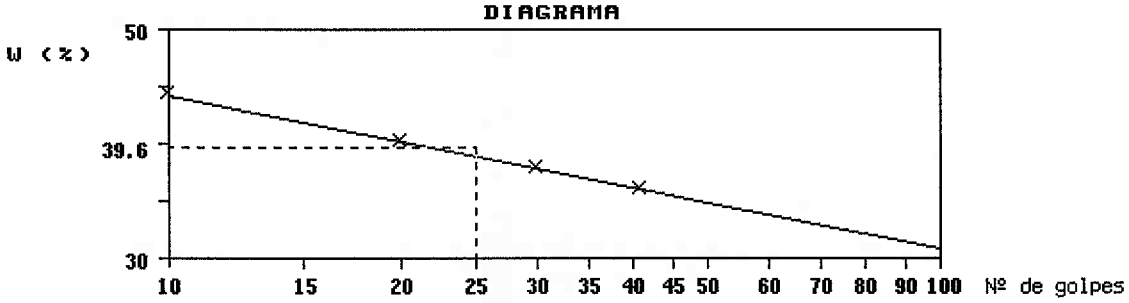
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P9/1
Data ...: 26/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	251	303	311	315
Peso da cápsula (g)	7.34	7.40	8.52	8.26
Amostra hum.+cápsula (g)	17.36	16.50	18.38	16.44
Amostra seca+cápsula (g)	14.71	14.00	15.56	13.93
Peso da amostra seca (g)	7.37	6.60	7.04	5.67
Peso da água (g)	2.65	2.50	2.82	2.51
Teor de humidade -W- (%)	36.0	37.9	40.1	44.3
Nº de golpes	41	30	20	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	29	27	19	21
Peso da cápsula (g)	8.80	8.50	4.67	4.68
Amostra hum.+cápsula (g)	11.70	11.82	8.09	6.91
Amostra seca+cápsula (g)	11.08	11.11	7.36	6.43
Peso da amostra seca (g)	2.28	2.61	2.69	1.75
Peso da água (g)	0.62	0.71	0.73	0.48
Teor de humidade -W- (%)	27.2	27.2	27.1	27.4
Teor de hum. médio (%)	27			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	40	LP (%)	27	IP	13	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

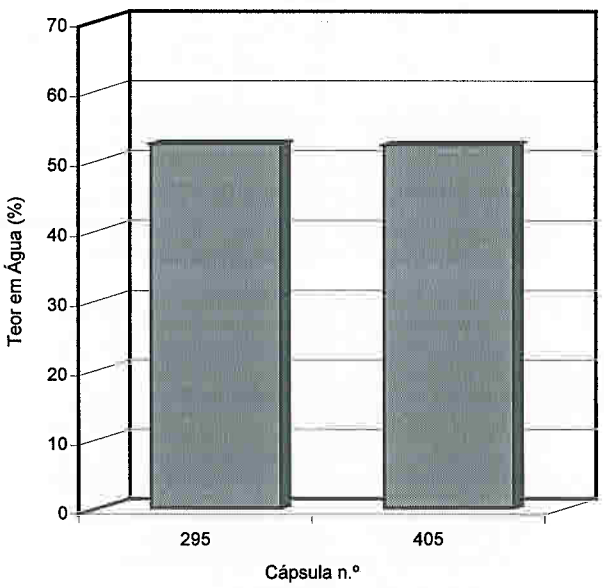
AMOSTRA N.º P 9/1

PROFUND.(m): 1.3 - 2.2

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			295	405
Massa da Cápsula	(g)	m1	20.39	17.74
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	190.72	177.91
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	132.23	123.02
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	111.84	105.28
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	58.49	54.89
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	52.30	52.14
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**52.2**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNG

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P9/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

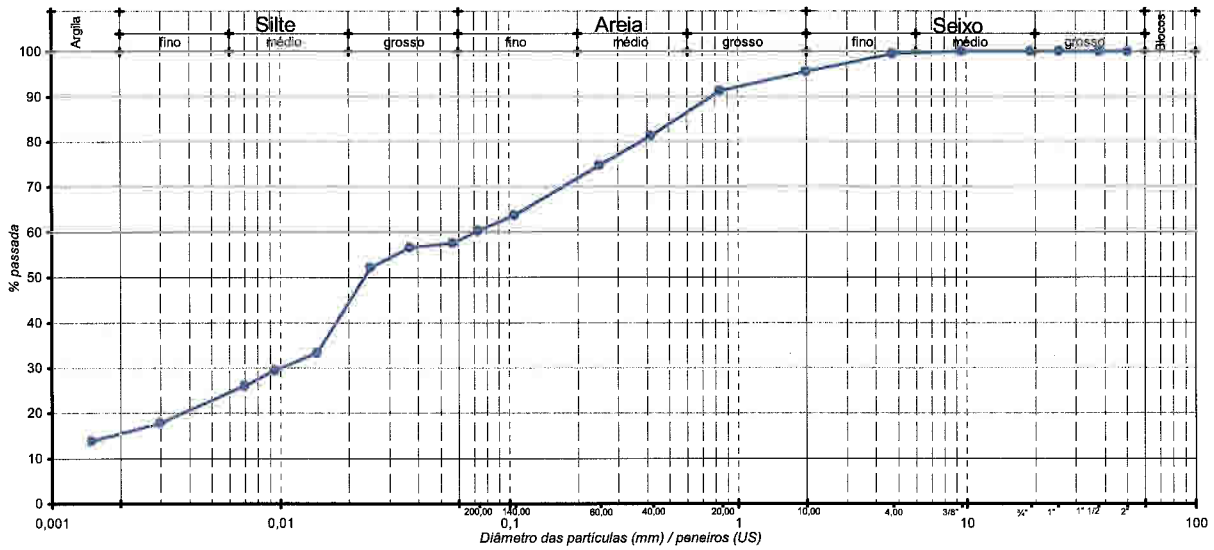
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Silte arenoso

Peso total da amostra	421	g	Peso amostra seca (Ps)	20,22	g
Peso da amostra seca após lavagem	167,32	g	Peso específico	2,59	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	253,68	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	2,34	0,56	99,44
2,00	10	16,36	3,89	95,56
0,84	20	18,37	4,36	91,19
0,42	40	41,61	9,88	81,31
0,25	60	27,63	6,56	74,75
0,106	140	46,93	11,15	63,60
0,074	200	14,08	3,34	60,26

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
12,5	0,057	2,71	57,54
12,3	0,037	0,97	56,57
11,4	0,025	4,37	52,20
7,5	0,0145	18,94	33,26
6,7	0,0095	3,89	29,38
6	0,007	3,40	25,98
4,3	0,003	8,26	17,72
3,5	0,0015	3,89	13,84

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Pedro Santos	19-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P10/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 090 145 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.13	89.08	59.04	22.69
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.87	10.92	40.96	77.31

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.87**

% AREIA = **76.44**

% SILTE E ARGILA = **22.69**

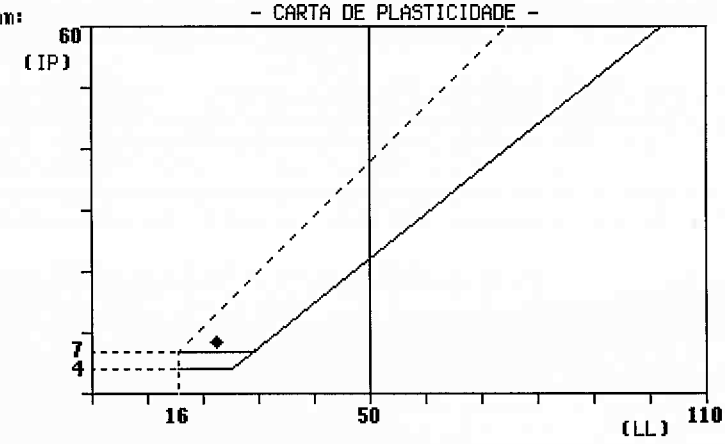
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **23.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **15.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **8.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SC AREIA ARGILOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-2-4 (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P10/1
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1261.00 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	137.74 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	10.92 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1123.26 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	89.08 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.17 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 85.83 g

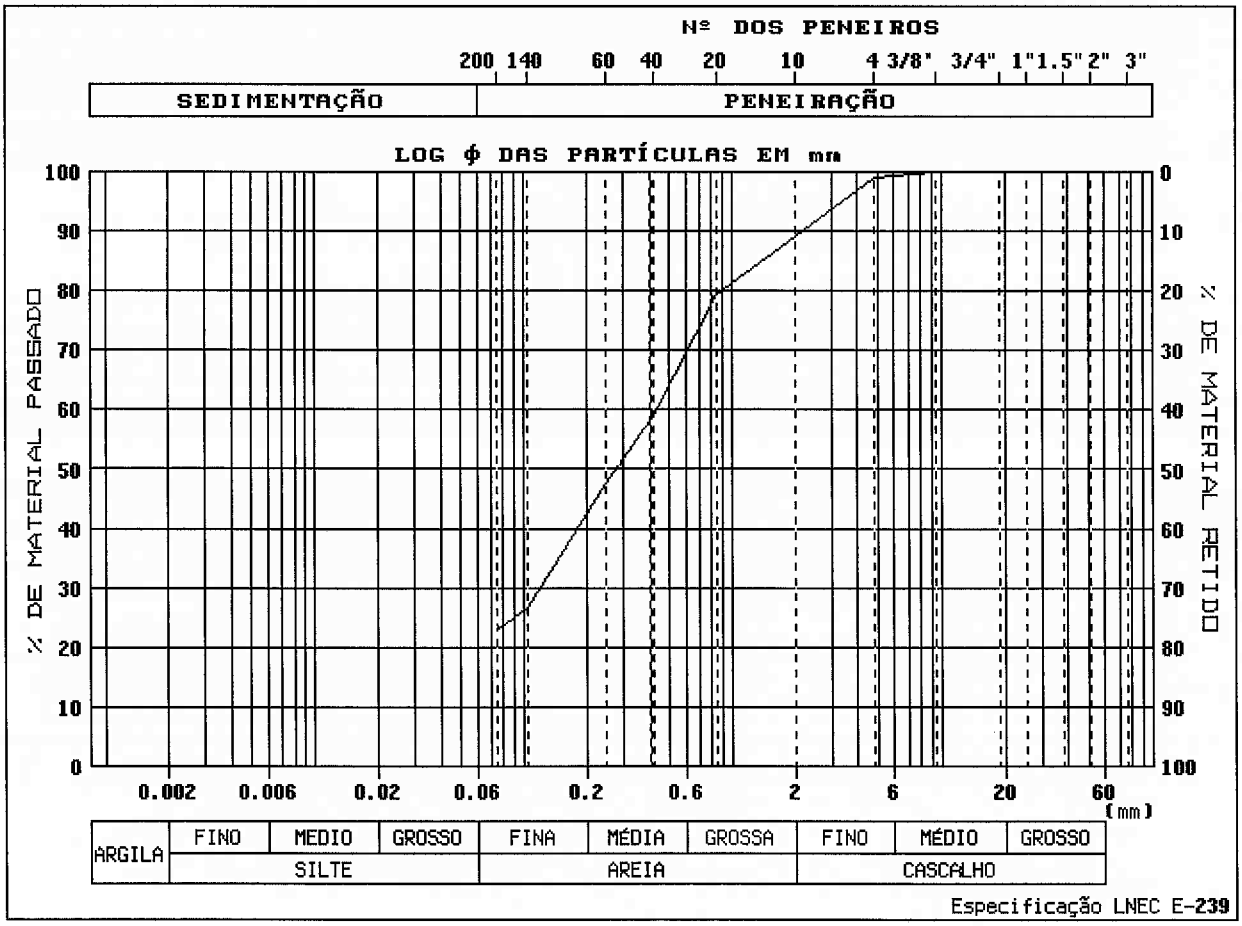
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		0.00	0.00	0.00	100.00
4.76	4	10.93	0.87	0.87	99.13
2.00	10	126.81	10.06	10.92	89.08

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	12.64	9.78	20.70	79.30
0.420	40	26.19	20.26	40.96	59.04
0.250	60	14.88	11.51	52.46	47.54
0.105	140	27.00	20.88	73.35	26.65
0.074	200	5.12	3.96	77.31	22.69

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	29.34 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	22.69 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

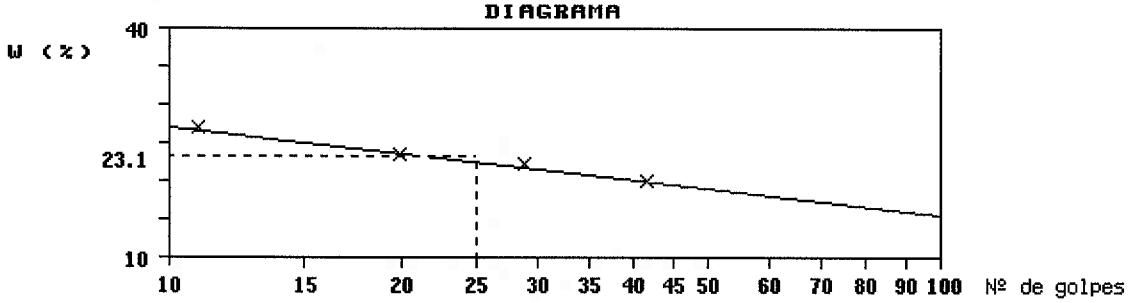
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P10/1
Data ...: 19/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	48	63	40	87
Peso da cápsula (g)	8.01	8.21	8.16	8.21
Amostra hum.+cápsula (g)	18.53	20.03	19.16	19.53
Amostra seca+cápsula (g)	16.79	17.89	17.08	17.15
Peso da amostra seca (g)	8.78	9.68	8.92	8.94
Peso da água (g)	1.74	2.14	2.08	2.38
Teor de humidade -W- (%)	19.8	22.1	23.3	26.6
Nº de golpes	42	29	20	11

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	16	6	13	24
Peso da cápsula (g)	4.37	4.42	4.55	4.63
Amostra hum.+cápsula (g)	7.09	7.33	8.00	7.32
Amostra seca+cápsula (g)	6.73	6.95	7.55	6.97
Peso da amostra seca (g)	2.36	2.53	3.00	2.34
Peso da água (g)	0.36	0.38	0.45	0.35
Teor de humidade -W- (%)	15.3	15.0	15.0	15.0
Teor de hum. médio (%)	15			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	23	LP (%)	15	IP	8	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

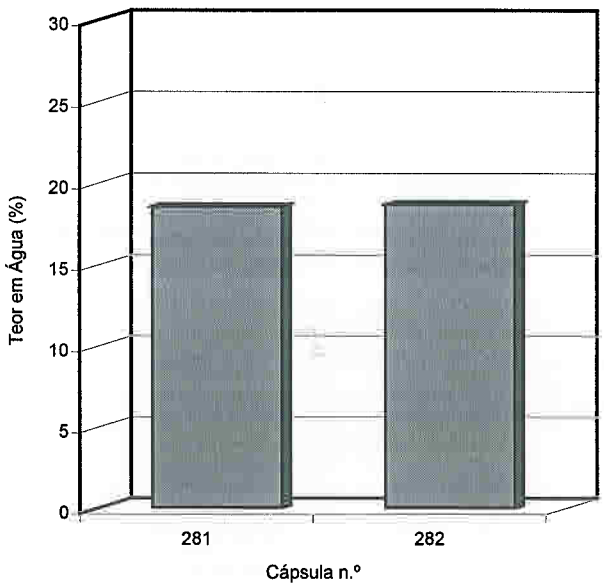
AMOSTRA N.º P 10/1

PROFUND.(m): 0.9 - 1.45

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			281	282
Massa da Cápsula	(g)	m1	20.45	20.57
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	217.36	242.76
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	186.58	207.82
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	166.13	187.25
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	30.78	34.94
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	18.53	18.66
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**18.6**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	15-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P11/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 220 400 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	93.46	90.11	85.26	68.46
% ACUMULADA RETIDA	0.00	6.54	9.89	14.74	31.54

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **6.54**

% AREIA = **25.00**

% SILTE E ARGILA = **68.46**

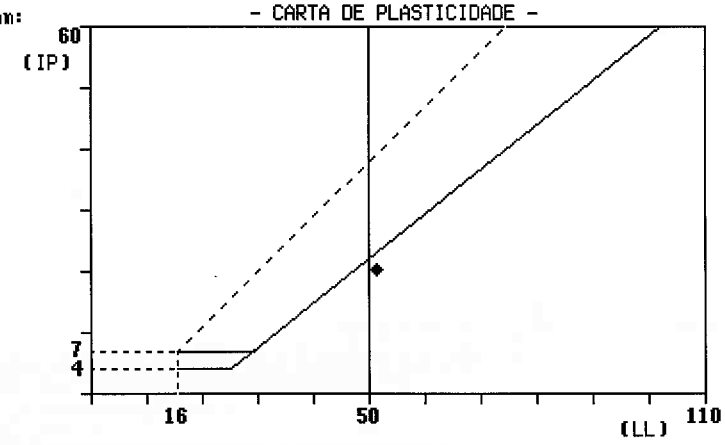
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **52.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **33.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **20.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): MH SILTE ELÁSTICO ARENOSO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-5 (11)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

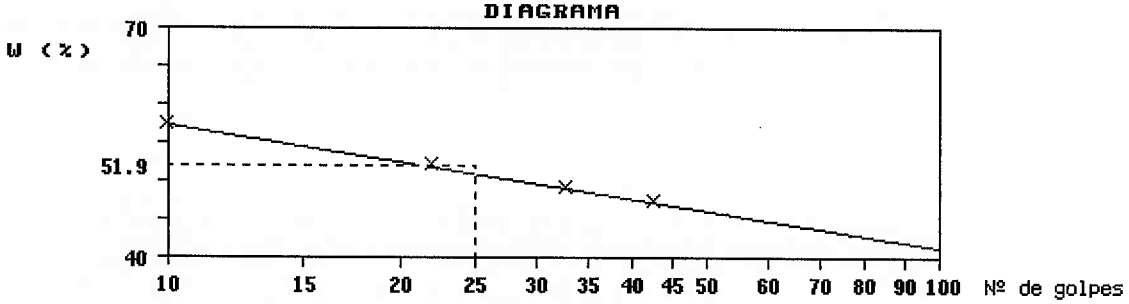
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P11/1
Data ...: 26/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	257	43	62	51
Peso da cápsula (g)	7.35	8.22	8.03	8.16
Amostra hum.+cápsula (g)	17.22	17.42	16.81	17.64
Amostra seca+cápsula (g)	14.06	14.40	13.81	14.19
Peso da amostra seca (g)	6.71	6.18	5.78	6.03
Peso da água (g)	3.16	3.02	3.00	3.45
Teor de humidade -W- (%)	47.1	48.9	51.9	57.2
Nº de golpes	43	33	22	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	32	4	18	3
Peso da cápsula (g)	8.51	4.53	4.33	4.94
Amostra hum.+cápsula (g)	11.21	7.45	7.35	7.75
Amostra seca+cápsula (g)	10.55	6.73	6.61	7.06
Peso da amostra seca (g)	2.04	2.20	2.28	2.12
Peso da água (g)	0.66	0.72	0.74	0.69
Teor de humidade -W- (%)	32.4	32.7	32.5	32.5
Teor de hum. médio (%)	33			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	52	LP (%)	33	IP	20	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas | IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

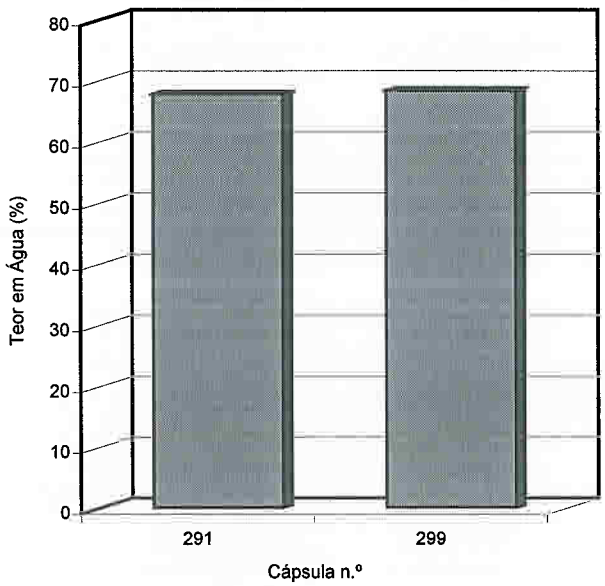
AMOSTRA N.º P 11/1

PROFUND.(m): 2.2 - 4.0

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			291	299
Massa da Cápsula	(g)	m1	14.66	18.15
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	208.21	160.38
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	130.07	102.67
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	115.41	84.52
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	78.14	57.71
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	67.71	68.28
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**68.0**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P12/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 020 100 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.97	99.74	98.39
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.03	0.26	1.61

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **1.61**

% SILTE E ARGILA = **98.39**

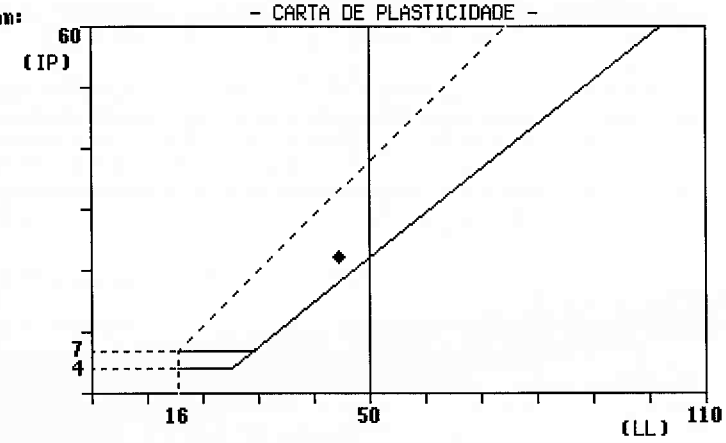
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **45.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **24.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **22.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (13)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

Geoplano AHERNG

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P11/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

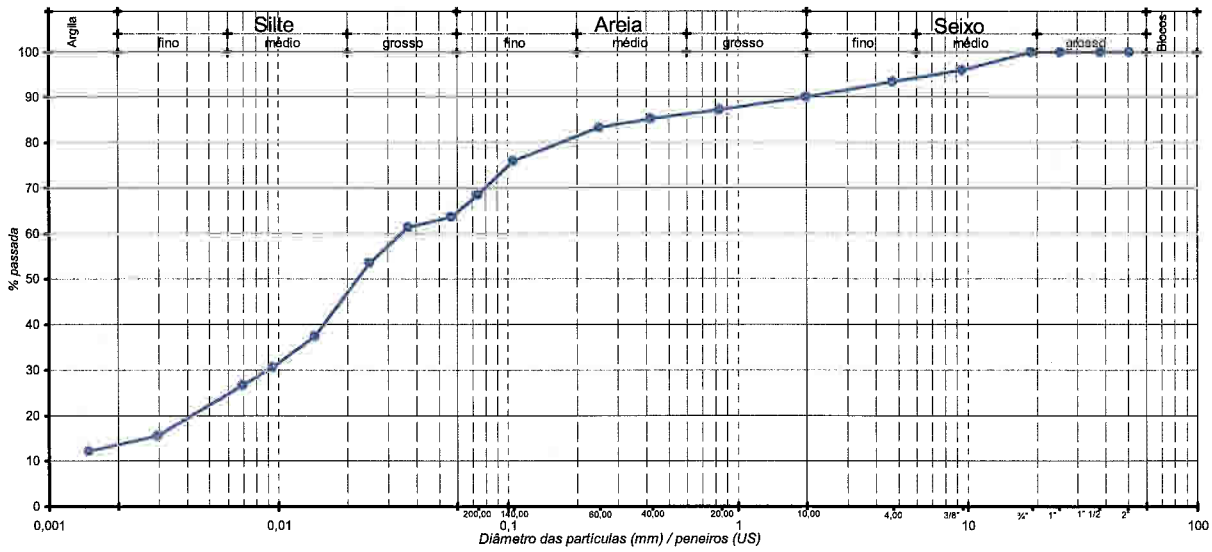
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Silte arenoso

Peso total da amostra	465	g	Peso amostra seca (Ps)	20,04	g
Peso da amostra seca após lavagem	146,64	g	Peso específico	2,56	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	318,36	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	18,8	4,04	95,96
4,76	4	11,6	2,49	93,46
2,00	10	15,57	3,35	90,11
0,84	20	13,21	2,84	87,27
0,42	40	9,34	2,01	85,26
0,25	60	9,12	1,96	83,30
0,106	140	34,39	7,40	75,91
0,074	200	34,61	7,44	68,46

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
12	0,057	4,87	63,59
11,6	0,037	2,24	61,35
10,2	0,025	7,84	53,51
7,3	0,0145	16,25	37,26
6,1	0,0095	6,72	30,53
5,4	0,007	3,92	26,61
3	0,003	11,13	15,48
2,4	0,0015	3,36	12,12

Curva Granulométrica



E196sed-E_01 S264 01

Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	20-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

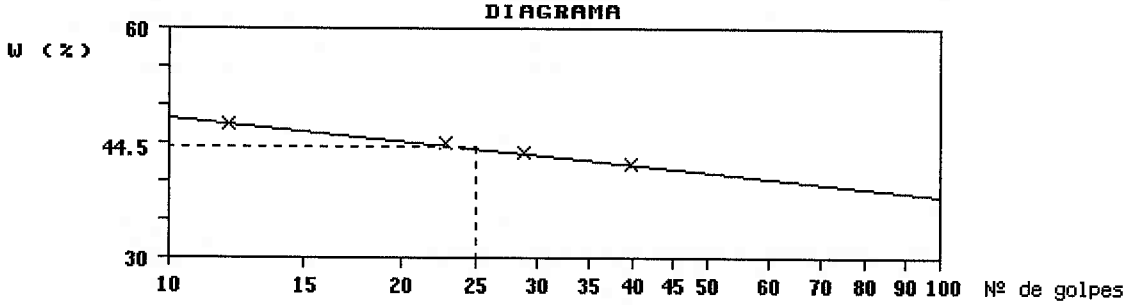
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P12/1
Data ...: 27/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	252	301	312	253
Peso da cápsula (g)	7.39	7.35	7.37	7.41
Amostra hum.+cápsula (g)	15.05	16.16	16.24	16.29
Amostra seca+cápsula (g)	12.79	13.49	13.50	13.44
Peso da amostra seca (g)	5.40	6.14	6.13	6.03
Peso da água (g)	2.26	2.67	2.74	2.85
Teor de humidade -W- (%)	41.9	43.5	44.7	47.3
Nº de golpes	40	29	23	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	11	1	4	3
Peso da cápsula (g)	4.51	4.38	4.53	4.93
Amostra hum.+cápsula (g)	7.70	7.08	7.64	8.02
Amostra seca+cápsula (g)	7.09	6.57	7.05	7.43
Peso da amostra seca (g)	2.58	2.19	2.52	2.50
Peso da água (g)	0.61	0.51	0.59	0.59
Teor de humidade -W- (%)	23.6	23.3	23.4	23.6
Teor de hum. médio (%)	24			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	45	LP (%)	24	IP	22	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

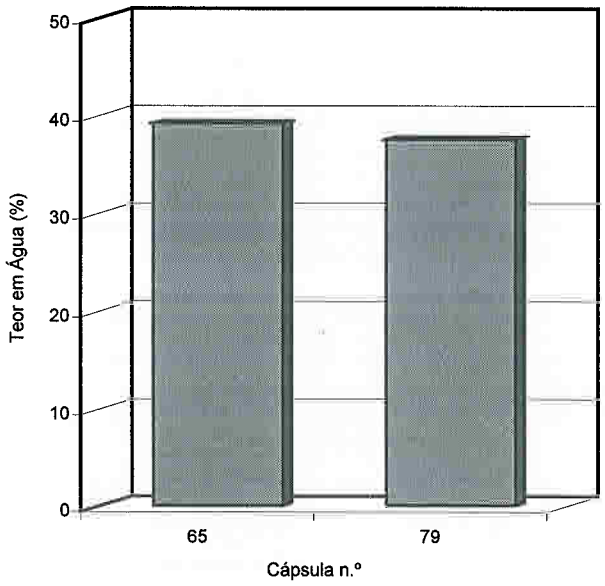
COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO
CLIENTE:	Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica
AMOSTRA N.º	**P 12/1**
PROFUND.(m):	**0.2 - 1.0**

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			65	79
Massa da Cápsula	(g)	m1	15.95	11.83
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	113.95	99.52
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	86.38	75.59
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	70.43	63.76
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	27.57	23.93
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	39.15	37.53
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**38.3**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P12/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

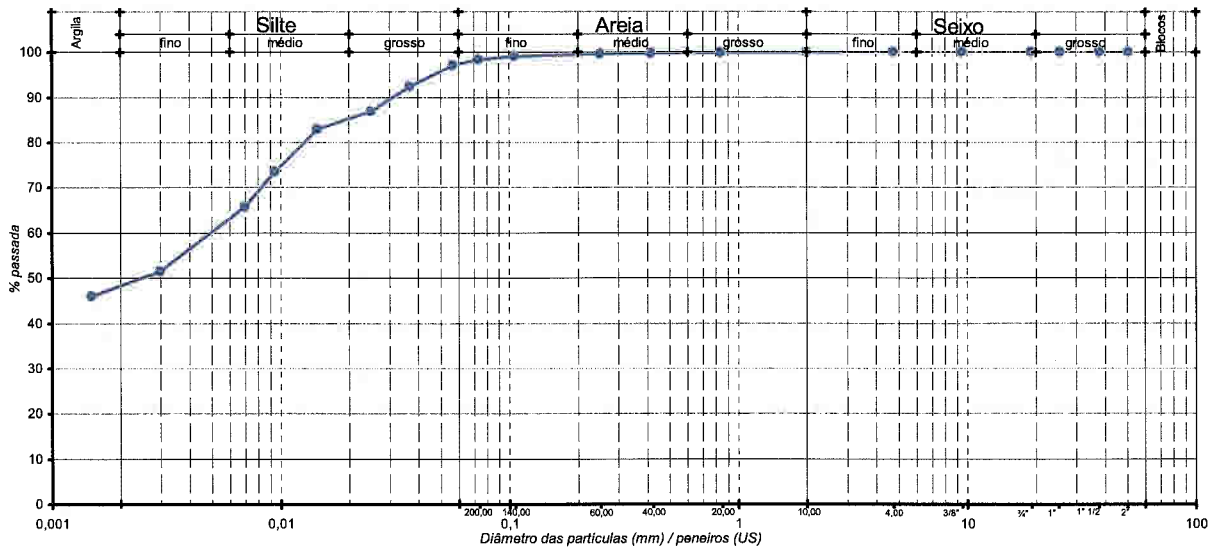
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argila siltosa

Peso total da amostra	427	g	Peso amostra seca (Ps)	20,28	g
Peso da amostra seca após lavagem	6,89	g	Peso específico	2,61	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	420,11	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0,12	0,03	99,97
0,84	20	0,48	0,11	99,86
0,42	40	0,5	0,12	99,74
0,25	60	0,48	0,11	99,63
0,106	140	2,56	0,60	99,03
0,074	200	2,75	0,64	98,39

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13	0,057	1,33	97,06
12,4	0,037	4,72	92,34
11,7	0,025	5,50	86,84
11,2	0,0145	3,93	82,91
10	0,0095	9,43	73,48
9	0,007	7,86	65,62
7,2	0,003	14,15	51,47
6,5	0,0015	5,50	45,97

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Pedro Santos	19-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P12/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 200 260 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	97.24	90.97	52.27	6.04
% ACUMULADA RETIDA	0.00	2.76	9.03	47.73	93.96

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **5**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **2.76**

% AREIA = **91.20**

% SILTE E ARGILA = **6.04**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D**2487-85**): SP - SM AREIA MAL GRADUADA COM SILTE

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-**240**): A-**3 (0)**

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A EOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P12/2
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1696.70 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	**153.27** g
% RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	**9.03** %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	**1543.43** g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	**90.97** %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: **115.15** g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: **107.50** g

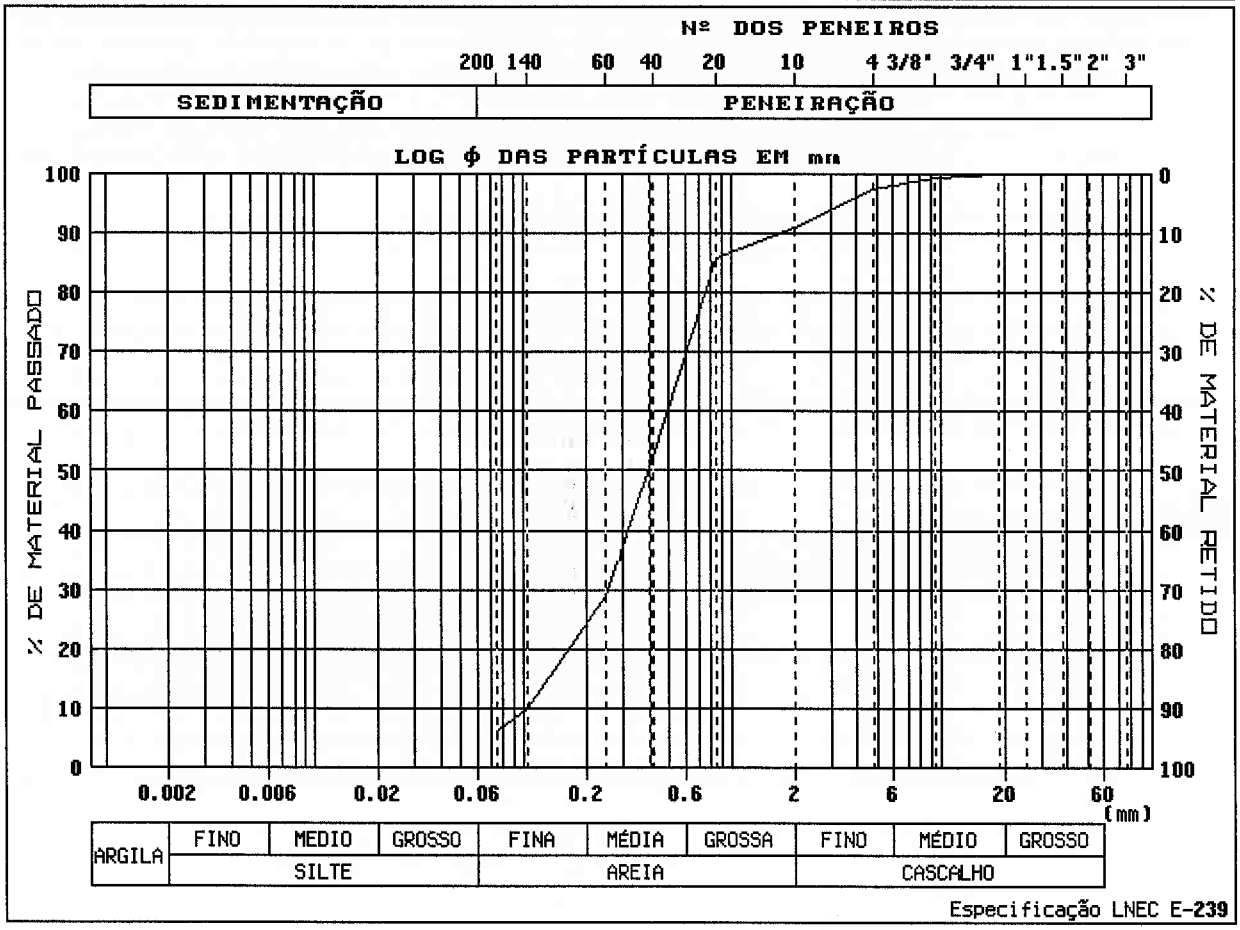
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		13.57	0.80	0.80	99.20
4.76	4	33.19	1.96	2.76	97.24
2.00	10	106.51	6.28	9.03	90.97

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	6.76	5.34	14.37	85.63
0.420	40	42.23	33.36	47.73	52.27
0.250	60	29.29	23.14	70.87	29.13
0.105	140	24.37	19.25	90.13	9.87
0.074	200	4.85	3.83	93.96	6.04

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	**7.65** g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	**6.04** %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

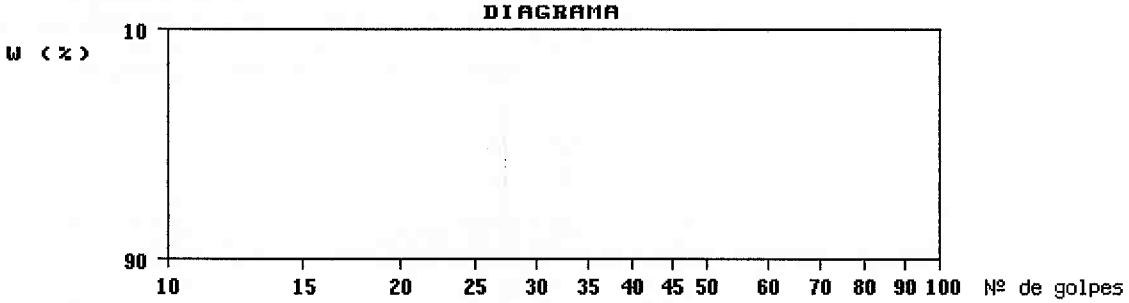
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P12/2
Data ...: 05/04/15
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

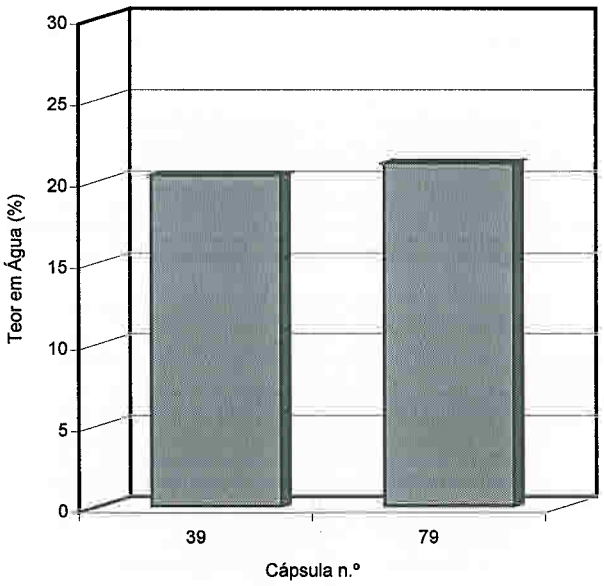
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	AMOSTRA N.º P 12/2	
	PROFUND.(m): 2.0 - 2.6	

NÚMERO DA CÁPSULA			39	79
Massa da Cápsula	(g)	m1	14.33	11.62
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	143.92	144.96
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	122.04	121.75
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	107.71	110.13
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	21.88	23.21
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	20.31	21.08
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**20.7**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P13/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 130 230 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.90	99.68	98.01	29.37
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.10	0.32	1.99	70.63

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.10**

% AREIA = **70.53**

% SILTE E ARGILA = **29.37**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D**2487-85**): SM AREIA SILTOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-**240**): A-2-4 **(0)**

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A EOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P13/1
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1049.30 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	**3.37** g
% RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	**0.32** %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	**1045.93** g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	**99.68** %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: **115.09** g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: **81.18** g

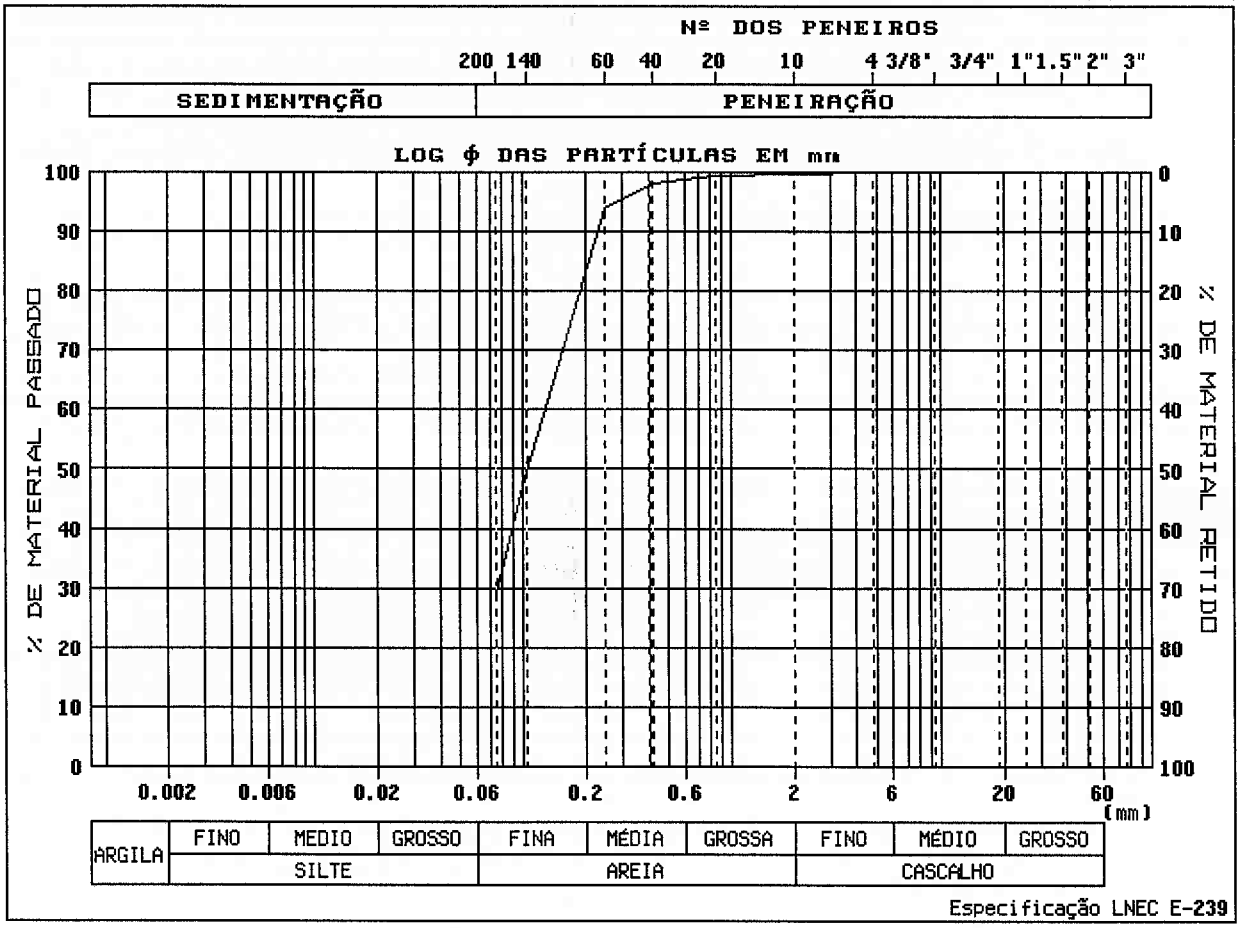
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		0.00	0.00	0.00	100.00
4.76	4	1.04	0.10	0.10	99.90
2.00	10	2.33	0.22	0.32	99.68

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	0.55	0.48	0.80	99.20
0.420	40	1.38	1.20	1.99	98.01
0.250	60	4.94	4.28	6.27	93.73
0.105	140	50.99	44.16	50.43	49.57
0.074	200	23.32	20.20	70.63	29.37

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	**33.91** g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	**29.37** %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P13/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

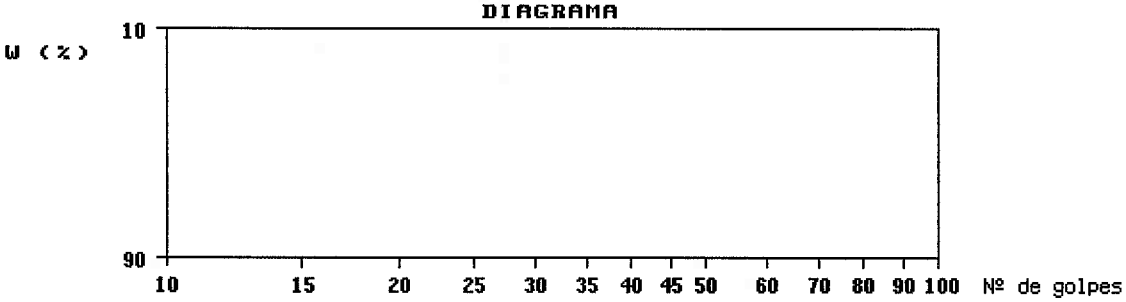
Data ...: 18/04/05

Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

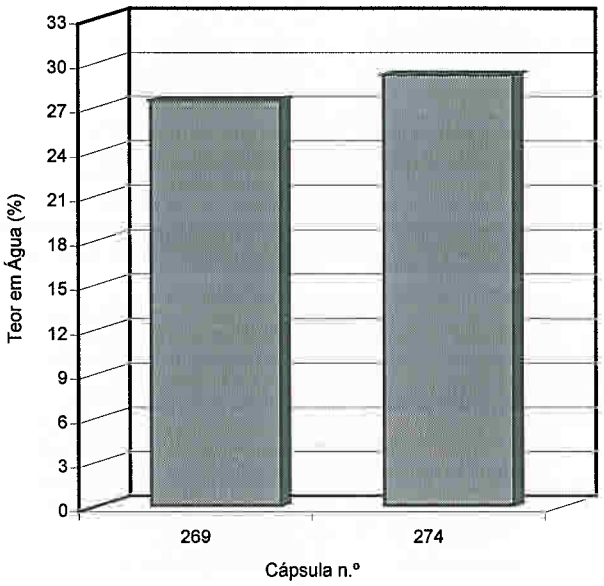
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** P 13/1	
	PROFUND.(m): 1.3 - 2.3	

NÚMERO DA CÁPSULA			269	274
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.35	8.41
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	107.02	109.10
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	86.45	86.39
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	75.10	77.98
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	20.57	22.71
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	27.39	29.12
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**28.3**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
_____	_____	___/___/___

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P13/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 230 340 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.98	99.87	99.60
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.02	0.13	0.40

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **0.40**

% SILTE E ARGILA = **99.60**

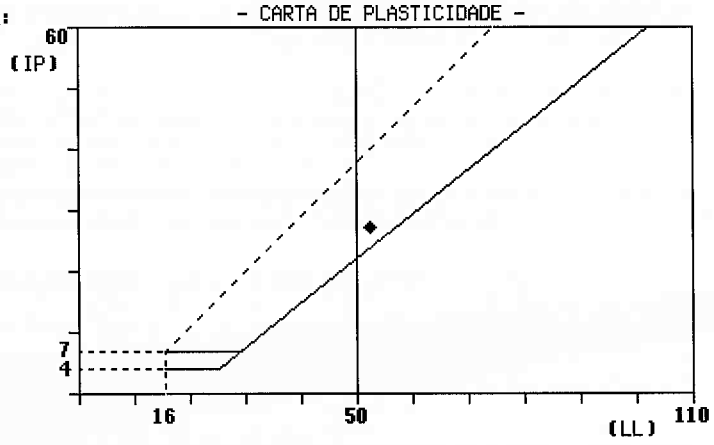
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **53.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **26.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **27.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CH ARGILA GORDA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (15)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

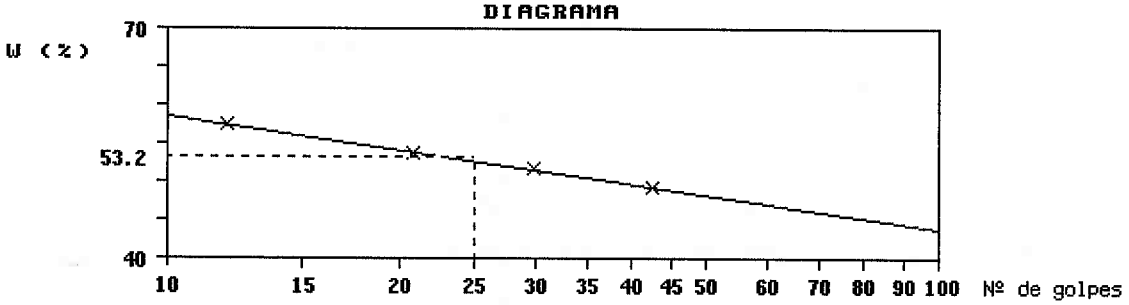
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P13/2
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	259	256	88	57
Peso da cápsula (g)	7.36	7.42	7.84	8.14
Amostra hum.+cápsula (g)	15.88	15.83	17.18	16.57
Amostra seca+cápsula (g)	13.08	12.97	13.93	13.50
Peso da amostra seca (g)	5.72	5.55	6.09	5.36
Peso da água (g)	2.80	2.86	3.25	3.07
Teor de humidade -W- (%)	49.0	51.5	53.4	57.3
Nº de golpes	43	30	21	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	19	7	36	24
Peso da cápsula (g)	4.67	4.57	8.61	4.64
Amostra hum.+cápsula (g)	5.95	5.90	9.88	6.01
Amostra seca+cápsula (g)	5.69	5.63	9.62	5.73
Peso da amostra seca (g)	1.02	1.06	1.01	1.09
Peso da água (g)	0.26	0.27	0.26	0.28
Teor de humidade -W- (%)	25.5	25.5	25.7	25.7
Teor de hum. médio (%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	53	LP (%)	26	IP	27	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

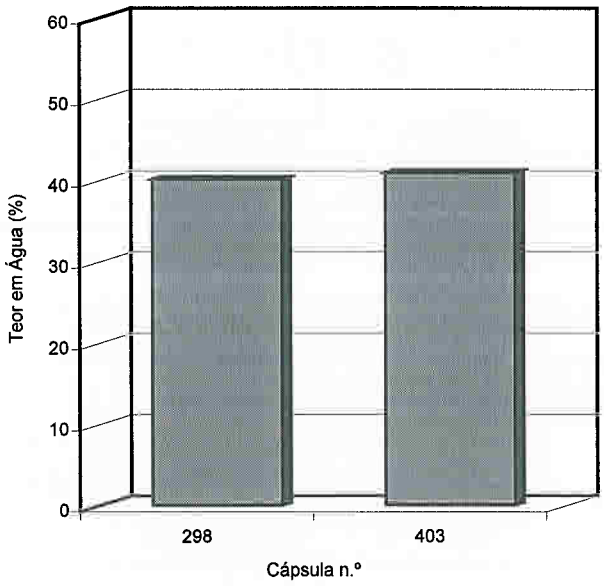
COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO
CLIENTE:	Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica
AMOSTRA N.º	**P 13/2**
PROFUND.(m):	**2.3 - 3.4**

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			298	403
Massa da Cápsula	(g)	m1	20.13	17.79
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	170.29	144.67
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	127.30	107.84
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	107.17	90.05
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	42.99	36.83
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	40.11	40.90
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**40.5**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
MG	IM	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P13/2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

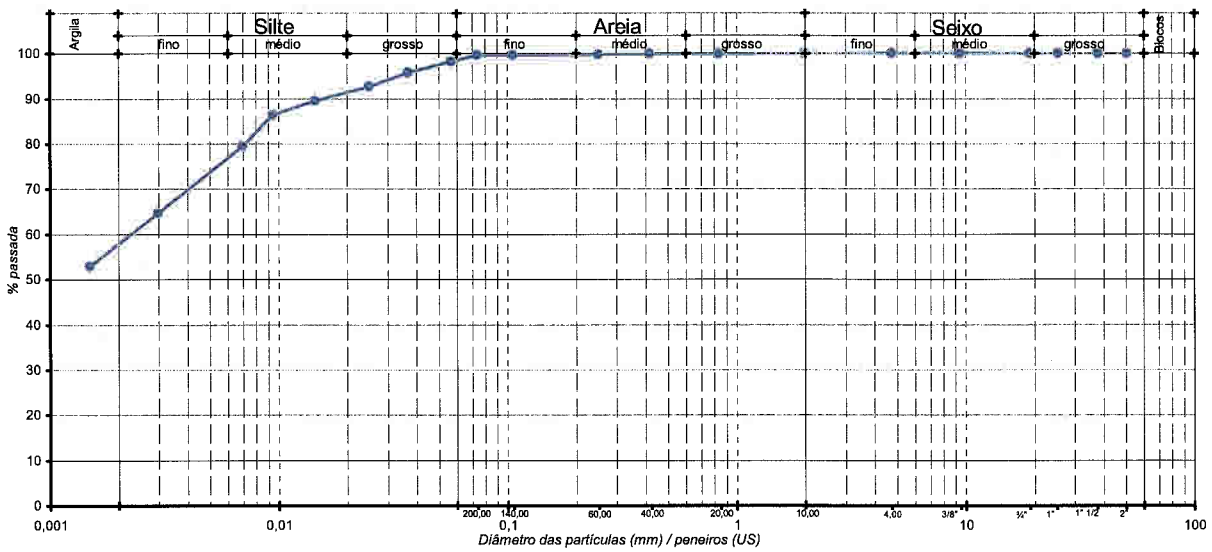
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argilosa

Peso total da amostra	542	g	Peso amostra seca (Ps)	20,97	g
Peso da amostra seca após lavagem	2,19	g	Peso específico	2,54	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	539,81	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0,11	0,02	99,98
0,84	20	0,23	0,04	99,94
0,42	40	0,36	0,07	99,87
0,25	60	0,26	0,05	99,82
0,106	140	0,89	0,16	99,66
0,074	200	0,34	0,06	99,60

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,2	0,057	1,41	98,18
12,9	0,037	2,35	95,84
12,5	0,025	3,13	92,71
12,1	0,0145	3,13	89,58
11,7	0,0095	3,13	86,45
10,8	0,007	7,04	79,41
8,5	0,003	14,75	64,65
7	0,0015	11,74	52,92

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	20-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P14/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 060 130 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	94.71	82.91	32.01	4.27
% ACUMULADA RETIDA	0.00	5.29	17.09	67.99	95.73

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **4**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **5.29**

% AREIA = **90.44**

% SILTE E ARGILA = **4.27**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SP - AREIA MAL GRADUADA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P14/1
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1712.00 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	292.65 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	17.09 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1419.35 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	82.91 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.73 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 109.77 g

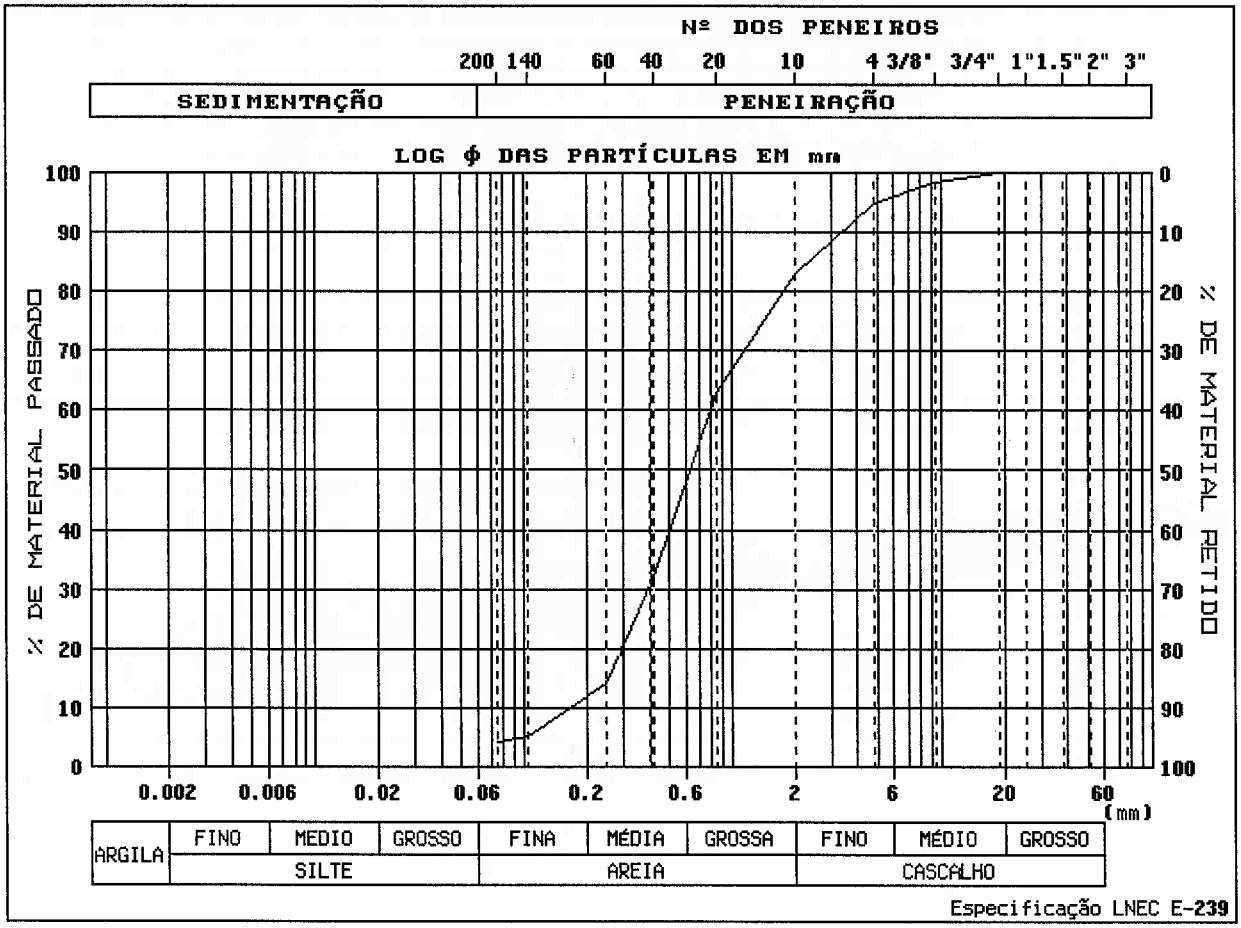
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		30.24	1.77	1.77	98.23
4.76	4	60.40	3.53	5.29	94.71
2.00	10	202.01	11.80	17.09	82.91

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	27.81	19.92	37.02	62.98
0.420	40	43.23	30.97	67.99	32.01
0.250	60	25.10	17.98	85.97	14.03
0.105	140	12.55	8.99	94.96	5.04
0.074	200	1.08	0.77	95.73	4.27

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	5.96 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	4.27 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

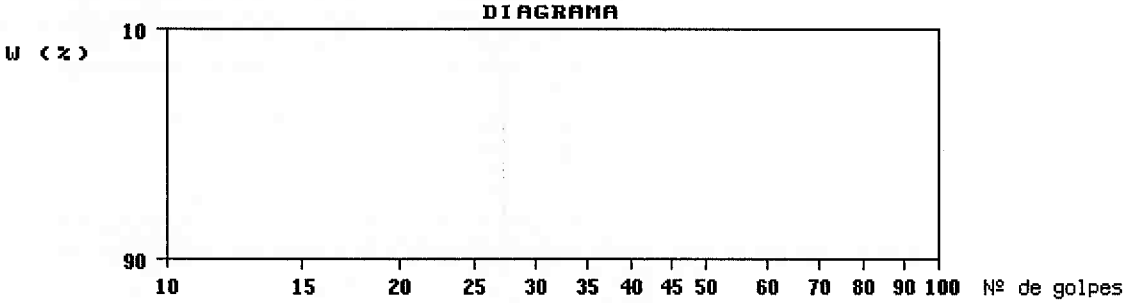
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P14/1
Data ...: 05/04/15
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

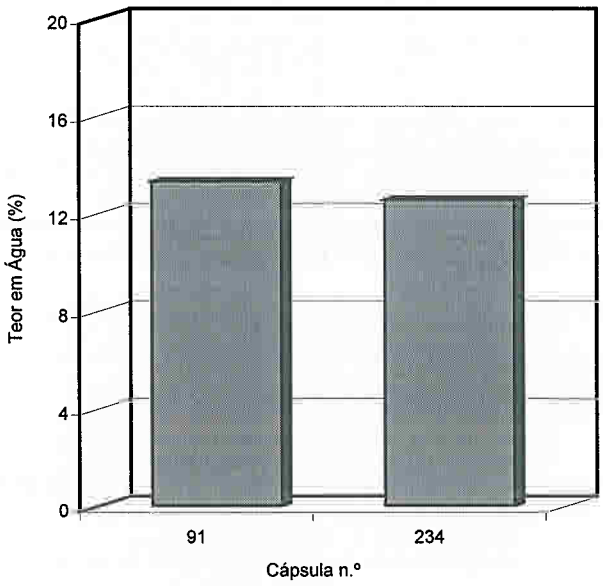
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **P 14/1**	
	PROFUND.(m): **0.6 - 1.3**	

NÚMERO DA CÁPSULA			91	234
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.82	11.71
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	135.27	126.28
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	120.79	113.52
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	108.97	101.81
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	14.48	12.76
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	13.29	12.53
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**12.9**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
MG	IM	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P15/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 120 190 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.96	99.62	92.75
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.04	0.38	7.25

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **7.25**

% SILTE E ARGILA = **92.75**

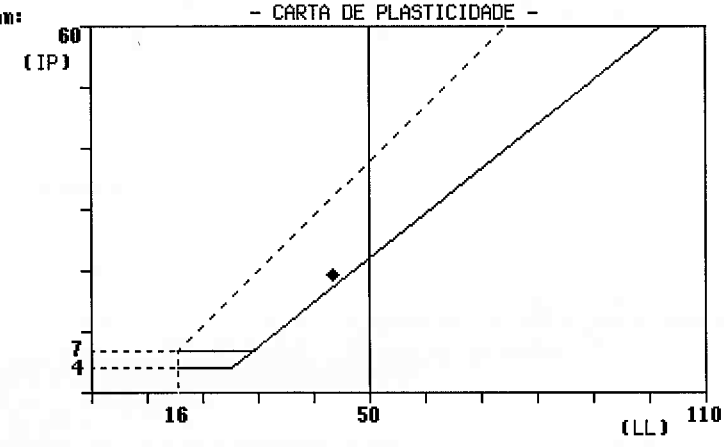
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **44.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **25.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **19.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (12)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

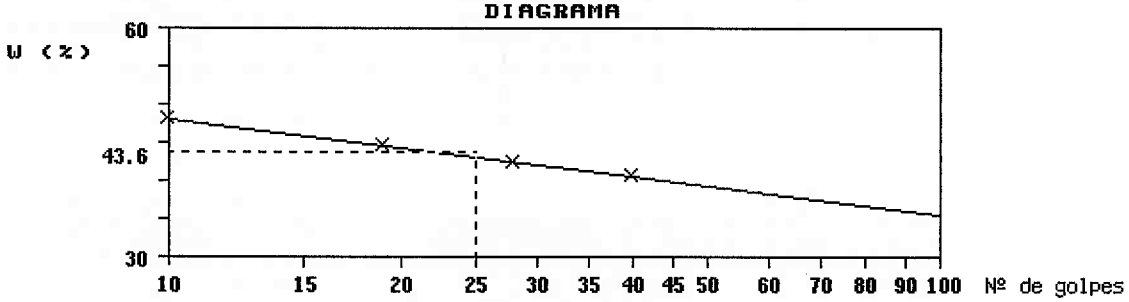
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P15/1
Data ...: 27/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	308	313	46	319
Peso da cápsula (g)	7.30	8.36	8.18	7.13
Amostra hum.+cápsula (g)	16.71	17.07	17.37	16.27
Amostra seca+cápsula (g)	14.00	14.48	14.54	13.31
Peso da amostra seca (g)	6.70	6.12	6.36	6.18
Peso da água (g)	2.71	2.59	2.83	2.96
Teor de humidade -W- (%)	40.4	42.3	44.5	47.9
Nº de golpes	40	28	19	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	21	27	5	25
Peso da cápsula (g)	4.68	8.51	4.82	8.83
Amostra hum.+cápsula (g)	6.69	10.80	6.98	10.92
Amostra seca+cápsula (g)	6.29	10.34	6.55	10.50
Peso da amostra seca (g)	1.61	1.83	1.73	1.67
Peso da água (g)	0.40	0.46	0.43	0.42
Teor de humidade -W- (%)	24.8	25.1	24.9	25.1
Teor de hum. médio (%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	44	LP (%)	25	IP	19	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

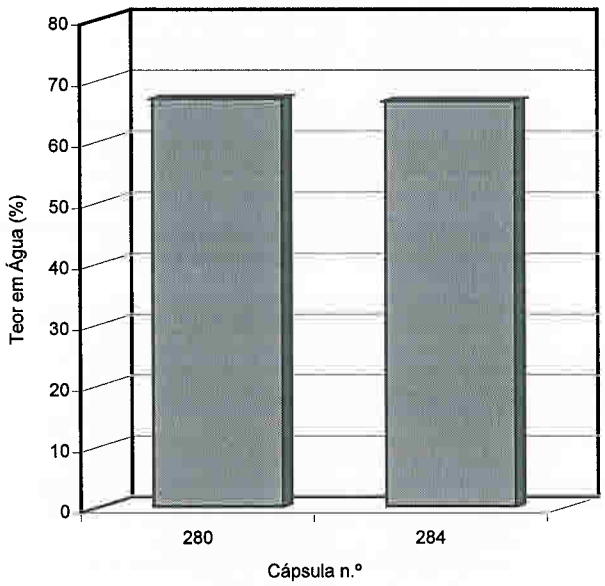
AMOSTRA N.º P 15/1

PROFUND.(m): 1.2 - 1.9

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			280	284
Massa da Cápsula	(g)	m1	15.00	19.71
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	109.00	116.33
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	71.33	77.75
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	56.33	58.04
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	37.67	38.58
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	66.87	66.47
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**66.7**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P15/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

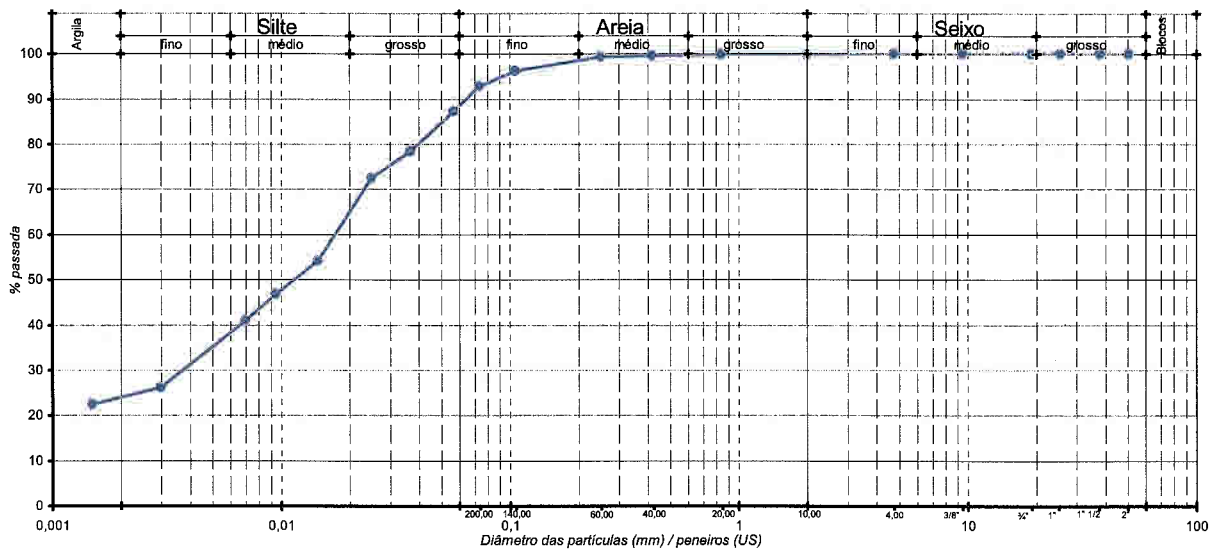
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Silte argiloso

Peso total da amostra	372	g	Peso amostra seca (Ps)	20,4	g
Peso da amostra seca após lavagem	26,97	g	Peso específico	2,61	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	345,03	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0,15	0,04	99,96
0,84	20	0,43	0,12	99,84
0,42	40	0,83	0,22	99,62
0,25	60	1,24	0,33	99,29
0,106	140	11,34	3,05	96,24
0,074	200	12,98	3,49	92,75

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
12,5	0,057	5,49	87,26
11,3	0,037	8,84	78,42
10,5	0,025	5,89	72,53
8	0,0145	18,41	54,12
7	0,0095	7,36	46,76
6,2	0,007	5,89	40,86
4,2	0,003	14,73	26,14
3,7	0,0015	3,68	22,45

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Pedro Santos	19-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P16/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 025 130 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	88.21	77.75	30.67	4.04
% ACUMULADA RETIDA	0.00	11.79	22.25	69.33	95.96

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **4**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **11.79**

% AREIA = **84.17**

% SILTE E ARGILA = **4.04**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SP - AREIA MAL GRADUADA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P16/1
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1990.70 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	442.88 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	22.25 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1547.82 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	77.75 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.78 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 109.77 g

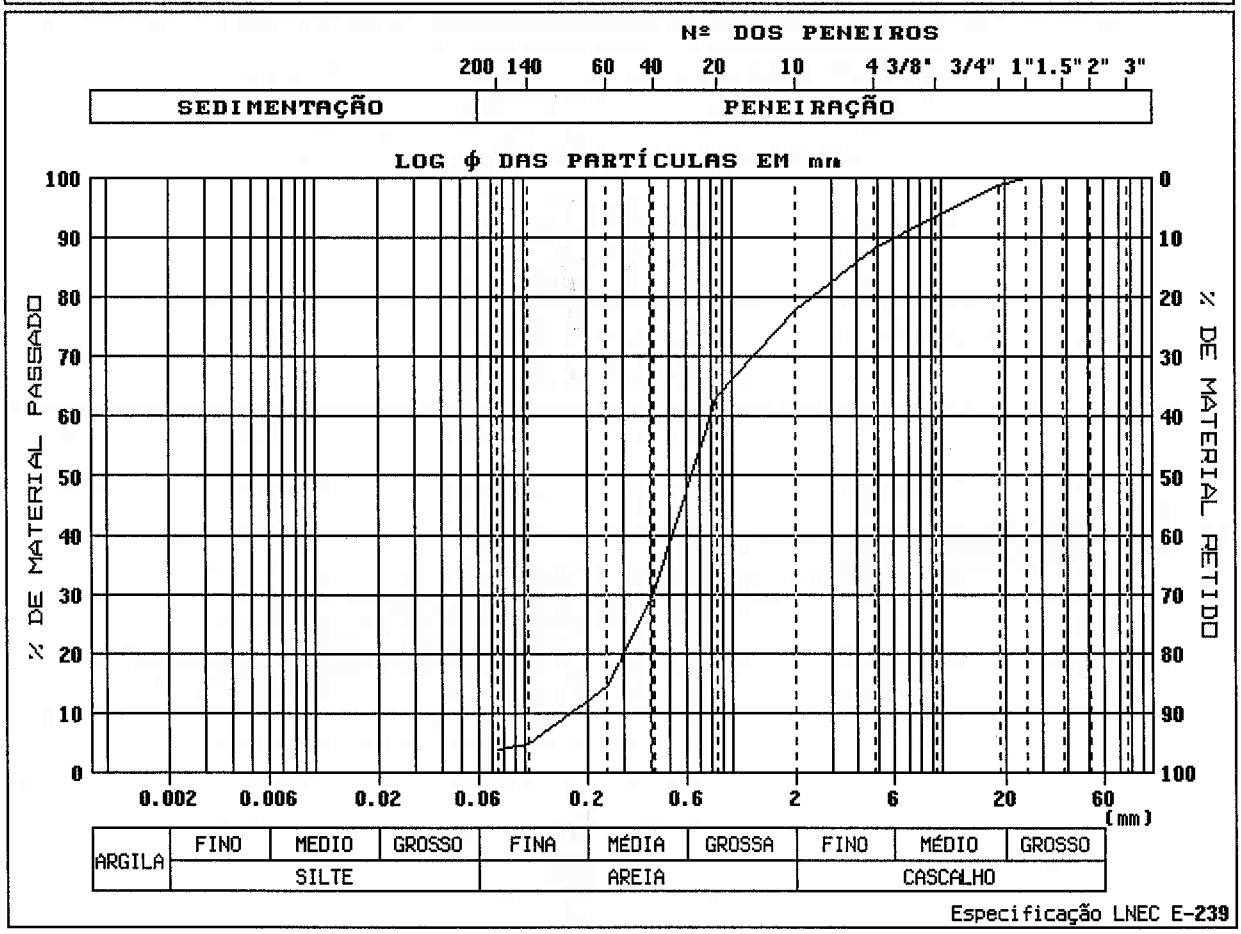
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		24.65	1.24	1.24	98.76
9.51		107.69	5.41	6.65	93.35
4.76	4	102.35	5.14	11.79	88.21
2.00	10	208.19	10.46	22.25	77.75

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	21.70	14.57	36.82	63.18
0.420	40	48.41	32.51	69.33	30.67
0.250	60	24.22	16.27	85.60	14.40
0.105	140	14.12	9.48	95.08	4.92
0.074	200	1.32	0.89	95.96	4.04

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	6.01 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	4.04 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

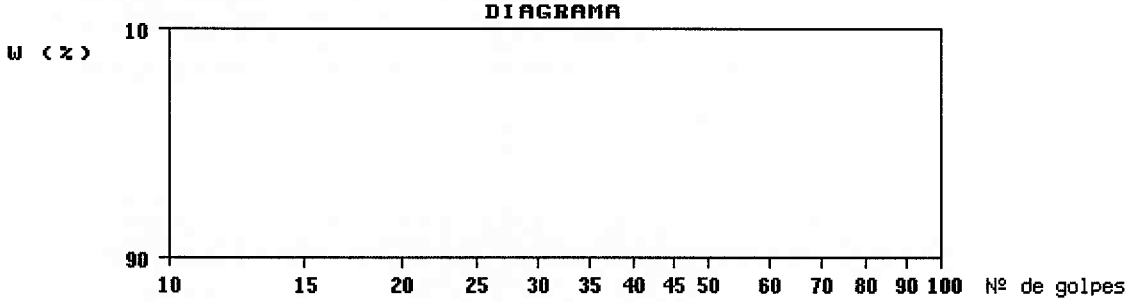
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P16/1
Data ...: 05/04/15
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

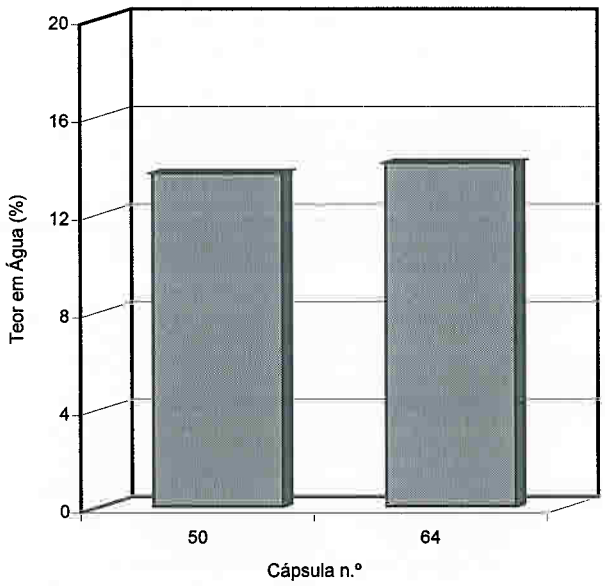
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** P 16/1	
	PROFUND.(m): 0.25 - 1.3	

NÚMERO DA CÁPSULA			50	64
Massa da Cápsula	(g)	m1	14.09	16.28
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	136.85	145.48
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	122.11	129.55
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	108.02	113.27
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	14.74	15.93
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	13.65	14.06
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**13.9**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
MG	IM	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P17/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE : 110 170 m**

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.98	99.57	98.69
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.02	0.43	1.31

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **1.31**

% SILTE E ARGILA = **98.69**

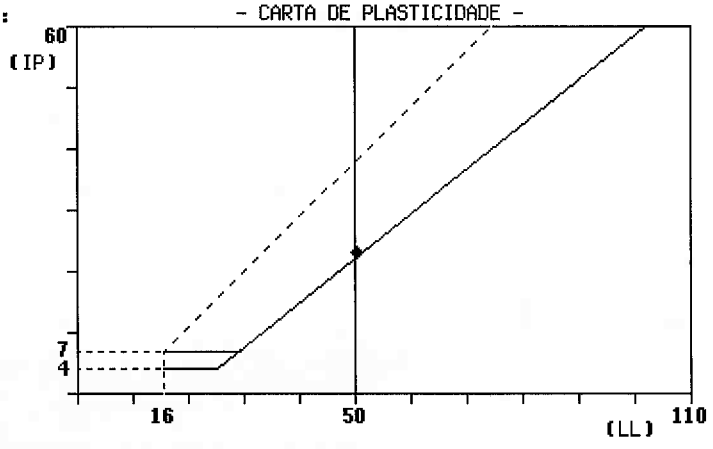
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **51.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **28.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **23.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CH ARGILA GORDA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (13)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P17/1
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 885.30 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	0.19 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	0.02 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	885.11 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	99.98 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.20 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 1.49 g

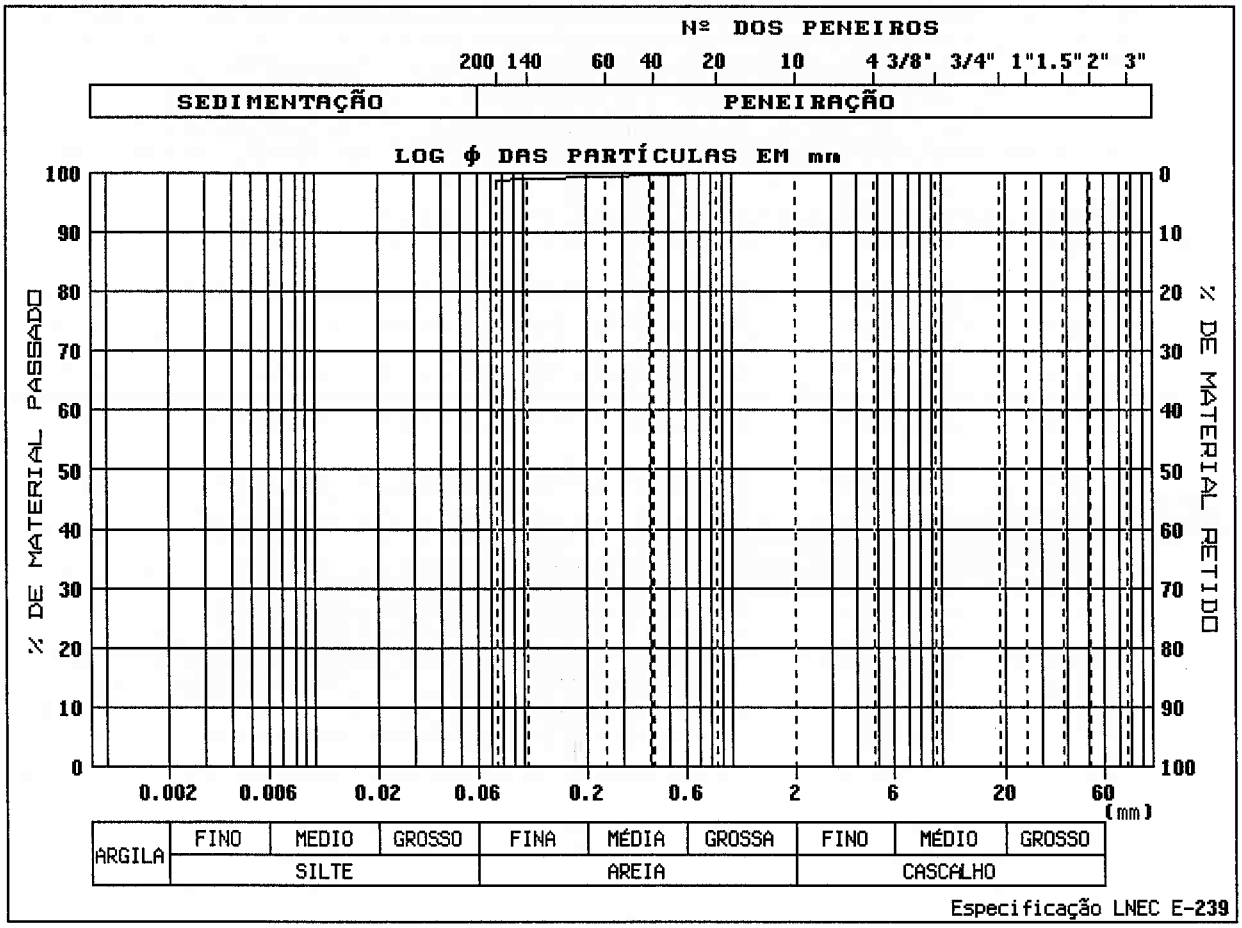
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		0.00	0.00	0.00	100.00
4.76	4	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	10	0.19	0.02	0.02	99.98

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	0.17	0.15	0.17	99.83
0.420	40	0.30	0.26	0.43	99.57
0.250	60	0.32	0.28	0.71	99.29
0.105	140	0.48	0.42	1.12	98.88
0.074	200	0.22	0.19	1.31	98.69

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	113.71 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	98.69 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

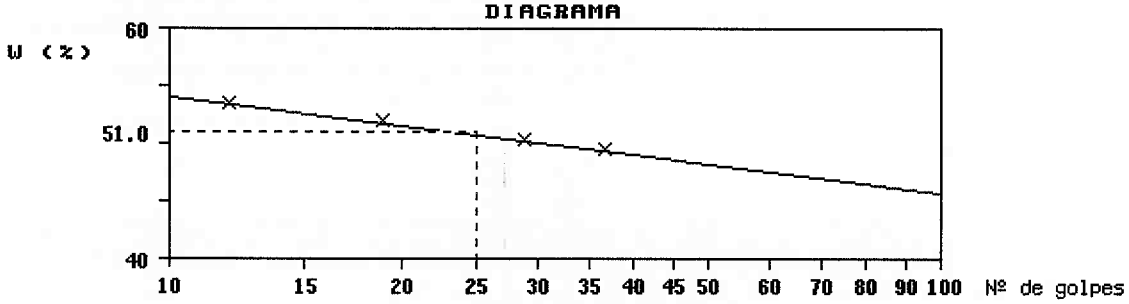
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P17/1
Data ...: 26/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	49	88	307	300
Peso da cápsula (g)	8.19	7.83	7.41	7.36
Amostra hum.+cápsula (g)	14.98	13.22	13.77	14.15
Amostra seca+cápsula (g)	12.74	11.42	11.60	11.79
Peso da amostra seca (g)	4.55	3.59	4.19	4.43
Peso da água (g)	2.24	1.80	2.17	2.36
Teor de humidade -W- (%)	49.2	50.1	51.8	53.3
Nº de golpes	37	29	19	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	28	1	23	26
Peso da cápsula (g)	8.38	4.38	4.54	8.95
Amostra hum.+cápsula (g)	10.68	6.57	6.75	11.20
Amostra seca+cápsula (g)	10.18	6.10	6.27	10.71
Peso da amostra seca (g)	1.80	1.72	1.73	1.76
Peso da água (g)	0.50	0.47	0.48	0.49
Teor de humidade -W- (%)	27.8	27.3	27.7	27.8
Teor de hum. médio (%)	28			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	51	LP (%)	28	IP	23	LR (%)	

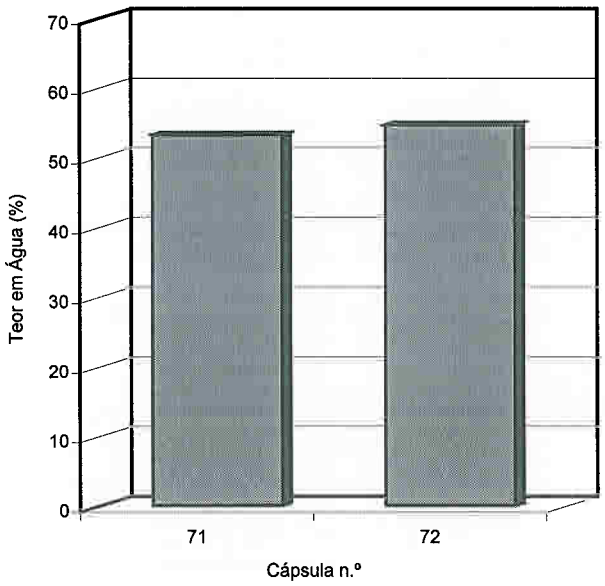
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **P 17/1**	
	PROFUND.(m): **1.1 - 1.7**	

NÚMERO DA CÁPSULA			71	72
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.67	11.71
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	112.82	95.39
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	77.71	65.84
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	66.04	54.13
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	35.11	29.55
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	53.16	54.59
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**53.9**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	18-04-2005

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P17/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE : 340 460 m**

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.54	98.55	97.89	97.24
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.46	1.45	2.11	2.76

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.46**

% AREIA = **2.31**

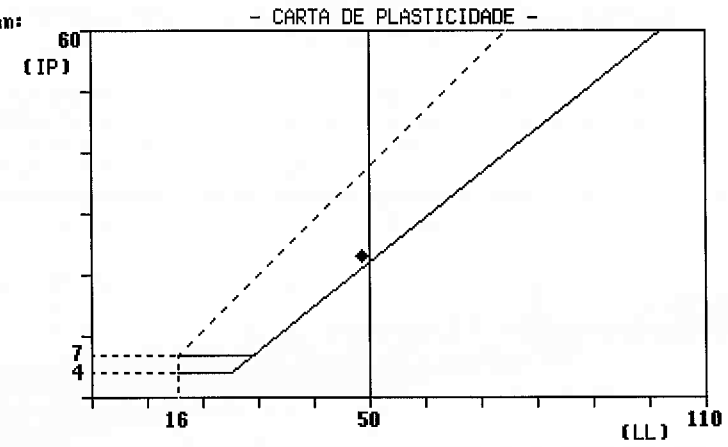
% SILTE E ARGILA = **97.24**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **49.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **26.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **23.0**



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (13)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

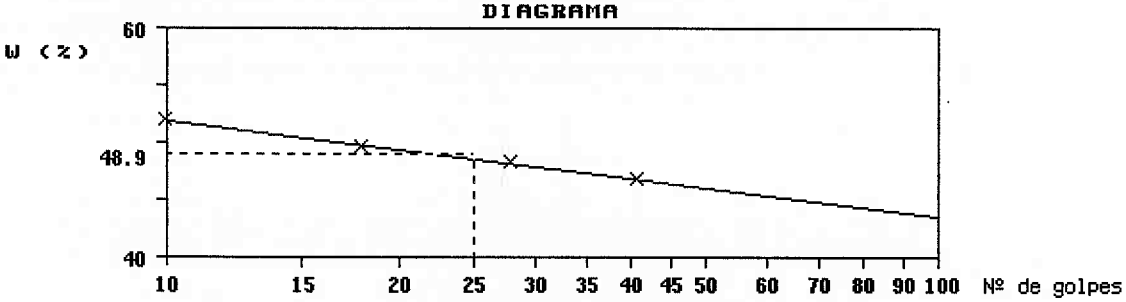
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P17/2
Data ...: 27/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	204	201	258	219
Peso da cápsula (g)	9.60	9.04	8.22	9.50
Amostra hum.+cápsula (g)	16.23	15.44	14.62	15.35
Amostra seca+cápsula (g)	14.12	13.36	12.50	13.35
Peso da amostra seca (g)	4.52	4.32	4.28	3.85
Peso da água (g)	2.11	2.08	2.12	2.00
Teor de humidade -W- (%)	46.7	48.1	49.5	51.9
Nº de golpes	41	28	18	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	29	36	22	33
Peso da cápsula (g)	8.83	8.61	4.41	8.32
Amostra hum.+cápsula (g)	11.08	10.84	6.58	10.54
Amostra seca+cápsula (g)	10.61	10.38	6.13	10.08
Peso da amostra seca (g)	1.78	1.77	1.72	1.76
Peso da água (g)	0.47	0.46	0.45	0.46
Teor de humidade -W- (%)	26.4	26.0	26.2	26.1
Teor de hum. médio (%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	49	LP (%)	26	IP	23	LR (%)	

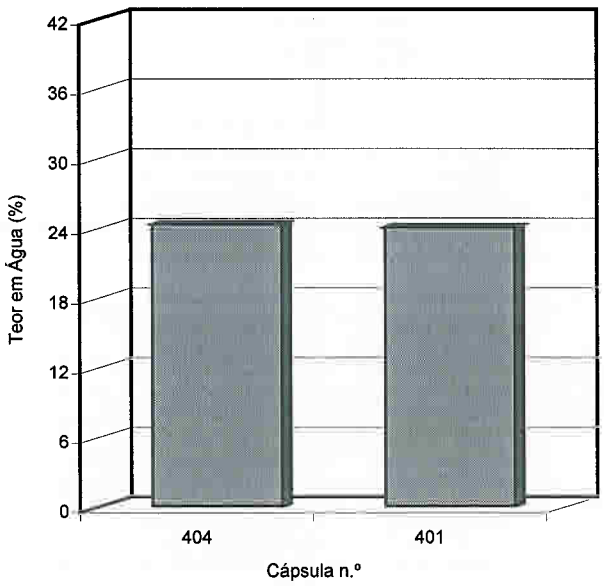
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **P 17/2**	
	PROFUND.(m): **3.4 - 4.6**	

NÚMERO DA CÁPSULA			404	401
Massa da Cápsula	(g)	m1	18.18	15.86
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	133.33	129.17
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	110.85	107.22
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	92.67	91.36
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	22.48	21.95
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	24.26	24.03
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**24.1**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P17/2

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

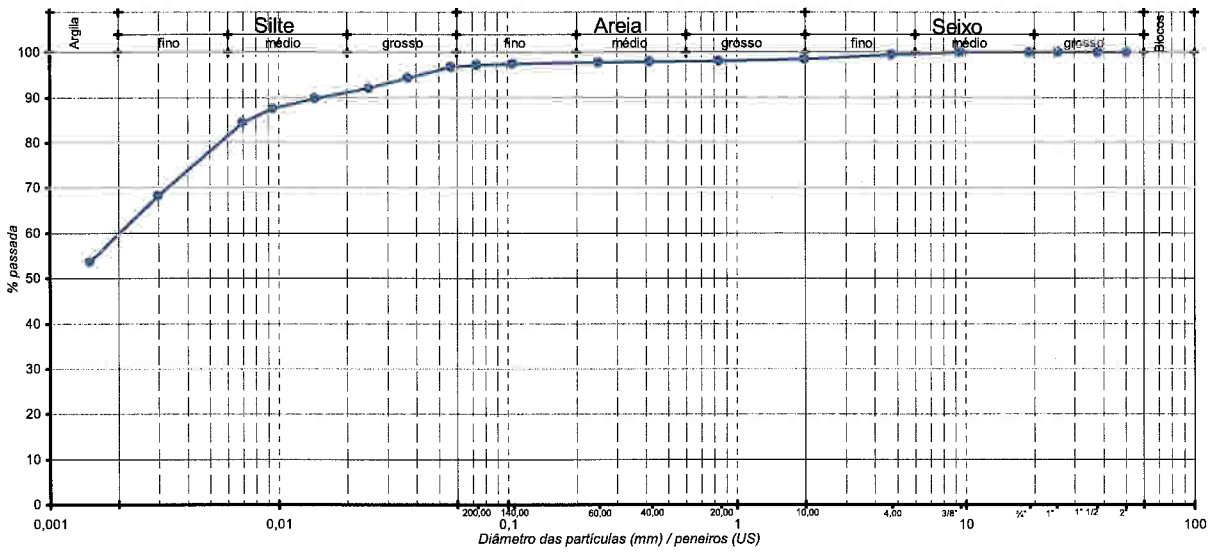
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argilosa

Peso total da amostra	687	g	Peso amostra seca (Ps)	20,35	g
Peso da amostra seca após lavagem	18,99	g	Peso específico	2,63	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	668,01	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	3,14	0,46	99,54
2,00	10	6,84	1,00	98,55
0,84	20	3,14	0,46	98,09
0,42	40	1,37	0,20	97,89
0,25	60	0,66	0,10	97,79
0,106	140	2,3	0,33	97,46
0,074	200	1,54	0,22	97,24

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,2	0,057	0,50	96,74
12,9	0,037	2,31	94,42
12,6	0,025	2,31	92,11
12,3	0,0145	2,31	89,80
12	0,0095	2,31	87,49
11,6	0,007	3,08	84,40
9,5	0,003	16,19	68,21
7,6	0,0015	14,65	53,57

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	13-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P18/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 090 210 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.89	99.21	98.43
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.11	0.79	1.57

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **1.57**

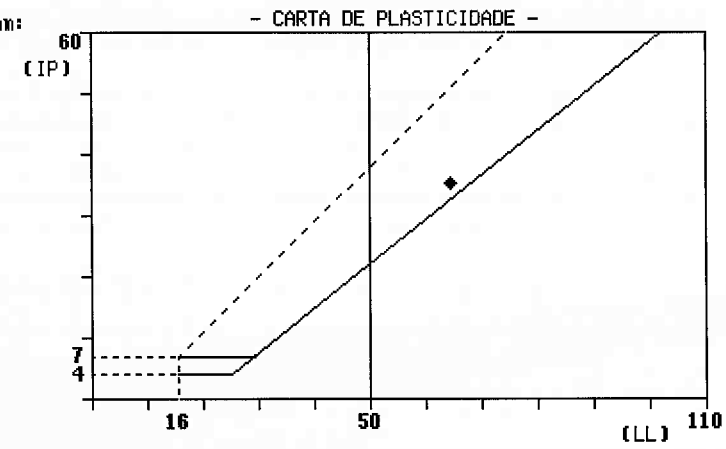
% SILTE E ARGILA = **98.43**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **65.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **30.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **35.0**



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CH ARGILA GORDA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-5 (16)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

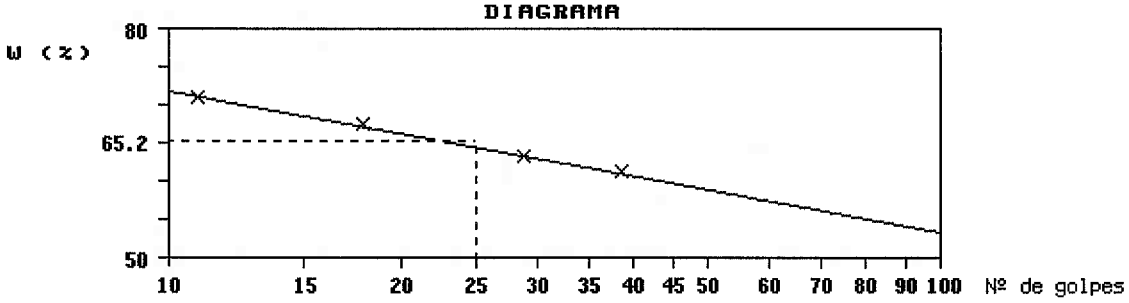
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P18/1
Data ...: 27/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	62	28	60	257
Peso da cápsula (g)	8.03	8.07	8.07	7.35
Amostra hum.+cápsula (g)	14.21	13.35	14.59	12.68
Amostra seca+cápsula (g)	11.87	11.31	11.97	10.47
Peso da amostra seca (g)	3.84	3.24	3.90	3.12
Peso da água (g)	2.34	2.04	2.62	2.21
Teor de humidade -W- (%)	60.9	63.0	67.2	70.8
Nº de golpes	39	29	18	11

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	18	26	8	23
Peso da cápsula (g)	4.33	8.95	4.62	4.53
Amostra hum.+cápsula (g)	5.86	10.42	6.17	6.00
Amostra seca+cápsula (g)	5.51	10.08	5.81	5.66
Peso da amostra seca (g)	1.18	1.13	1.19	1.13
Peso da água (g)	0.35	0.34	0.36	0.34
Teor de humidade -W- (%)	29.7	30.1	30.3	30.1
Teor de hum. médio (%)	30			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	65	LP (%)	30	IP	35	LR (%)	

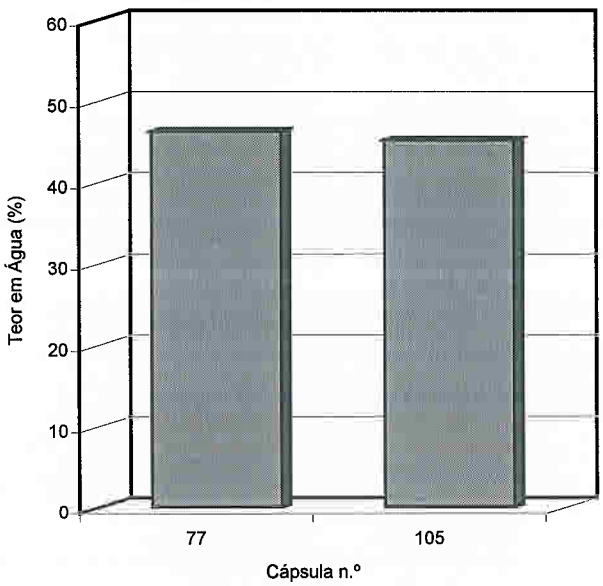
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º P 18/1**	
	PROFUND.(m): 0.9 - 2.1	

NÚMERO DA CÁPSULA			77	105
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.77	11.50
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	100.59	93.64
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	72.51	68.09
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	60.74	56.59
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	28.08	25.55
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	46.23	45.15
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**45.7**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P18/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

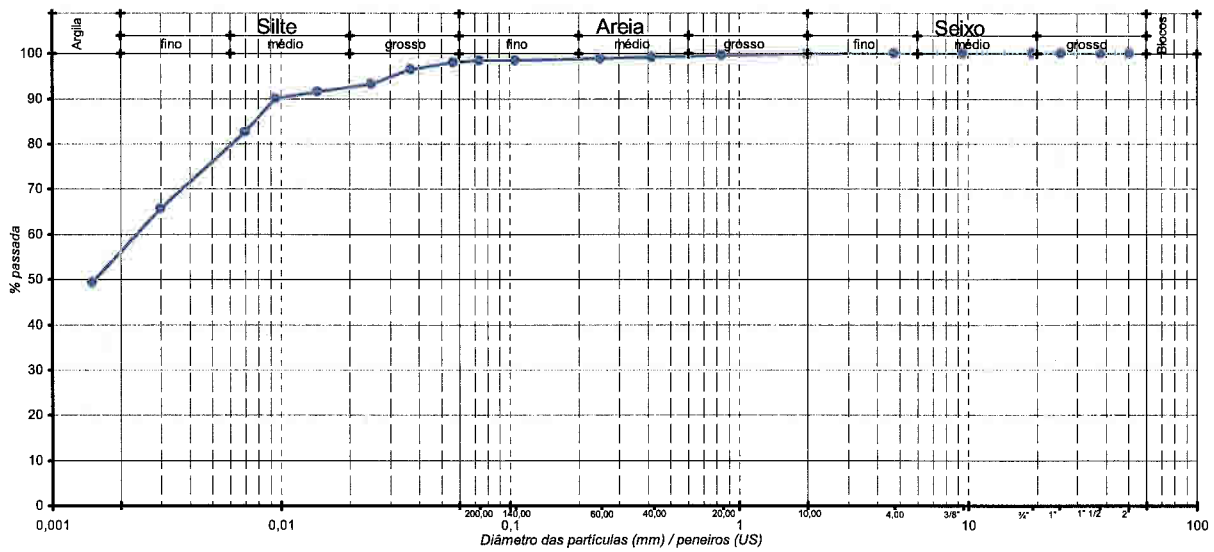
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argilosa

Peso total da amostra	471	g	Peso amostra seca (Ps)	20,05	g
Peso da amostra seca após lavagem	7,38	g	Peso específico	2,52	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	463,62	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	0,54	0,11	99,89
0,84	20	1,45	0,31	99,58
0,42	40	1,74	0,37	99,21
0,25	60	1,53	0,32	98,88
0,106	140	1,79	0,38	98,50
0,074	200	0,33	0,07	98,43

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
12,7	0,057	0,36	98,07
12,5	0,037	1,63	96,44
12,1	0,025	3,26	93,19
11,9	0,0145	1,63	91,56
11,7	0,0095	1,63	89,93
10,8	0,007	7,33	82,61
8,3	0,003	16,98	65,63
6,3	0,0015	16,28	49,35

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	20-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P18/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 210 230 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.88	99.05	79.60	13.41
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.12	0.95	20.40	86.59

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.12**

% AREIA = **86.47**

% SILTE E ARGILA = **13.41**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SM AREIA SILTOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-2-4 (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P18/2
Data ...: 20/04/05
Operador: PV

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1308.90 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	**12.38** g
% RETIDA NO PENEIRO Nº **10**	:	**0.95** %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	**1296.52** g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **10**	:	**99.05** %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: **115.10** g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: **99.52** g

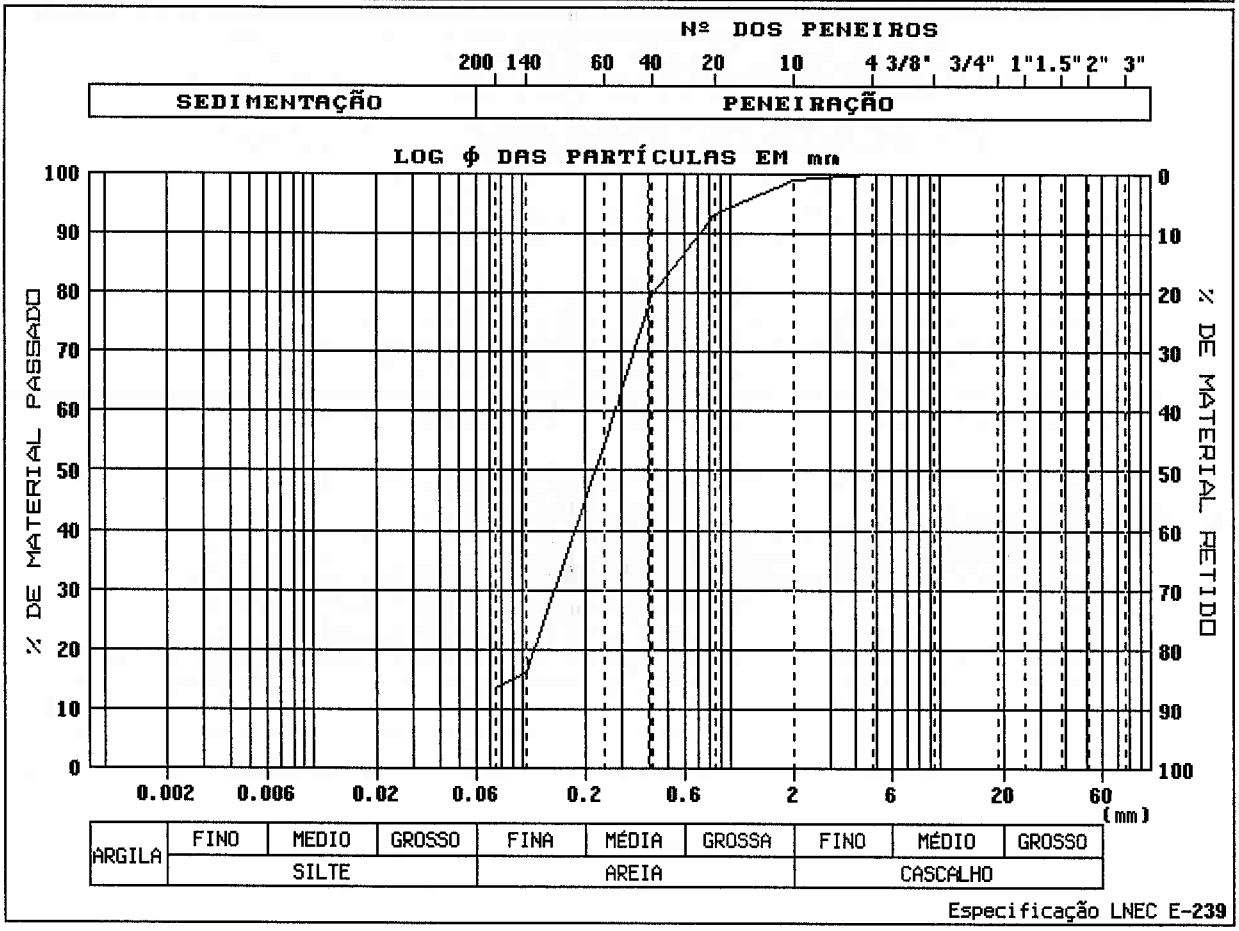
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		0.00	0.00	0.00	100.00
4.76	4	1.57	0.12	0.12	99.88
2.00	10	10.81	0.83	0.95	99.05

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº **10 (2.00 mm)**

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	6.86	5.90	6.85	93.15
0.420	40	15.74	13.55	20.40	79.60
0.250	60	29.25	25.17	45.57	54.43
0.105	140	44.44	38.24	83.81	16.19
0.074	200	3.23	2.78	86.59	13.41

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	**15.58** g
% PASSADA NO PENEIRO Nº **200**	:	**13.41** %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

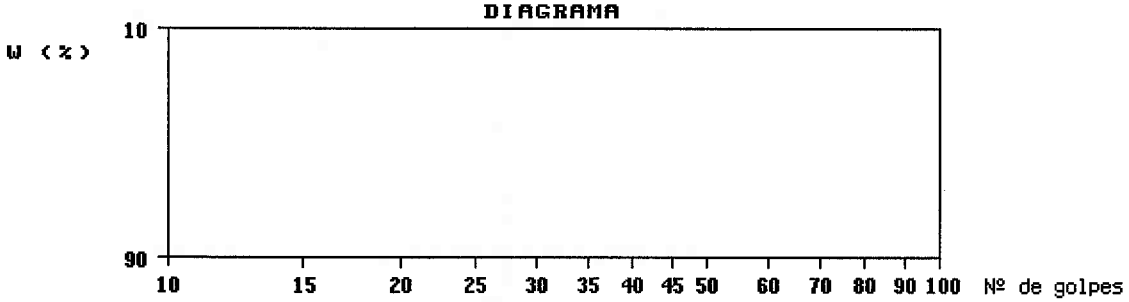
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P18/2
Data ...: 26/04/05
Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

R E S U M O

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas | IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

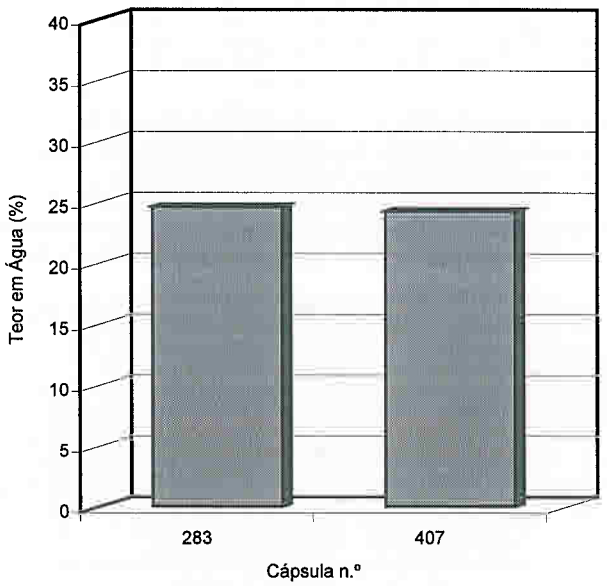
AMOSTRA N.º P 18/2

PROFUND.(m): 2.1 - 2.3

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			283	407
Massa da Cápsula	(g)	m1	20.40	15.92
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	190.85	199.34
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	157.19	163.55
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	136.79	147.63
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	33.66	35.79
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	24.61	24.24
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**24.4**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
MG	IM	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P19/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 020 280 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	100.00	99.57	98.13	95.75
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.00	0.43	1.87	4.25

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.00**

% AREIA = **4.25**

% SILTE E ARGILA = **95.75**

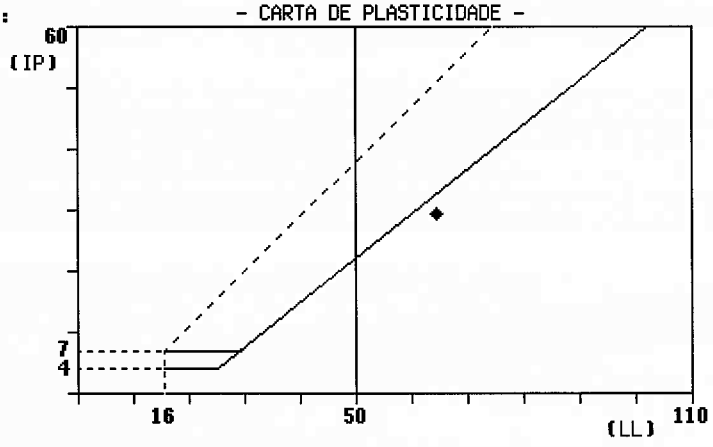
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **65.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **37.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **29.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): MH SILTE ELÁSTICO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-5 (16)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P19/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

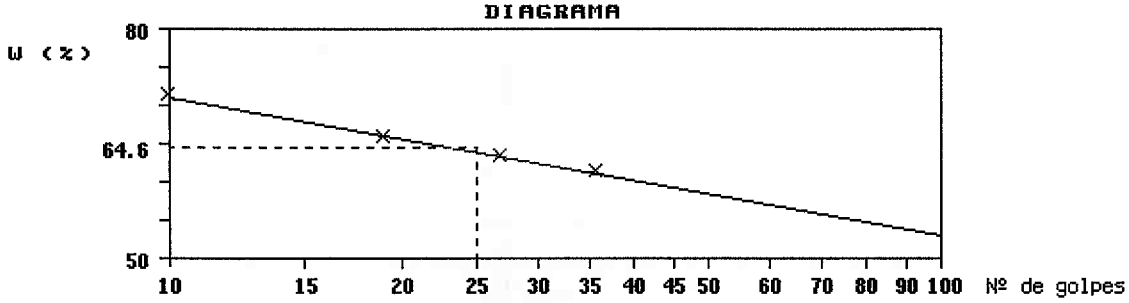
Data ...: 26/04/05

Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	80	45	316	60
Peso da cápsula (g)	7.91	8.17	7.13	8.07
Amostra hum.+cápsula (g)	13.73	14.47	12.35	13.48
Amostra seca+cápsula (g)	11.52	12.03	10.28	11.23
Peso da amostra seca (g)	3.61	3.86	3.15	3.16
Peso da água (g)	2.21	2.44	2.07	2.25
Teor de humidade -W- (%)	61.2	63.2	65.7	71.2
Nº de golpes	36	27	19	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	25	35	16	12
Peso da cápsula (g)	8.83	9.35	4.37	4.64
Amostra hum.+cápsula (g)	11.11	11.62	6.57	6.82
Amostra seca+cápsula (g)	10.50	11.01	5.98	6.24
Peso da amostra seca (g)	1.67	1.66	1.61	1.60
Peso da água (g)	0.61	0.61	0.59	0.58
Teor de humidade -W- (%)	36.5	36.7	36.6	36.2
Teor de hum. médio (%)	37			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	65	LP (%)	37	IP	29	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas | IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

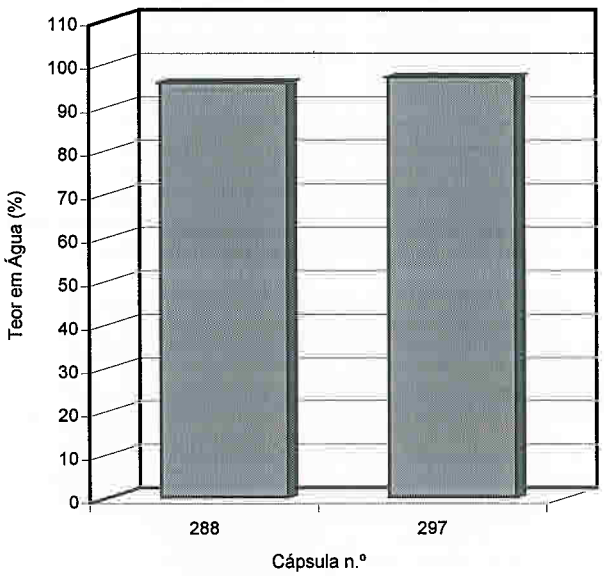
AMOSTRA N.º P 19/1

PROFUND.(m): 0.9 - 2.8

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			288	297
Massa da Cápsula	(g)	m1	16.38	14.54
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	149.89	131.66
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	84.74	74.12
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	68.36	59.58
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	65.15	57.54
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	95.30	96.58
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**95.9**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
IM	PV	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHEPNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P19/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

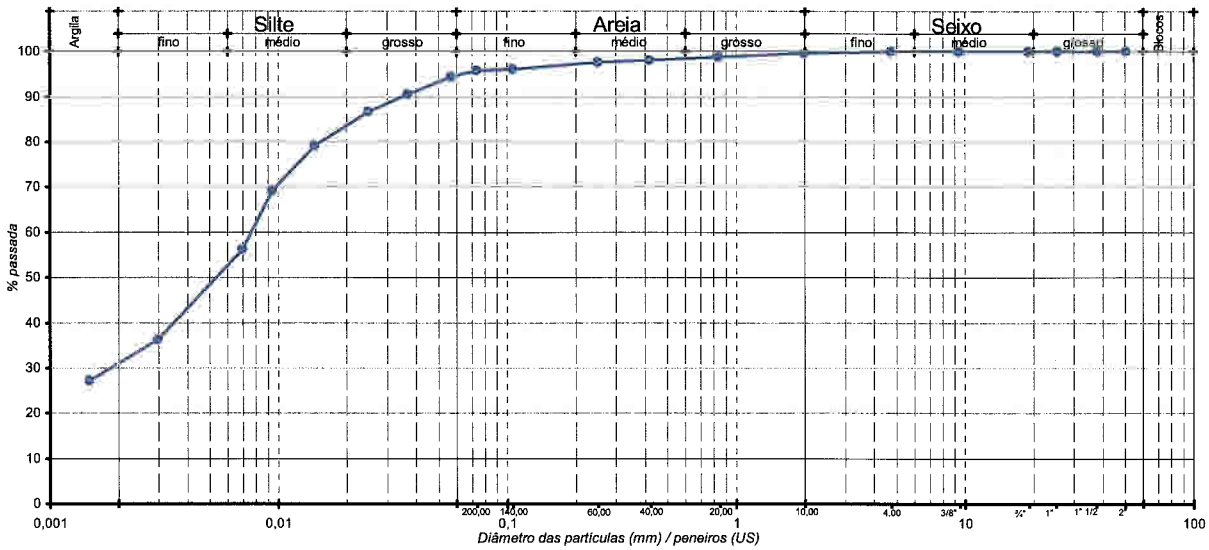
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Argila siltosa

Peso total da amostra	310	g	Peso amostra seca (Ps)	20,12	g
Peso da amostra seca após lavagem	13,16	g	Peso específico	2,65	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	296,84	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	0	0,00	100,00
4,76	4	0	0,00	100,00
2,00	10	1,32	0,43	99,57
0,84	20	2,63	0,85	98,73
0,42	40	1,86	0,60	98,13
0,25	60	1,45	0,47	97,66
0,106	140	4,71	1,52	96,14
0,074	200	1,19	0,38	95,75

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13	0,057	1,37	94,39
12,5	0,037	3,82	90,56
12	0,025	3,82	86,74
11	0,0145	7,64	79,10
9,7	0,0095	9,94	69,16
8	0,007	12,99	56,17
5,4	0,003	19,87	36,30
4,2	0,0015	9,17	27,13

Curva Granulométrica



Técnico:	Data:	Verificado:
Fernando Nascimento	19-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P20/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 080 160 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	97.92	89.90	59.61	38.54
% ACUMULADA RETIDA	0.00	2.08	10.10	40.39	61.46

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **2.08**

% AREIA = **59.38**

% SILTE E ARGILA = **38.54**

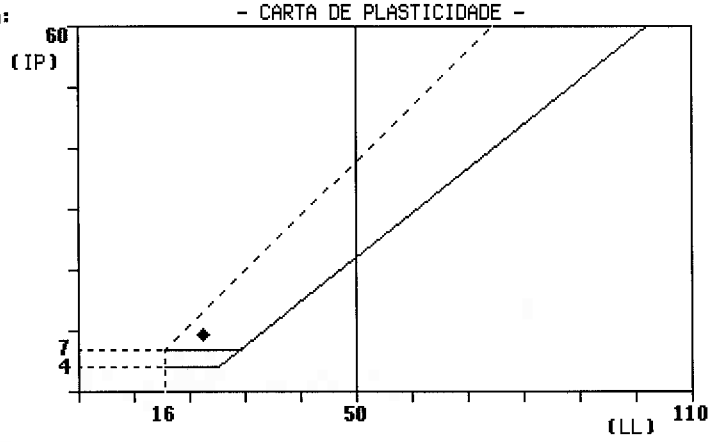
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **23.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **14.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **9.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SC AREIA ARGILOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-4 (1)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P20/1
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1519.40 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	153.51 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	10.10 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1365.89 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	89.90 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.25 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 65.84 g

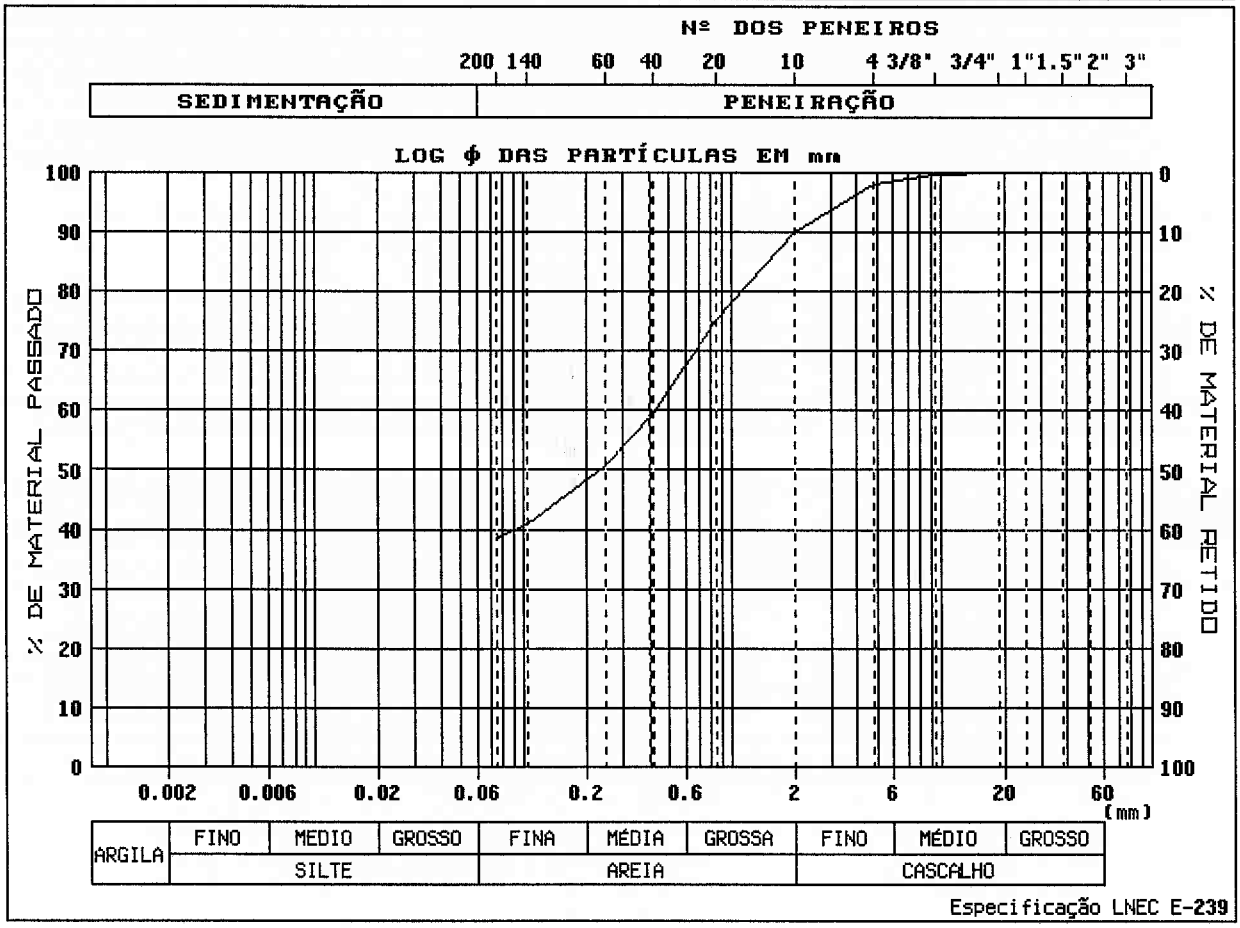
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		3.54	0.23	0.23	99.77
4.76	4	28.08	1.85	2.08	97.92
2.00	10	121.89	8.02	10.10	89.90

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	18.85	14.70	24.81	75.19
0.420	40	19.98	15.58	40.39	59.61
0.250	60	11.61	9.06	49.45	50.55
0.105	140	12.62	9.84	59.29	40.71
0.074	200	2.78	2.17	61.46	38.54

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	49.41 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	38.54 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

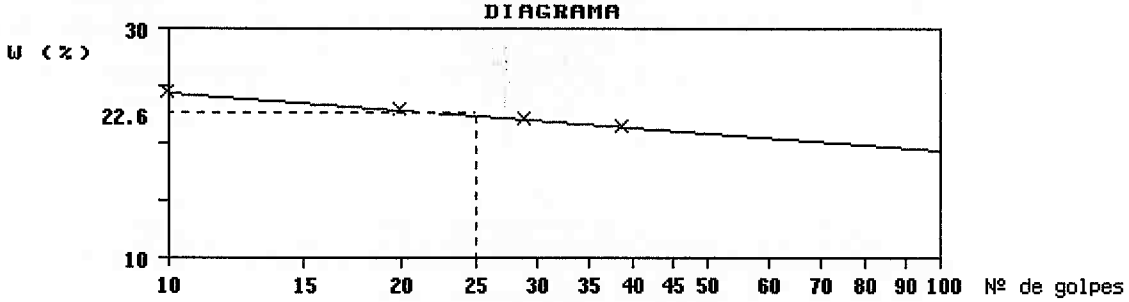
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P20/1
Data ...: 26/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	53	40	52	61
Peso da cápsula (g)	8.25	8.16	7.99	8.22
Amostra hum.+cápsula (g)	17.88	16.65	18.10	18.89
Amostra seca+cápsula (g)	16.19	15.12	16.22	16.80
Peso da amostra seca (g)	7.94	6.96	8.23	8.58
Peso da água (g)	1.69	1.53	1.88	2.09
Teor de humidade -W- (%)	21.3	22.0	22.8	24.4
Nº de golpes	39	29	20	10

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	20	14	36	7
Peso da cápsula (g)	4.49	4.37	8.60	4.56
Amostra hum.+cápsula (g)	8.33	8.20	12.03	8.66
Amostra seca+cápsula (g)	7.86	7.73	11.61	8.15
Peso da amostra seca (g)	3.37	3.36	3.01	3.59
Peso da água (g)	0.47	0.47	0.42	0.51
Teor de humidade -W- (%)	13.9	14.0	14.0	14.2
Teor de hum. médio (%)	14			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	23	LP (%)	14	IP	9	LR (%)	

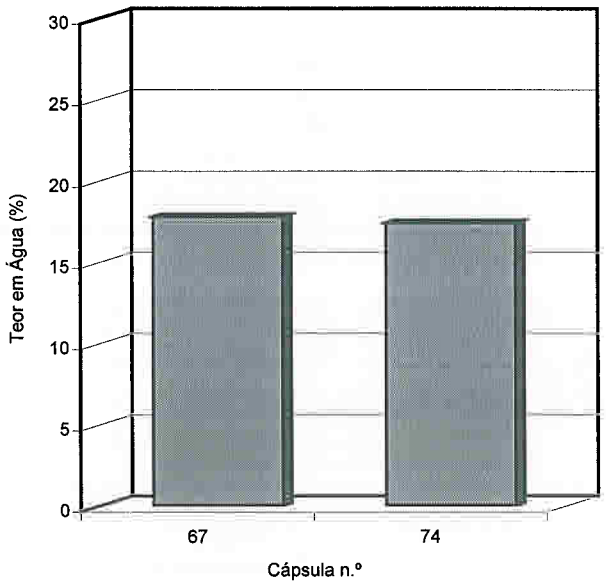
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** P 20/1	
	PROFUND.(m): 0.8 - 1.6	

NÚMERO DA CÁPSULA			67	74
Massa da Cápsula	(g)	m1	16.15	11.73
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	171.60	140.41
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	148.17	121.36
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	132.02	109.63
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	23.43	19.05
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	17.75	17.38
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**17.6**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
IM	PV	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P20/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 200 360 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	99.70	97.53	86.00	77.53
% ACUMULADA RETIDA	0.00	0.30	2.47	14.00	22.47

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **0.30**

% AREIA = **22.17**

% SILTE E ARGILA = **77.53**

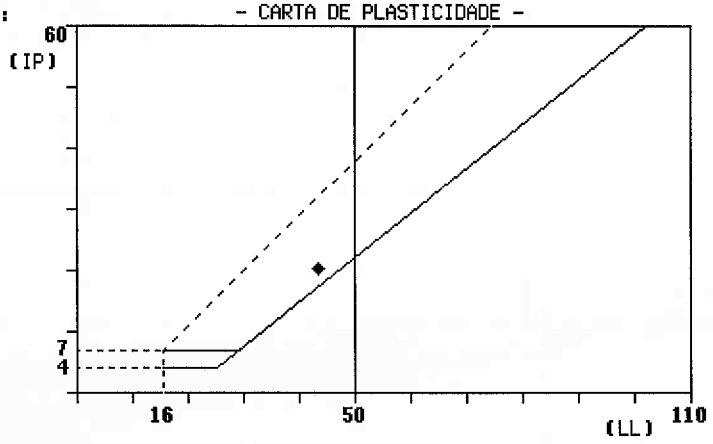
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **44.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **24.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **20.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA COM AREIA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-7-6 (12)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P20/2
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1546.90 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	38.19 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	2.47 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1508.71 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	97.53 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.12 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 23.61 g

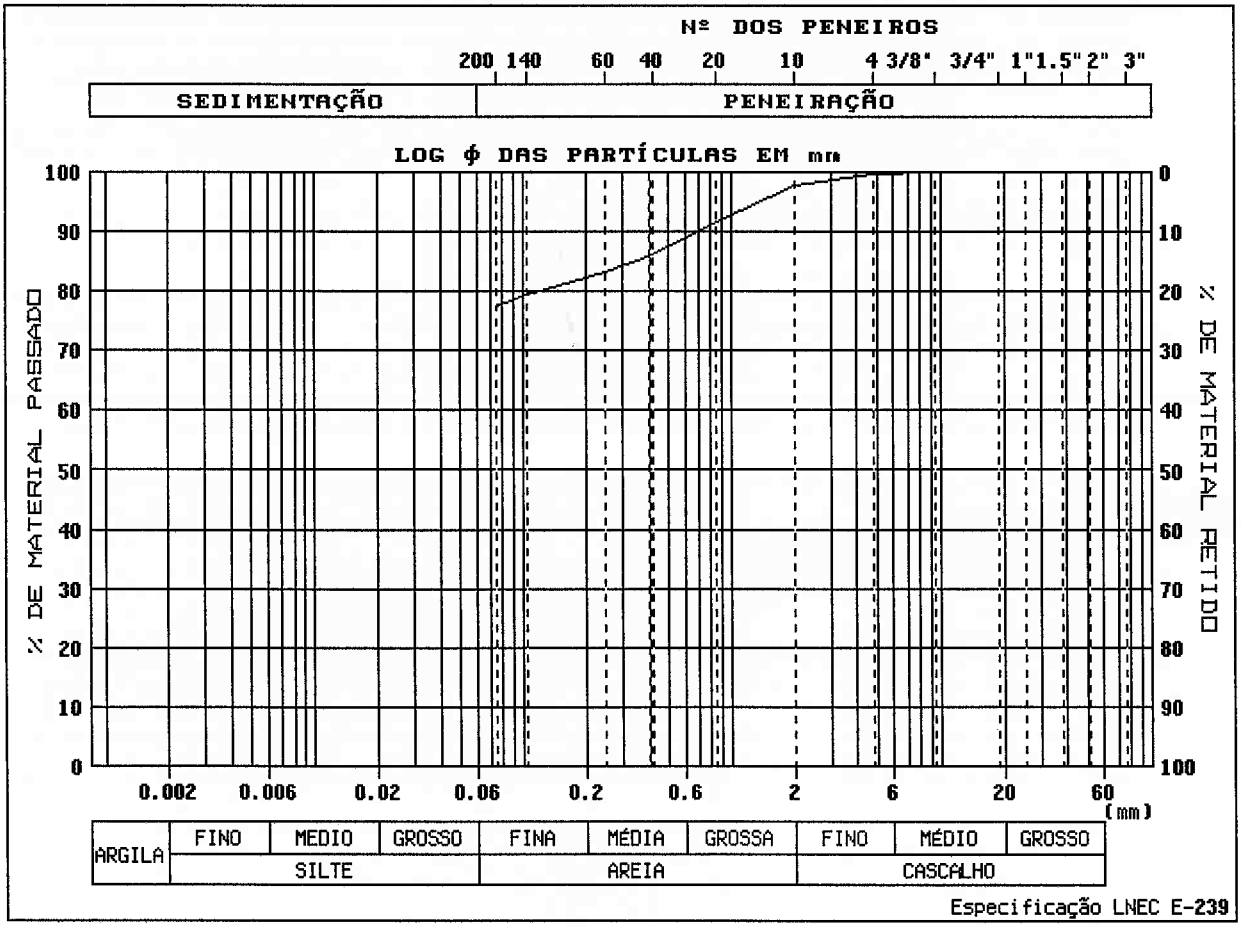
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		0.00	0.00	0.00	100.00
4.76	4	4.66	0.30	0.30	99.70
2.00	10	33.53	2.17	2.47	97.53

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACLMUL. PASSADA (%)
0.841	20	7.08	6.00	8.47	91.53
0.420	40	6.53	5.53	14.00	86.00
0.250	60	3.27	2.77	16.77	83.23
0.105	140	4.47	3.79	20.56	79.44
0.074	200	2.26	1.91	22.47	77.53

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	91.51 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	77.53 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

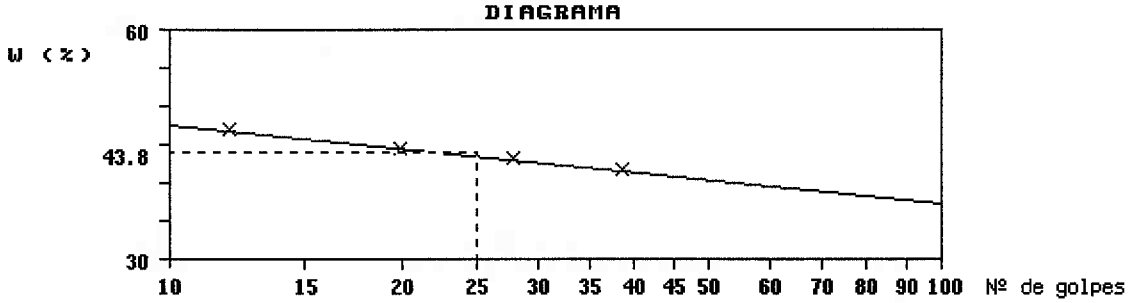
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P20/2
Data ...: 28/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	304	88	256	300
Peso da cápsula (g)	7.40	7.84	7.43	7.35
Amostra hum.+cápsula (g)	13.89	14.37	14.54	13.26
Amostra seca+cápsula (g)	11.99	12.41	12.36	11.38
Peso da amostra seca (g)	4.59	4.57	4.93	4.03
Peso da água (g)	1.90	1.96	2.18	1.88
Teor de humidade -W- (%)	41.4	42.9	44.2	46.7
Nº de golpes	39	28	20	12

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	5	9	15	1
Peso da cápsula (g)	4.81	4.71	4.75	4.39
Amostra hum.+cápsula (g)	7.41	7.27	7.44	7.03
Amostra seca+cápsula (g)	6.90	6.77	6.91	6.51
Peso da amostra seca (g)	2.09	2.06	2.16	2.12
Peso da água (g)	0.51	0.50	0.53	0.52
Teor de humidade -W- (%)	24.4	24.3	24.5	24.5
Teor de hum. médio (%)	24			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	44	LP (%)	24	IP	20	LR (%)	

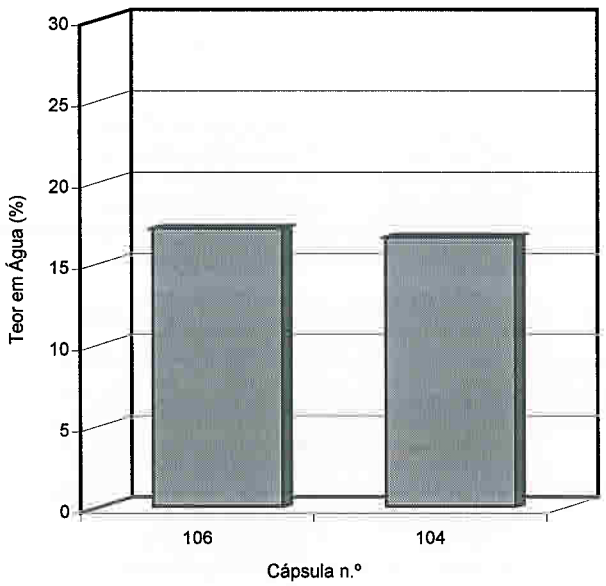
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º P 20/2**	
	PROFUND.(m): 2.0 - 3.6	

NÚMERO DA CÁPSULA			106	104
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.54	11.52
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	109.23	117.59
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	94.95	102.51
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	83.41	90.99
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	14.28	15.08
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	17.12	16.57
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**16.8**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

AMOSTRA N.º P20/2

PROFUND. (m): 2.0-3.6

ENSAIO PROCTOR NORMAL

E 197 - 1968

Pm - PESO DO MOLDE	3581.00 (g)	V - VOLUME DO MOLDE (cm3)	956
PESO DO PILAO	2490.00 (g)	Nº DE PANCADAS	3
ALTURA DE QUEDA	30.50 (cm)	Nº DE PANCADAS POR CAMADA	25

Vol. de Água Adicionada		250 cm3		300 cm3		350 cm3		400 cm3		450 cm3	
Peso do Molde + Solo Húmido	PT	5430.00		5510.00		5537.00		5544.00		5544.00	
Peso do Solo Húmido	P	1849.00		1929.00		1956.00		1963.00		1963.00	
Baridade Húmida	yw	1.93		2.02		2.05		2.05		2.05	
CAPSULA Nº		**401**	**407**	**287**	**97**	**323**	**95**	**410**	**76**	**321**	**299**
Peso da Cápsula	g	15.87	15.91	16.14	20.81	15.41	17.62	21.04	11.78	14.92	11.18
Peso da Cápsula + Solo Húmido	g	155.26	155.77	138.85	139.60	126.23	145.32	146.13	107.47	147.67	145.74
Peso da Cápsula + Solo Seco	g	140.30	140.60	123.31	124.80	111.08	127.62	127.00	93.17	124.74	125.22
Peso do Solo Seco	g	124.43	124.69	107.17	103.99	95.67	110.00	105.96	81.39	109.82	114.04
Peso da Água	g	14.96	15.17	15.54	14.80	15.15	17.70	19.13	14.30	22.93	20.52
Teor em Água	%	12.02	12.17	14.50	14.23	15.84	16.09	18.05	17.57	20.88	17.99
Teor em Água Médio **w**	%	12.1		14.4		16.0		17.8		19.4	
$\gamma S = \frac{100 \times \gamma w}{100 + W}$	g/cm2	1.73		1.76		1.76		1.74		1.72	

γs = **1.77 g/cm³**

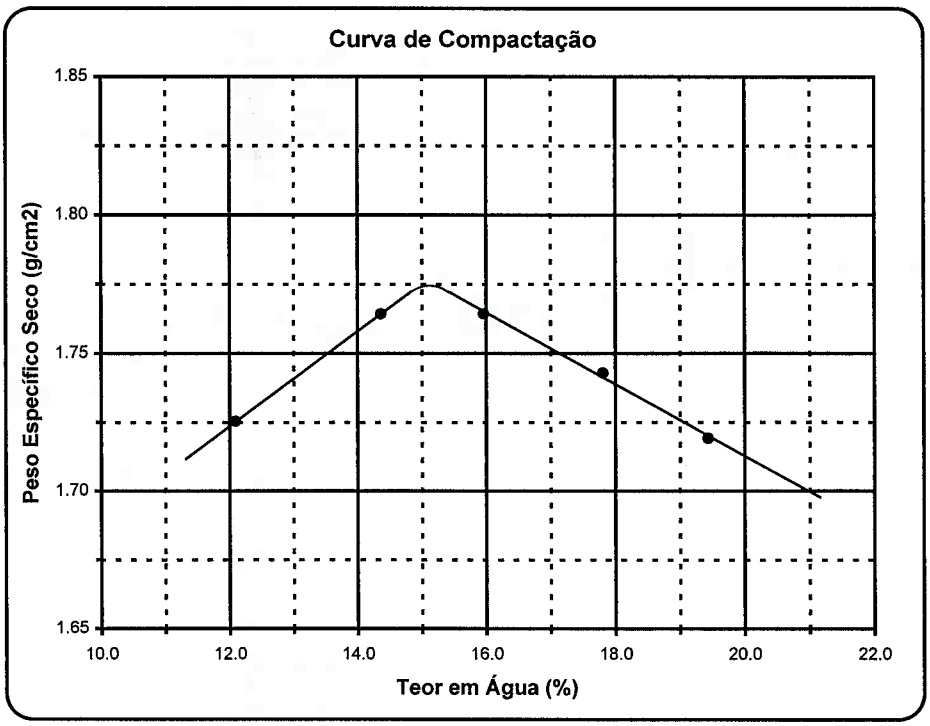
$W_{ópt.}$ = **15.0 %**

ENSAIOU

IM

DATA

22 / 04 / 2005



Modelo 505/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P22/1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE : 090 160 m**

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	98.71	95.54	81.09	60.24
% ACUMULADA RETIDA	0.00	1.29	4.46	18.91	39.76

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **1.29**

% AREIA = **38.47**

% SILTE E ARGILA = **60.24**

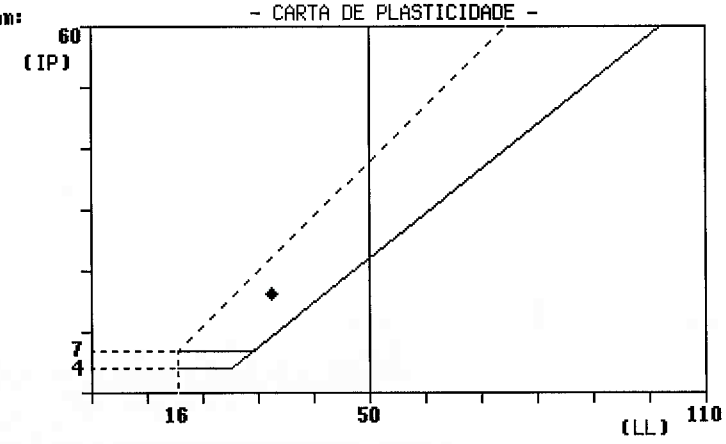
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **33.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **17.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **16.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): CL ARGILA MAGRA ARENOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-6 (7)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

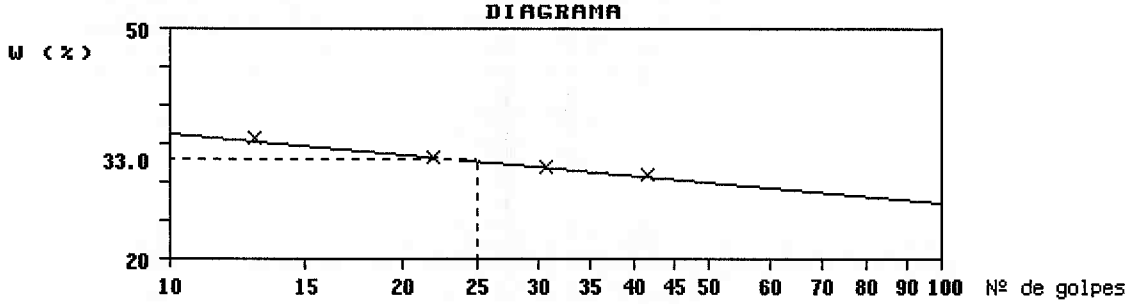
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P22/1
Data ...: 27/04/05
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	314	251	48	45
Peso da cápsula (g)	7.37	7.34	8.01	8.17
Amostra hum.+cápsula (g)	16.99	17.16	18.36	19.37
Amostra seca+cápsula (g)	14.73	14.79	15.80	16.44
Peso da amostra seca (g)	7.36	7.45	7.79	8.27
Peso da água (g)	2.26	2.37	2.56	2.93
Teor de humidade -W- (%)	30.7	31.8	32.9	35.4
Nº de golpes	42	31	22	13

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	20	32	35	19
Peso da cápsula (g)	4.48	8.51	9.35	4.63
Amostra hum.+cápsula (g)	7.62	11.81	13.12	7.73
Amostra seca+cápsula (g)	7.16	11.32	12.56	7.28
Peso da amostra seca (g)	2.68	2.81	3.21	2.65
Peso da água (g)	0.46	0.49	0.56	0.45
Teor de humidade -W- (%)	17.2	17.4	17.4	17.0
Teor de hum. médio (%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	33	LP (%)	17	IP	16	LR (%)	

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

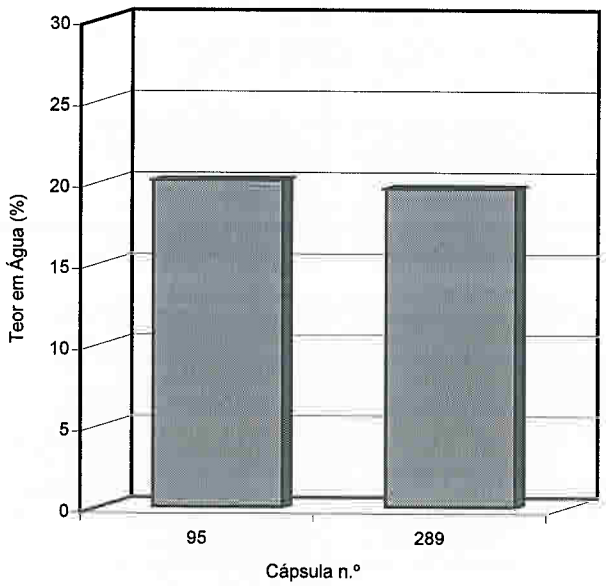
COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO
CLIENTE:	Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica
AMOSTRA N.º	**P 22/1**
PROFUND.(m):	**0.9 - 1.6**

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			95	289
Massa da Cápsula	(g)	m1	17.61	15.50
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	149.98	187.47
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	127.84	159.30
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	110.23	143.80
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	22.14	28.17
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	20.09	19.59
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**19.8**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

Geoplano AHERNE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Especificação LNEC E 196-1966

SEDIMENTAÇÃO

CLIENTE
COBA
AMOSTRA
P22/1

Obra: ENSAIOS LABORATORIAIS **Projecto:** 2466 **Pk / Zona:** -

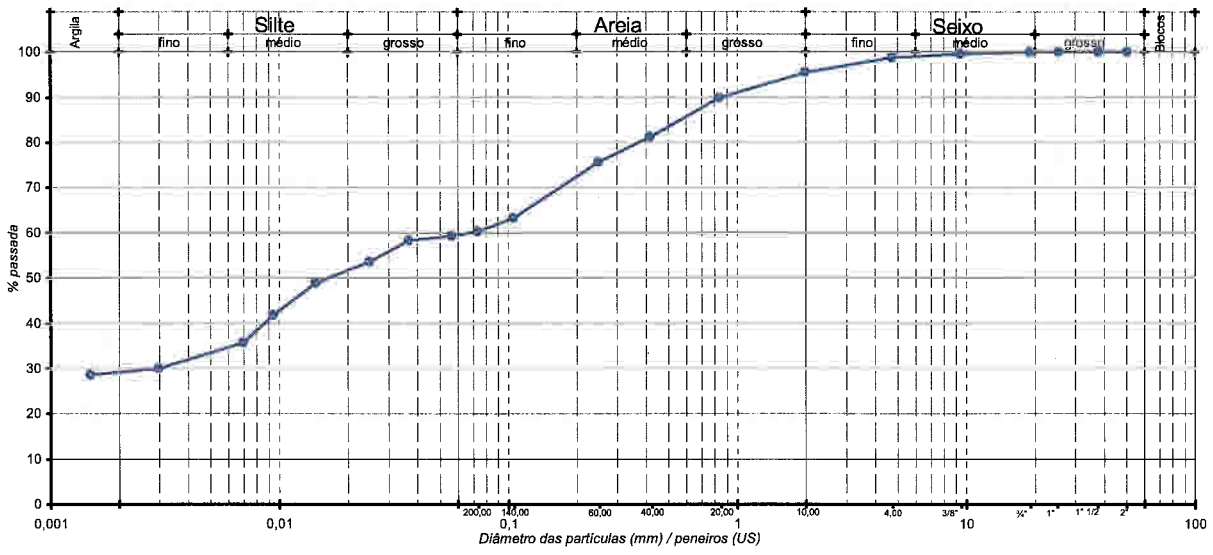
Local: Aductor do Pranto e Distribuidor do Marnoto **Cota / Prof.:** - **Natureza:** Areia argilosa

Peso total da amostra	489	g	Peso amostra seca (Ps)	20,72	g
Peso da amostra seca após lavagem	194,44	g	Peso específico	2,61	g/cm^3
Peso do material lavado < #200	294,56	g			

Abertura (mm)	Peneiros (US)	Peso retido (g)	% Retida	% Total passada
50,8	2"	0	0,00	100,00
38,1	1" 1/2	0	0,00	100,00
25,4	1"	0	0,00	100,00
19,0	¾"	0	0,00	100,00
9,51	3/8"	1,98	0,40	99,60
4,76	4	4,33	0,89	98,71
2,00	10	15,52	3,17	95,54
0,84	20	27,69	5,66	89,87
0,42	40	42,93	8,78	81,09
0,25	60	27,1	5,54	75,55
0,106	140	60,36	12,34	63,21
0,074	200	14,53	2,97	60,24

Leitura densímetro	Dimensão particulas	% Suspensa	% Precipitada
13,2	0,057	1,03	59,20
13	0,037	0,94	58,26
12	0,025	4,72	53,54
11	0,0145	4,72	48,82
9,5	0,0095	7,08	41,75
8,2	0,007	6,13	35,61
7	0,003	5,66	29,95
6,7	0,0015	1,42	28,54

Curva Granulométrica



E196sed-E_01 S272 01

Técnico:	Data:	Verificado:
Pedro Santos	19-05-2005	Lúcio Pereira

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº P22/2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : 210 340 m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	69.08	53.28	24.76	2.51
% ACUMULADA RETIDA	0.00	30.92	46.72	75.24	97.49

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **12**

COEF. DE CURVATURA = **0**

% CASCALHO = **30.92**

% AREIA = **66.57**

% SILTE E ARGILA = **2.51**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SP - AREIA MAL GRADUADA COM CASCALHO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P22/2
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2344.80 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	1095.39 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	46.72 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1249.41 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	53.28 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.24 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 109.81 g

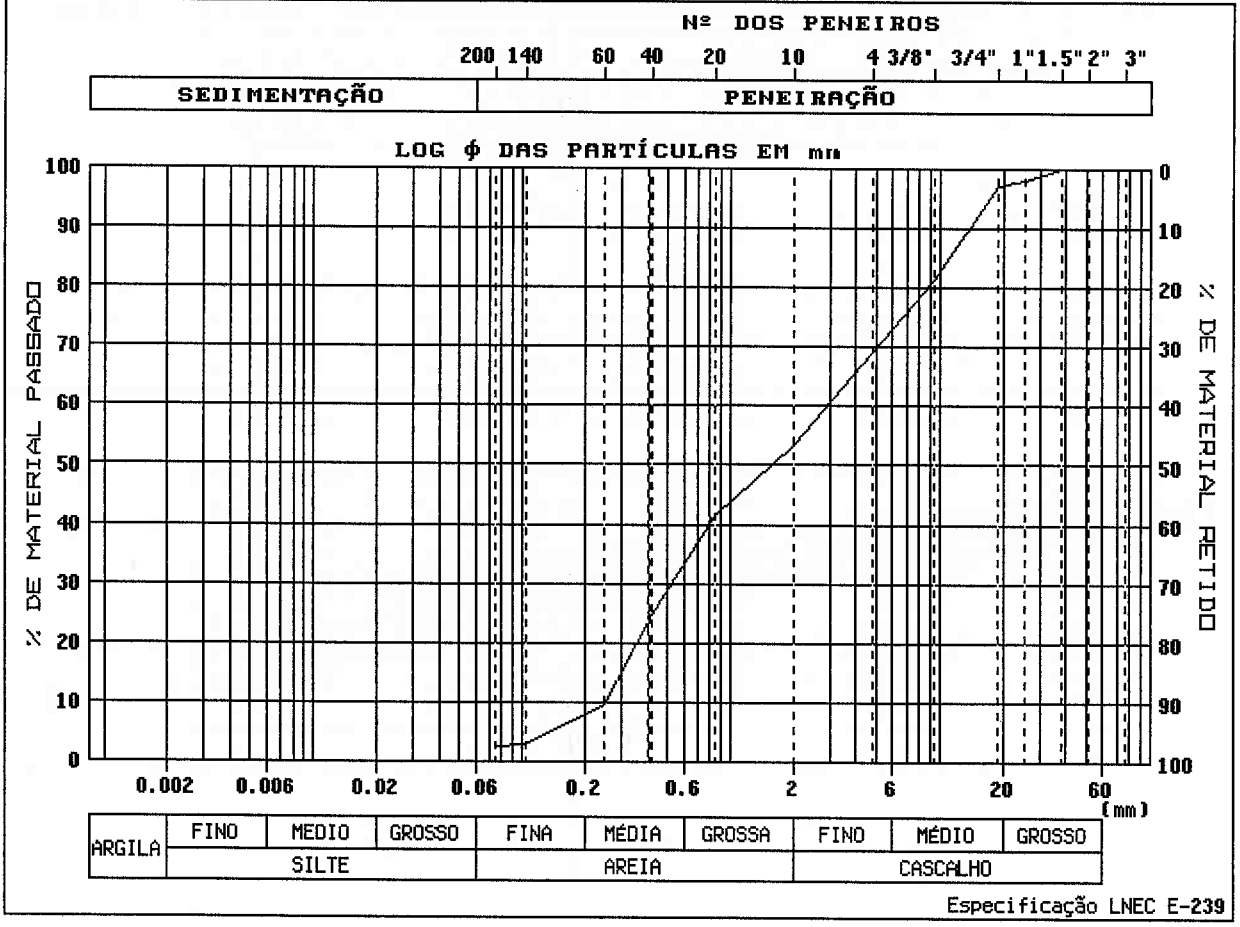
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		52.08	2.22	2.22	97.78
19.0		20.48	0.87	3.09	96.91
9.51		363.02	15.48	18.58	81.42
4.76	4	289.51	12.35	30.92	69.08
2.00	10	370.30	15.79	46.72	53.28

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	25.59	11.83	58.55	41.45
0.420	40	36.09	16.69	75.24	24.76
0.250	60	32.99	15.25	90.49	9.51
0.105	140	14.29	6.61	97.10	2.90
0.074	200	0.85	0.39	97.49	2.51

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	5.43 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	2.51 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

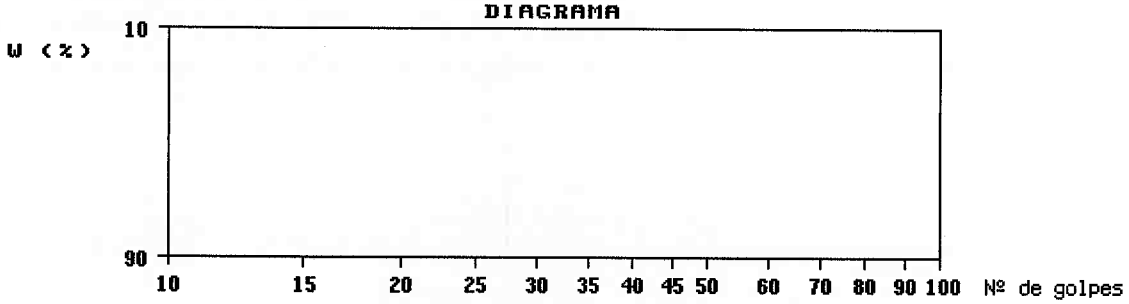
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº P22/2
Data ...: 05/04/15
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

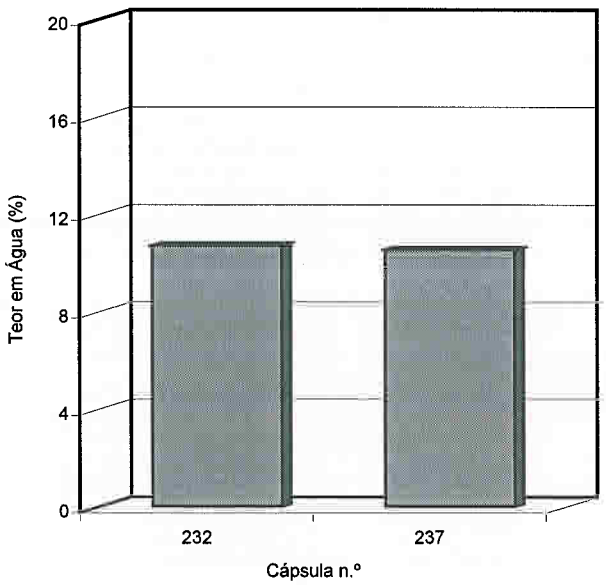
AMOSTRA N.º P 22/2

PROFUND.(m): 2.1 - 3.4

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

NP - 84

NÚMERO DA CÁPSULA			232	237
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.62	11.29
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	149.30	131.80
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	136.00	120.33
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	124.38	109.04
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	13.30	11.47
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	10.69	10.52
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**10.6**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº A-PINHAL

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m P = m

COTA : m PROFUNDIDADE : m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	98.46	97.20	84.86	4.49
% ACUMULADA RETIDA	0.00	1.54	2.80	15.14	95.51

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **3**

COEF. DE CURVATURA = **1**

% CASCALHO = **1.54**

% AREIA = **93.97**

% SILTE E ARGILA = **4.49**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SP - AREIA MAL GRADUADA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-3 (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº A-PINHAL
Data ...: 20/04/05
Operador: PV

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1412.90 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	39.51 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	2.80 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1373.39 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	97.20 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.35 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 110.02 g

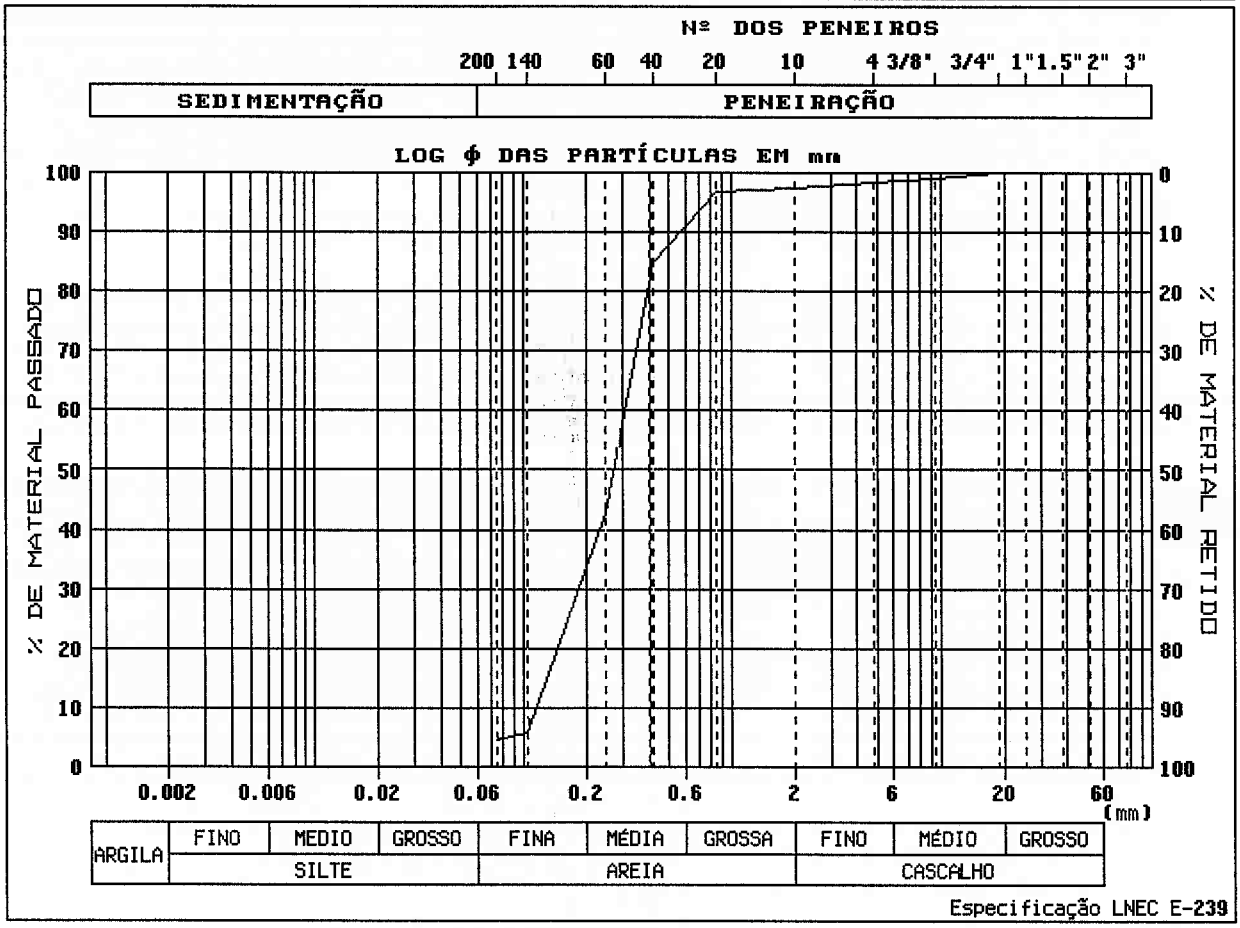
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		14.68	1.04	1.04	98.96
4.76	4	7.02	0.50	1.54	98.46
2.00	10	17.81	1.26	2.80	97.20

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	0.77	0.65	3.45	96.55
0.420	40	13.88	11.70	15.14	84.86
0.250	60	50.02	42.15	57.29	42.71
0.105	140	43.76	36.88	94.17	5.83
0.074	200	1.59	1.34	95.51	4.49

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	5.33 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	4.49 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

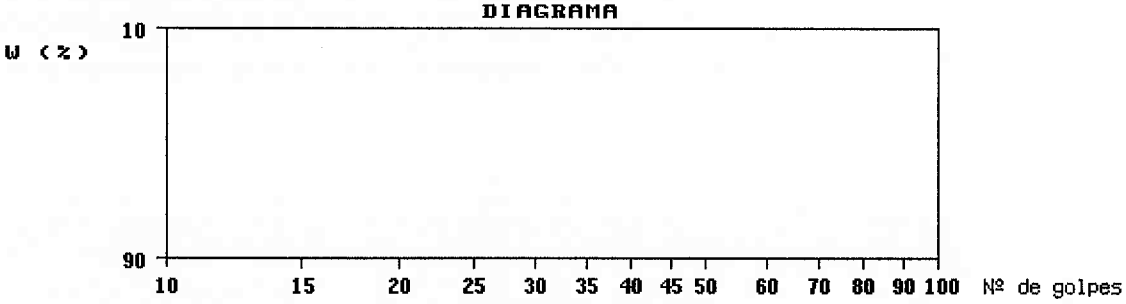
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº A-PINHAL
Data ...: 05/04/15
Operador: PV

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

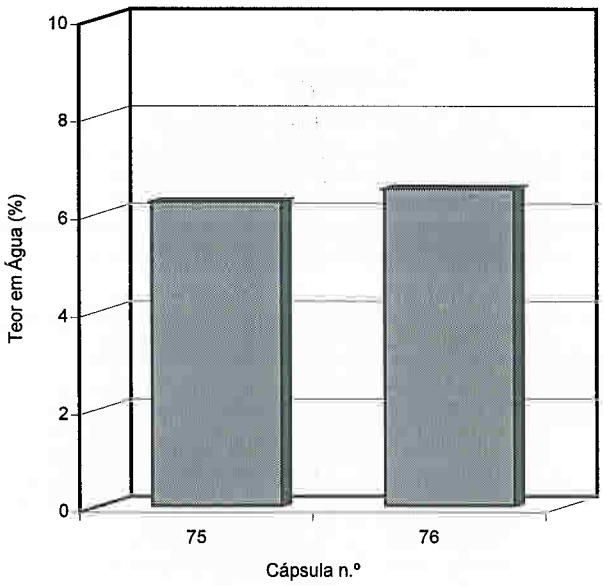
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** Areia do Pinhal	
	PROFUND.(m):	

NÚMERO DA CÁPSULA			75	76
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.74	11.78
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	93.72	91.62
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	88.91	86.75
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	77.17	74.97
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	4.81	4.87
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	6.23	6.50
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**6.4**	



ENSAIOU	*VERIFICOU*	*DATA*
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

AMOSTRA N.º A-PINHAL

PROFUND. (m):

ENSAIO PROCTOR NORMAL

E 197 - 1968

Pm - PESO DO MOLDE	3581.00 (g)	V - VOLUME DO MOLDE (cm3)	956
PESO DO PILAO	2490.00 (g)	Nº DE PANCADAS	3
ALTURA DE QUEDA	30.50 (cm)	Nº DE PANCADAS POR CAMADA	25

Vol. de Água Adicionada		200 cm3		250 cm3		300 cm3		350 cm3		cm3	
Peso do Molde + Solo Húmido	PT	5360.00		5424.00		5455.00		5469.00			
Peso do Solo Húmido	P	1779.00		1843.00		1874.00		1888.00			
Baridade Húmida	yw	1.86		1.93		1.96		1.97			
CAPSULA Nº		**99**	**293**	**292**	**282**	**284**	**406**	**324**	**290**		
Peso da Cápsula	g	18.94	15.68	21.28	20.56	19.70	17.36	19.81	17.20		
Peso da Cápsula + Solo Húmido	g	185.42	169.59	174.26	171.87	177.87	177.55	192.24	184.52		
Peso da Cápsula + Solo Seco	g	172.96	158.25	160.51	158.63	160.96	160.29	171.10	164.07		
Peso do Solo Seco	g	154.02	142.57	139.23	138.07	141.26	142.93	151.29	146.87		
Peso da Água	g	12.46	11.34	13.75	13.24	16.91	17.26	21.14	20.45		
Teor em Água	%	8.09	7.95	9.88	9.59	11.97	12.08	13.97	13.92		
Teor em Água Médio **w**	%	8.0		9.7		12.0		13.9			
$\gamma S = \frac{100 \times \gamma w}{100 + W}$	g/cm2	1.72		1.76		1.75		1.73			

γs = **1.76 g/cm³**

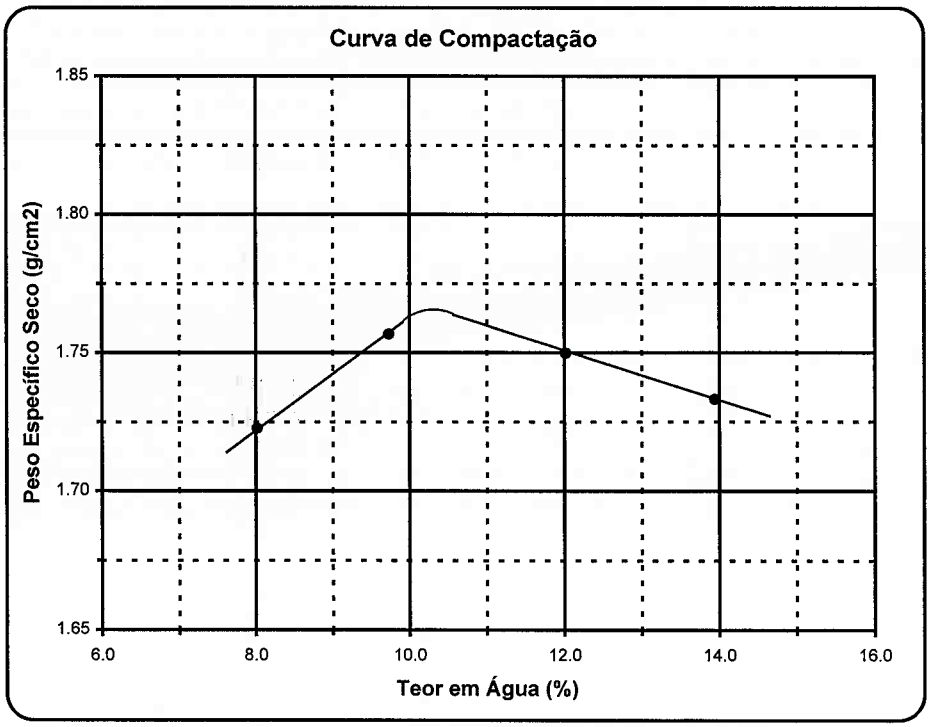
$W_{ópt.}$ = **10.3 %**

ENSAIOU

IM

DATA

21 / 04 / 2005



Modelo 505/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº A-RIO

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE :** m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	95.06	79.88	37.04	8.26
% ACUMULADA RETIDA	0.00	4.94	20.12	62.96	91.74

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = 7

COEF. DE CURVATURA = 2

% CASCALHO = **4.94**

% AREIA = **86.80**

% SILTE E ARGILA = **8.26**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SW - SM AREIA BEM GRADUADA COM SILTE

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº A-RIO
Data ...: 20/04/05
Operador: MG

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1645.70 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	331.16 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	20.12 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1314.54 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	79.88 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 115.04 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 103.15 g

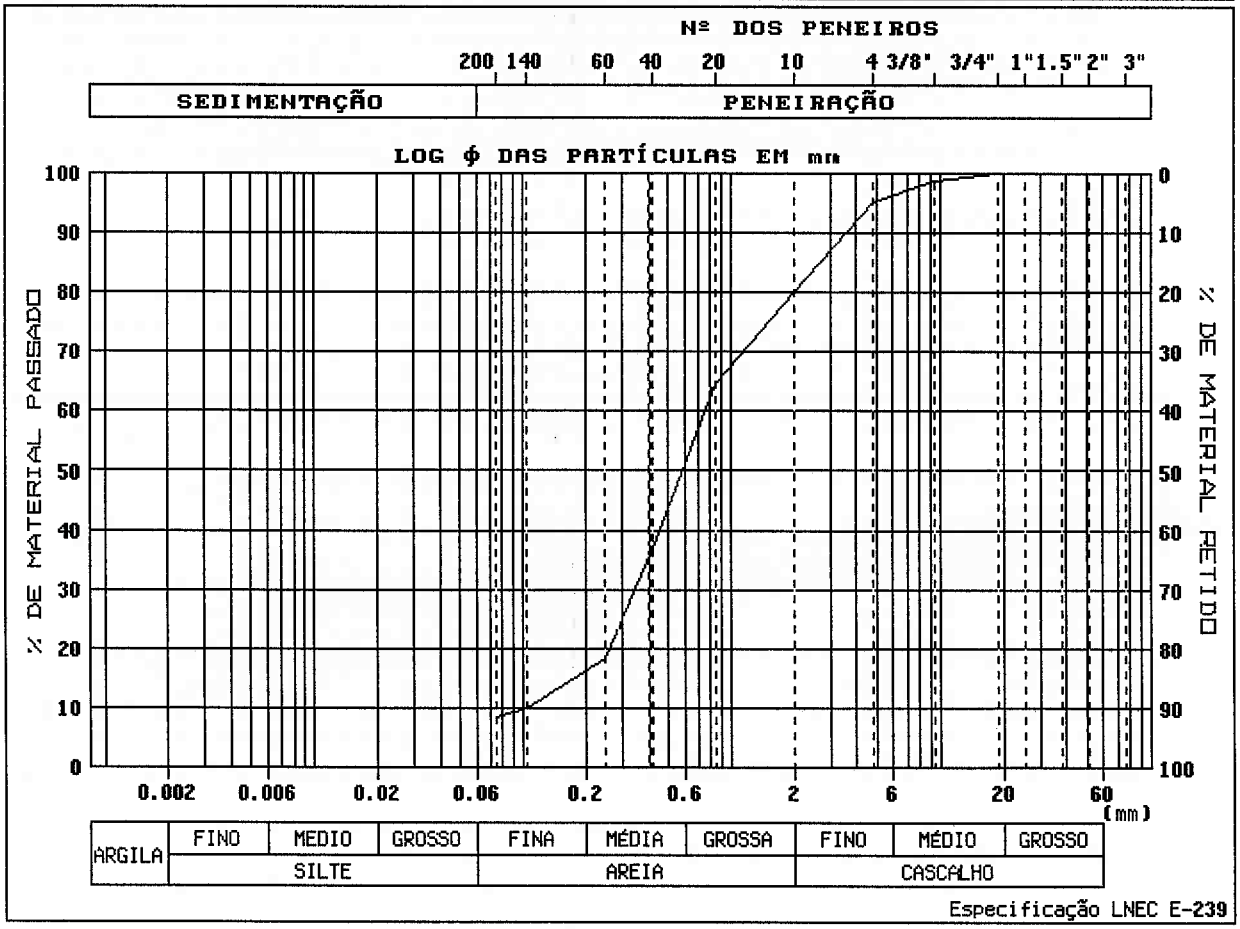
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		23.77	1.44	1.44	98.56
4.76	4	57.52	3.50	4.94	95.06
2.00	10	249.87	15.18	20.12	79.88

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	22.00	15.28	35.40	64.60
0.420	40	39.69	27.56	62.96	37.04
0.250	60	26.96	18.72	81.68	18.32
0.105	140	11.91	8.27	89.95	10.05
0.074	200	2.59	1.80	91.74	8.26

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	11.89 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	8.26 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E
DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº A-RIO

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

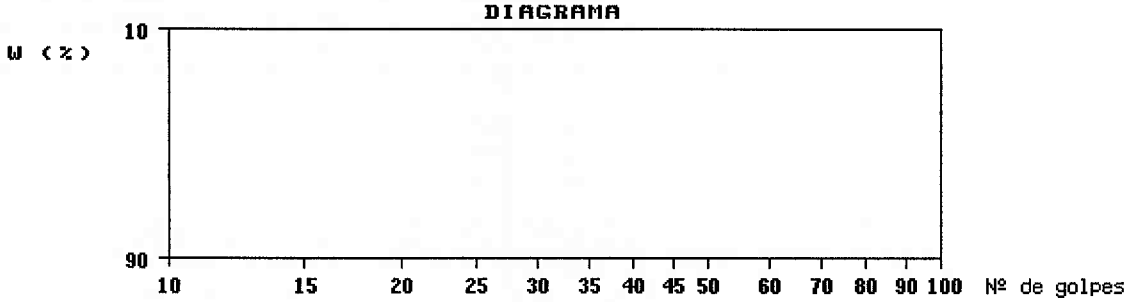
Data ...: 05/04/15

Operador: IM

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

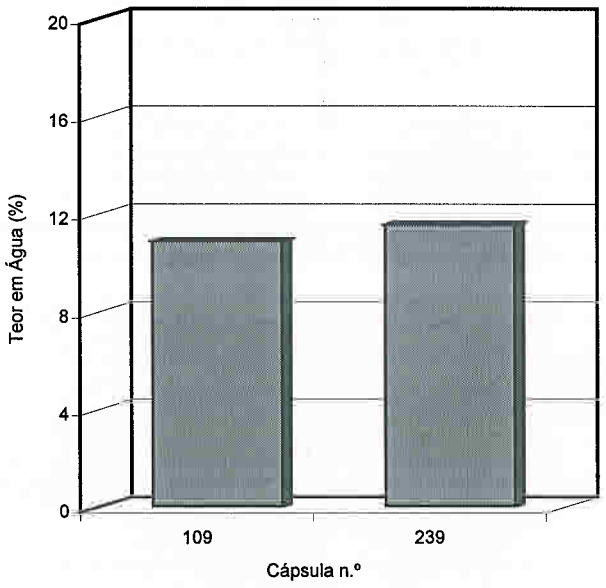
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **Areia do Rio**	
	PROFUND.(m):	

NÚMERO DA CÁPSULA			109	239
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.66	11.44
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	104.93	103.15
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	95.80	93.67
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	84.14	82.23
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	9.13	9.48
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	10.85	11.53
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**11.2**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

AMOSTRA N.º A-RIO

PROFUND. (m):

ENSAIO PROCTOR NORMAL

E 197 - 1968

Pm - PESO DO MOLDE	3581.00 (g)	V - VOLUME DO MOLDE (cm3)	956
PESO DO PILAO	2490.00 (g)	Nº DE PANCADAS	3
ALTURA DE QUEDA	30.50 (cm)	Nº DE PANCADAS POR CAMADA	25

Vol. de Água Adicionada		150 cm3		200 cm3		250 cm3		300 cm3		350 cm3	
Peso do Molde + Solo Húmido	PT	5337.00		5390.00		5455.00		5471.00		5483.00	
Peso do Solo Húmido	P	1756.00		1809.00		1874.00		1890.00		1902.00	
Baridade Húmida	yw	1.84		1.89		1.96		1.98		1.99	
CAPSULA Nº		**322**	**94**	**296**	**291**	**318**	**281**	**404**	**297**	**283**	**402**
Peso da Cápsula	g	20.83	15.51	19.87	14.66	16.09	20.46	18.19	14.53	20.40	20.26
Peso da Cápsula + Solo Húmido	g	170.82	164.91	163.41	138.21	171.17	178.94	182.63	177.15	185.81	193.98
Peso da Cápsula + Solo Seco	g	162.35	156.53	152.90	129.20	157.26	164.68	164.97	159.92	165.89	172.26
Peso do Solo Seco	g	141.52	141.02	133.03	114.54	141.17	144.22	146.78	145.39	145.49	152.00
Peso da Água	g	8.47	8.38	10.51	9.01	13.91	14.26	17.66	17.23	19.92	21.72
Teor em Água	%	5.99	5.94	7.90	7.87	9.85	9.89	12.03	11.85	13.69	14.29
Teor em Água Médio **w**	%	6.0		7.9		9.9		11.9		14.0	
$\gamma S = \frac{100 \times \gamma w}{100 + W}$	g/cm2	1.73		1.75		1.78		1.77		1.75	

γs = **1.78** g/cm³

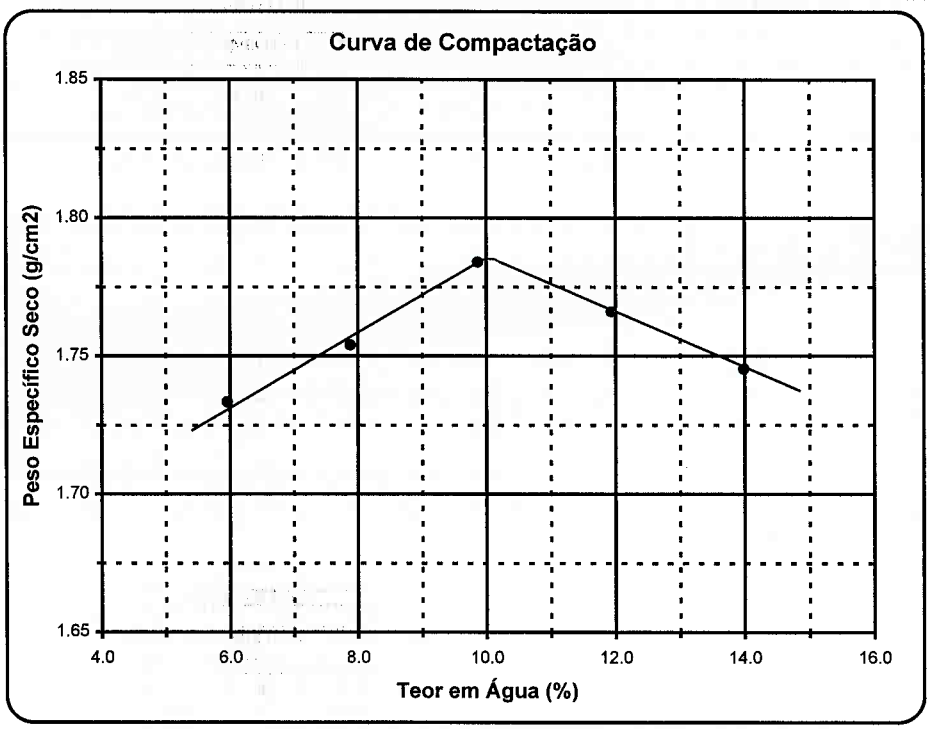
$W_{ópt.}$ = **10** %

ENSAIOU

MG

DATA

21 / 04 / 2005



Modelo 505/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº SAIBRO-1

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE :** m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	80.22	66.63	24.50	9.29
% ACUMULADA RETIDA	0.00	19.78	33.37	75.50	90.71

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE = **16**

COEF. DE CURVATURA = **2**

% CASCALHO = **19.78**

% AREIA = **70.93**

% SILTE E ARGILA = **9.29**

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = NR

LIMITE DE PLASTICIDADE = NR

INDICE DE PLASTICIDADE = NP

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SW - SM AREIA BEM GRADUADA COM SILTE E CASCALHO

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-1-b (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: EXCELENTE A BOM

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº SAIBRO-1
Data ...: 20/04/05
Operador: PV

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2303.30 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	768.56 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	:	33.37 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	1534.74 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	:	66.63 %
MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA:		115.20 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA:		99.14 g

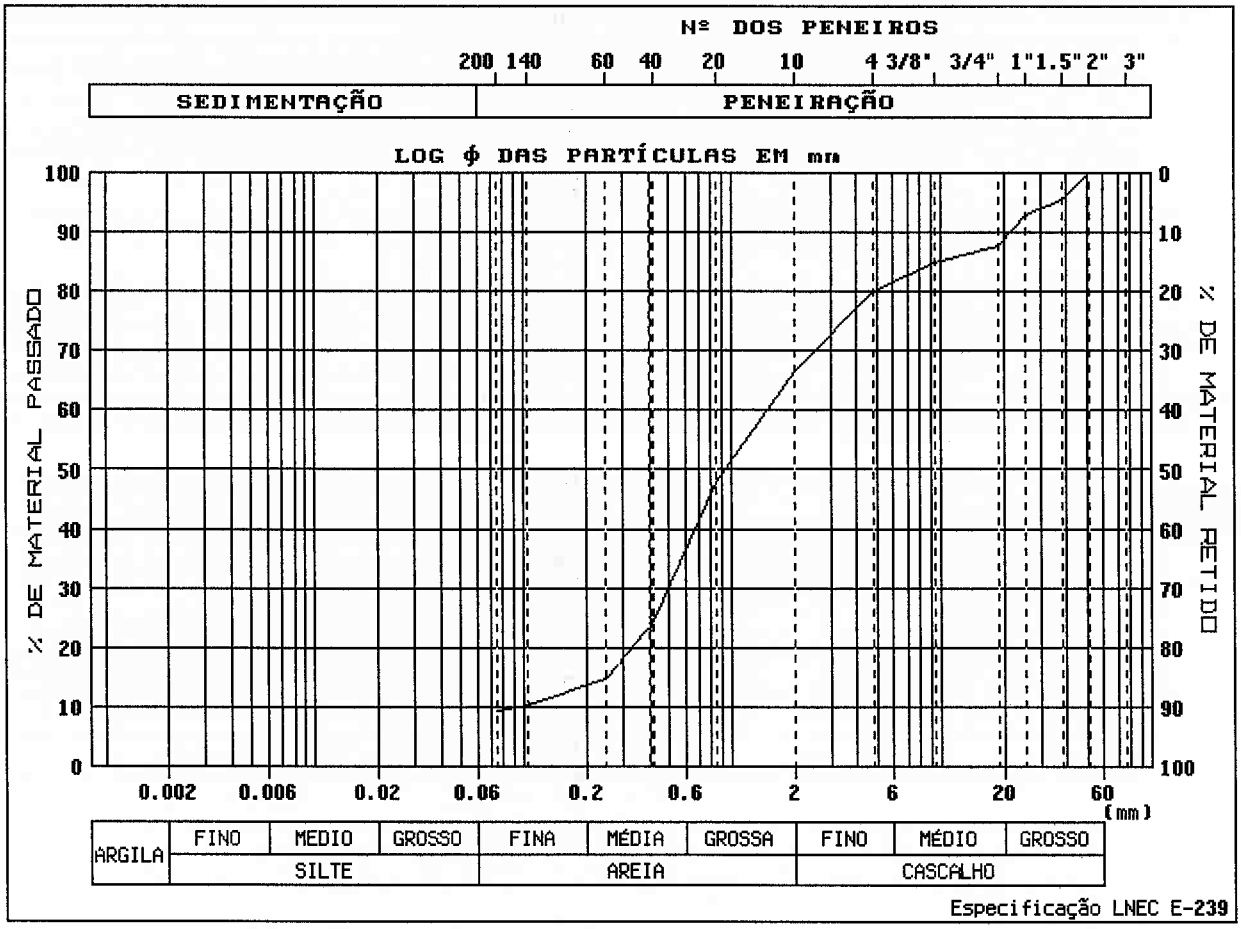
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		106.53	4.63	4.63	95.37
25.4		61.45	2.67	7.29	92.71
19.0		112.31	4.88	12.17	87.83
9.51		68.54	2.98	15.14	84.86
4.76	4	106.69	4.63	19.78	80.22
2.00	10	313.04	13.59	33.37	66.63

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	32.45	18.77	52.14	47.86
0.420	40	40.40	23.37	75.50	24.50
0.250	60	16.61	9.61	85.11	14.89
0.105	140	8.28	4.79	89.90	10.10
0.074	200	1.40	0.81	90.71	9.29

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	16.06 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	:	9.29 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

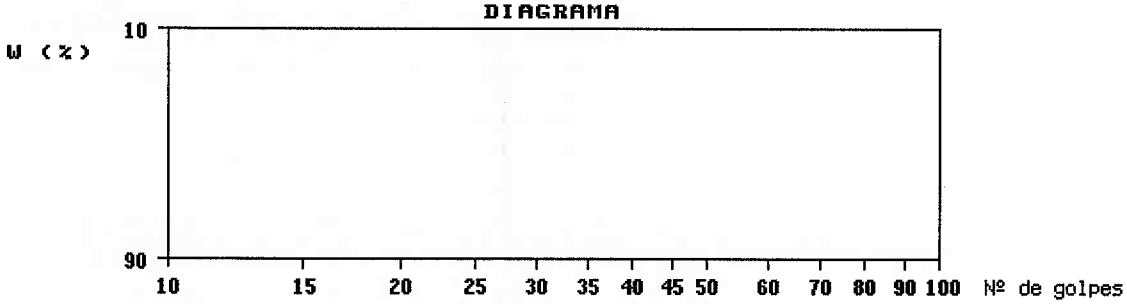
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº SAIBRO-1
Data ...: 05/04/15
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Nº de golpes				

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)				
Peso da cápsula (g)				
Amostra hum.+cápsula (g)				
Amostra seca+cápsula (g)				
Peso da amostra seca (g)				
Peso da água (g)				
Teor de humidade -W- (%)				
Teor de hum. médio (%)				

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	NR	LP (%)	NR	IP	NP	LR (%)	

NR - Não realizável NP - Não plástico

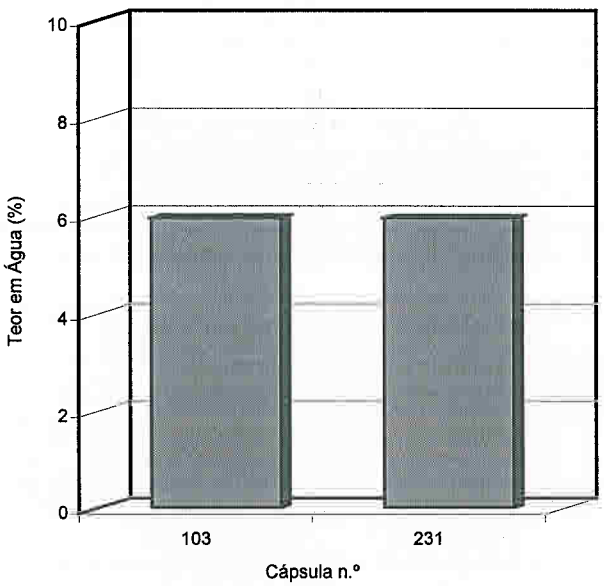
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **Saibro 1**	
	PROFUND.(m):	

NÚMERO DA CÁPSULA			103	231
Massa da Cápsula	(g)	m1	12.06	11.67
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	97.78	97.99
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	92.97	93.15
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	80.91	81.48
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	4.81	4.84
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	5.94	5.94
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**5.9**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

AMOSTRA N.º SAIBRO 1

PROFUND. (m):

ENSAIO PROCTOR NORMAL

E 197 - 1968

Pm - PESO DO MOLDE	3581.00 (g)	V - VOLUME DO MOLDE (cm3)	956
PESO DO PILAO	2490.00 (g)	Nº DE PANCADAS	3
ALTURA DE QUEDA	30.50 (cm)	Nº DE PANCADAS POR CAMADA	25

Vol. de Água Adicionada		150 cm3		200 cm3		250 cm3		300 cm3		350 cm3	
Peso do Molde + Solo Húmido	PT	5508.00		5568.00		5635.00		5630.00		5611.00	
Peso do Solo Húmido	P	1927.00		1987.00		2054.00		2049.00		2030.00	
Baridade Húmida	yw	2.02		2.08		2.15		2.14		2.12	
CAPSULA Nº		**289**	**98**	**298**	**285**	**288**	**400**	**295**	**403**	**67**	**238**
Peso da Cápsula	g	15.49	19.78	20.13	19.75	16.38	20.64	20.39	17.78	16.14	11.52
Peso da Cápsula + Solo Húmido	g	162.25	168.50	158.69	155.90	190.84	183.50	203.79	193.26	148.69	145.98
Peso da Cápsula + Solo Seco	g	153.83	159.87	148.41	145.91	174.99	168.53	183.65	174.61	132.80	129.10
Peso do Solo Seco	g	138.34	140.09	128.28	126.16	158.61	147.89	163.26	156.83	116.66	117.58
Peso da Água	g	8.42	8.63	10.28	9.99	15.85	14.97	20.14	18.65	15.89	16.88
Teor em Água	%	6.09	6.16	8.01	7.92	9.99	10.12	12.34	11.89	13.62	14.36
Teor em Água Médio **w**	%	6.1		8.0		10.1		12.1		14.0	
$\gamma S = \frac{100 \times \gamma w}{100 + W}$	g/cm2	1.90		1.93		1.95		1.91		1.86	

γs = **1.96** g/cm³

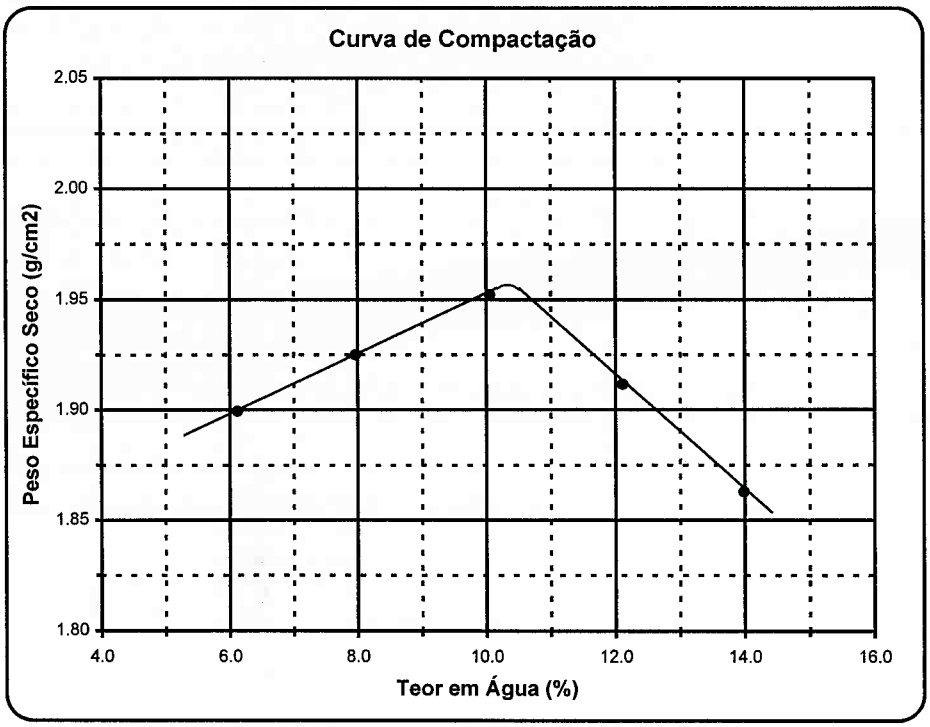
$W_{ópt.}$ = **10.3** %

ENSAIOU

PV

DATA

22 / 04 / 2005



Modelo 505/COBA/JG

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

OBRA Nº 1066ABMO

AMOSTRA Nº SAIBRO-2

LOCAL :

CLIENTE : IDRHa

EMPRESA :

ORIGEM :

COORDENADAS : M = m **P =** m

COTA : m **PROFUNDIDADE :** m

DESCRIÇÃO VISUAL DA AMOSTRA:

FORMAÇÃO GEOLÓGICA:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PENEIRO (mm) (Nº)	76.1	4.76 (#4)	2.00 (#10)	0.42 (#40)	0.074 (#200)
% ACUMULADA PASSADA	100.00	91.62	69.61	30.68	17.37
% ACUMULADA RETIDA	0.00	8.38	30.39	69.32	82.63

MATERIAL PASSADO NO PENEIRO **76.1** mm:

COEF. DE UNIFORMIDADE =

COEF. DE CURVATURA =

% CASCALHO = **8.38**

% AREIA = **74.25**

% SILTE E ARGILA = **17.37**

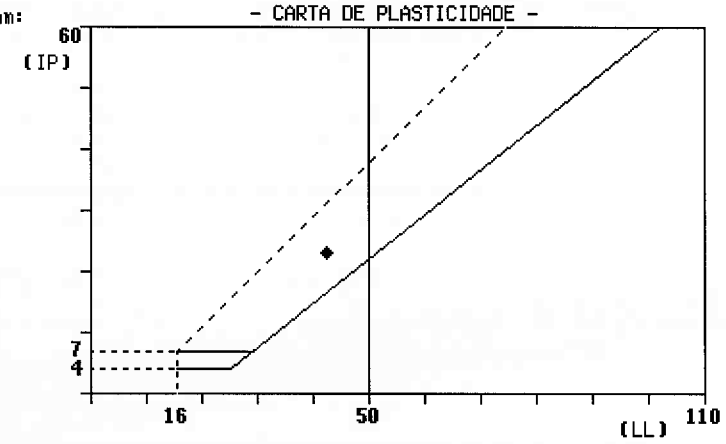
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

LIMITE DE LIQUIDEZ = **43.0**

LIMITE DE PLASTICIDADE = **20.0**

INDICE DE PLASTICIDADE = **23.0**

- CARTA DE PLASTICIDADE -



CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (NORMA ASTM D2487-85): SC AREIA ARGILOSA

CLASSIFICAÇÃO PARA FINS RODOVIÁRIOS (Especificação LNEC E-240): A-2-7 (0)

COMPORTAMENTO SOB A CAMADA DE PAVIMENTO: REGULAR A MUITO MAU

OBSERVAÇÕES:

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PENEIRAÇÃO (Via Húmida)

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº SAIBRO-2
Data ...: 20/04/05
Operador: IM

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1723.50 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10	: 523.71 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10	: 30.39 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10	: 1199.79 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10	: 69.61 %
MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA:	115.19 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA:	86.45 g

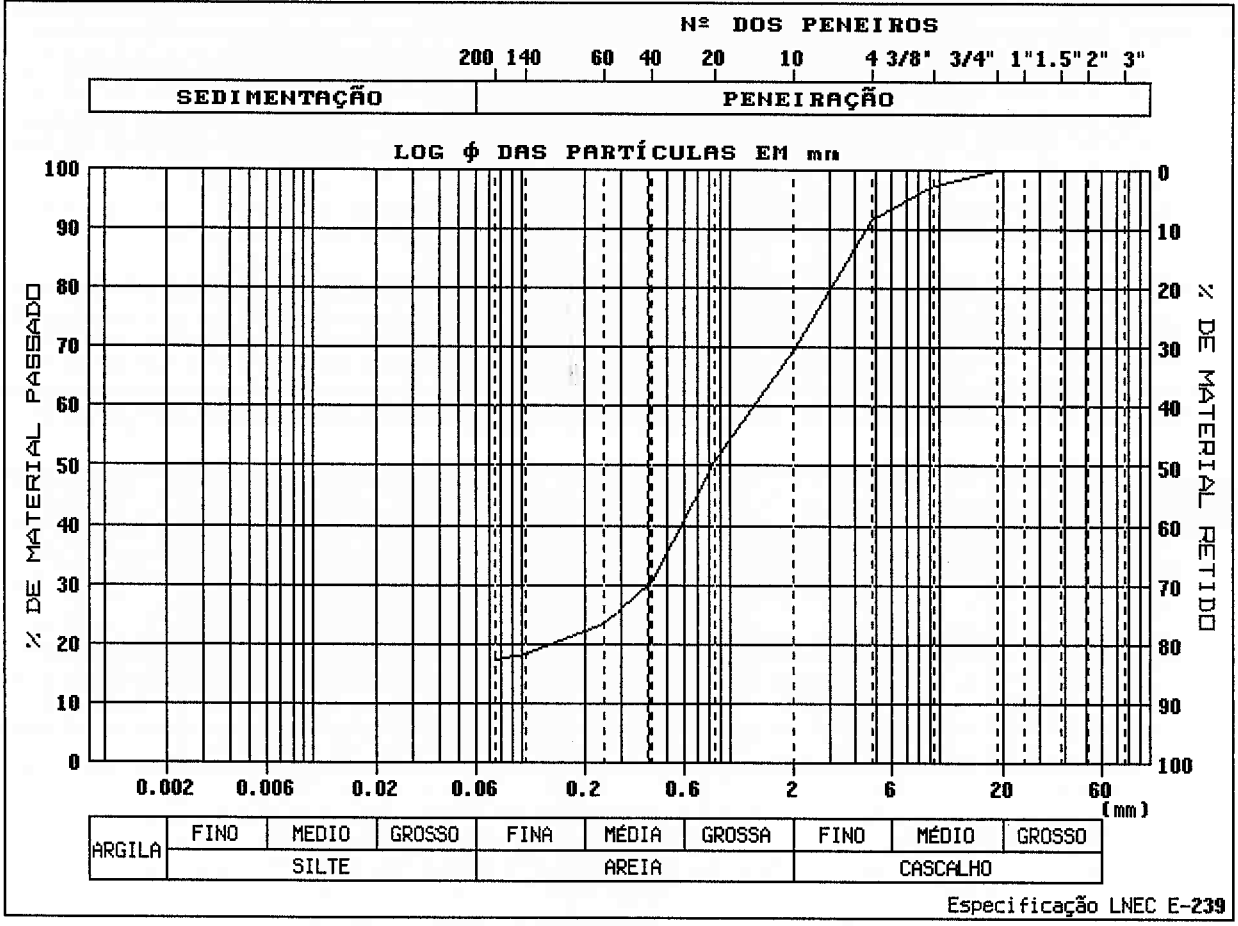
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		0.00	0.00	0.00	100.00
19.0		0.00	0.00	0.00	100.00
9.51		48.78	2.83	2.83	97.17
4.76	4	95.61	5.55	8.38	91.62
2.00	10	379.32	22.01	30.39	69.61

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS (mm)	PENEIROS Nº	MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
0.841	20	31.56	19.07	49.46	50.54
0.420	40	32.87	19.86	69.32	30.68
0.250	60	12.19	7.37	76.69	23.31
0.105	140	8.22	4.97	81.66	18.34
0.074	200	1.61	0.97	82.63	17.37

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200	: 28.74 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200	: 17.37 %



Especificação LNEC E-239

COBA
CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEAMENTO, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

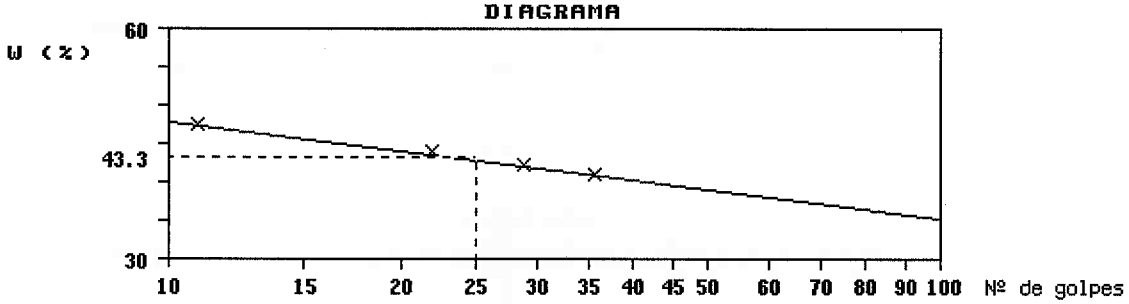
LOCAL :
CLIENTE : IDRHa
EMPRESA :

OBRA Nº 1066ABMO
AMOSTRA Nº SAIBRO-2
Data ...: 28/04/05
Operador: MG

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	315	86	302	59
Peso da cápsula (g)	8.27	8.17	7.36	8.05
Amostra hum.+cápsula (g)	15.59	15.42	14.62	14.54
Amostra seca+cápsula (g)	13.47	13.28	12.41	12.46
Peso da amostra seca (g)	5.20	5.11	5.05	4.41
Peso da água (g)	2.12	2.14	2.21	2.08
Teor de humidade -W- (%)	40.8	41.9	43.8	47.2
Nº de golpes	36	29	22	11

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	23	26	33	11
Peso da cápsula (g)	4.54	8.95	8.33	4.52
Amostra hum.+cápsula (g)	7.14	11.38	10.86	7.13
Amostra seca+cápsula (g)	6.70	10.97	10.44	6.69
Peso da amostra seca (g)	2.16	2.02	2.11	2.17
Peso da água (g)	0.44	0.41	0.42	0.44
Teor de humidade -W- (%)	20.4	20.3	19.9	20.3
Teor de hum. médio (%)	20			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	43	LP (%)	20	IP	23	LR (%)	

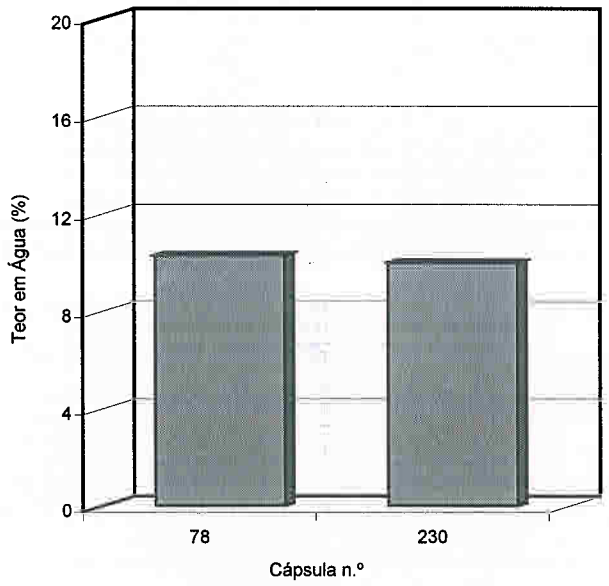
OBSERVAÇÕES:

Norma Portuguesa NP-143

COBA

PROJECTO :	**ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO**	**DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA** *NP - 84*
FASE:	PROJECTO DE EXECUÇÃO	
CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica	**AMOSTRA N.º** **Saibro 2**	
	PROFUND.(m):	

NÚMERO DA CÁPSULA			78	230
Massa da Cápsula	(g)	m1	11.48	11.61
Massa do Solo Húmido + Cápsula	(g)	m2	90.56	90.68
Massa do Solo Seco + Cápsula	(g)	m3	83.18	83.50
Massa do Solo Seco	(g)	ms=m3-m1	71.70	71.89
Massa da Água	(g)	ma=m2-m3	7.38	7.18
Teor em Água	(%)	$w = 100 \times \frac{ma}{ms}$	10.29	9.99
TEOR EM ÁGUA MÉDIO		**(%)**	**10.1**	



ENSAIOU	VERIFICOU	DATA
PV	MG	18-04-2005

Modelo 504/COBA/JG

COBA

PROJECTO : ADUTOR DIREITO DO PRANTO E DISTRIBUIDOR DO MARNOTO

FASE: PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLIENTE: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas — IDRHa Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica

AMOSTRA N.º SAIBRO 2

PROFUND. (m):

ENSAIO PROCTOR NORMAL

E 197 - 1968

Pm - PESO DO MOLDE	3581.00 (g)	V - VOLUME DO MOLDE (cm3)	956
PESO DO PILAO	2490.00 (g)	Nº DE PANCADAS	3
ALTURA DE QUEDA	30.50 (cm)	Nº DE PANCADAS POR CAMADA	25

Vol. de Água Adicionada		150 cm3		200 cm3		250 cm3		300 cm3		350 cm3	
Peso do Molde + Solo Húmido	PT	5521.00		5605.00		5668.00		5631.00		5590.00	
Peso do Solo Húmido	P	1940.00		2024.00		2087.00		2050.00		2009.00	
Baridade Húmida	yw	2.03		2.12		2.18		2.14		2.10	
CAPSULA Nº		**325**	**319**	**93**	**405**	**320**	**96**	**286**	**408**	**294**	**280**
Peso da Cápsula	g	20.44	15.92	15.36	17.74	19.95	13.48	15.94	14.13	20.62	15.01
Peso da Cápsula + Solo Húmido	g	133.71	124.60	127.19	118.19	122.69	120.18	129.68	116.42	147.69	164.79
Peso da Cápsula + Solo Seco	g	125.81	117.41	117.59	110.09	112.72	110.00	116.92	105.09	131.58	145.63
Peso do Solo Seco	g	105.37	101.49	102.23	92.35	92.77	96.52	100.98	90.96	110.96	130.62
Peso da Água	g	7.90	7.19	9.60	8.10	9.97	10.18	12.76	11.33	16.11	19.16
Teor em Água	%	7.50	7.08	9.39	8.77	10.75	10.55	12.64	12.46	14.52	14.67
Teor em Água Médio **w**	%	7.3		9.1		10.6		12.5		14.6	
$\gamma S = \frac{100 \times \gamma w}{100 + W}$	g/cm2	1.89		1.94		1.97		1.91		1.83	

γs = **1.98** **g/cm³**

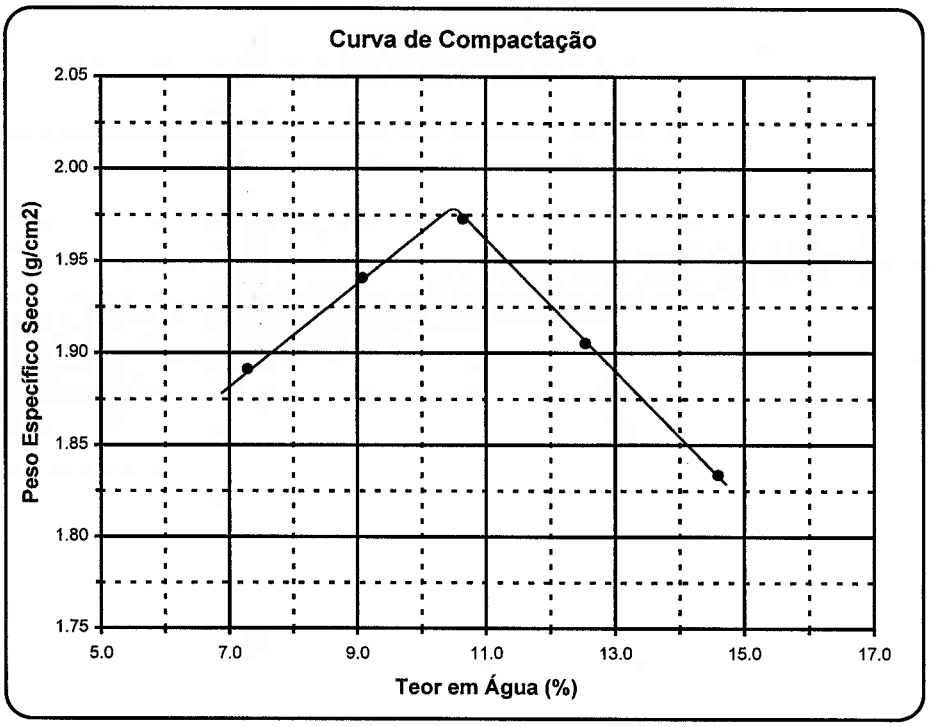
$W_{ópt.}$ = **10.5** **%**

ENSAIOU

MG

DATA

22 / 04 / 2005



Modelo 505/COBA/JG

Anexo 7.1.2
Reformulação do Projeto de Execução

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64197**

Profundidade **0.10 - 3.70**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Silte areno-argiloso, lodoso, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **s(OL)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-5(8)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **77.9** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via: [X] Seca [ ] Húmida LL= **47** % LP= **40** % (*) LR= % (*) IP= **7**

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

Características Granulométricas Preparação por via: [X] Seca [ ] Húmida

%< 2,00 mm = **99**
%<0,420 mm = **97**
%<0,074 mm = **69**
%<0,002 mm = **11**

(*) Cu = D60/D10 = **38** (*) Cc = **2**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.28**	**26.5**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = ____ ____ ____ kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = ____ ____ ____ kN/m^2

Ei = ____ ____ ____ kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64197**

Profundidade **0.10 - 3.70**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº		**781**	**383**	**667**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2	g	**296.60**	**293.84**	**319.60**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4	g	**200.98**	**199.97**	**219.39**	
Massa da Cápsula	m_1	g	**78.96**	**79.62**	**89.72**	
Massa da Água	m_a	g	**95.62**	**93.87**	**100.21**	
Massa do Provete Seco	m_s	g	**122.02**	**120.35**	**129.67**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$	%	**78.4**	**78.0**	**77.3**	

Teor em água médio(w) : 77.9 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s	g		
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f	g		
Massa do Provete Parafinado	m_w	g		
Massa do Provete Imerso	m_p	g		
Densidade da Parafina	ρ_p	g/cm³		
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**		mm	L;D / B / H	L;D / B / H
Volume do Provete	V_s	cm³		
Massa Volúmica (Húmido)	ρ	g/cm³		
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d	g/cm³		

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m³

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m³

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64197**

Profundidade **0.10 - 3.70**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **27-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

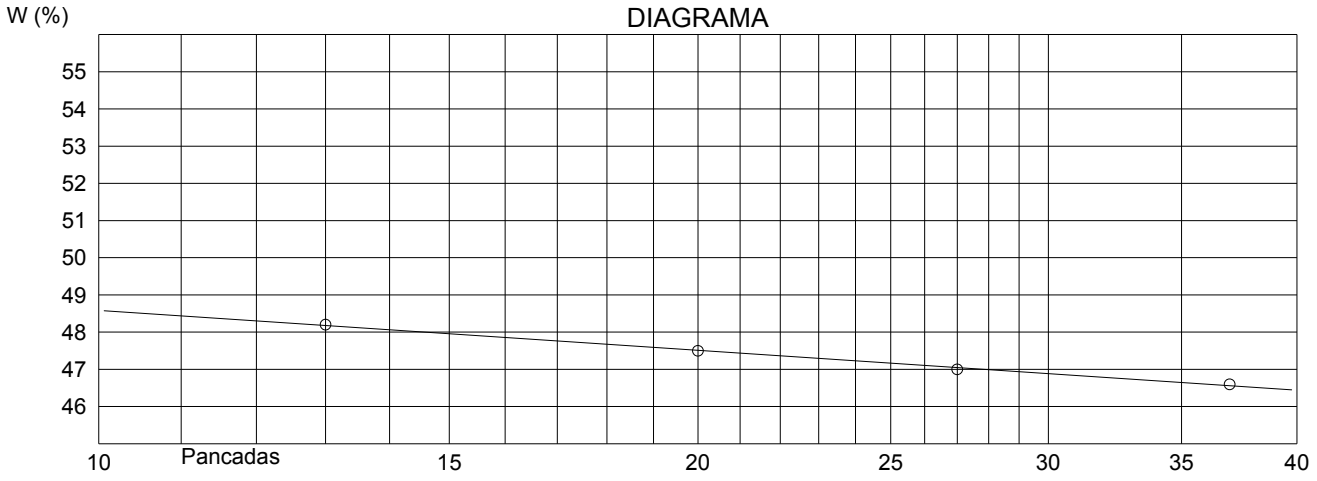
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	93	536	68	247	436	377	355	459
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	24.98	23.91	21.67	20.77	14.78	13.19	14.84	13.84
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	19.11	18.9	16.99	16.39	12.36	11.18	12.55	12.05
Massa da Cápsula	g	6.92	8.36	7.04	6.99	6.39	6.05	6.76	7.42
Massa da Água	g	5.87	5.01	4.68	4.38	2.42	2.01	2.29	1.79
Massa da Amostra Seca	g	12.19	10.54	9.95	9.40	5.97	5.13	5.79	4.63
Teor em Água	%	48.2	47.5	47.0	46.6	40.5	39.2	39.6	38.7
Nº de Pancadas		13	20	27	37	LP (Média) = 39.5 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = 47 % **LP = 40 %** **(*) IP = 7** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64197**

Profundidade **0.10 - 3.70**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **302.63** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.06**	**3.15**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.06**	**3.21**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.02**	**1.06**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **53.93** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.34**	**0.84**	**1.19**	**9.35**	**4.72**
Massas acumuladas	g	**0.34**	**1.18**	**2.37**	**11.72**	**16.44**
% Acumulados		**0.63**	**2.19**	**4.39**	**21.73**	**30.48**
Complemento para 100%		**99.37**	**97.81**	**95.61**	**78.27**	**69.52**
% Referida à massa total		**98**	**97**	**95**	**77**	**69**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **1**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **53.93** g

Densidade das Partículas G= **2.63**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**18**	**1.0167**	**-0.0009**	**1.0158**	**8.44**	**8.44**	**0.0392**	**47.27**	**46.77**
2	**18**	**1.0142**	**-0.0009**	**1.0133**	**9.49**	**4.75**	**0.0294**	**39.79**	**39.37**
5	**18**	**1.0121**	**-0.0009**	**1.0112**	**10.38**	**2.08**	**0.0194**	**33.51**	**33.15**
15	**18**	**1.0098**	**-0.0009**	**1.0089**	**11.37**	**0.76**	**0.0117**	**26.63**	**26.34**
30	**18**	**1.0084**	**-0.0009**	**1.0075**	**12.01**	**0.40**	**0.0085**	**22.44**	**22.20**
60	**18**	**1.0076**	**-0.0009**	**1.0067**	**12.36**	**0.21**	**0.0061**	**20.05**	**19.83**
250	**18**	**1.0055**	**-0.0009**	**1.0046**	**13.29**	**0.05**	**0.0031**	**13.76**	**13.62**
1440	**18**	**1.0040**	**-0.0009**	**1.0031**	**13.87**	**0.01**	**0.0013**	**9.27**	**9.18**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64197**

Profundidade **0.10 - 3.70**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

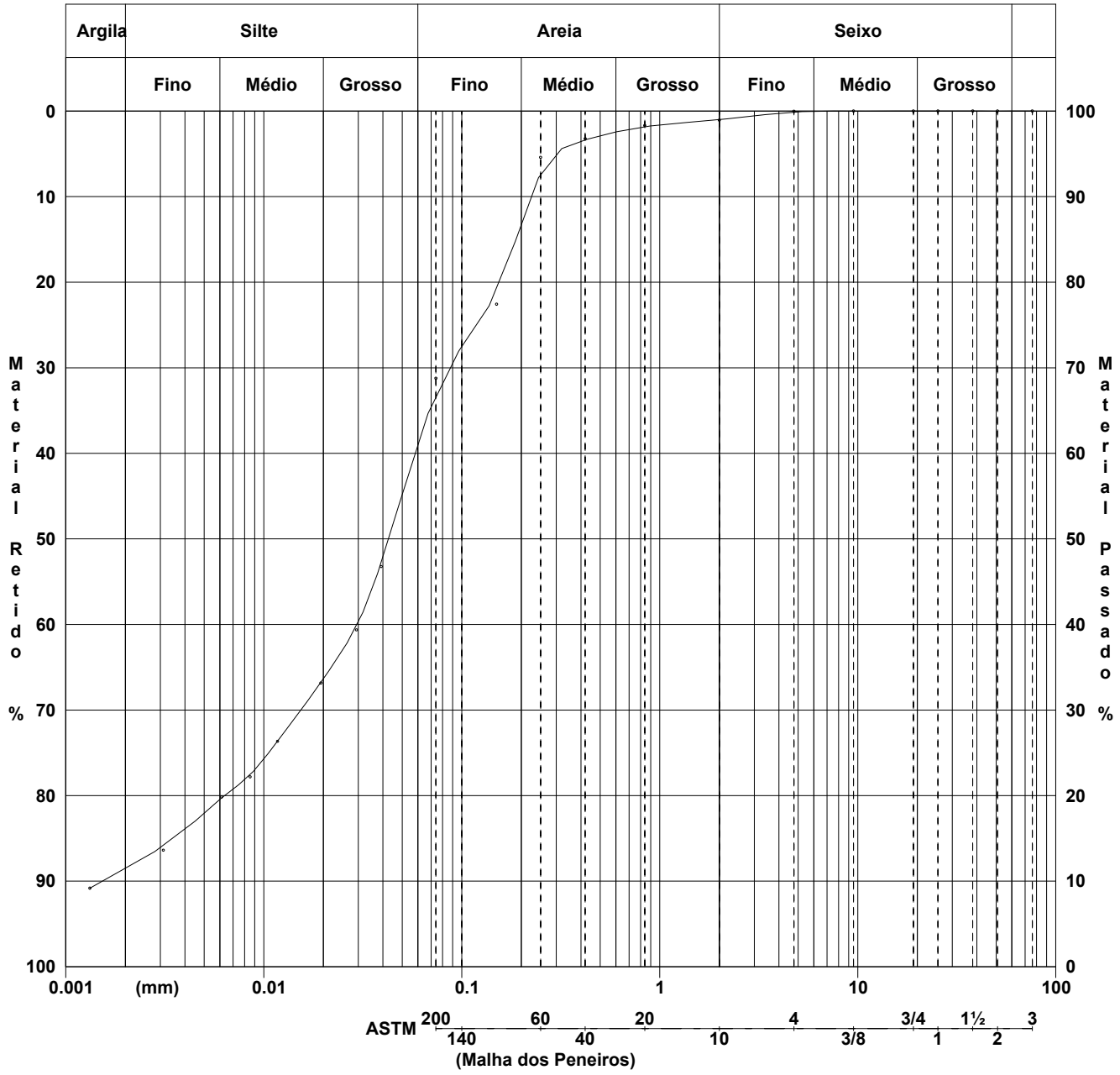
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64197**

Profundidade **0.10 - 3.70**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	2984		3043		3108		3120		3080	
Solo húmido	(g)	1466		1525		1590		1602		1562	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.482		1.542		1.608		1.620		1.579	
Cápsula	(nº)	682	818	795	703	667	302	708	298	792	730
Amostra húmida + cápsula	(g)	198.98	225.05	240.41	236.34	249.16	244.11	238.68	247.27	238.21	237.26
Amostra seca+cápsula	(g)	178.31	201.43	212.04	206.51	216.44	210.00	203.88	213.59	204.90	201.84
Massa da cápsula	(g)	80.16	89.35	89.96	78.12	89.72	77.98	74.85	88.23	90.65	79.66
Massa de água	(g)	20.67	23.62	28.37	29.83	32.72	34.11	34.80	33.68	33.31	35.42
Massa da amostra seca	(g)	98.15	112.08	122.08	128.39	126.72	132.02	129.03	125.36	114.25	122.18
Teor em água	(%)	21.1	21.1	23.2	23.2	25.8	25.8	27.0	26.9	29.2	29.0

Teor em água médio	(%)	21.1	23.2	25.8	27.0	29.1
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	1.224	1.252	1.278	1.276	1.223

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64197**

Profundidade **0.10 - 3.70**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

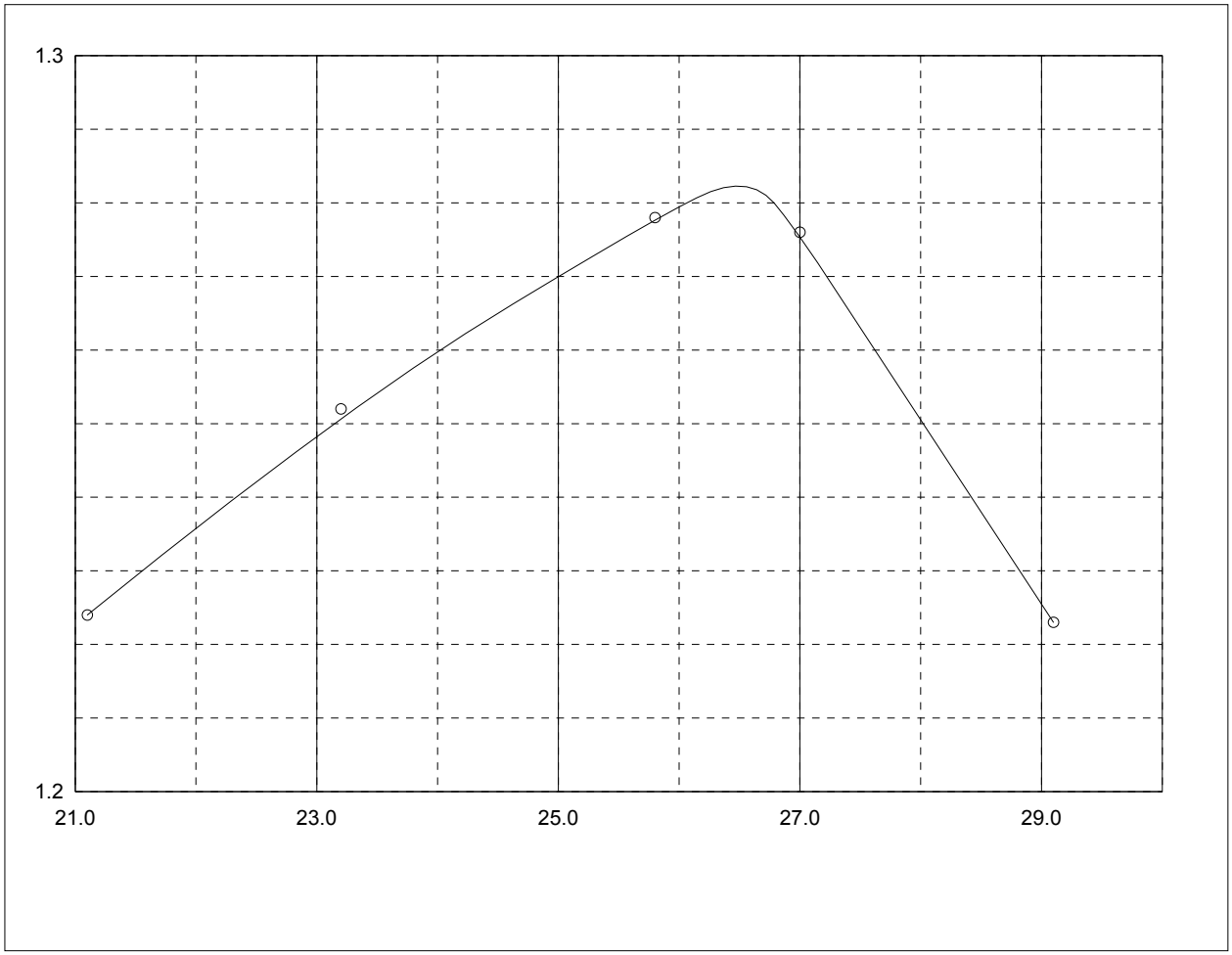
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**26.5**	%
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.28**	g.cm^{-3}

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 2**

Amostra **64223**

Profundidade **0.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila silto-arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(14)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **68** % LP= **52** % (*) LR= % (*) IP= **16**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **99**
%<0,420 mm = **92**
%<0,074 mm = **84**
%<0,002 mm = **8**

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = **16** (*) Cc = **1**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 2**

Amostra **64223**

Profundidade **0.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

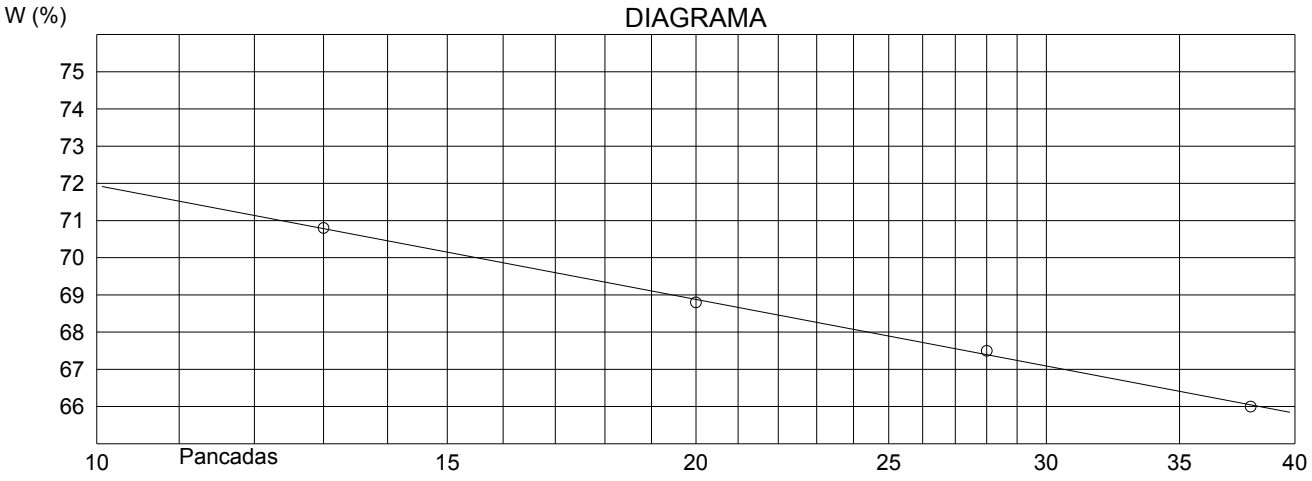
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	246	163	193	222	397	457	44	444
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	17.89	18.02	16.86	19.81	12.84	13.37	12.1	12.52
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	13.34	13.47	12.79	14.66	10.53	10.91	10.1	10.26
Massa da Cápsula	g	6.91	6.86	6.76	6.86	6.14	6.22	6.26	5.97
Massa da Água	g	4.55	4.55	4.07	5.15	2.31	2.46	2.00	2.26
Massa da Amostra Seca	g	6.43	6.61	6.03	7.80	4.39	4.69	3.84	4.29
Teor em Água	%	70.8	68.8	67.5	66.0	52.6	52.5	52.1	52.7
Nº de Pancadas		13	20	28	38	LP (Média) = 52.5 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 68 % **LP = 52 %** **(*) IP = 16** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 2**

Amostra **64223**

Profundidade **0.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **175.80** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.00**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.00**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.57**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **52.24** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**2.05**	**1.89**	**0.99**	**1.64**	**1.31**
Massas acumuladas	g	**2.05**	**3.94**	**4.93**	**6.57**	**7.88**
% Acumulados		**3.92**	**7.54**	**9.44**	**12.58**	**15.08**
Complemento para 100%		**96.08**	**92.46**	**90.56**	**87.42**	**84.92**
% Referida à massa total		**96**	**92**	**90**	**87**	**84**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **1**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **52.24** g

Densidade das Partículas G= **2.56**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0010**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0194**	**-0.0013**	**1.0181**	**7.48**	**7.48**	**0.0377**	**56.86**	**56.53**
2	**17**	**1.0170**	**-0.0013**	**1.0157**	**8.49**	**4.24**	**0.0284**	**49.32**	**49.04**
5	**17**	**1.0140**	**-0.0013**	**1.0127**	**9.75**	**1.95**	**0.0192**	**39.89**	**39.67**
15	**17**	**1.0105**	**-0.0013**	**1.0092**	**11.24**	**0.75**	**0.0119**	**28.90**	**28.74**
30	**17**	**1.0085**	**-0.0013**	**1.0072**	**12.14**	**0.40**	**0.0088**	**22.62**	**22.49**
60	**17**	**1.0070**	**-0.0013**	**1.0057**	**12.82**	**0.21**	**0.0064**	**17.91**	**17.80**
250	**18**	**1.0047**	**-0.0011**	**1.0036**	**13.68**	**0.05**	**0.0031**	**11.31**	**11.24**
1440	**18**	**1.0029**	**-0.0011**	**1.0018**	**14.38**	**0.01**	**0.0013**	**5.65**	**5.62**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 2**

Amostra **64223**

Profundidade **0.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

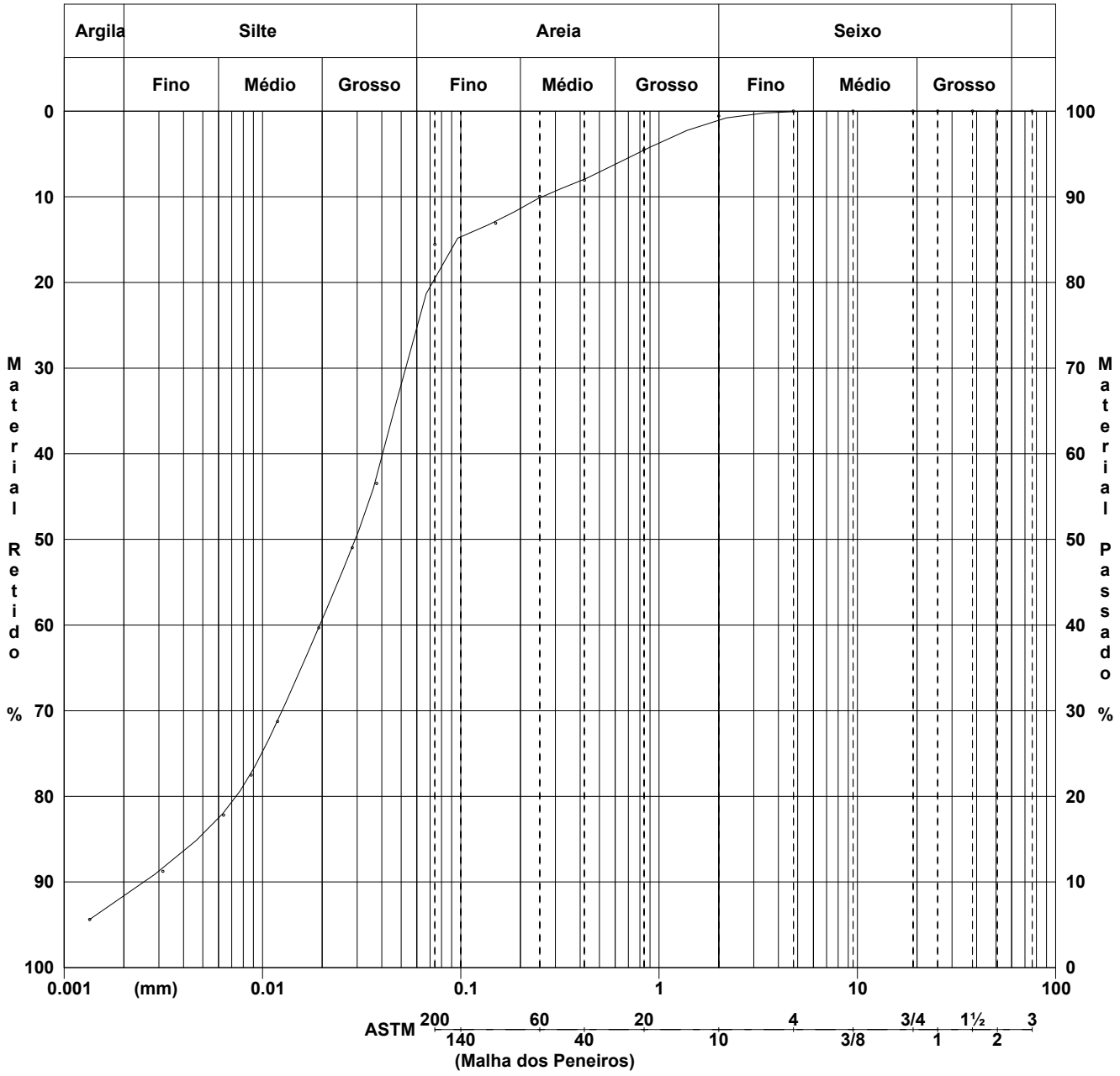
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64198**

Profundidade **1.50 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(13)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **65.9** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **55** % LP= **41** % (*) LR= % (*) IP= **14**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **100**
%<0,420 mm = **99**
%<0,074 mm = **91**
%<0,002 mm = **17**

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.23**	**26.6**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64198**

Profundidade **1.50 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº		**717**	**727**	**664**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2	g	**225.65**	**248.03**	**231.33**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4	g	**167.69**	**180.78**	**175.41**	
Massa da Cápsula	m_1	g	**79.58**	**78.87**	**90.46**	
Massa da Água	m_a	g	**57.96**	**67.25**	**55.92**	
Massa do Provete Seco	m_s	g	**88.11**	**101.91**	**84.95**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$	%	**65.8**	**66.0**	**65.8**	

Teor em água médio(w) : 65.9 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s	g						
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f	g						
Massa do Provete Parafinado	m_w	g						
Massa do Provete Imerso	m_p	g						
Densidade da Parafina	ρ_p	g/cm³						
Dimensões do Provete — Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**		mm	L;D	B	H	L;D	B	H
Volume do Provete	V_s	cm³						
Massa Volúmica (Húmido)	ρ	g/cm³						
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d	g/cm³						

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m³

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m³

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64198**

Profundidade **1.50 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

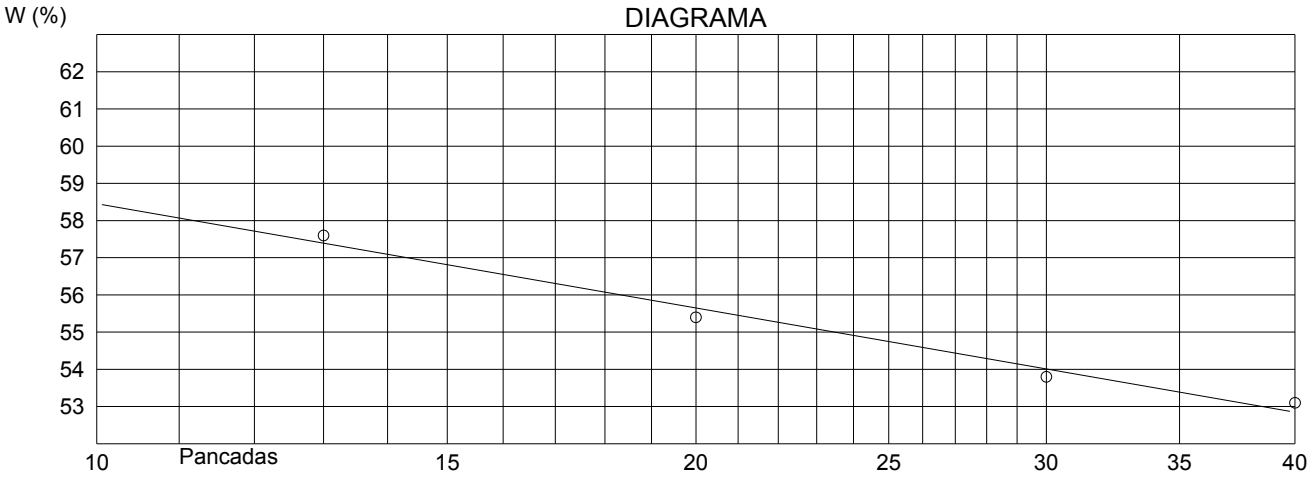
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	247	148	182	232	456	448	369	355
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	20.7	19.6	23.68	20.49	15.32	15.96	15.3	14.88
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	15.69	15.06	17.8	15.78	12.68	13.43	12.73	12.52
Massa da Cápsula	g	6.99	6.87	6.88	6.91	6.23	7.27	6.36	6.76
Massa da Água	g	5.01	4.54	5.88	4.71	2.64	2.53	2.57	2.36
Massa da Amostra Seca	g	8.70	8.19	10.92	8.87	6.45	6.16	6.37	5.76
Teor em Água	%	57.6	55.4	53.8	53.1	40.9	41.1	40.3	41.0
Nº de Pancadas		13	20	30	40	LP (Média) = 40.8 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 55 % **LP = 41 %** **(*) IP = 14** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64198**

Profundidade **1.50 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **316.26** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.53**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.53**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.17**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **57.17** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.02**	**0.18**	**0.31**	**3.00**	**1.61**
Massas acumuladas	g	**0.02**	**0.20**	**0.51**	**3.51**	**5.12**
% Acumulados		**0.03**	**0.35**	**0.89**	**6.14**	**8.96**
Complemento para 100%		**99.97**	**99.65**	**99.11**	**93.86**	**91.04**
% Referida à massa total		**100**	**99**	**99**	**94**	**91**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **2**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **57.17** g

Densidade das Partículas G= **2.62**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0270**	**-0.0011**	**1.0259**	**4.21**	**4.21**	**0.0280**	**73.27**	**73.15**
2	**17**	**1.0248**	**-0.0011**	**1.0237**	**5.13**	**2.56**	**0.0218**	**67.05**	**66.93**
5	**17**	**1.0219**	**-0.0011**	**1.0208**	**6.34**	**1.27**	**0.0153**	**58.84**	**58.74**
15	**17**	**1.0181**	**-0.0011**	**1.0170**	**7.94**	**0.53**	**0.0099**	**48.09**	**48.01**
30	**17**	**1.0153**	**-0.0011**	**1.0142**	**9.12**	**0.30**	**0.0075**	**40.17**	**40.10**
60	**17**	**1.0127**	**-0.0011**	**1.0116**	**10.21**	**0.17**	**0.0056**	**32.82**	**32.76**
250	**17**	**1.0089**	**-0.0011**	**1.0078**	**11.87**	**0.05**	**0.0030**	**22.07**	**22.03**
1440	**18**	**1.0053**	**-0.0009**	**1.0044**	**13.36**	**0.01**	**0.0013**	**12.45**	**12.43**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64198**

Profundidade **1.50 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

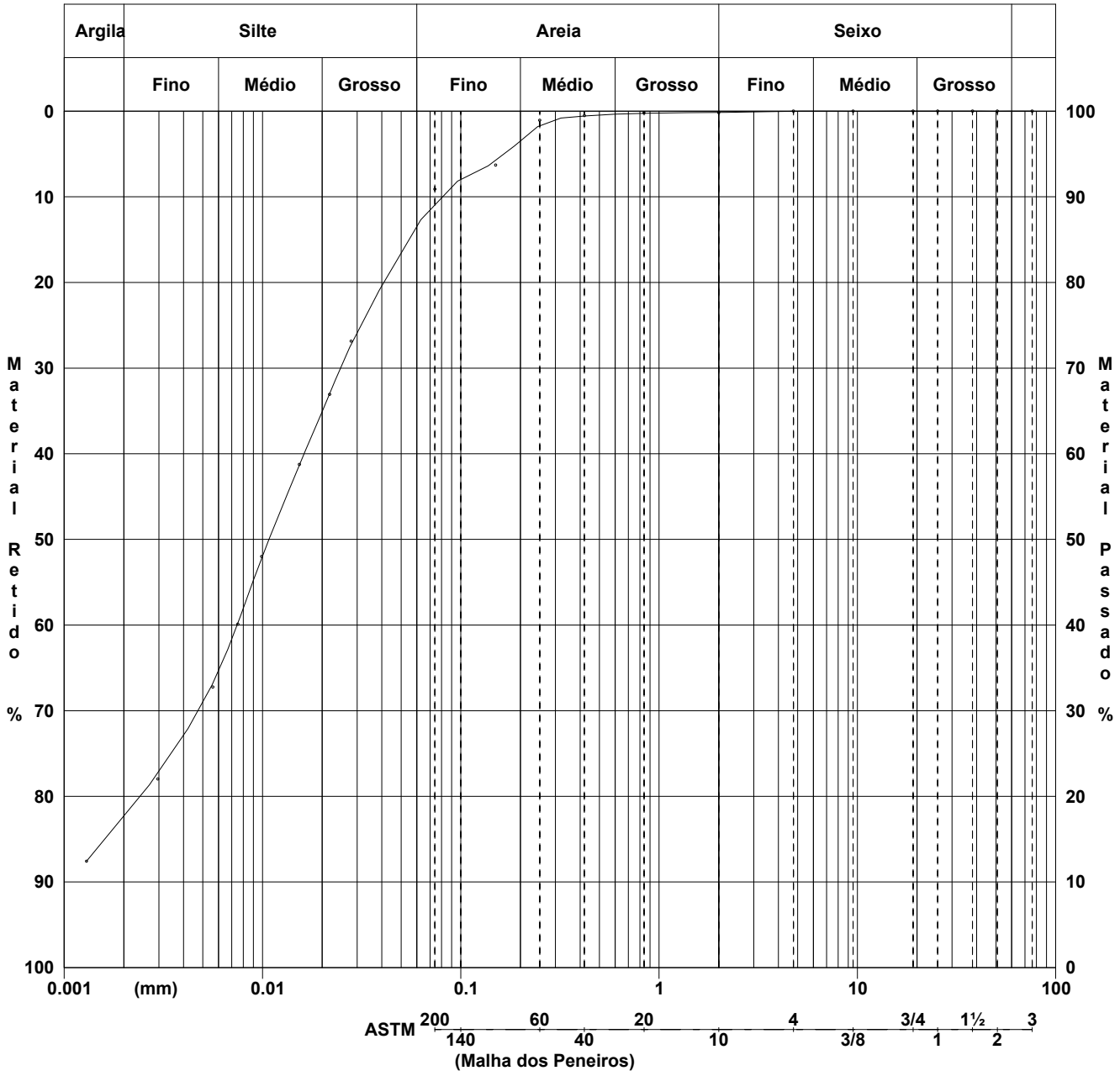
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64198**

Profundidade **1.50 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **20-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	2910		2972		3025		3056		3004	
Solo húmido	(g)	1392		1454		1507		1538		1486	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.407		1.470		1.524		1.555		1.503	
Cápsula	(nº)	311	637	744	679	740	692	677	292	303	675
Amostra húmida + cápsula	(g)	234.65	238.47	213.09	216.22	251.19	259.46	220.21	255.21	244.45	251.17
Amostra seca+cápsula	(g)	207.14	212.28	187.43	190.61	216.77	225.44	189.89	219.47	206.41	214.12
Massa da cápsula	(g)	78.28	90.86	76.39	79.75	80.24	90.23	78.41	90.82	78.94	89.81
Massa de água	(g)	27.51	26.19	25.66	25.61	34.42	34.02	30.32	35.74	38.04	37.05
Massa da amostra seca	(g)	128.86	121.42	111.04	110.86	136.53	135.21	111.48	128.65	127.47	124.31
Teor em água	(%)	21.3	21.6	23.1	23.1	25.2	25.2	27.2	27.8	29.8	29.8

Teor em água médio	(%)	21.5	23.1	25.2	27.5	29.8
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	1.159	1.194	1.217	1.220	1.158

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64198**

Profundidade **1.50 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **20-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

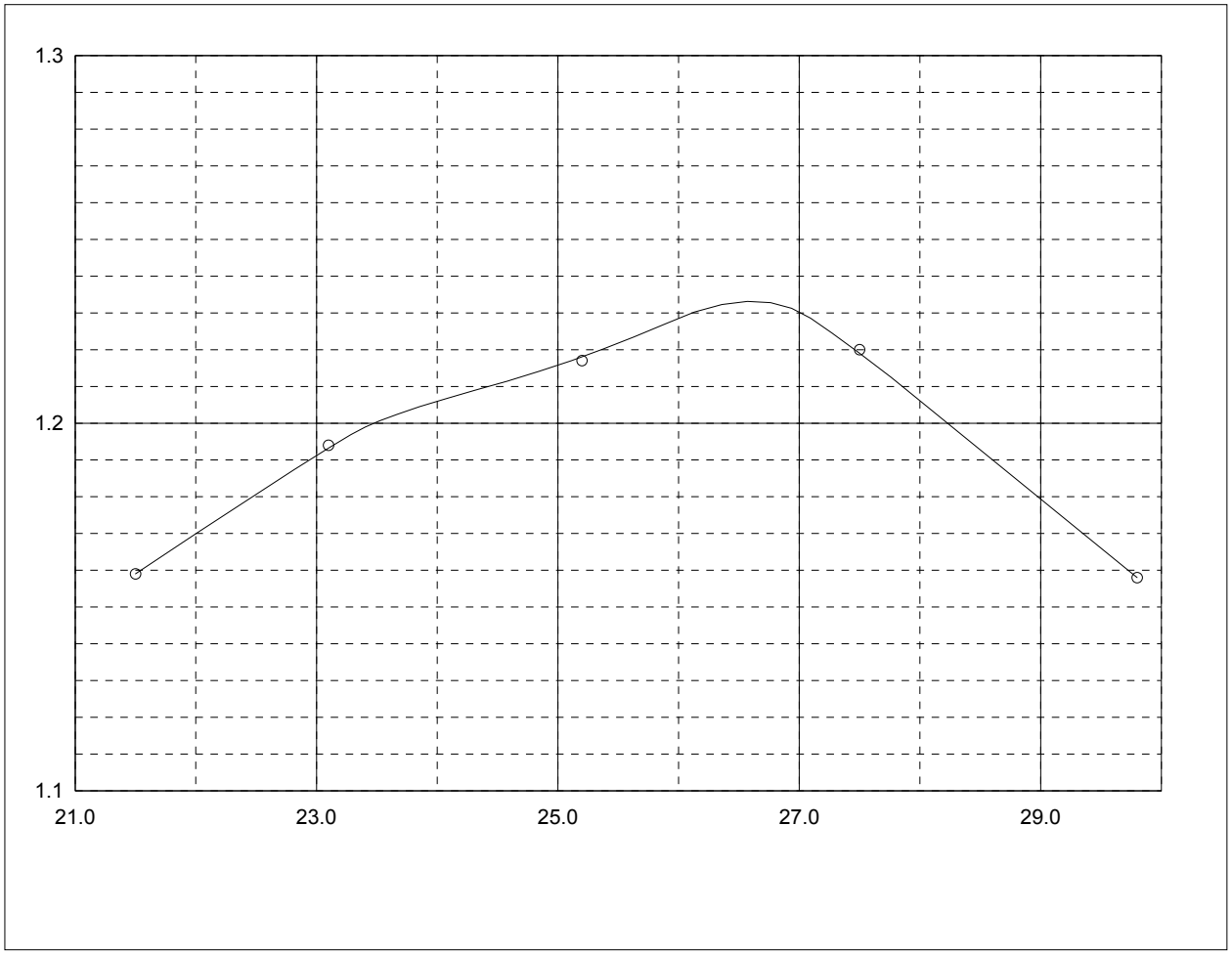
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**26.6**	%
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.23**	g.cm^{-3}

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 4**

Amostra **64199**

Profundidade **0.80 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Areia fina a média, com seixo grosseiro, castanho claro amarelado.**

Classificação (*) Unificada : **(SP)g** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-1-b(0)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Partículas G = ρ = g/cm^3

(*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **N/P** % LP= **0** % (*) LR= % (*) IP= **0**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **77**
%<0,420 mm = **24**
%<0,074 mm = **1**
%<0,002 mm =

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = **3** (*) Cc = **0**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = kN/m^2

Ei = kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 4**

Amostra **64199**

Profundidade **0.80 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

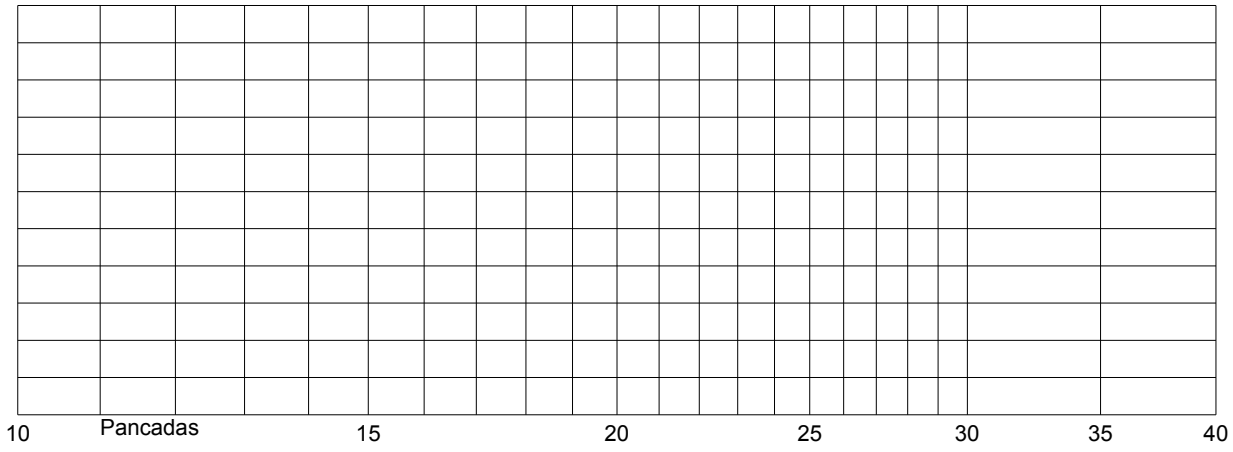
Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº								
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g								
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g								
Massa da Cápsula	g								
Massa da Água	g								
Massa da Amostra Seca	g								
Teor em Água	%								
Nº de Pancadas						**LP (Média) =**		**%**	

N/P

W (%)

DIAGRAMA



Limite de Retração
(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = ____ **%** **LP =** ____ **%** **(*) IP =** ____ **(*) LR =** ____ **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações : ____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 4**

Amostra **64199**

Profundidade **0.80 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

Peso total da amostra seca : **9675.00** g

1) PENEIRAÇÃO

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**340.00**	**666.00**	**698.00**	**225.00**	**120.00**	**29.00**	**103.00**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**340.00**	**1006.00**	**1704.00**	**1929.00**	**2049.00**	**2078.00**	**2181.00**
% Acumulados		**0.00**	**3.51**	**10.40**	**17.61**	**19.94**	**21.18**	**21.48**	**22.54**
Complemento para 100%		**100**	**96**	**90**	**82**	**80**	**79**	**79**	**77**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **315.94** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**41.21**	**175.73**	**90.02**	**3.27**	**0.50**
Massas acumuladas	g	**41.21**	**216.94**	**306.96**	**310.23**	**310.73**
% Acumulados		**13.04**	**68.66**	**97.16**	**98.19**	**98.35**
Complemento para 100%		**86.96**	**31.34**	**2.84**	**1.81**	**1.65**
% Referida à massa total		**67**	**24**	**2**	**1**	**1**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº _____ Densímetro nº _____ Antifloculante _____ cm^3

Peso da amostra seca Ps **315.94** g

Densidade das Partículas G= _____

Correcções : Menisco = _____ Antifloc. = _____

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

Observações : _____

Responsável do Laboratório _____ Data de emissão : **07-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 4**

Amostra **64199**

Profundidade **0.80 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

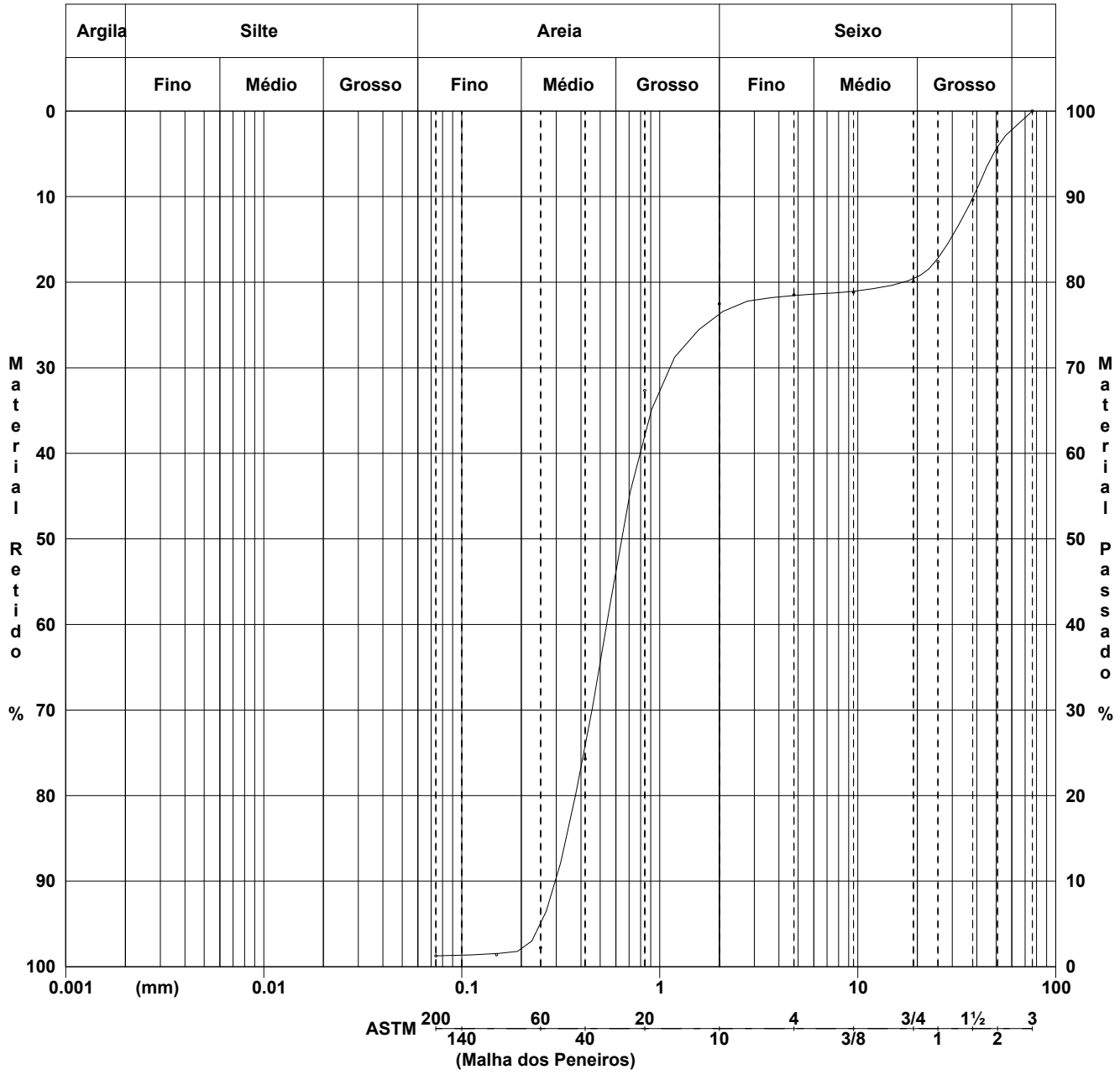
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 5**

Amostra **64224**

Profundidade **0.00 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Silte argiloso, lodoso, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-5(10)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Partículas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **51** % LP= **44** % (*) LR= % (*) IP= **7**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = **100** %<0,420 mm = **98** %<0,074 mm = **94** %<0,002 mm = **11** (*) Cu = D60/D10 = **13** (*) Cc = **2** EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = ____ ____ ____ kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = ____ ____ ____ kN/m^2

Ei = ____ ____ ____ kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 5**

Amostra **64224**

Profundidade **0.00 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

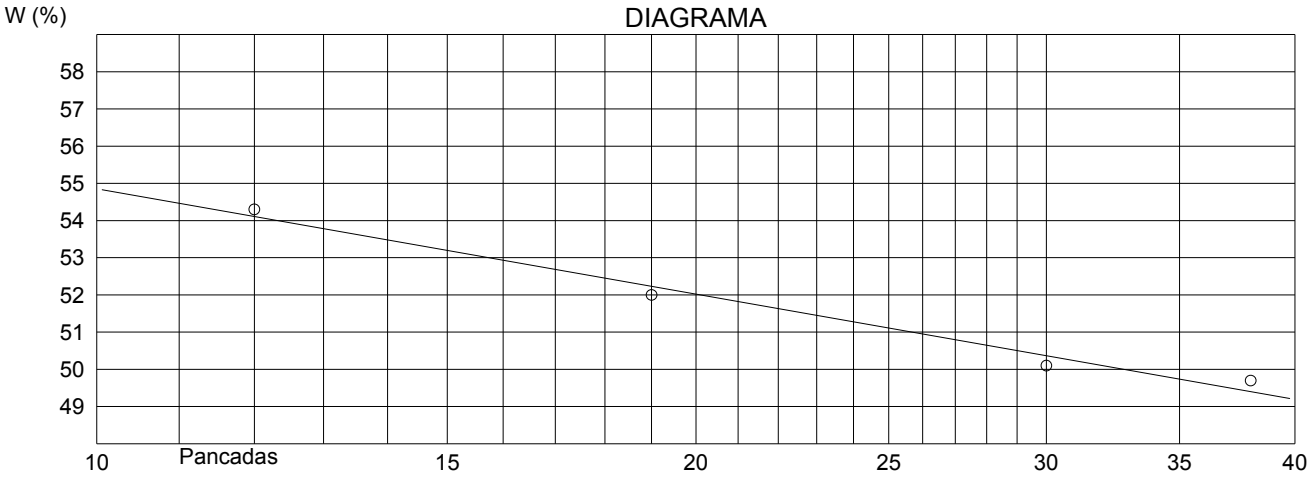
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	200	242	74	208	424	374	431	462
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	17.97	24.49	22.76	20.09	13.85	13.75	13.27	11.68
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	13.99	18.49	17.45	15.72	11.58	11.49	11.14	9.88
Massa da Cápsula	g	6.66	6.96	6.86	6.93	6.42	6.3	6.28	5.87
Massa da Água	g	3.98	6.00	5.31	4.37	2.27	2.26	2.13	1.80
Massa da Amostra Seca	g	7.33	11.53	10.59	8.79	5.16	5.19	4.86	4.01
Teor em Água	%	54.3	52.0	50.1	49.7	44.0	43.5	43.8	44.9
Nº de Pancadas		12	19	30	38	LP (Média) = 44.1 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = 51 % **LP = 44 %** **(*) IP = 7** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 5**

Amostra **64224**

Profundidade **0.00 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **223.84** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.10**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.10**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.04**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **51.80** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.40**	**0.61**	**0.48**	**0.81**	**0.60**
Massas acumuladas	g	**0.40**	**1.01**	**1.49**	**2.30**	**2.90**
% Acumulados		**0.77**	**1.95**	**2.88**	**4.44**	**5.60**
Complemento para 100%		**99.23**	**98.05**	**97.12**	**95.56**	**94.40**
% Referida à massa total		**99**	**98**	**97**	**96**	**94**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **2**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **51.80** g

Densidade das Partículas G= **2.63**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0010**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0251**	**-0.0013**	**1.0238**	**5.08**	**5.08**	**0.0308**	**74.13**	**74.10**
2	**17**	**1.0219**	**-0.0013**	**1.0206**	**6.43**	**3.21**	**0.0245**	**64.17**	**64.14**
5	**17**	**1.0180**	**-0.0013**	**1.0167**	**8.07**	**1.61**	**0.0174**	**52.02**	**51.99**
15	**17**	**1.0130**	**-0.0013**	**1.0117**	**10.17**	**0.68**	**0.0113**	**36.44**	**36.43**
30	**17**	**1.0103**	**-0.0013**	**1.0090**	**11.33**	**0.38**	**0.0084**	**28.03**	**28.02**
60	**17**	**1.0085**	**-0.0013**	**1.0072**	**12.14**	**0.20**	**0.0061**	**22.43**	**22.42**
250	**18**	**1.0055**	**-0.0011**	**1.0044**	**13.36**	**0.05**	**0.0031**	**13.71**	**13.70**
1440	**18**	**1.0038**	**-0.0011**	**1.0027**	**14.03**	**0.01**	**0.0013**	**8.41**	**8.41**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 5**

Amostra **64224**

Profundidade **0.00 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

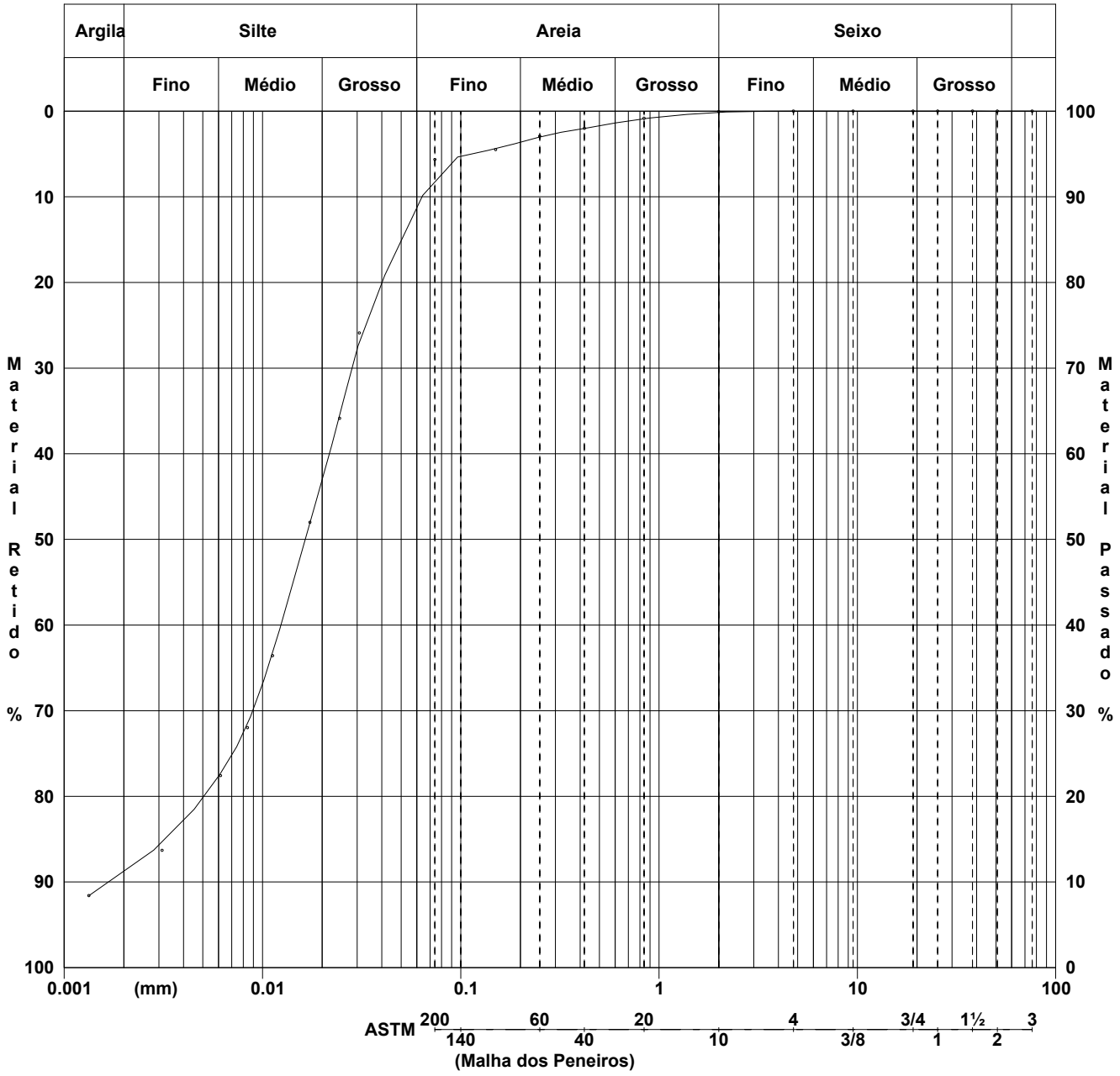
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 6**

Amostra **64200**

Profundidade **0.50 - 2.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Areia média a grosseira, levemente siltosa, castanho claro amarelado.**

Classificação (*) Unificada : **(SP)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-1-b(0)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **6.7** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm³ (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm³

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **N/P** % LP= **0** % (*) LR= % (*) IP= **0**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **86**
%<0,420 mm = **36**
%<0,074 mm = **4**
%<0,002 mm =

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = **5** (*) Cc = **0**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm³)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.85**	**13.3**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m² e_o = Cv = m²/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ° C' = kPa θ' = °

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m²
σ_1 = kN/m²
Ei = kN/m² C = kN/m² θ = °
C' = kN/m² θ' = °

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 6**

Amostra **64200**

Profundidade **0.50 - 2.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº		**781**	**337**	**660**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2	g	**345.47**	**335.13**	**334.43**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4	g	**328.86**	**319.42**	**317.84**	
Massa da Cápsula	m_1	g	**78.96**	**77.13**	**80.16**	
Massa da Água	m_a	g	**16.61**	**15.71**	**16.59**	
Massa do Provete Seco	m_s	g	**249.90**	**242.29**	**237.68**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$	%	**6.6**	**6.5**	**7.0**	

Teor em água médio(w) : 6.7 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s	g								
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f	g								
Massa do Provete Parafinado	m_w	g								
Massa do Provete Imerso	m_p	g								
Densidade da Parafina	ρ_p	g/cm³								
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**		mm	L;D	B	H	L;D	B	H		
Volume do Provete	V_s	cm³								
Massa Volúmica (Húmido)	ρ	g/cm³								
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d	g/cm³								

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m³

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m³

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 6**

Amostra **64200**

Profundidade **0.50 - 2.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

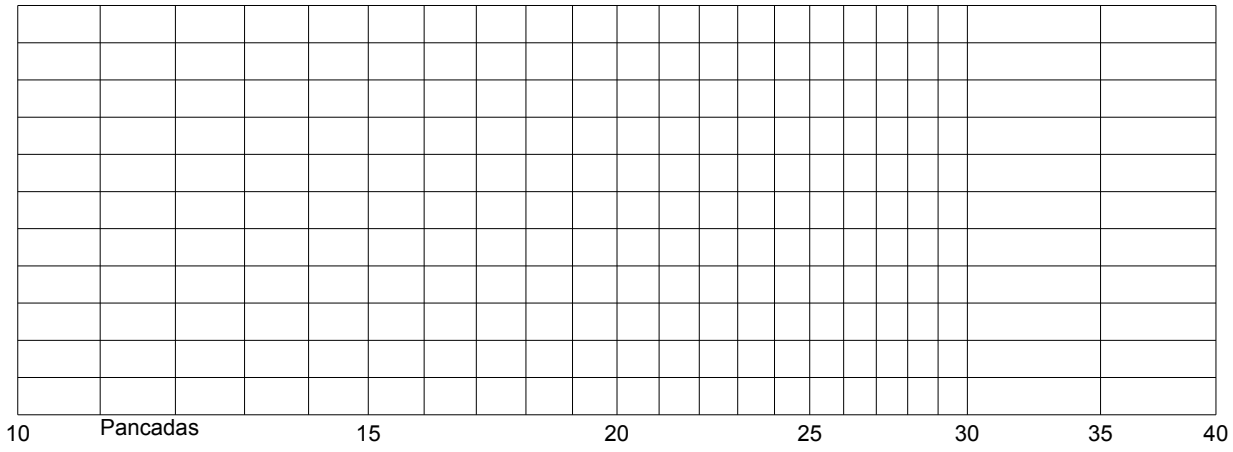
Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº								
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g								
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g								
Massa da Cápsula	g								
Massa da Água	g								
Massa da Amostra Seca	g								
Teor em Água	%								
Nº de Pancadas						**LP (Média) =**		**%**	

N/P

W (%)

DIAGRAMA



Limite de Retração
(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = ____ **%** **LP =** ____ **%** **(*) IP =** ____ **(*) LR =** ____ **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações : ____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 6**

Amostra **64200**

Profundidade **0.50 - 2.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **330.92** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**4.77**	**41.68**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**4.77**	**46.45**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.44**	**14.04**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**	**86**

ELEMENTOS FINOS

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**79.25**	**84.70**	**42.63**	**56.22**	**6.92**
Massas acumuladas	g	**125.70**	**210.40**	**253.03**	**309.25**	**316.17**
% Acumulados		**37.99**	**63.58**	**76.46**	**93.45**	**95.54**
Complemento para 100%		**62.01**	**36.42**	**23.54**	**6.55**	**4.46**
% Referida à massa total		**62**	**36**	**24**	**7**	**4**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº _____ Densímetro nº _____ Antifloculante _____ cm^3

Peso da amostra seca Ps **330.92** g

Densidade das Partículas G= _____

Correcções : Menisco = _____ Antifloc. = _____

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

Observações : _____

Responsável do Laboratório _____ Data de emissão : **07-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 6**

Amostra **64200**

Profundidade **0.50 - 2.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

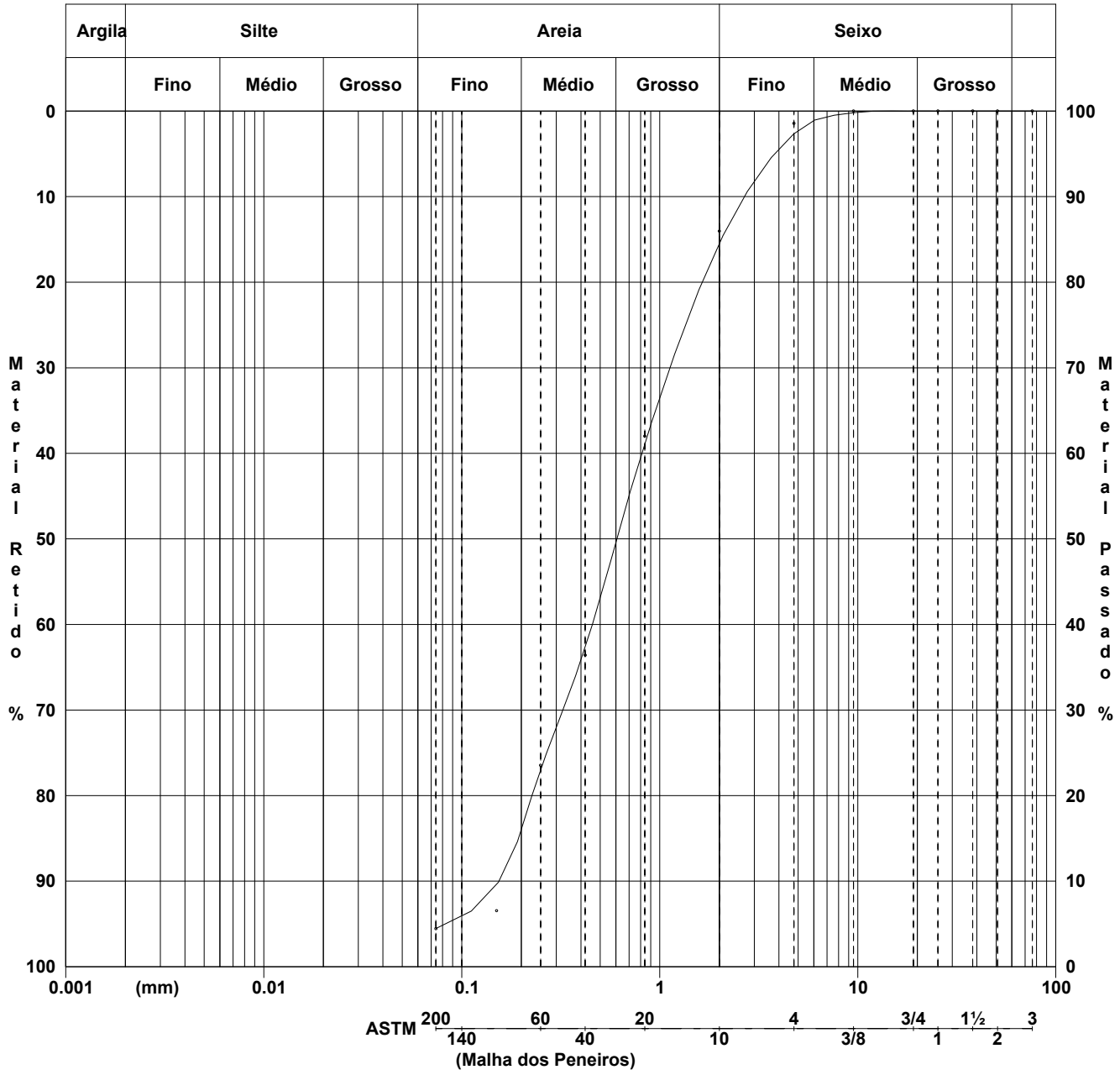
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 6**

Amostra **64200**

Profundidade **0.50 - 2.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	3470		3530		3570		3560		3490	
Solo húmido	(g)	1952		2012		2052		2042		1972	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.974		2.034		2.075		2.065		1.994	
Cápsula	(nº)	792	795	302	745	822	719	811	723	327	305
Amostra húmida + cápsula	(g)	357.38	351.22	377.73	385.27	347.04	375.71	390.20	361.96	328.54	346.44
Amostra seca+cápsula	(g)	330.38	324.84	344.58	351.13	316.34	341.26	352.86	326.29	295.88	313.15
Massa da cápsula	(g)	90.65	89.96	77.98	78.75	80.34	75.01	76.92	75.26	77.73	88.41
Massa de água	(g)	27.00	26.38	33.15	34.14	30.70	34.45	37.34	35.67	32.66	33.29
Massa da amostra seca	(g)	239.73	234.88	266.60	272.38	236.00	266.25	275.94	251.03	218.15	224.74
Teor em água	(%)	11.3	11.2	12.4	12.5	13.0	12.9	13.5	14.2	15.0	14.8

Teor em água médio	(%)	11.3	12.5	13.0	13.9	14.9
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	1.773	1.808	1.836	1.813	1.735

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 6**

Amostra **64200**

Profundidade **0.50 - 2.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

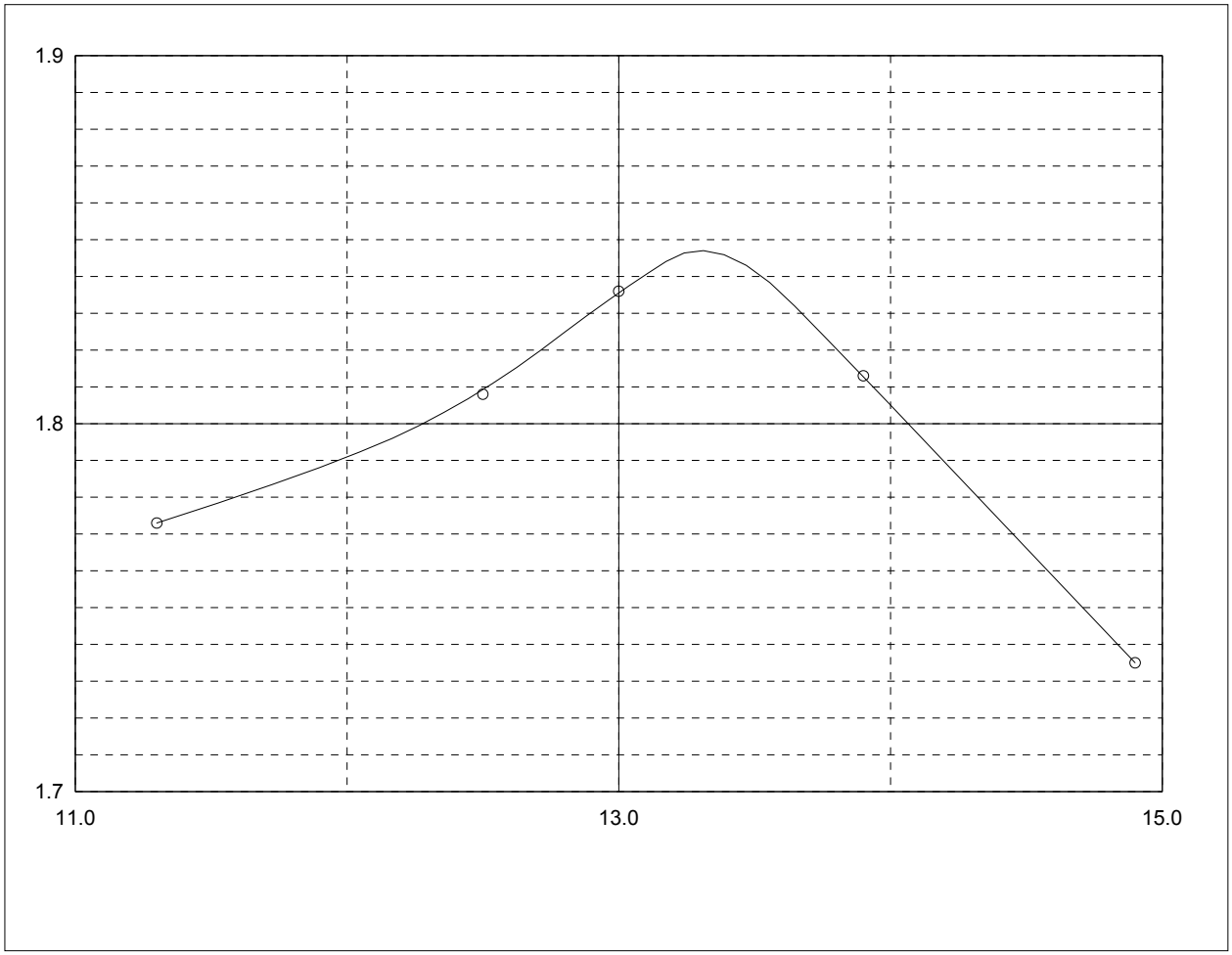
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**13.3**	%
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.85**	g.cm^{-3}

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64201**

Profundidade **0.70 - 2.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OL)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-6(13)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **28.2** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via: ☒ Seca ☐ Húmida LL= **44** % LP= **23** % (*) LR= % (*) IP= **21**

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

Características Granulométricas Preparação por via: ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **100**
%<0,420 mm = **98**
%<0,074 mm = **95**
%<0,002 mm = **37**

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.64**	**21.1**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = ____ ____ ____ kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = ____ ____ ____ kN/m^2

Ei = ____ ____ ____ kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **13-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64201**

Profundidade **0.70 - 2.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	664	694	297	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	251.66	264.97	273.67	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	216.51	223.91	233.04	
Massa da Cápsula	m_1 g	90.46	79.14	89.52	
Massa da Água	m_a g	35.15	41.06	40.63	
Massa do Provete Seco	m_s g	126.05	144.77	143.52	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	27.9	28.4	28.3	

Teor em água médio(w) : 28.2 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g						
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g						
Massa do Provete Parafinado	m_w g						
Massa do Provete Imerso	m_p g						
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm³						
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H
Volume do Provete	V_s cm³						
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm³						
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm³						

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m³

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m³

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **13-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64201**

Profundidade **0.70 - 2.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

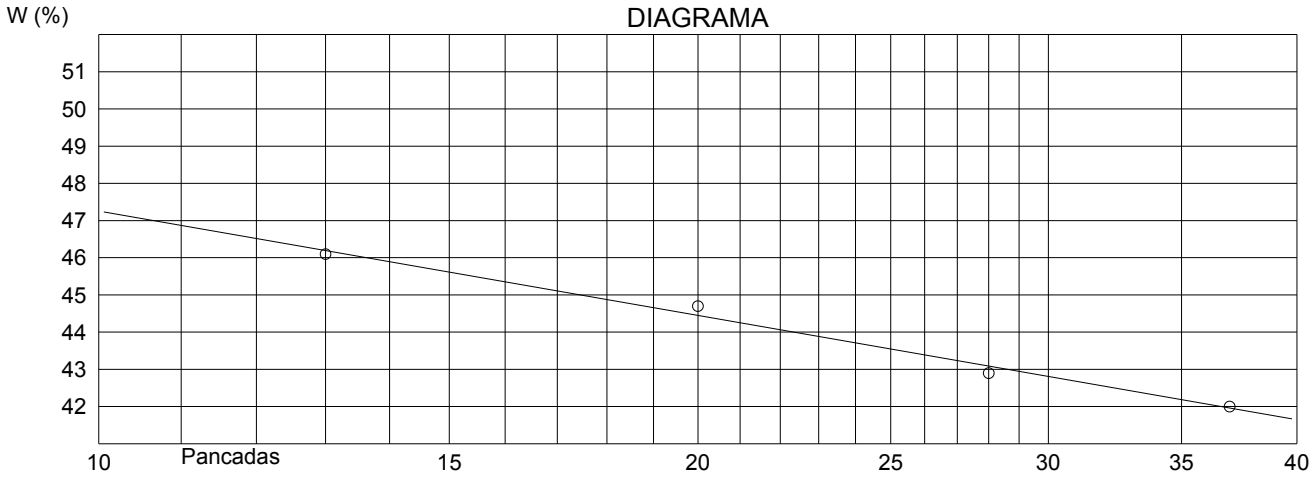
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	237	162	172	68	457	32	418	454
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	22.26	19.76	24.19	18.97	15.01	14.53	14.63	14.95
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	17.45	15.84	18.97	15.44	13.36	12.99	13.03	13.28
Massa da Cápsula	g	7.02	7.08	6.79	7.04	6.22	6.38	6.24	6.11
Massa da Água	g	4.81	3.92	5.22	3.53	1.65	1.54	1.60	1.67
Massa da Amostra Seca	g	10.43	8.76	12.18	8.40	7.14	6.61	6.79	7.17
Teor em Água	%	46.1	44.7	42.9	42.0	23.1	23.3	23.6	23.3
Nº de Pancadas		13	20	28	37	LP (Média) = 23.3 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 44 **%** **LP =** 23 **%** **(*) IP =** 21 **(*) LR =** **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **13-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64201**

Profundidade **0.70 - 2.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **325.83** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.18**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.18**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.36**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **60.79** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.52**	**0.67**	**0.44**	**0.97**	**0.53**
Massas acumuladas	g	**0.52**	**1.19**	**1.63**	**2.60**	**3.13**
% Acumulados		**0.86**	**1.96**	**2.68**	**4.28**	**5.15**
Complemento para 100%		**99.14**	**98.04**	**97.32**	**95.72**	**94.85**
% Referida à massa total		**99**	**98**	**97**	**95**	**95**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **3**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **60.79** g

Densidade das Partículas G= **2.70**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0333**	**-0.0011**	**1.0322**	**1.73**	**1.73**	**0.0178**	**84.13**	**83.82**
2	**17**	**1.0309**	**-0.0011**	**1.0298**	**2.63**	**1.32**	**0.0156**	**77.86**	**77.58**
5	**17**	**1.0279**	**-0.0011**	**1.0268**	**3.85**	**0.77**	**0.0119**	**70.02**	**69.77**
15	**17**	**1.0245**	**-0.0011**	**1.0234**	**5.25**	**0.35**	**0.0080**	**61.14**	**60.91**
30	**17**	**1.0214**	**-0.0011**	**1.0203**	**6.55**	**0.22**	**0.0063**	**53.04**	**52.84**
60	**17**	**1.0192**	**-0.0011**	**1.0181**	**7.48**	**0.12**	**0.0048**	**47.29**	**47.12**
250	**17**	**1.0161**	**-0.0011**	**1.0150**	**8.78**	**0.04**	**0.0025**	**39.19**	**39.05**
1440	**18**	**1.0129**	**-0.0009**	**1.0120**	**10.04**	**0.01**	**0.0011**	**31.35**	**31.24**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **13-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64201**

Profundidade **0.70 - 2.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

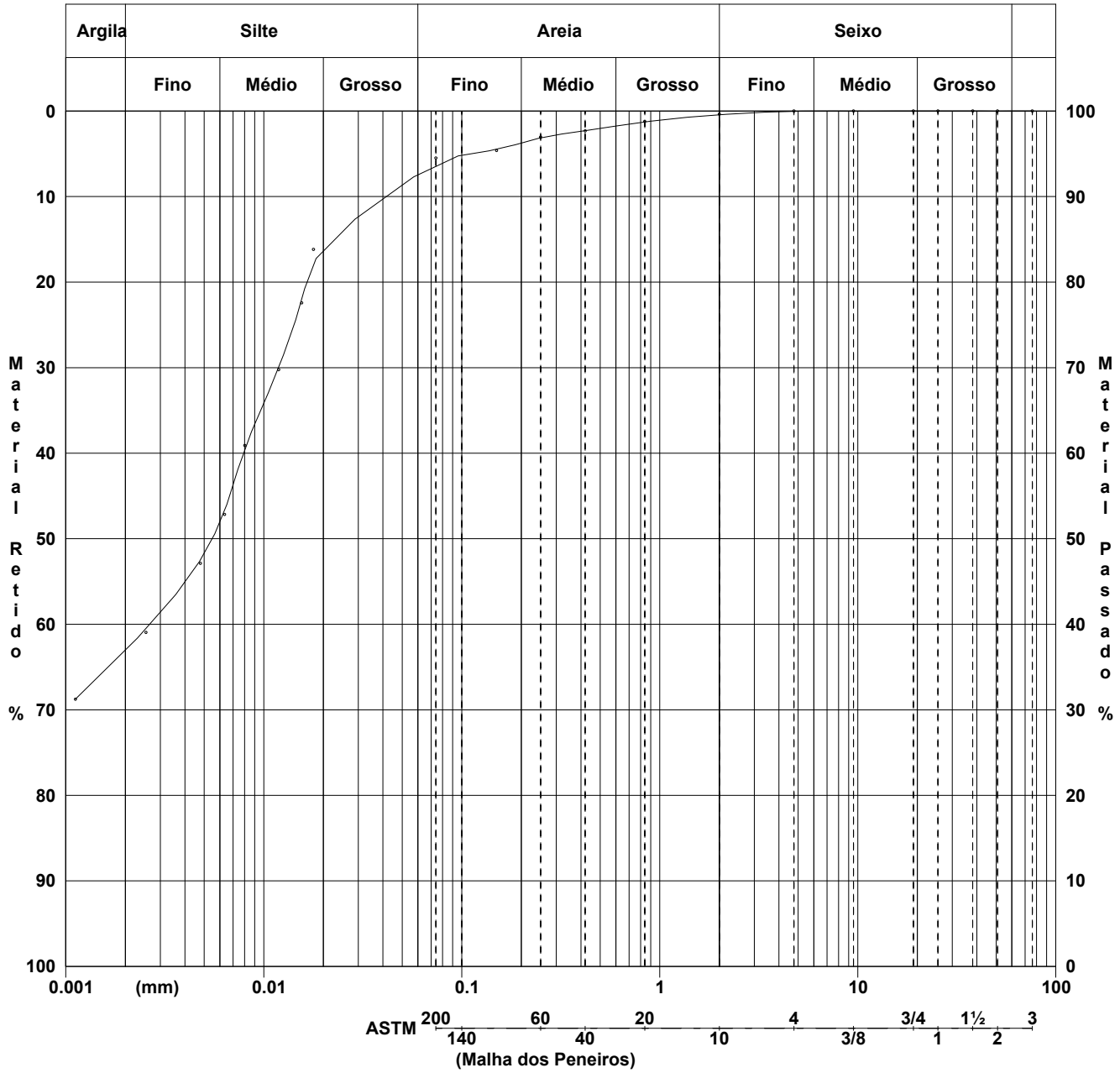
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **13-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64201**

Profundidade **0.70 - 2.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	3477		3408		3378		3316		3209	
Solo húmido	(g)	1959		1890		1860		1798		1691	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.981		1.911		1.881		1.818		1.710	
Cápsula	(nº)	818	703	659	383	708	792	673	693	682	711
Amostra húmida + cápsula	(g)	244.22	241.81	260.83	247.29	225.41	251.94	281.78	281.78	260.45	269.44
Amostra seca+cápsula	(g)	217.40	213.39	228.13	215.28	195.83	220.13	251.79	249.58	234.08	240.72
Massa da cápsula	(g)	89.35	78.12	90.03	79.62	74.85	90.65	90.53	79.72	80.16	75.69
Massa de água	(g)	26.82	28.42	32.70	32.01	29.58	31.81	29.99	32.20	26.37	28.72
Massa da amostra seca	(g)	128.05	135.27	138.10	135.66	120.98	129.48	161.26	169.86	153.92	165.03
Teor em água	(%)	20.9	21.0	23.7	23.6	24.5	24.6	18.6	19.0	17.1	17.4

Teor em água médio	(%)	21.0	23.7	24.6	18.8	17.3
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	1.637	1.545	1.509	1.530	1.458

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **13-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64201**

Profundidade **0.70 - 2.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

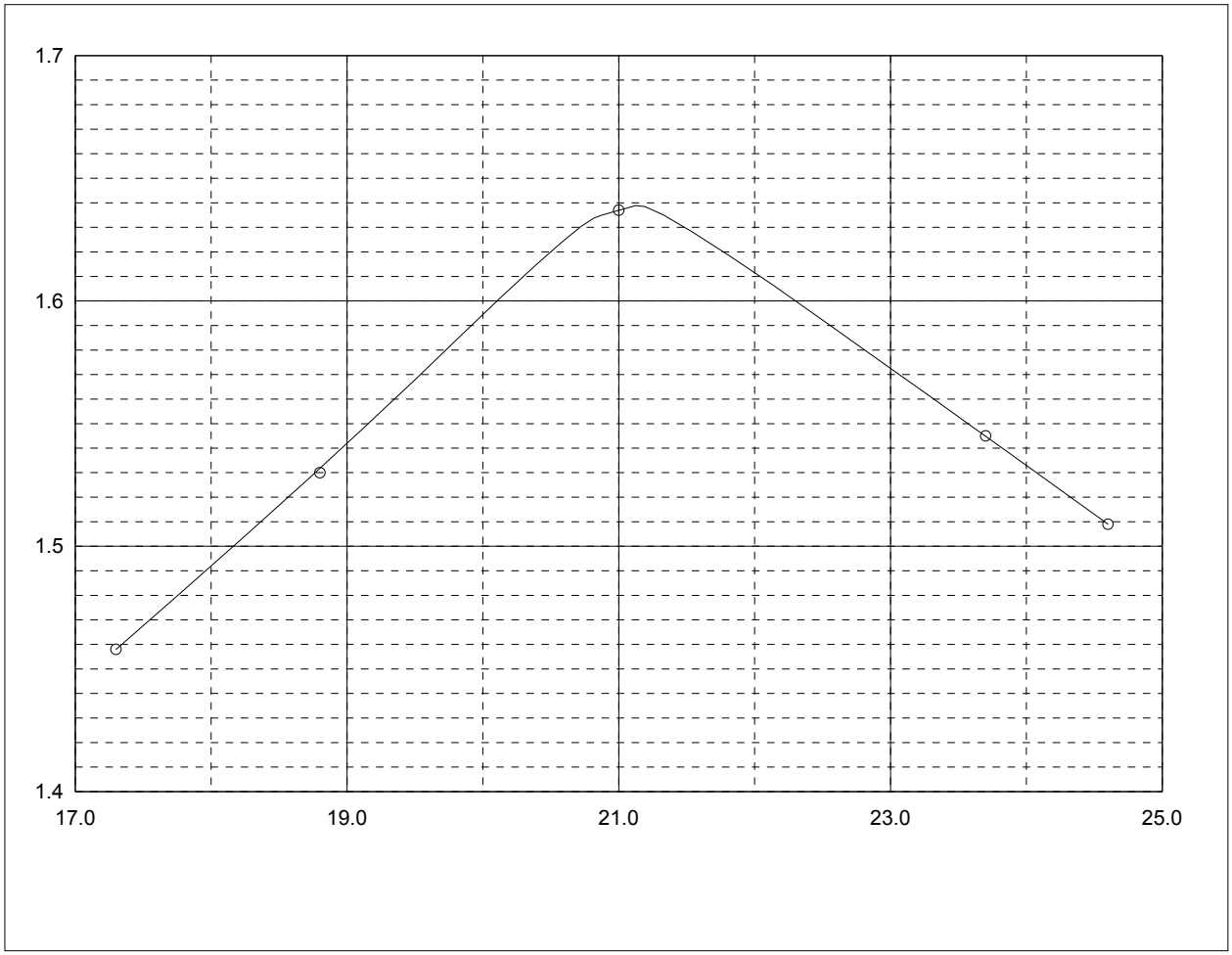
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**21.1**	%
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.64**	$g.cm^{-3}$

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **13-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64225**

Profundidade **2.10 - 3.50**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, cinzento.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(15)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **65.9** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **57** % LP= **37** % (*) LR= % (*) IP= **20**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = **100** %<0,420 mm = **96** %<0,074 mm = **94** %<0,002 mm = **17** (*) Cu = D60/D10 = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =						%
Desvio =						%
CBR =						%
Expansibilidade =						%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = kN/m^2

Ei = kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64225**

Profundidade **2.10 - 3.50**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	744	669	691	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	209.65	201.59	234.53	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	156.35	153.12	177.37	
Massa da Cápsula	m_1 g	76.39	78.82	90.41	
Massa da Água	m_a g	53.30	48.47	57.16	
Massa do Provete Seco	m_s g	79.96	74.30	86.96	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	66.7	65.2	65.7	

Teor em água médio(w) : 65.9 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g						
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g						
Massa do Provete Parafinado	m_w g						
Massa do Provete Imerso	m_p g						
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm^3						
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H
Volume do Provete	V_s cm^3						
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm^3						
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm^3						

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m^3

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m^3

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64225**

Profundidade **2.10 - 3.50**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

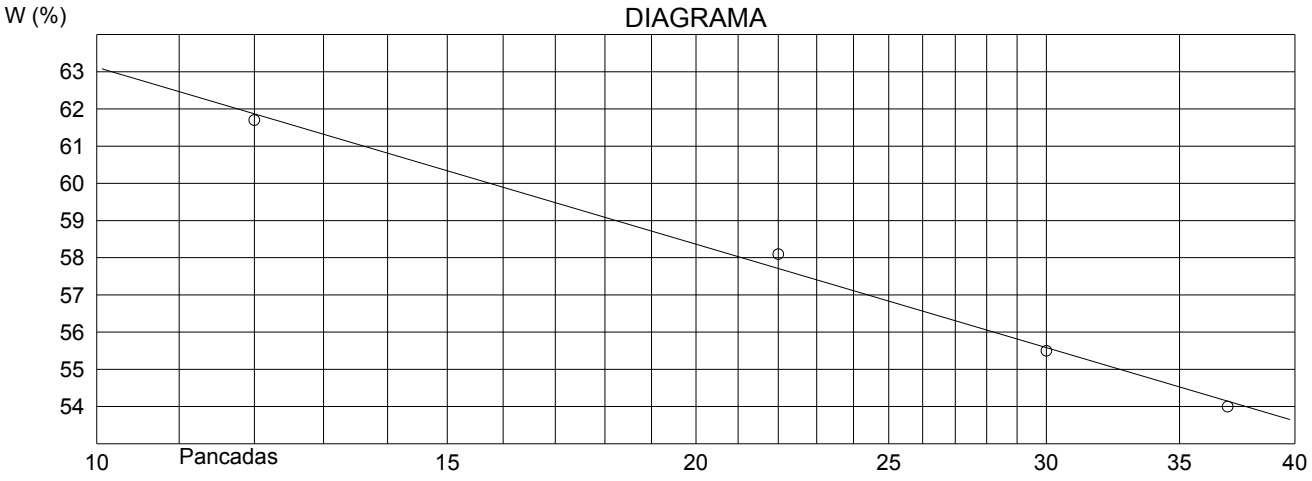
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	241	138	237	226	52	448	456	369
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	21.97	18.18	18.11	20.06	13.77	14.48	14.43	15.04
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	16.24	14.04	14.15	15.5	11.73	12.54	12.21	12.69
Massa da Cápsula	g	6.96	6.92	7.02	7.05	6.22	7.27	6.23	6.36
Massa da Água	g	5.73	4.14	3.96	4.56	2.04	1.94	2.22	2.35
Massa da Amostra Seca	g	9.28	7.12	7.13	8.45	5.51	5.27	5.98	6.33
Teor em Água	%	61.7	58.1	55.5	54.0	37.0	36.8	37.1	37.1
Nº de Pancadas		12	22	30	37	LP (Média) = 37.0 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 57 % **LP = 37 %** **(*) IP = 20** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64225**

Profundidade **2.10 - 3.50**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **122.94** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.11**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.11**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.09**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **47.30** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**1.00**	**0.69**	**0.41**	**0.45**	**0.15**
Massas acumuladas	g	**1.00**	**1.69**	**2.10**	**2.55**	**2.70**
% Acumulados		**2.11**	**3.57**	**4.44**	**5.39**	**5.71**
Complemento para 100%		**97.89**	**96.43**	**95.56**	**94.61**	**94.29**
% Referida à massa total		**98**	**96**	**95**	**95**	**94**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **3**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **47.30** g

Densidade das Partículas G= **2.64**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0010**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0242**	**-0.0013**	**1.0229**	**5.46**	**5.46**	**0.0320**	**77.94**	**77.87**
2	**17**	**1.0227**	**-0.0013**	**1.0214**	**6.09**	**3.05**	**0.0239**	**72.83**	**72.77**
5	**17**	**1.0203**	**-0.0013**	**1.0190**	**7.10**	**1.42**	**0.0163**	**64.66**	**64.60**
15	**17**	**1.0163**	**-0.0013**	**1.0150**	**8.78**	**0.59**	**0.0105**	**51.05**	**51.00**
30	**17**	**1.0138**	**-0.0013**	**1.0125**	**9.83**	**0.33**	**0.0078**	**42.54**	**42.50**
60	**17**	**1.0112**	**-0.0013**	**1.0099**	**10.93**	**0.18**	**0.0058**	**33.69**	**33.66**
250	**18**	**1.0073**	**-0.0011**	**1.0062**	**12.59**	**0.05**	**0.0030**	**21.10**	**21.08**
1440	**18**	**1.0047**	**-0.0011**	**1.0036**	**13.68**	**0.01**	**0.0013**	**12.25**	**12.24**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64225**

Profundidade **2.10 - 3.50**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

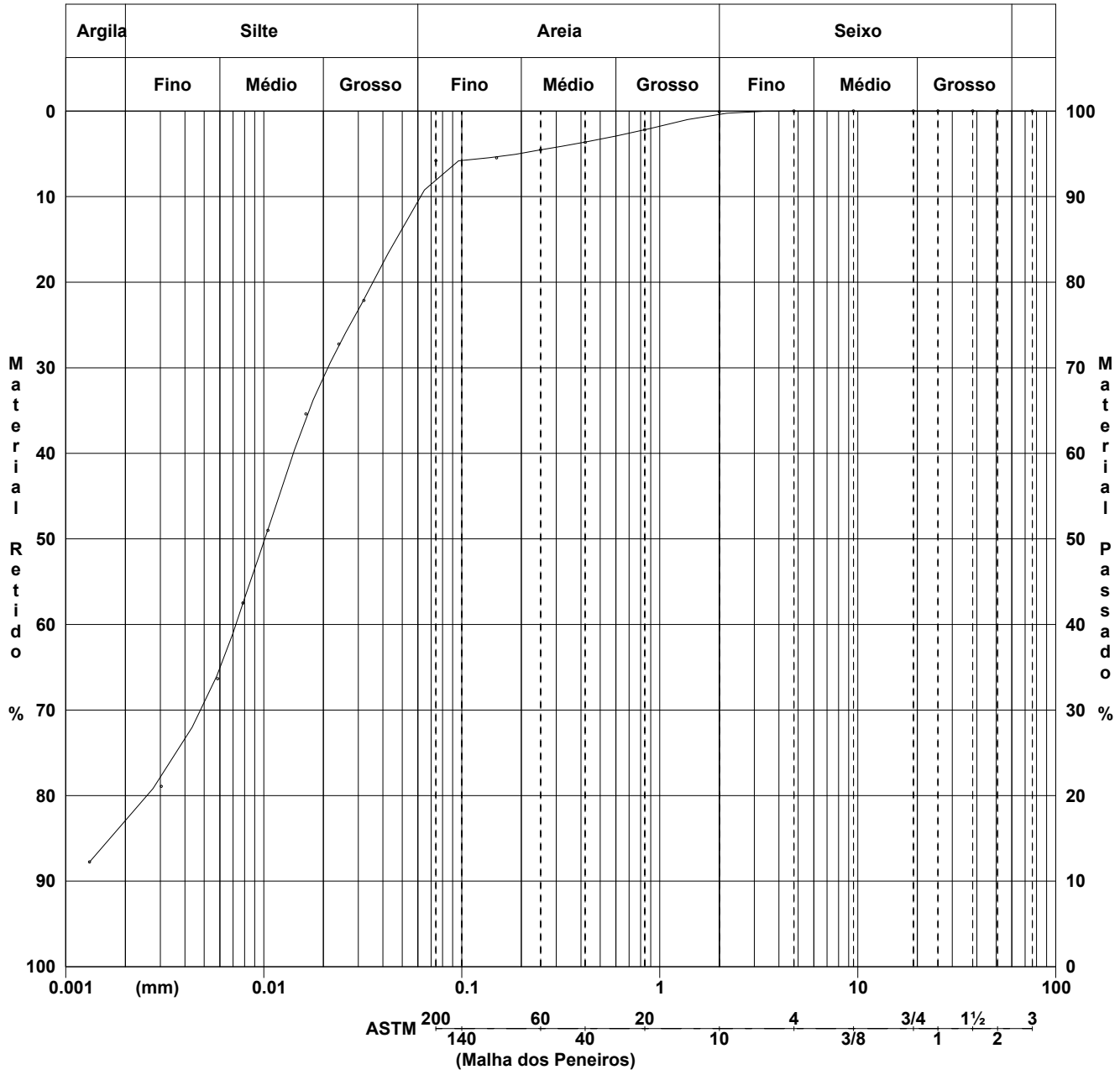
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64202**

Profundidade **0.20 - 1.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila silto-arenosa, castanho escuro acinzentado.**

Classificação (*) Unificada : **s(CL)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-6(13)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Partículas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **44** % LP= **20** % (*) LR= % (*) IP= **24**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **95**
%<0,420 mm = **83**
%<0,074 mm = **67**
%<0,002 mm = **28**

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = kN/m^2

Ei = kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64202**

Profundidade **0.20 - 1.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

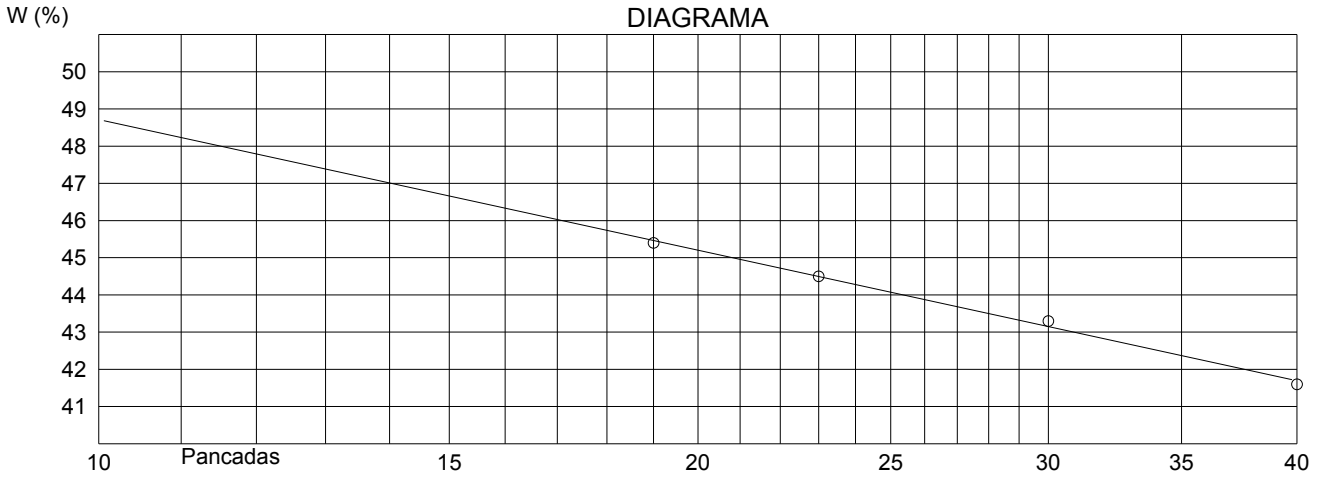
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	63	58	448	397	163	226	222	162
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	14.4	13.07	14.98	12.81	12.84	15.14	14.01	15.01
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	11.81	10.9	12.65	10.85	11.82	13.79	12.8	13.66
Massa da Cápsula	g	6.1	6.02	7.27	6.14	6.86	7.05	6.86	7.08
Massa da Água	g	2.59	2.17	2.33	1.96	1.02	1.35	1.21	1.35
Massa da Amostra Seca	g	5.71	4.88	5.38	4.71	4.96	6.74	5.94	6.58
Teor em Água	%	45.4	44.5	43.3	41.6	20.6	20.0	20.4	20.5
Nº de Pancadas		19	23	30	40	LP (Média) = 20.4 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 44 % **LP = 20 %** **(*) IP = 24** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64202**

Profundidade **0.20 - 1.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **364.98** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.97**	**15.89**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.97**	**16.86**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.27**	**4.62**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**95**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **59.97** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**3.26**	**4.47**	**2.94**	**5.37**	**1.52**
Massas acumuladas	g	**3.26**	**7.73**	**10.67**	**16.04**	**17.56**
% Acumulados		**5.44**	**12.89**	**17.79**	**26.75**	**29.28**
Complemento para 100%		**94.56**	**87.11**	**82.21**	**73.25**	**70.72**
% Referida à massa total		**90**	**83**	**78**	**70**	**67**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **13**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **59.97** g

Densidade das Partículas G= **2.71**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**18**	**1.0235**	**-0.0009**	**1.0226**	**5.59**	**5.59**	**0.0308**	**59.72**	**56.96**
2	**18**	**1.0226**	**-0.0009**	**1.0217**	**5.97**	**2.98**	**0.0225**	**57.35**	**54.70**
5	**18**	**1.0209**	**-0.0009**	**1.0200**	**6.68**	**1.34**	**0.0151**	**52.85**	**50.41**
15	**18**	**1.0183**	**-0.0009**	**1.0174**	**7.77**	**0.52**	**0.0094**	**45.98**	**43.86**
30	**18**	**1.0159**	**-0.0009**	**1.0150**	**8.78**	**0.29**	**0.0070**	**39.64**	**37.81**
60	**18**	**1.0153**	**-0.0009**	**1.0144**	**9.03**	**0.15**	**0.0051**	**38.05**	**36.30**
250	**18**	**1.0129**	**-0.0009**	**1.0120**	**10.04**	**0.04**	**0.0026**	**31.71**	**30.25**
1440	**18**	**1.0107**	**-0.0009**	**1.0098**	**10.97**	**0.01**	**0.0011**	**25.90**	**24.70**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64202**

Profundidade **0.20 - 1.10**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

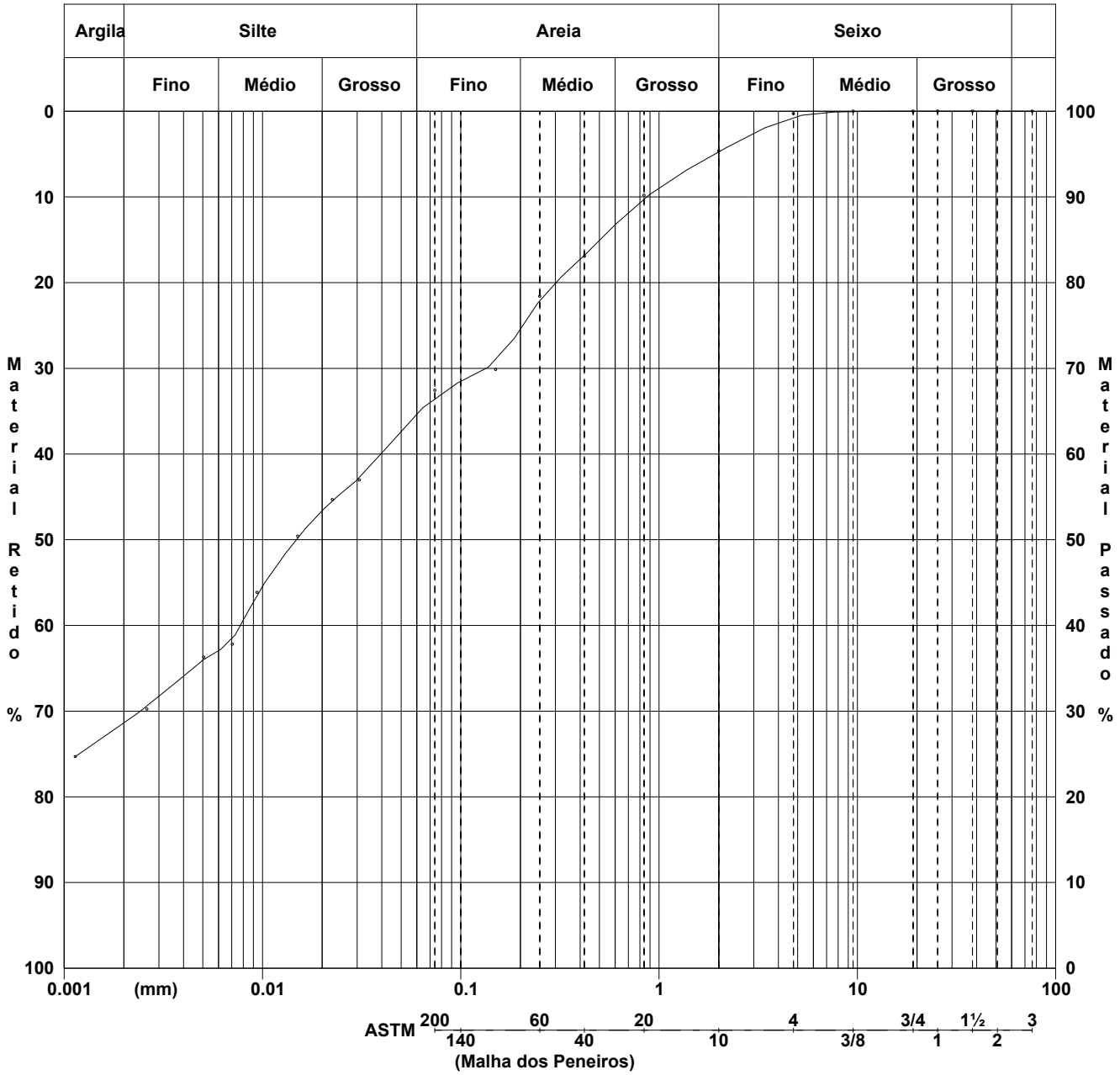
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64226**

Profundidade **1.10 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(11)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Partículas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **54** % LP= **43** % (*) LR= % (*) IP= **11**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = **100** %<0,420 mm = **99** %<0,074 mm = **98** %<0,002 mm = **15** (*) Cu = D60/D10 = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =						%
Desvio =						%
CBR =						%
Expansibilidade =						%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = kN/m^2

Ei = kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64226**

Profundidade **1.10 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

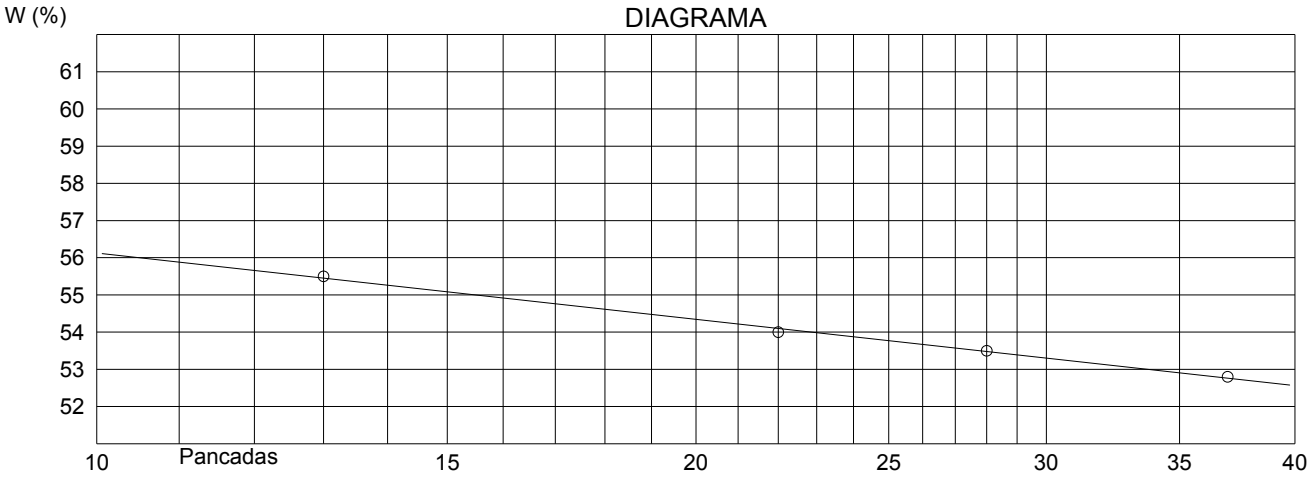
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	207	200	100	242	432	453	431	462
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	19.06	22.04	22.79	18.91	13.24	13.64	13.15	13.37
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	14.71	16.65	17.22	14.78	11.11	11.42	11.09	11.1
Massa da Cápsula	g	6.87	6.66	6.8	6.96	6.28	6.29	6.28	5.87
Massa da Água	g	4.35	5.39	5.57	4.13	2.13	2.22	2.06	2.27
Massa da Amostra Seca	g	7.84	9.99	10.42	7.82	4.83	5.13	4.81	5.23
Teor em Água	%	55.5	54.0	53.5	52.8	44.1	43.3	42.8	43.4
Nº de Pancadas		13	22	28	37	LP (Média) = 43.4 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 54 % **LP = 43 %** **(*) IP = 11** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64226**

Profundidade **1.10 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **230.73** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.16**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.16**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.07**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **50.10** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.08**	**0.29**	**0.33**	**0.28**	**0.14**
Massas acumuladas	g	**0.08**	**0.37**	**0.70**	**0.98**	**1.12**
% Acumulados		**0.16**	**0.74**	**1.40**	**1.96**	**2.24**
Complemento para 100%		**99.84**	**99.26**	**98.60**	**98.04**	**97.76**
% Referida à massa total		**100**	**99**	**99**	**98**	**98**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **4**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **50.10** g

Densidade das Partículas G= **2.62**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0010**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0270**	**-0.0013**	**1.0257**	**4.30**	**4.30**	**0.0282**	**82.96**	**82.90**
2	**17**	**1.0250**	**-0.0013**	**1.0237**	**5.13**	**2.56**	**0.0218**	**76.51**	**76.45**
5	**17**	**1.0218**	**-0.0013**	**1.0205**	**6.47**	**1.29**	**0.0155**	**66.18**	**66.13**
15	**17**	**1.0170**	**-0.0013**	**1.0157**	**8.49**	**0.57**	**0.0102**	**50.68**	**50.65**
30	**17**	**1.0142**	**-0.0013**	**1.0129**	**9.66**	**0.32**	**0.0077**	**41.64**	**41.61**
60	**17**	**1.0115**	**-0.0013**	**1.0102**	**10.80**	**0.18**	**0.0058**	**32.93**	**32.90**
250	**18**	**1.0073**	**-0.0011**	**1.0062**	**12.59**	**0.05**	**0.0030**	**20.01**	**20.00**
1440	**18**	**1.0045**	**-0.0011**	**1.0034**	**13.75**	**0.01**	**0.0013**	**10.98**	**10.97**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64226**

Profundidade **1.10 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

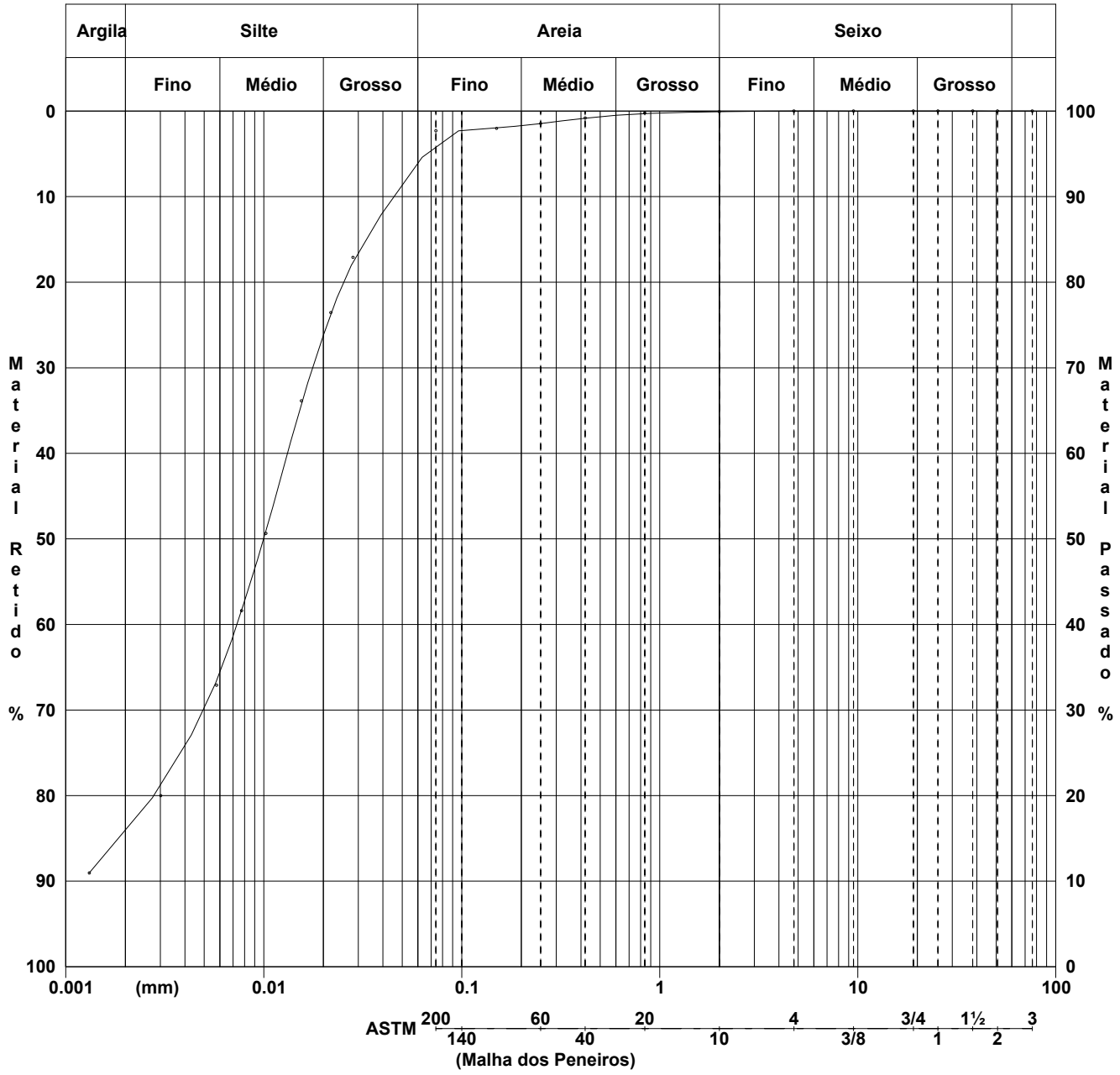
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 9**

Amostra **64227**

Profundidade **1.40 - 3.30**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila silto-arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(14)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **62** % LP= **47** % (*) LR= % (*) IP= **15**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **93**
%<0,420 mm = **89**
%<0,074 mm = **86**
%<0,002 mm = **13**

(*) Cu = D60/D10 = **17** (*) Cc = **2**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 9**

Amostra **64227**

Profundidade **1.40 - 3.30**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

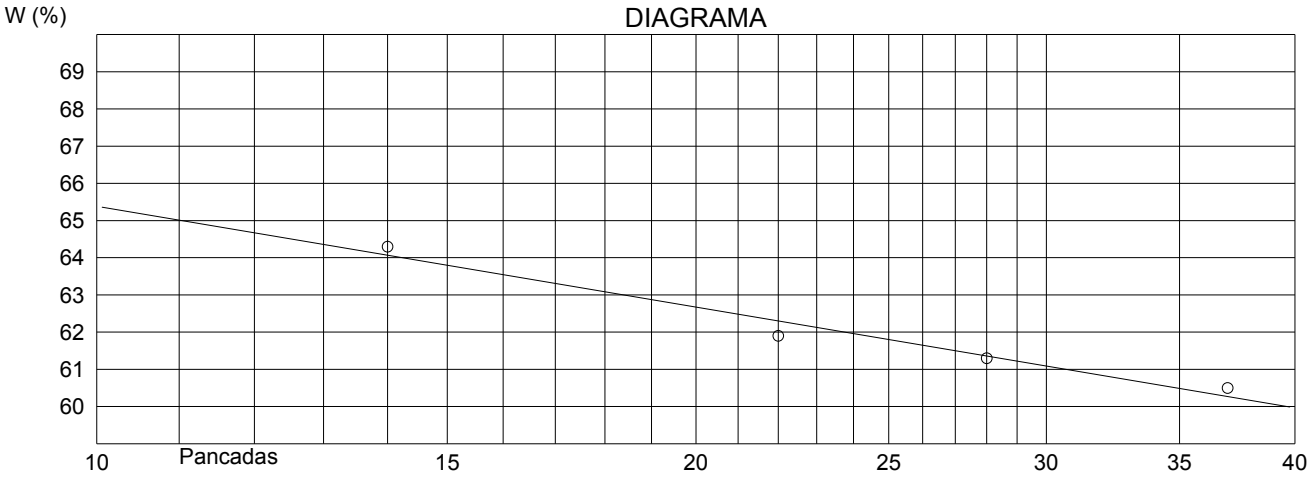
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	204	103	219	249	377	436	361	384
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	19.38	22.81	20.74	25.35	13.28	13.23	14.2	14.83
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	14.49	16.7	15.5	18.37	10.96	11.03	11.53	12.38
Massa da Cápsula	g	6.88	6.83	6.95	6.83	6.05	6.39	5.86	7.26
Massa da Água	g	4.89	6.11	5.24	6.98	2.32	2.20	2.67	2.45
Massa da Amostra Seca	g	7.61	9.87	8.55	11.54	4.91	4.64	5.67	5.12
Teor em Água	%	64.3	61.9	61.3	60.5	47.3	47.4	47.1	47.9
Nº de Pancadas		14	22	28	37	LP (Média) = 47.4 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 62 % **LP = 47 %** **(*) IP = 15** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 9**

Amostra **64227**

Profundidade **1.40 - 3.30**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **246.03** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**4.32**	**4.03**	**9.86**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**4.32**	**8.35**	**18.21**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.76**	**3.39**	**7.40**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**98**	**97**	**93**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **50.60** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**1.01**	**0.82**	**0.48**	**0.60**	**0.51**
Massas acumuladas	g	**1.01**	**1.83**	**2.31**	**2.91**	**3.42**
% Acumulados		**2.00**	**3.62**	**4.57**	**5.75**	**6.76**
Complemento para 100%		**98.00**	**96.38**	**95.43**	**94.25**	**93.24**
% Referida à massa total		**91**	**89**	**88**	**87**	**86**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **5**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **50.60** g

Densidade das Partículas G= **2.62**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0010**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0249**	**-0.0013**	**1.0236**	**5.17**	**5.17**	**0.0310**	**75.43**	**69.85**
2	**17**	**1.0220**	**-0.0013**	**1.0207**	**6.39**	**3.19**	**0.0243**	**66.16**	**61.26**
5	**17**	**1.0186**	**-0.0013**	**1.0173**	**7.81**	**1.56**	**0.0170**	**55.29**	**51.20**
15	**17**	**1.0140**	**-0.0013**	**1.0127**	**9.75**	**0.65**	**0.0110**	**40.59**	**37.59**
30	**17**	**1.0116**	**-0.0013**	**1.0103**	**10.75**	**0.36**	**0.0082**	**32.92**	**30.48**
60	**17**	**1.0099**	**-0.0013**	**1.0086**	**11.51**	**0.19**	**0.0060**	**27.49**	**25.45**
250	**18**	**1.0068**	**-0.0011**	**1.0057**	**12.82**	**0.05**	**0.0030**	**18.22**	**16.87**
1440	**18**	**1.0043**	**-0.0011**	**1.0032**	**13.83**	**0.01**	**0.0013**	**10.23**	**9.47**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 9**

Amostra **64227**

Profundidade **1.40 - 3.30**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

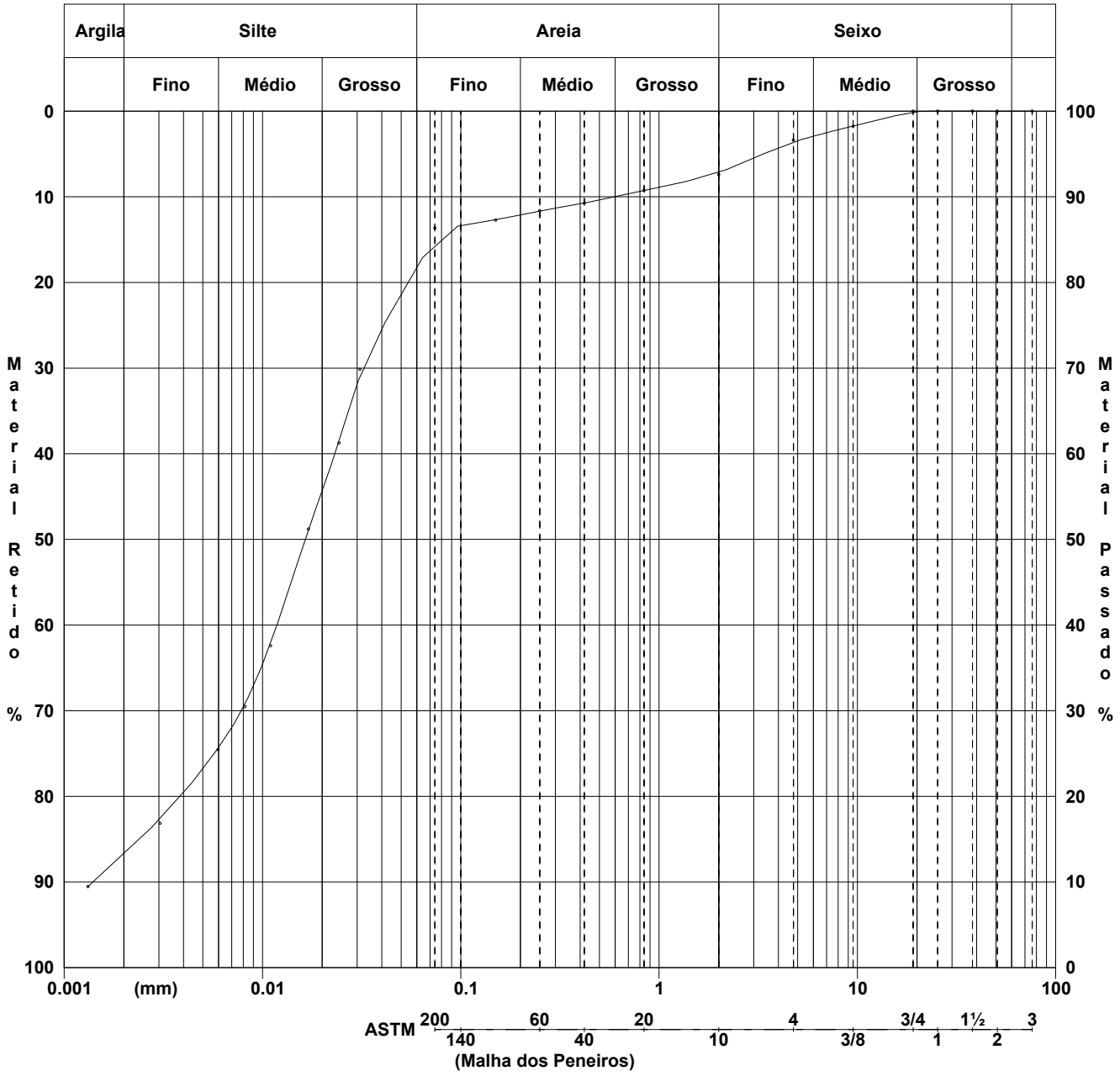
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64203**

Profundidade **0.20 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Silte, levemente argiloso, lodoso, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OL)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-5(10)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **77.8** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via: [X] Seca [ ] Húmida LL= **48** % LP= **45** % (*) LR= % (*) IP= **3**

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

Características Granulométricas Preparação por via: [X] Seca [ ] Húmida

%< 2,00 mm = **100**
%<0,420 mm = **98**
%<0,074 mm = **95**
%<0,002 mm = **10**

(*) Cu = D60/D10 = **16** (*) Cc = **2**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.16**	**34.5**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : [UU] [CU] [CD] C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : [UU] [CU] [CD]

σ_3 = ____ ____ ____ kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = ____ ____ ____ kN/m^2

Ei = ____ ____ ____ kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64203**

Profundidade **0.20 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	816	740	736	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	193.39	210.39	206.35	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	143.33	153.30	151.15	
Massa da Cápsula	m_1 g	79.06	80.24	79.76	
Massa da Água	m_a g	50.06	57.09	55.20	
Massa do Provete Seco	m_s g	64.27	73.06	71.39	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	77.9	78.1	77.3	

Teor em água médio(w) : 77.8 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g						
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g						
Massa do Provete Parafinado	m_w g						
Massa do Provete Imerso	m_p g						
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm³						
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H
Volume do Provete	V_s cm³						
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm³						
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm³						

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m³

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m³

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64203**

Profundidade **0.20 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

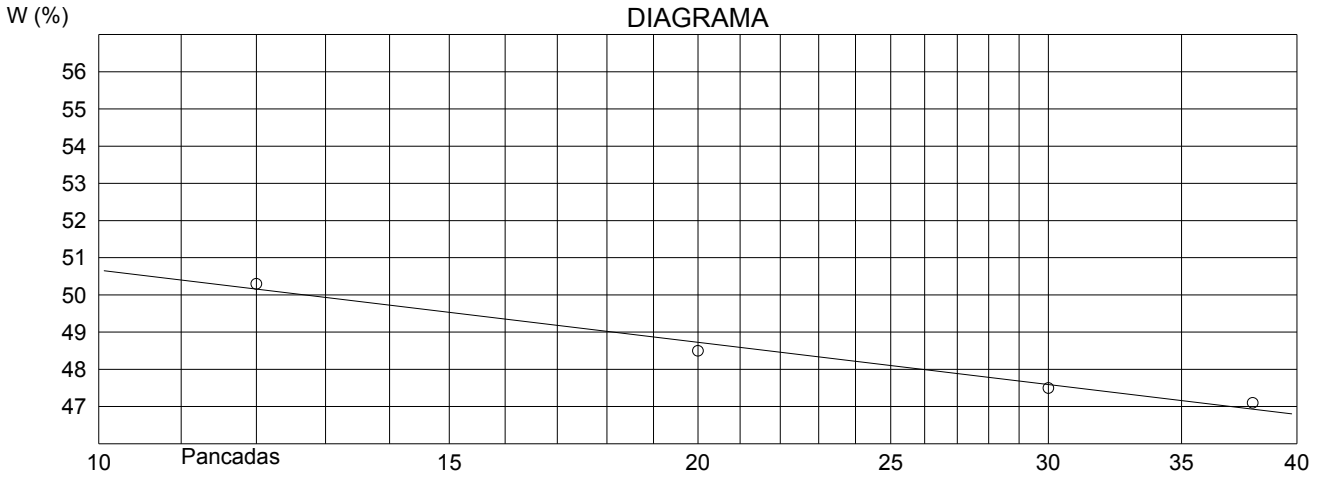
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	233	162	100	77	375	63	58	458
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	21.19	21.08	18.48	17.18	11.36	13.12	11.6	11.27
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	16.43	16.51	14.72	13.84	9.75	10.94	9.88	9.69
Massa da Cápsula	g	6.96	7.08	6.8	6.75	6.2	6.1	6.02	6.17
Massa da Água	g	4.76	4.57	3.76	3.34	1.61	2.18	1.72	1.58
Massa da Amostra Seca	g	9.47	9.43	7.92	7.09	3.55	4.84	3.86	3.52
Teor em Água	%	50.3	48.5	47.5	47.1	45.4	45.0	44.6	44.9
Nº de Pancadas		12	20	30	38	LP (Média) = 45.0 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 48 % **LP = 45 %** **(*) IP = 3** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64203**

Profundidade **0.20 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **88.44** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **50.39** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.35**	**0.69**	**0.28**	**0.38**	**0.62**
Massas acumuladas	g	**0.35**	**1.04**	**1.32**	**1.70**	**2.32**
% Acumulados		**0.69**	**2.06**	**2.62**	**3.37**	**4.60**
Complemento para 100%		**99.31**	**97.94**	**97.38**	**96.63**	**95.40**
% Referida à massa total		**99**	**98**	**97**	**97**	**95**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **6**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **50.39** g

Densidade das Partículas G= **2.61**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0010**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0230**	**-0.0013**	**1.0217**	**5.97**	**5.97**	**0.0332**	**69.81**	**69.81**
2	**17**	**1.0189**	**-0.0013**	**1.0176**	**7.69**	**3.84**	**0.0266**	**56.62**	**56.62**
5	**17**	**1.0142**	**-0.0013**	**1.0129**	**9.66**	**1.93**	**0.0189**	**41.50**	**41.50**
15	**17**	**1.0111**	**-0.0013**	**1.0098**	**10.97**	**0.73**	**0.0116**	**31.53**	**31.53**
30	**17**	**1.0091**	**-0.0013**	**1.0078**	**11.87**	**0.40**	**0.0085**	**25.09**	**25.09**
60	**17**	**1.0078**	**-0.0013**	**1.0065**	**12.46**	**0.21**	**0.0062**	**20.91**	**20.91**
250	**18**	**1.0053**	**-0.0011**	**1.0042**	**13.44**	**0.05**	**0.0031**	**13.51**	**13.51**
1440	**18**	**1.0036**	**-0.0011**	**1.0025**	**14.11**	**0.01**	**0.0013**	**8.04**	**8.04**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64203**

Profundidade **0.20 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

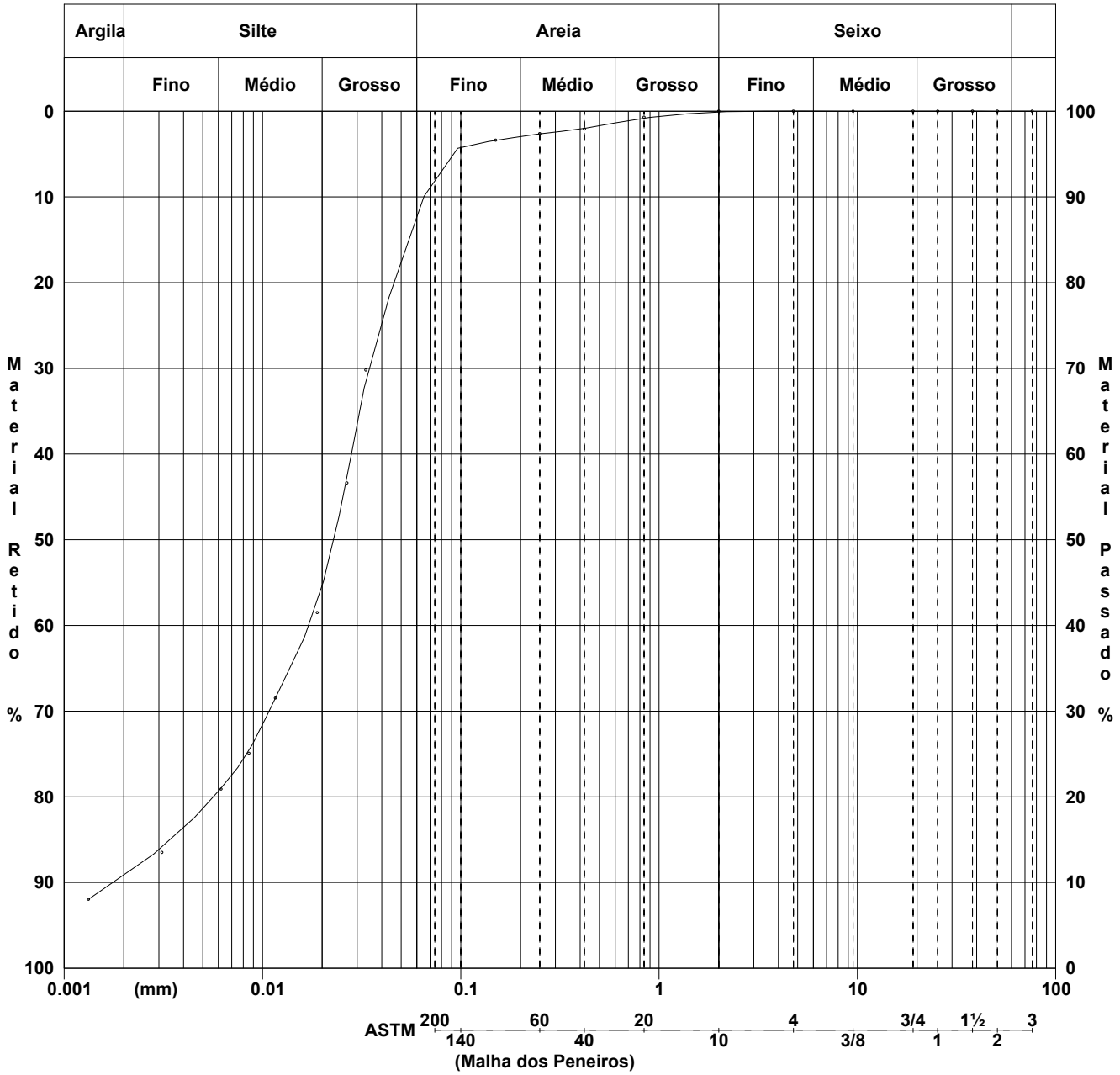
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64203**

Profundidade **0.20 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	2896		2963		3032		3058		2970	
Solo húmido	(g)	1378		1445		1514		1540		1452	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.393		1.461		1.531		1.557		1.468	
Cápsula	(nº)	302	815	747	662	822	719	658	736	702	305
Amostra húmida + cápsula	(g)	218.82	233.39	216.95	246.08	221.31	235.80	241.01	245.11	234.03	237.23
Amostra seca+cápsula	(g)	187.58	199.22	183.42	206.87	185.89	195.38	202.28	202.59	191.12	197.30
Massa da cápsula	(g)	77.98	78.93	75.57	80.64	80.34	75.01	90.39	79.76	74.70	88.41
Massa de água	(g)	31.24	34.17	33.53	39.21	35.42	40.42	38.73	42.52	42.91	39.93
Massa da amostra seca	(g)	109.60	120.29	107.85	126.23	105.55	120.37	111.89	122.83	116.42	108.89
Teor em água	(%)	28.5	28.4	31.1	31.1	33.6	33.6	34.6	34.6	36.9	36.7

Teor em água médio	(%)	28.5	31.1	33.6	34.6	36.8
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	1.084	1.115	1.146	1.157	1.073

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64203**

Profundidade **0.20 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

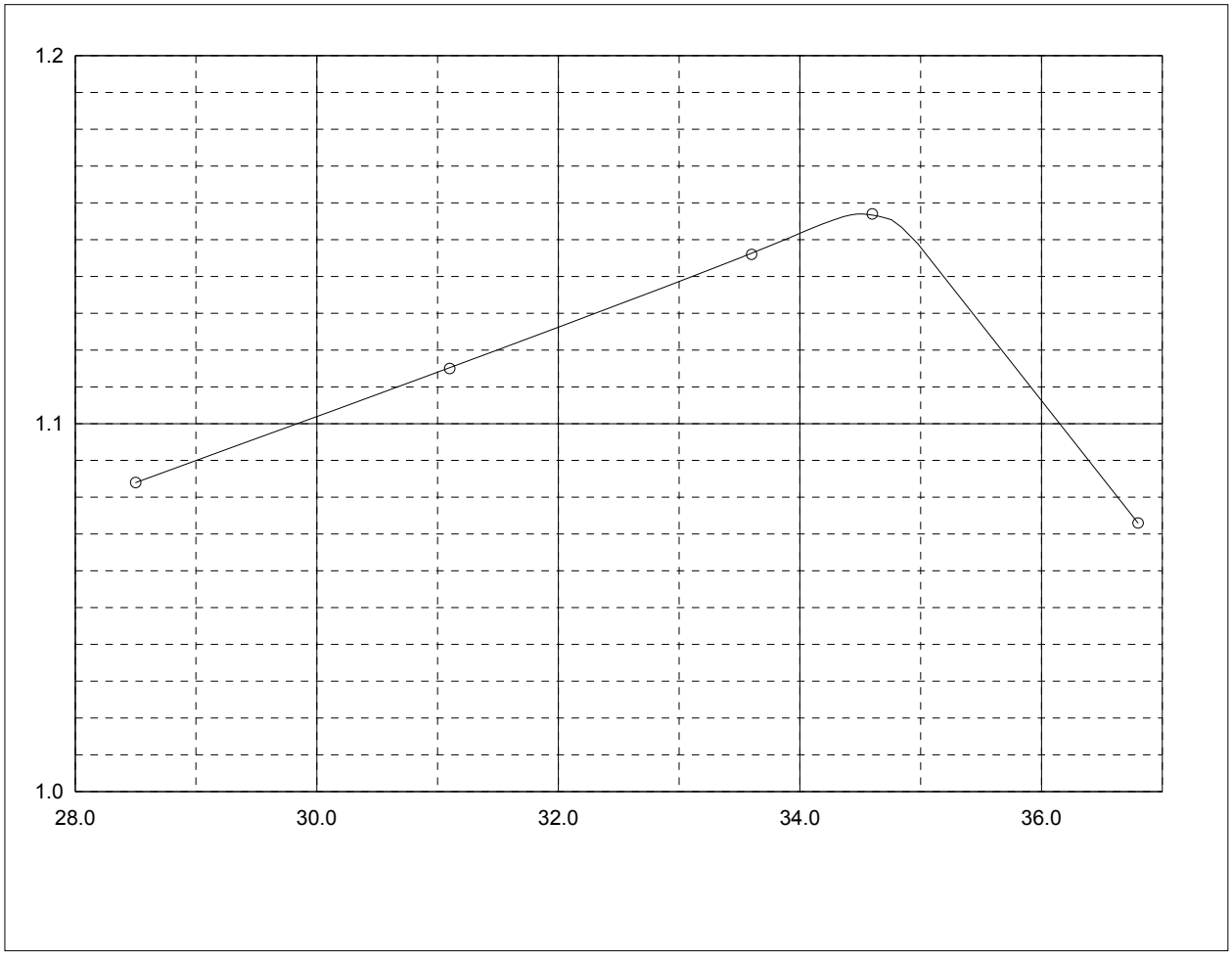
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**34.5** %
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.16** $g.cm^{-3}$

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 11**

Amostra **64204**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Areia média a grosseira, levemente siltosa, castanho avermelhado.**

Classificação (*) Unificada : **(SP-SM)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-1-b(0)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Partículas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **N/P** % LP= **0** % (*) LR= % (*) IP= **0**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **92**
%<0,420 mm = **45**
%<0,074 mm = **10**
%<0,002 mm =

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 11**

Amostra **64204**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

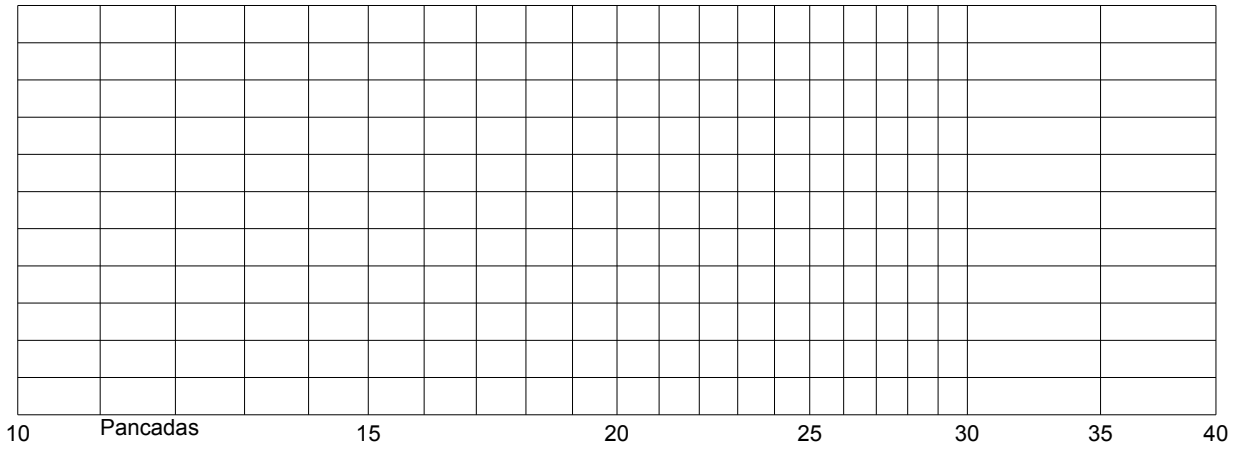
Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº								
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g								
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g								
Massa da Cápsula	g								
Massa da Água	g								
Massa da Amostra Seca	g								
Teor em Água	%								
Nº de Pancadas						**LP (Média) =**		**%**	

N/P

W (%)

DIAGRAMA



Limite de Retração
(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = ____ **%** **LP =** ____ **%** **(*) IP =** ____ **(*) LR =** ____ **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações : ____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 11**

Amostra **64204**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **397.72** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.53**	**31.18**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.53**	**32.71**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.38**	**8.22**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**92**

ELEMENTOS FINOS

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**97.17**	**90.74**	**70.07**	**57.89**	**7.52**
Massas acumuladas	g	**129.88**	**220.62**	**290.69**	**348.58**	**356.10**
% Acumulados		**32.66**	**55.47**	**73.09**	**87.64**	**89.54**
Complemento para 100%		**67.34**	**44.53**	**26.91**	**12.36**	**10.46**
% Referida à massa total		**67**	**45**	**27**	**12**	**10**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº _____ Densímetro nº _____ Antifloculante _____ cm^3

Peso da amostra seca Ps **397.72** g

Densidade das Partículas G= _____

Correcções : Menisco = _____ Antifloc. = _____

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

Observações : _____

Responsável do Laboratório _____ Data de emissão : **07-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 11**

Amostra **64204**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

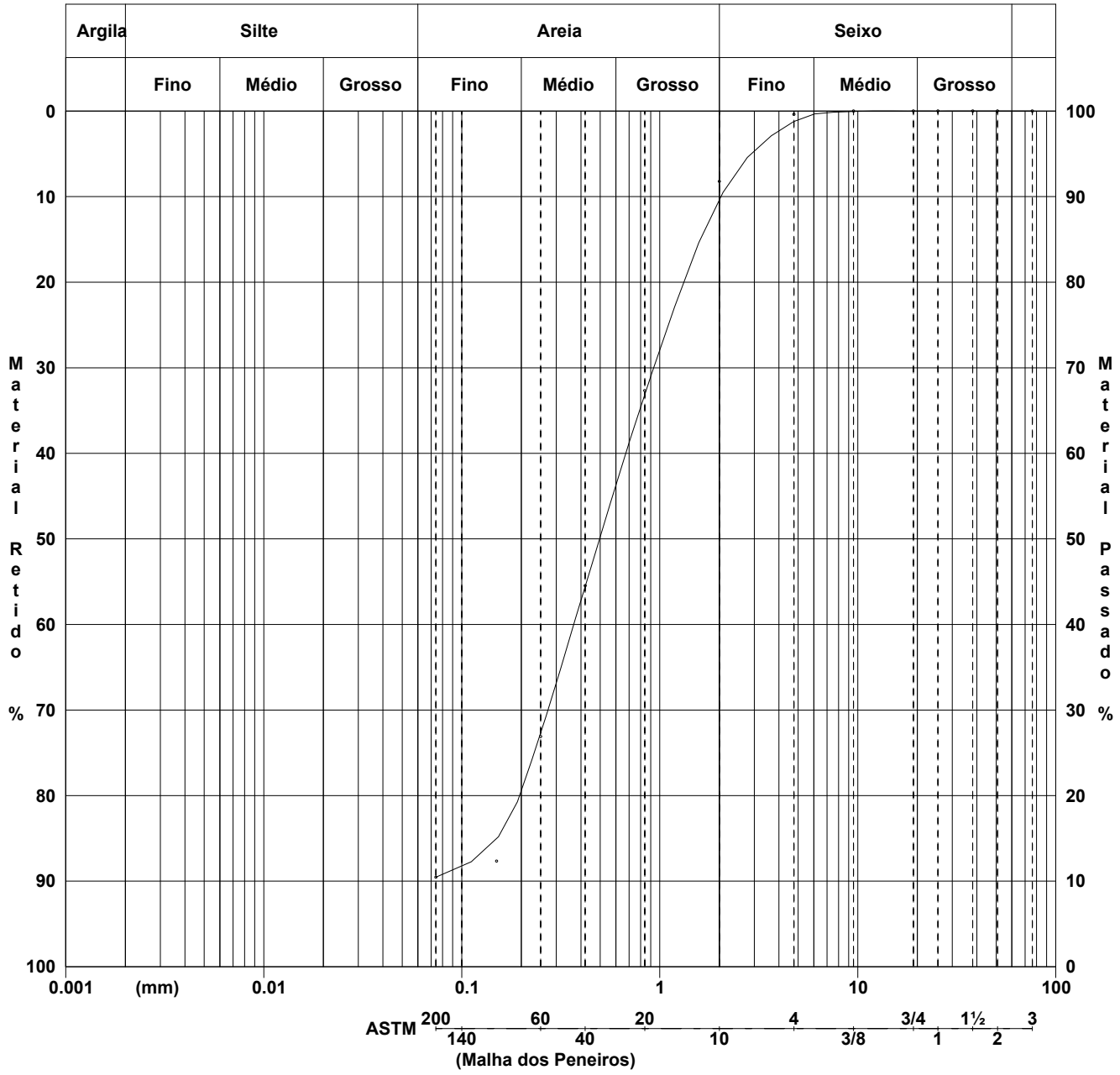
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Areia média a grosseira, levemente siltosa, com seixo disperso, castanho.**

Classificação (*) Unificada : **(SW-SM)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-1-b(0)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **19.2** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **N/P** % LP= **0** % (*) LR= % (*) IP= **0**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **90**
%<0,420 mm = **48**
%<0,074 mm = **10**
%<0,002 mm =

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = **7** (*) Cc = **1**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.89**	**11.9**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	**681**	**303**	**739**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	**392.77**	**397.38**	**446.78**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	**344.13**	**346.50**	**386.87**	
Massa da Cápsula	m_1 g	**90.26**	**78.94**	**76.06**	
Massa da Água	m_a g	**48.64**	**50.88**	**59.91**	
Massa do Provete Seco	m_s g	**253.87**	**267.56**	**310.81**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	**19.2**	**19.0**	**19.3**	

Teor em água médio(w) : 19.2 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g							
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g							
Massa do Provete Parafinado	m_w g							
Massa do Provete Imerso	m_p g							
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm^3							
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H	
Volume do Provete	V_s cm^3							
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm^3							
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm^3							

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m^3

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m^3

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

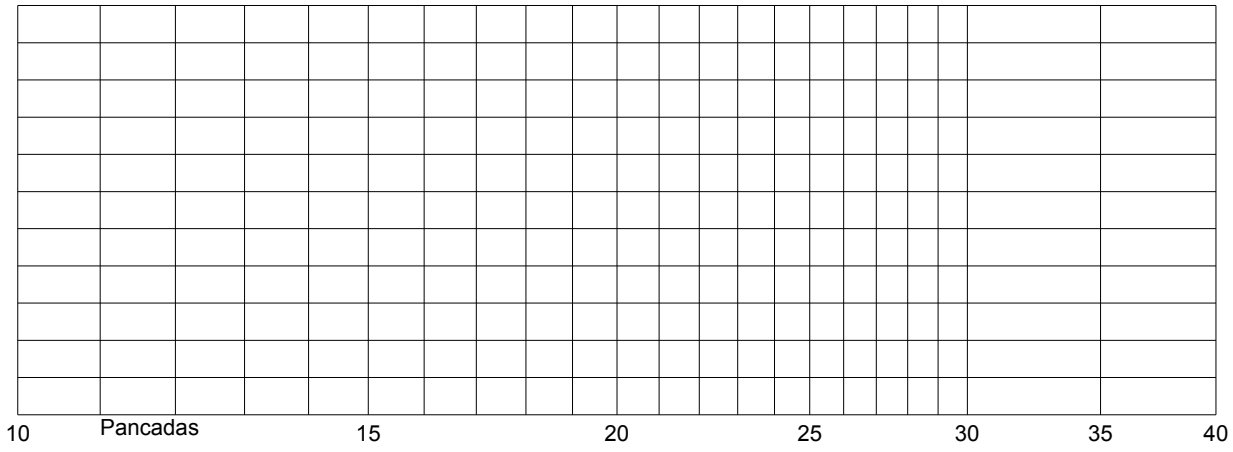
Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº								
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g								
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g								
Massa da Cápsula	g								
Massa da Água	g								
Massa da Amostra Seca	g								
Teor em Água	%								
Nº de Pancadas						**LP (Média) =**		**%**	

N/P

W (%)

DIAGRAMA



Limite de Retração
(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = ____ **%** **LP =** ____ **%** **(*) IP =** ____ **(*) LR =** ____ **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações : ____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **437.38** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**3.60**	**6.87**	**34.92**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**3.60**	**10.47**	**45.39**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.82**	**2.39**	**10.38**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**	**98**	**90**

ELEMENTOS FINOS

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**67.95**	**114.72**	**101.93**	**57.52**	**6.91**
Massas acumuladas	g	**113.34**	**228.06**	**329.99**	**387.51**	**394.42**
% Acumulados		**25.91**	**52.14**	**75.45**	**88.60**	**90.18**
Complemento para 100%		**74.09**	**47.86**	**24.55**	**11.40**	**9.82**
% Referida à massa total		**74**	**48**	**25**	**11**	**10**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº _____ Densímetro nº _____ Antifloculante _____ cm^3

Peso da amostra seca Ps **437.38** g

Densidade das Partículas G= _____

Correcções : Menisco = _____ Antifloc. = _____

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

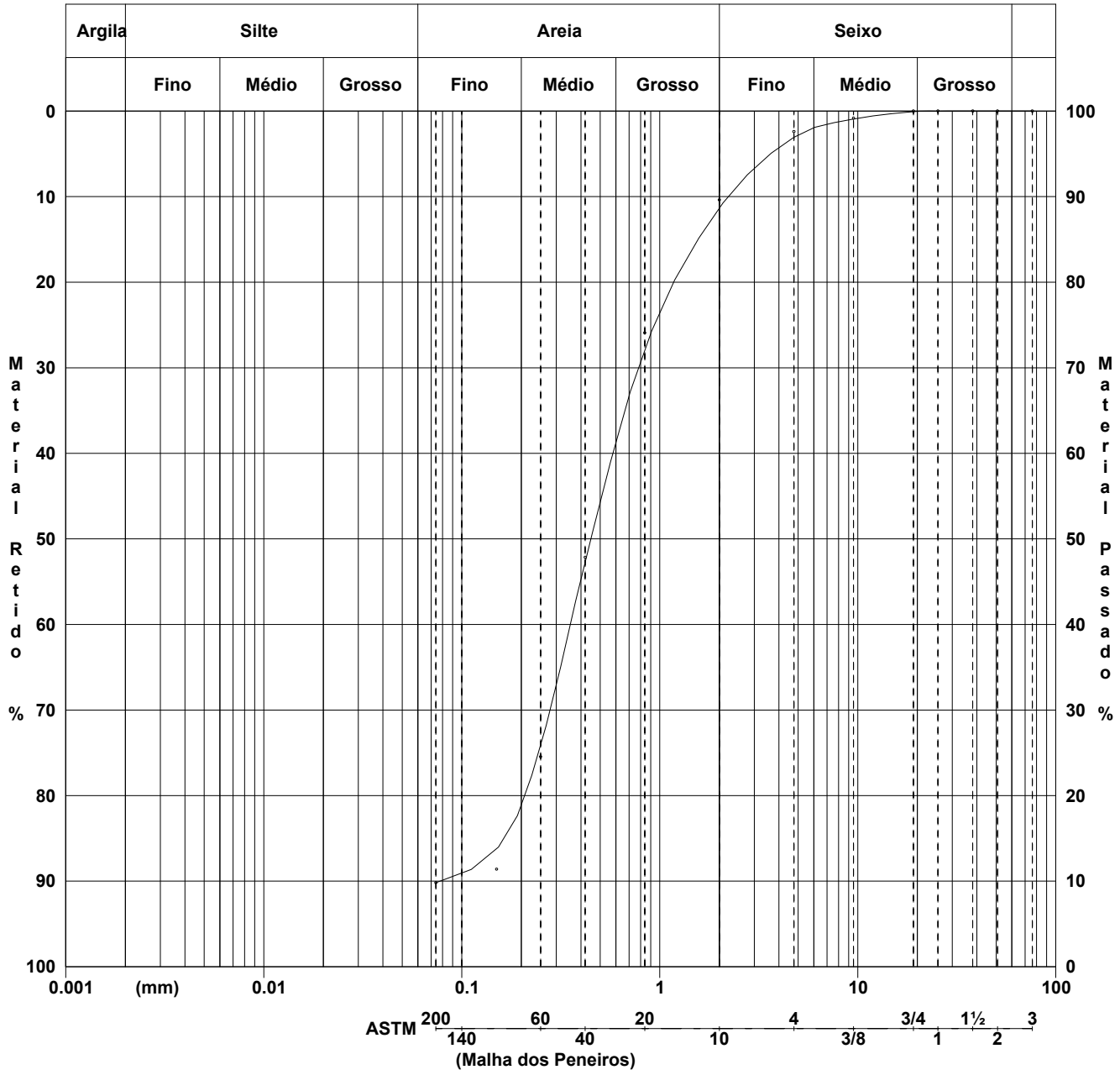
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	3376		3418		3486		3589		3598	
Solo húmido	(g)	1858		1900		1968		2071		2080	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.879		1.921		1.990		2.094		2.103	
Cápsula	(nº)	736	336	298	635	674	703	280	658	466	720
Amostra húmida + cápsula	(g)	264.36	286.77	320.78	321.97	314.39	324.50	308.67	350.14	373.09	359.03
Amostra seca+cápsula	(g)	255.52	276.72	306.11	307.51	296.25	304.51	285.11	323.88	340.36	327.02
Massa da cápsula	(g)	79.76	77.44	88.23	91.21	90.30	78.12	77.00	90.39	88.90	80.32
Massa de água	(g)	8.84	10.05	14.67	14.46	18.14	19.99	23.56	26.26	32.73	32.01
Massa da amostra seca	(g)	175.76	199.28	217.88	216.30	205.95	226.39	208.11	233.49	251.46	246.70
Teor em água	(%)	5.0	5.0	6.7	6.7	8.8	8.8	11.3	11.2	13.0	13.0

Teor em água médio	(%)	5.0	6.7	8.8	11.3	13.0
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	1.789	1.801	1.829	1.882	1.861

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	**15**								
Molde + solo húmido	(g)	**3567**								
Solo húmido	(g)	**2049**								
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	**2.072**								
Cápsula	(nº)	**671**	**662**							
Amostra húmida + cápsula	(g)	**392.22**	**397.93**							
Amostra seca+cápsula	(g)	**353.04**	**357.86**							
Massa da cápsula	(g)	**79.62**	**80.64**							
Massa de água	(g)	**39.18**	**40.07**							
Massa da amostra seca	(g)	**273.42**	**277.22**							
Teor em água	(%)	**14.3**	**14.5**							

Teor em água médio	(%)	**14.4**			
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	**1.811**			

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 12**

Amostra **64205**

Profundidade **0.30 - 1.50**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

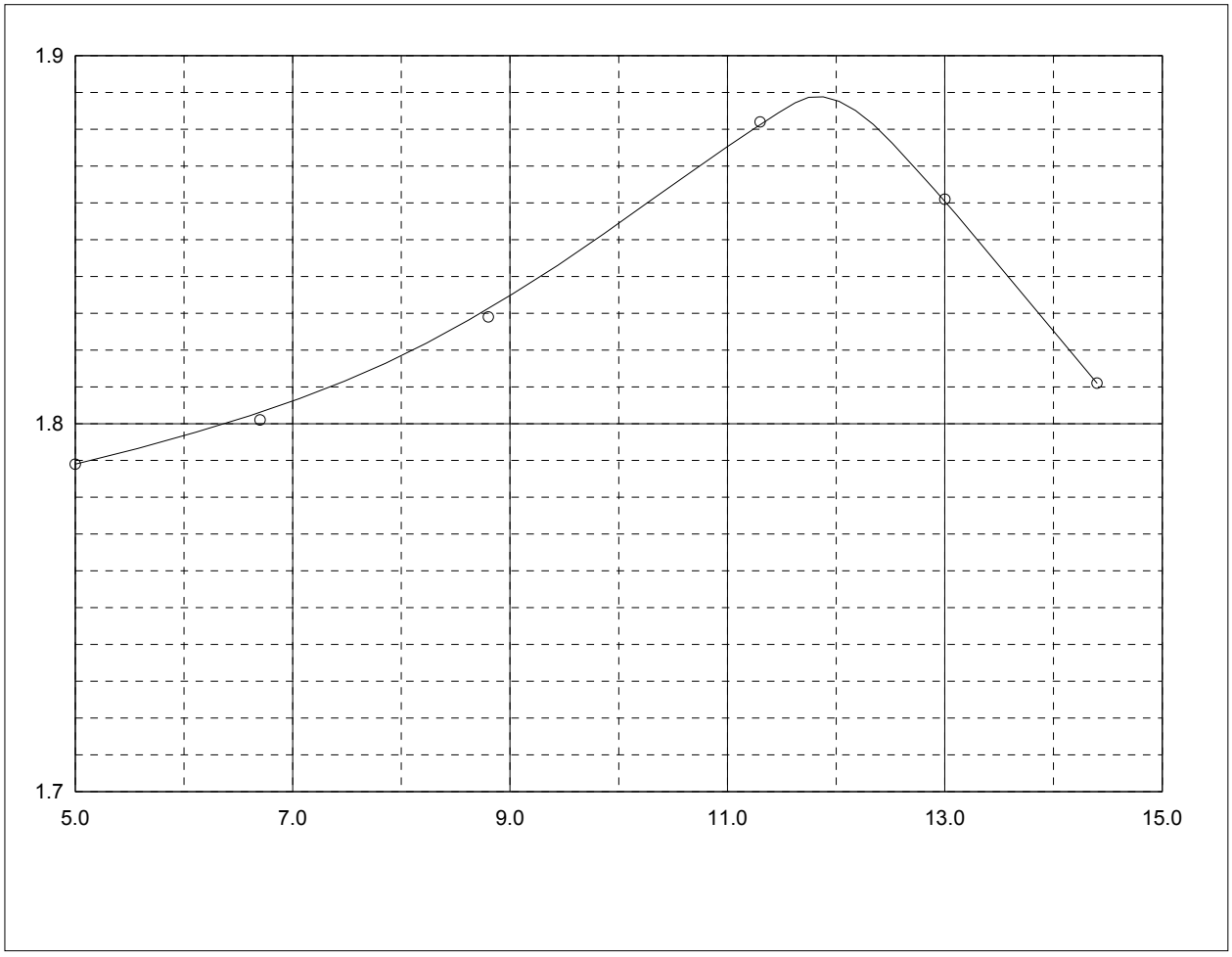
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**11.9**	%
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.89**	g.cm^{-3}

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64228**

Profundidade **0.20 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(14)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **96.0** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **66** % LP= **52** % (*) LR= % (*) IP= **14**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **100**
%<0,420 mm = **96**
%<0,074 mm = **94**
%<0,002 mm = **15**

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64228**

Profundidade **0.20 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	**639**	**467**	**739**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	**197.06**	**166.40**	**225.11**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	**144.26**	**123.72**	**152.01**	
Massa da Cápsula	m_1 g	**89.28**	**79.13**	**76.06**	
Massa da Água	m_a g	**52.80**	**42.68**	**73.10**	
Massa do Provete Seco	m_s g	**54.98**	**44.59**	**75.95**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	**96.0**	**95.7**	**96.2**	

Teor em água médio(w) : 96.0 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g							
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g							
Massa do Provete Parafinado	m_w g							
Massa do Provete Imerso	m_p g							
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm^3							
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H	
Volume do Provete	V_s cm^3							
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm^3							
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm^3							

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m^3

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m^3

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64228**

Profundidade **0.20 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

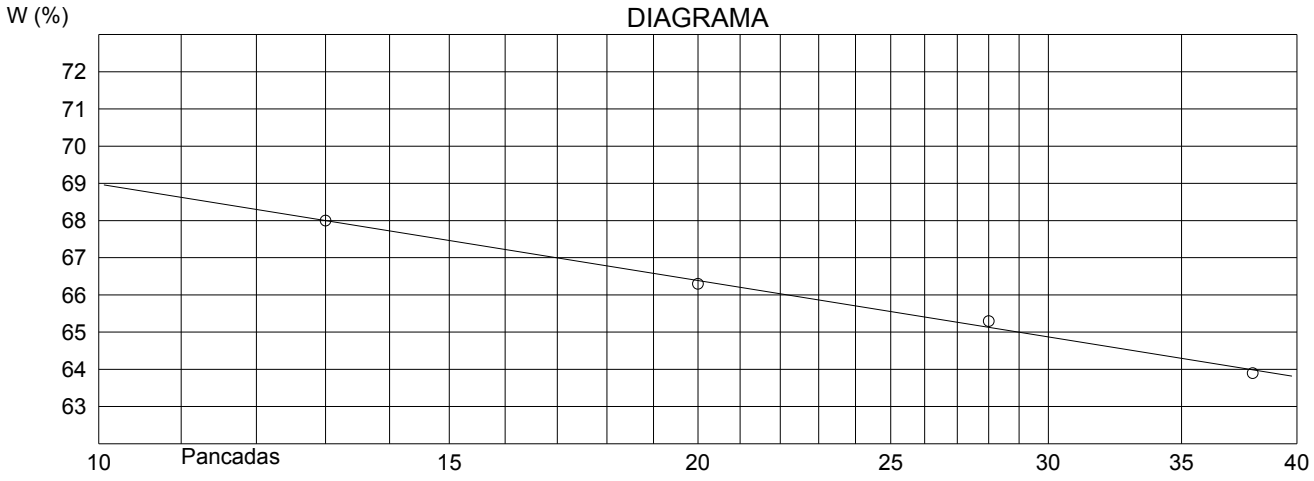
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	219	82	207	201	384	455	353	361
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	19.48	23.64	17.53	22.05	13.17	12.38	12.99	12.12
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	14.41	17.06	13.32	16.05	11.13	10.24	10.77	9.99
Massa da Cápsula	g	6.95	7.13	6.87	6.66	7.26	6.15	6.54	5.86
Massa da Água	g	5.07	6.58	4.21	6.00	2.04	2.14	2.22	2.13
Massa da Amostra Seca	g	7.46	9.93	6.45	9.39	3.87	4.09	4.23	4.13
Teor em Água	%	68.0	66.3	65.3	63.9	52.7	52.3	52.5	51.6
Nº de Pancadas		13	20	28	38	LP (Média) = 52.3 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm³**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = 66 % **LP = 52 %** **(*) IP = 14** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64228**

Profundidade **0.20 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **64.72** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.13**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.13**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.20**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **50.63** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.82**	**0.99**	**0.50**	**0.42**	**0.27**
Massas acumuladas	g	**0.82**	**1.81**	**2.31**	**2.73**	**3.00**
% Acumulados		**1.62**	**3.57**	**4.56**	**5.39**	**5.93**
Complemento para 100%		**98.38**	**96.43**	**95.44**	**94.61**	**94.07**
% Referida à massa total		**98**	**96**	**95**	**94**	**94**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **7**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **50.63** g

Densidade das Partículas G= **2.61**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0010**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0251**	**-0.0013**	**1.0238**	**5.08**	**5.08**	**0.0306**	**76.21**	**76.05**
2	**17**	**1.0227**	**-0.0013**	**1.0214**	**6.09**	**3.05**	**0.0237**	**68.52**	**68.38**
5	**17**	**1.0192**	**-0.0013**	**1.0179**	**7.56**	**1.51**	**0.0167**	**57.31**	**57.20**
15	**17**	**1.0150**	**-0.0013**	**1.0137**	**9.33**	**0.62**	**0.0107**	**43.87**	**43.78**
30	**17**	**1.0126**	**-0.0013**	**1.0113**	**10.33**	**0.34**	**0.0080**	**36.18**	**36.11**
60	**17**	**1.0104**	**-0.0013**	**1.0091**	**11.29**	**0.19**	**0.0059**	**29.14**	**29.08**
250	**18**	**1.0071**	**-0.0011**	**1.0060**	**12.68**	**0.05**	**0.0030**	**19.21**	**19.17**
1440	**18**	**1.0047**	**-0.0011**	**1.0036**	**13.68**	**0.01**	**0.0013**	**11.53**	**11.50**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **3**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64228**

Profundidade **0.20 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **25-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

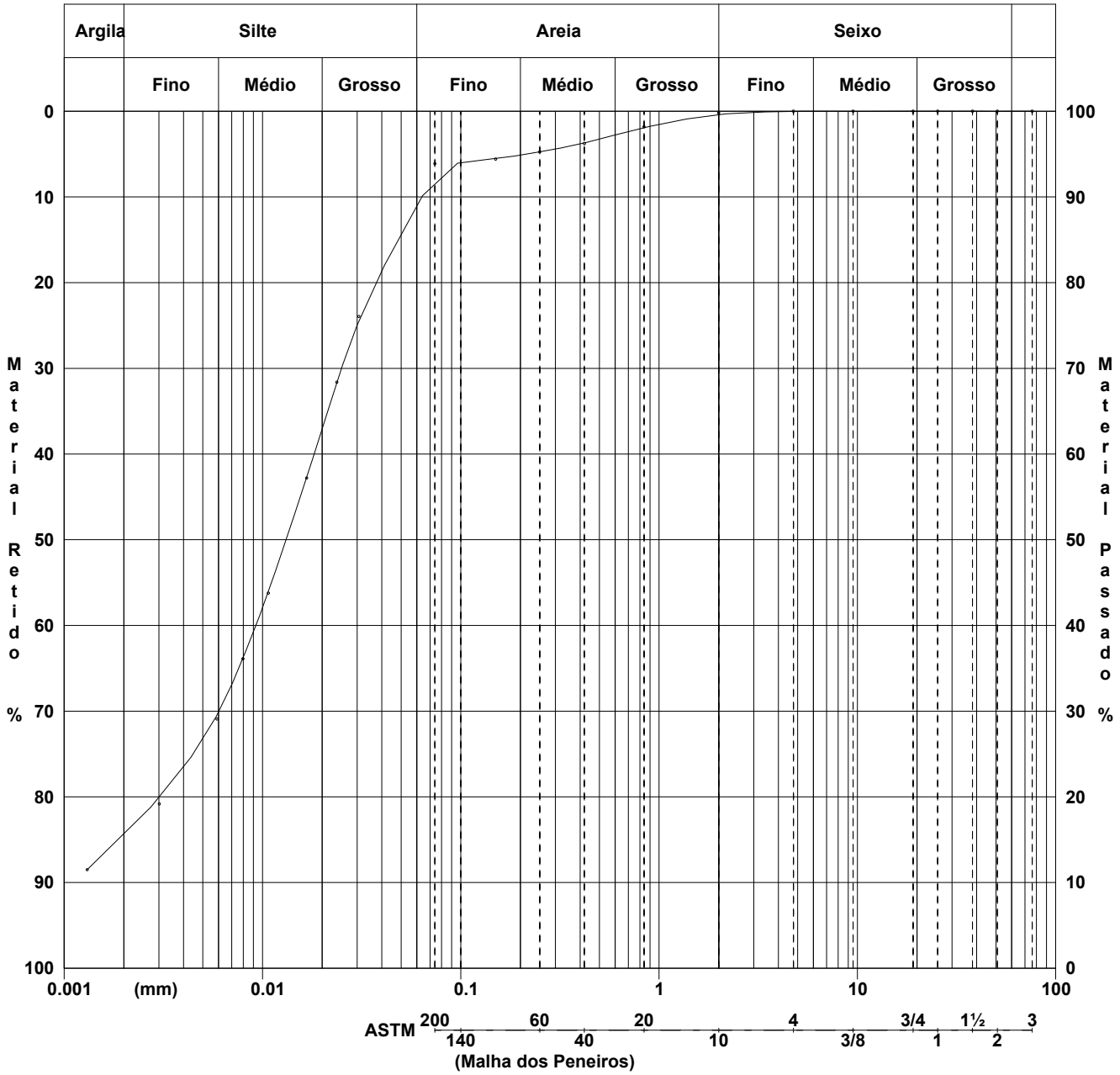
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 14**

Amostra **64206**

Profundidade **0.40 - 1.30**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Areia média a grosseira, levemente siltosa, castanho.**

Classificação (*) Unificada : **(SP-SM)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-1-b(0)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **13.9** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3

(*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **N/P** % LP= **0** % (*) LR= % (*) IP= **0**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **92**
%<0,420 mm = **32**
%<0,074 mm = **8**
%<0,002 mm =

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = **5** (*) Cc = **1**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 14**

Amostra **64206**

Profundidade **0.40 - 1.30**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	819	311	659	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	352.18	338.44	313.91	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	319.29	306.69	287.39	
Massa da Cápsula	m_1 g	90.52	78.28	90.03	
Massa da Água	m_a g	32.89	31.75	26.52	
Massa do Provete Seco	m_s g	228.77	228.41	197.36	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	14.4	13.9	13.4	

Teor em água médio(w) : 13.9 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g								
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g								
Massa do Provete Parafinado	m_w g								
Massa do Provete Imerso	m_p g								
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm^3								
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H		
Volume do Provete	V_s cm^3								
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm^3								
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm^3								

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m^3

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m^3

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 14**

Amostra **64206**

Profundidade **0.40 - 1.30**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

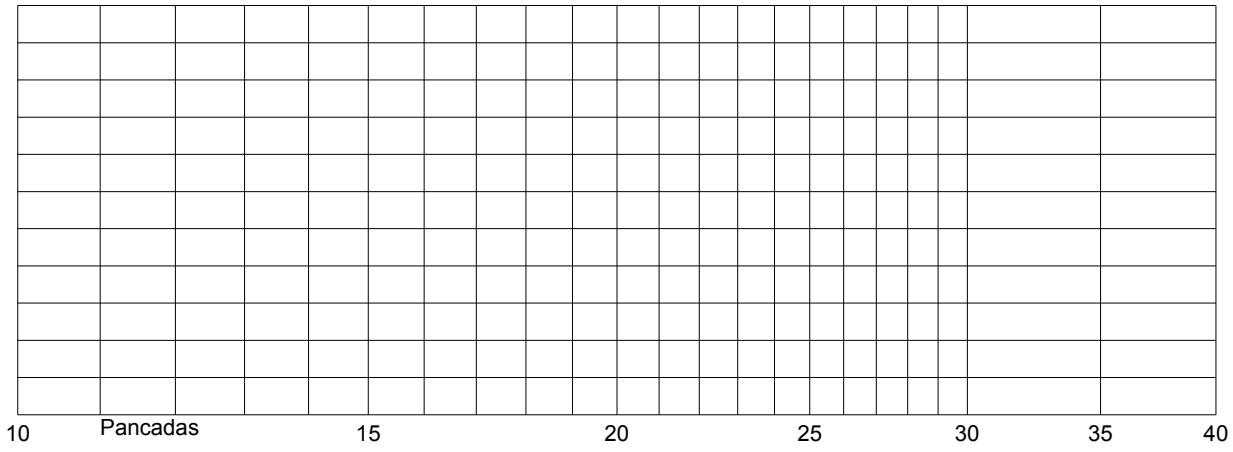
Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº								
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g								
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g								
Massa da Cápsula	g								
Massa da Água	g								
Massa da Amostra Seca	g								
Teor em Água	%								
Nº de Pancadas						**LP (Média) =**		**%**	

N/P

W (%)

DIAGRAMA



Limite de Retração
(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = ____ **%** **LP =** ____ **%** **(*) IP =** ____ **(*) LR =** ____ **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 14**

Amostra **64206**

Profundidade **0.40 - 1.30**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **371.14** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**4.33**	**27.13**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**4.33**	**31.46**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.17**	**8.48**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**	**92**

ELEMENTOS FINOS

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**85.80**	**135.64**	**60.98**	**22.45**	**5.02**
Massas acumuladas	g	**117.26**	**252.90**	**313.88**	**336.33**	**341.35**
% Acumulados		**31.59**	**68.14**	**84.57**	**90.62**	**91.97**
Complemento para 100%		**68.41**	**31.86**	**15.43**	**9.38**	**8.03**
% Referida à massa total		**68**	**32**	**15**	**9**	**8**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº _____ Densímetro nº _____ Antifloculante _____ cm^3

Peso da amostra seca Ps **371.14** g

Densidade das Partículas G= _____

Correcções : Menisco = _____ Antifloc. = _____

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 14**

Amostra **64206**

Profundidade **0.40 - 1.30**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

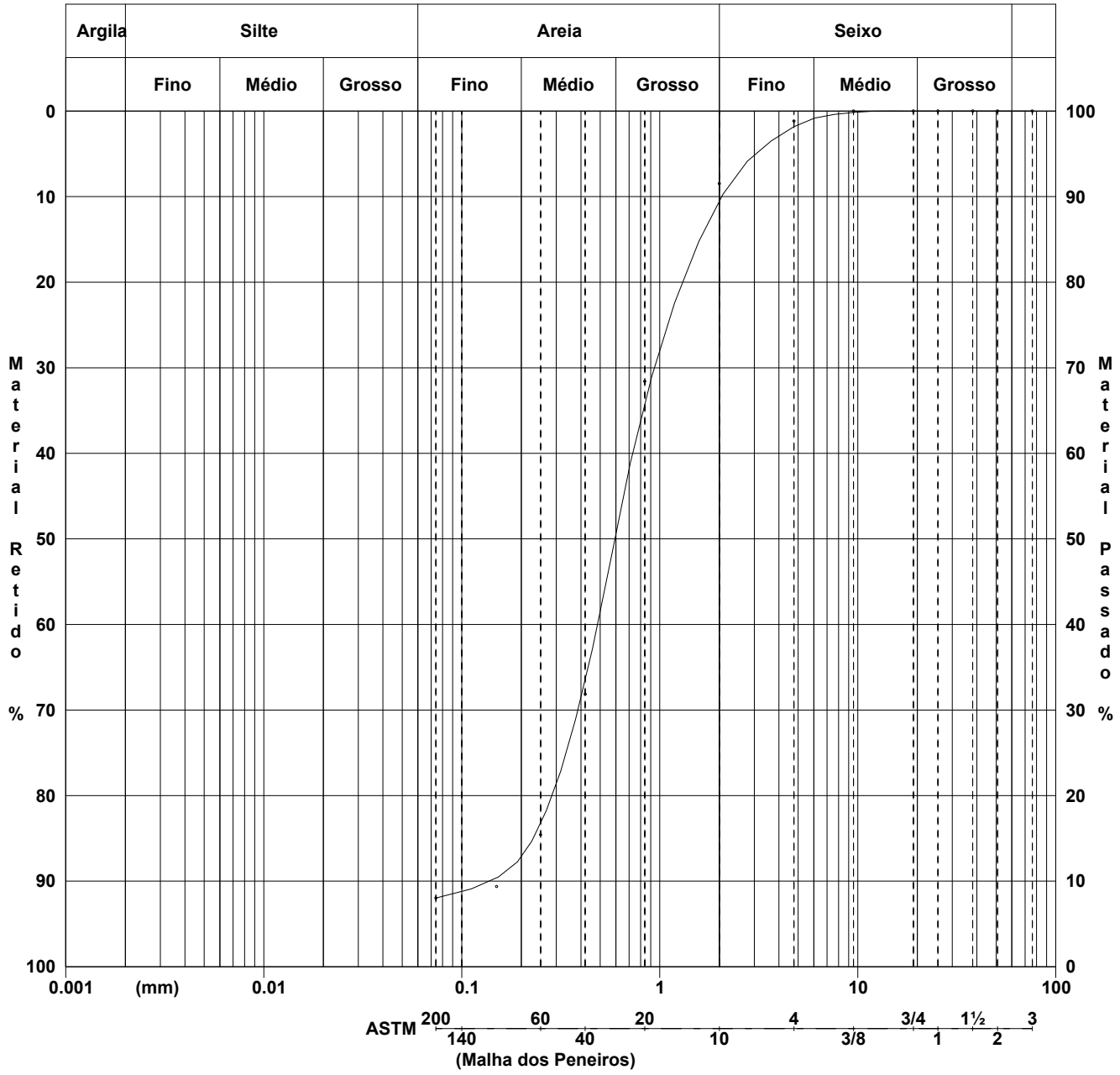
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64207**

Profundidade **1.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(19)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **100.0** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3

(*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **82** % LP= **54** % (*) LR= % (*) IP= **28**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **100**
%<0,420 mm = **98**
%<0,074 mm = **95**
%<0,002 mm = **15**

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.02**	**41.8**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2
σ_1 = kN/m^2
Ei = kN/m^2

C = kN/m^2 θ = ^{o}
C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64207**

Profundidade **1.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **26-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	**673**	**818**	**298**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	**215.46**	**212.31**	**216.65**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	**153.03**	**150.59**	**152.65**	
Massa da Cápsula	m_1 g	**90.53**	**89.35**	**88.23**	
Massa da Água	m_a g	**62.43**	**61.72**	**64.00**	
Massa do Provete Seco	m_s g	**62.50**	**61.24**	**64.42**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	**99.9**	**100.8**	**99.3**	

Teor em água médio(w) : 100.0 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g							
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g							
Massa do Provete Parafinado	m_w g							
Massa do Provete Imerso	m_p g							
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm^3							
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H	
Volume do Provete	V_s cm^3							
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm^3							
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm^3							

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m^3

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m^3

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64207**

Profundidade **1.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

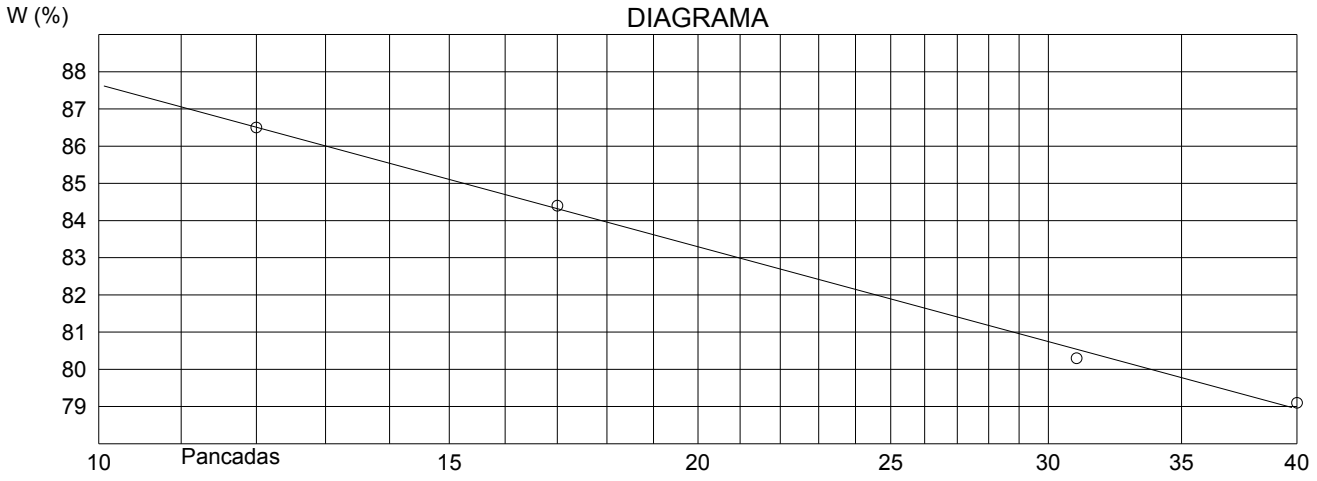
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	239	155	157	193	444	458	44	353
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	19.22	22.24	18.58	22.02	14.14	12.95	13.04	14.3
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	13.59	15.19	13.33	15.28	11.28	10.59	10.66	11.59
Massa da Cápsula	g	7.08	6.84	6.79	6.76	5.97	6.17	6.26	6.54
Massa da Água	g	5.63	7.05	5.25	6.74	2.86	2.36	2.38	2.71
Massa da Amostra Seca	g	6.51	8.35	6.54	8.52	5.31	4.42	4.40	5.05
Teor em Água	%	86.5	84.4	80.3	79.1	53.9	53.4	54.1	53.7
Nº de Pancadas		12	17	31	40	LP (Média) = 53.8 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 82 % **LP = 54 %** **(*) IP = 28** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64207**

Profundidade **1.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **174.62** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.16**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.16**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.09**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **37.80** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.25**	**0.42**	**0.40**	**0.68**	**0.17**
Massas acumuladas	g	**0.25**	**0.67**	**1.07**	**1.75**	**1.92**
% Acumulados		**0.66**	**1.77**	**2.83**	**4.63**	**5.08**
Complemento para 100%		**99.34**	**98.23**	**97.17**	**95.37**	**94.92**
% Referida à massa total		**99**	**98**	**97**	**95**	**95**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **5**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **37.80** g

Densidade das Partículas G= **2.63**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**18**	**1.0183**	**-0.0009**	**1.0174**	**7.77**	**7.77**	**0.0376**	**74.27**	**74.20**
2	**18**	**1.0166**	**-0.0009**	**1.0157**	**8.49**	**4.24**	**0.0278**	**67.02**	**66.95**
5	**18**	**1.0140**	**-0.0009**	**1.0131**	**9.58**	**1.92**	**0.0187**	**55.92**	**55.87**
15	**18**	**1.0115**	**-0.0009**	**1.0106**	**10.63**	**0.71**	**0.0114**	**45.25**	**45.20**
30	**18**	**1.0099**	**-0.0009**	**1.0090**	**11.33**	**0.38**	**0.0083**	**38.42**	**38.38**
60	**18**	**1.0080**	**-0.0009**	**1.0071**	**12.18**	**0.20**	**0.0061**	**30.31**	**30.28**
250	**18**	**1.0055**	**-0.0009**	**1.0046**	**13.29**	**0.05**	**0.0031**	**19.64**	**19.62**
1440	**18**	**1.0037**	**-0.0009**	**1.0028**	**13.99**	**0.01**	**0.0013**	**11.95**	**11.94**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64207**

Profundidade **1.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

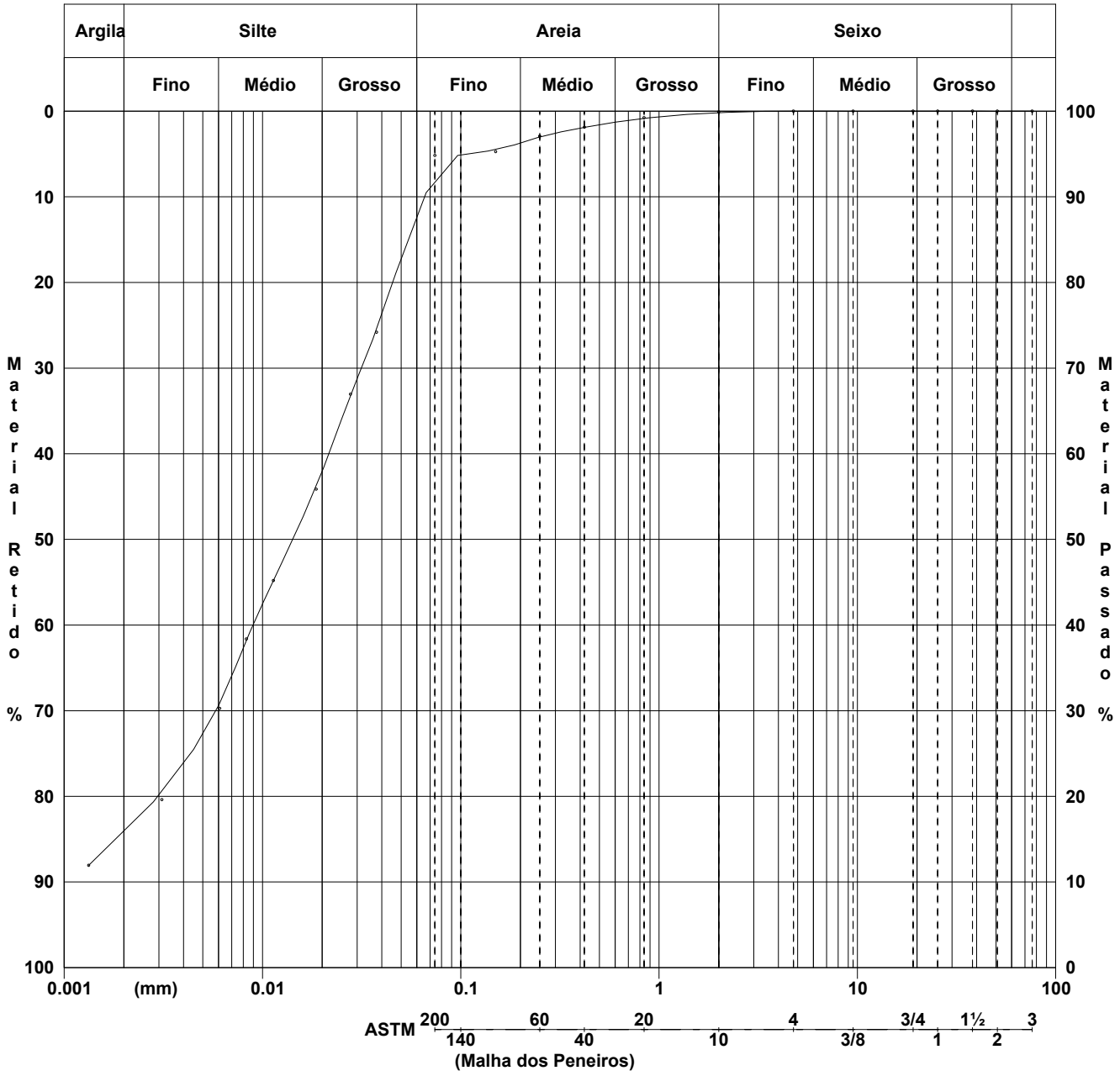
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64207**

Profundidade **1.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	2833		2910		2948		2938		2938	
Solo húmido	(g)	1315		1392		1430		1420		1420	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.330		1.407		1.446		1.436		1.436	
Cápsula	(nº)	651	720	703	727	723	811	336	632	717	659
Amostra húmida + cápsula	(g)	219.99	214.64	202.93	202.80	205.30	216.05	222.90	229.98	214.21	253.36
Amostra seca+cápsula	(g)	184.40	177.84	167.36	167.08	166.30	174.39	178.63	183.49	171.53	201.58
Massa da cápsula	(g)	89.29	80.32	78.12	78.87	75.26	76.92	77.44	80.03	79.58	90.03
Massa de água	(g)	35.59	36.80	35.57	35.72	39.00	41.66	44.27	46.49	42.68	51.78
Massa da amostra seca	(g)	95.11	97.52	89.24	88.21	91.04	97.47	101.19	103.46	91.95	111.55
Teor em água	(%)	37.4	37.7	39.9	40.5	42.8	42.7	43.7	44.9	46.4	46.4

Teor em água médio	(%)	37.6	40.2	42.8	44.3	46.4
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	0.966	1.004	1.013	0.995	0.981

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64207**

Profundidade **1.00 - 3.20**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

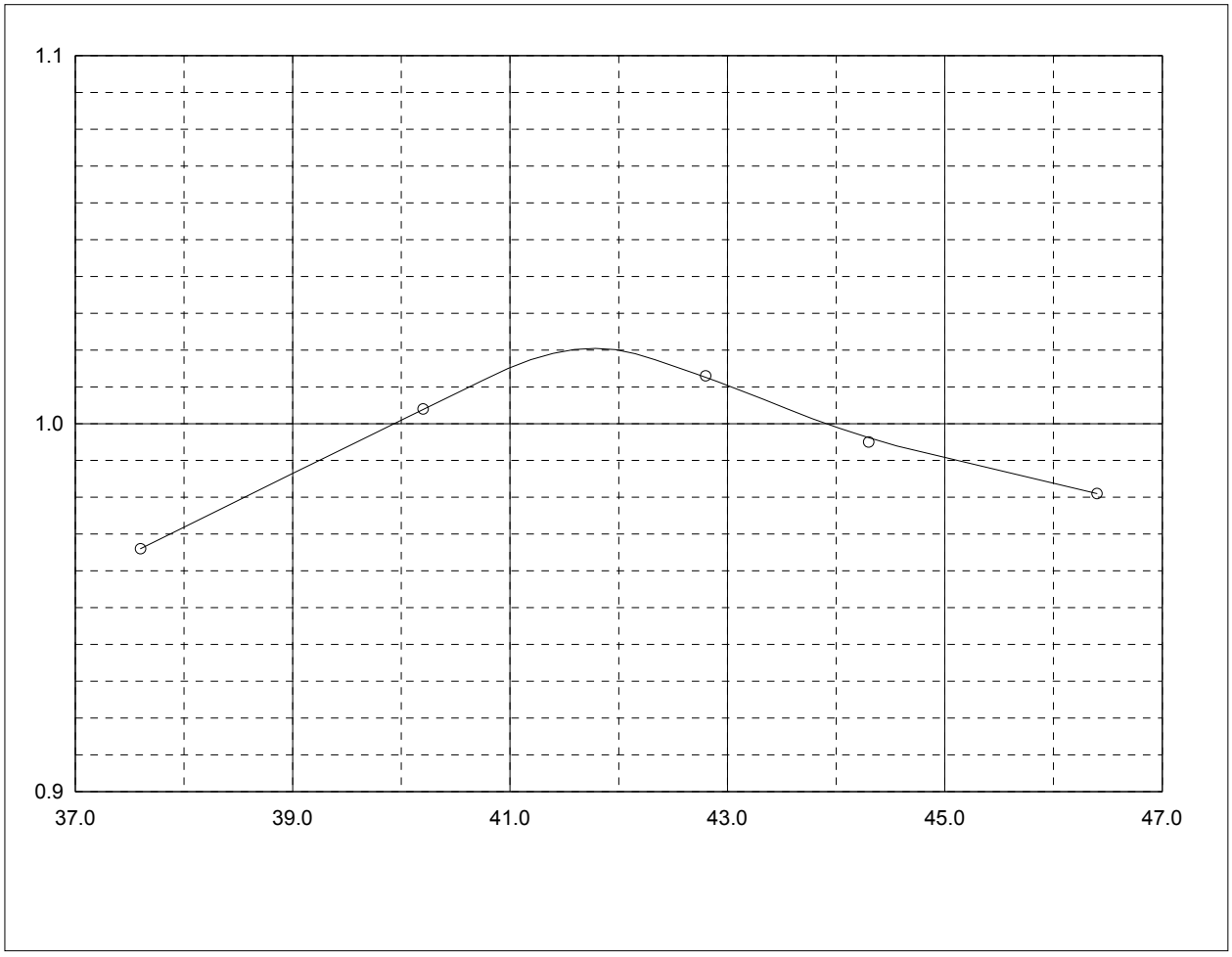
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**41.8**	%
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.02**	g.cm^{-3}

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 16**

Amostra **64208**

Profundidade **1.30 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OH)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-5(20)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **79** % LP= **46** % (*) LR= % (*) IP= **33**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = **100** %<0,420 mm = **100** %<0,074 mm = **100** %<0,002 mm = **37** (*) Cu = D60/D10 = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =						%
Desvio =						%
CBR =						%
Expansibilidade =						%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = ____ ____ ____ kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = ____ ____ ____ kN/m^2

Ei = ____ ____ ____ kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 16**

Amostra **64208**

Profundidade **1.30 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

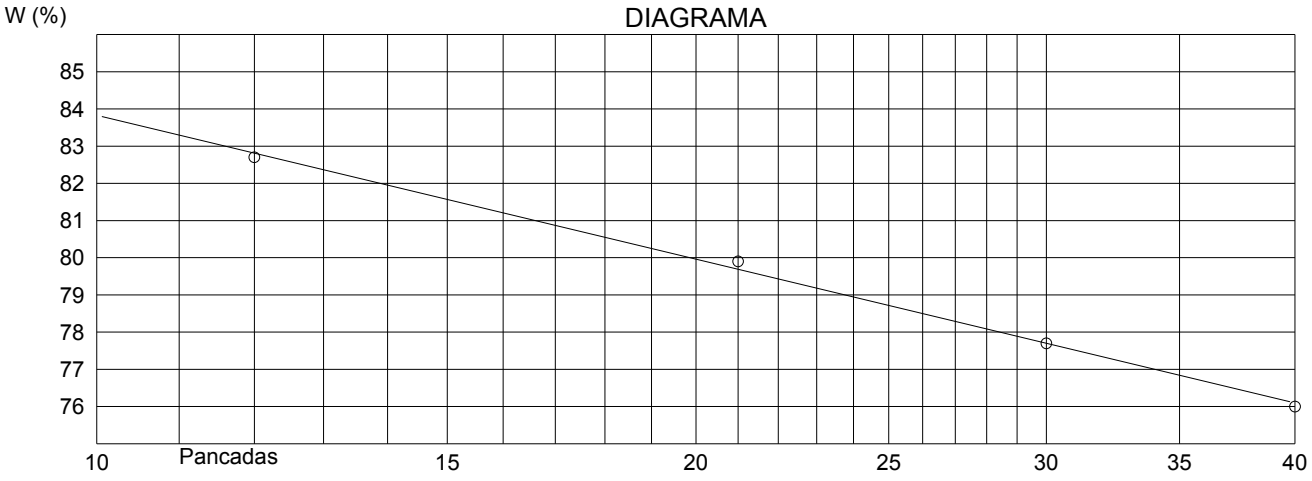
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	456	63	448	457	162	74	207	172
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	13.85	13.96	13.95	12.98	12.52	12.75	12.23	11.58
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	10.4	10.47	11.03	10.06	10.78	10.88	10.54	10.07
Massa da Cápsula	g	6.23	6.1	7.27	6.22	7.08	6.86	6.87	6.79
Massa da Água	g	3.45	3.49	2.92	2.92	1.74	1.87	1.69	1.51
Massa da Amostra Seca	g	4.17	4.37	3.76	3.84	3.70	4.02	3.67	3.28
Teor em Água	%	82.7	79.9	77.7	76.0	47.0	46.5	46.0	46.0
Nº de Pancadas		12	21	30	40	LP (Média) = 46.4 %			



Limite de Retração
(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 79 % **LP = 46 %** **(*) IP = 33** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 16**

Amostra **64208**

Profundidade **1.30 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **246.01** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.08**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.08**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.03**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **56.92** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.01**	**0.02**	**0.02**	**0.03**	**0.03**
Massas acumuladas	g	**0.01**	**0.03**	**0.05**	**0.08**	**0.11**
% Acumulados		**0.02**	**0.05**	**0.09**	**0.14**	**0.19**
Complemento para 100%		**99.98**	**99.95**	**99.91**	**99.86**	**99.81**
% Referida à massa total		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **4**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **56.92** g

Densidade das Partículas G= **2.61**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0335**	**-0.0011**	**1.0324**	**1.65**	**1.65**	**0.0175**	**92.28**	**92.25**
2	**17**	**1.0327**	**-0.0011**	**1.0316**	**1.95**	**0.98**	**0.0134**	**90.00**	**89.97**
5	**17**	**1.0306**	**-0.0011**	**1.0295**	**2.75**	**0.55**	**0.0101**	**84.02**	**83.99**
15	**17**	**1.0265**	**-0.0011**	**1.0254**	**4.42**	**0.29**	**0.0074**	**72.34**	**72.32**
30	**17**	**1.0231**	**-0.0011**	**1.0220**	**5.84**	**0.19**	**0.0060**	**62.66**	**62.64**
60	**17**	**1.0197**	**-0.0011**	**1.0186**	**7.27**	**0.12**	**0.0047**	**52.97**	**52.96**
250	**17**	**1.0152**	**-0.0011**	**1.0141**	**9.16**	**0.04**	**0.0026**	**40.16**	**40.14**
1440	**18**	**1.0117**	**-0.0009**	**1.0108**	**10.54**	**0.01**	**0.0011**	**30.76**	**30.75**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 16**

Amostra **64208**

Profundidade **1.30 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

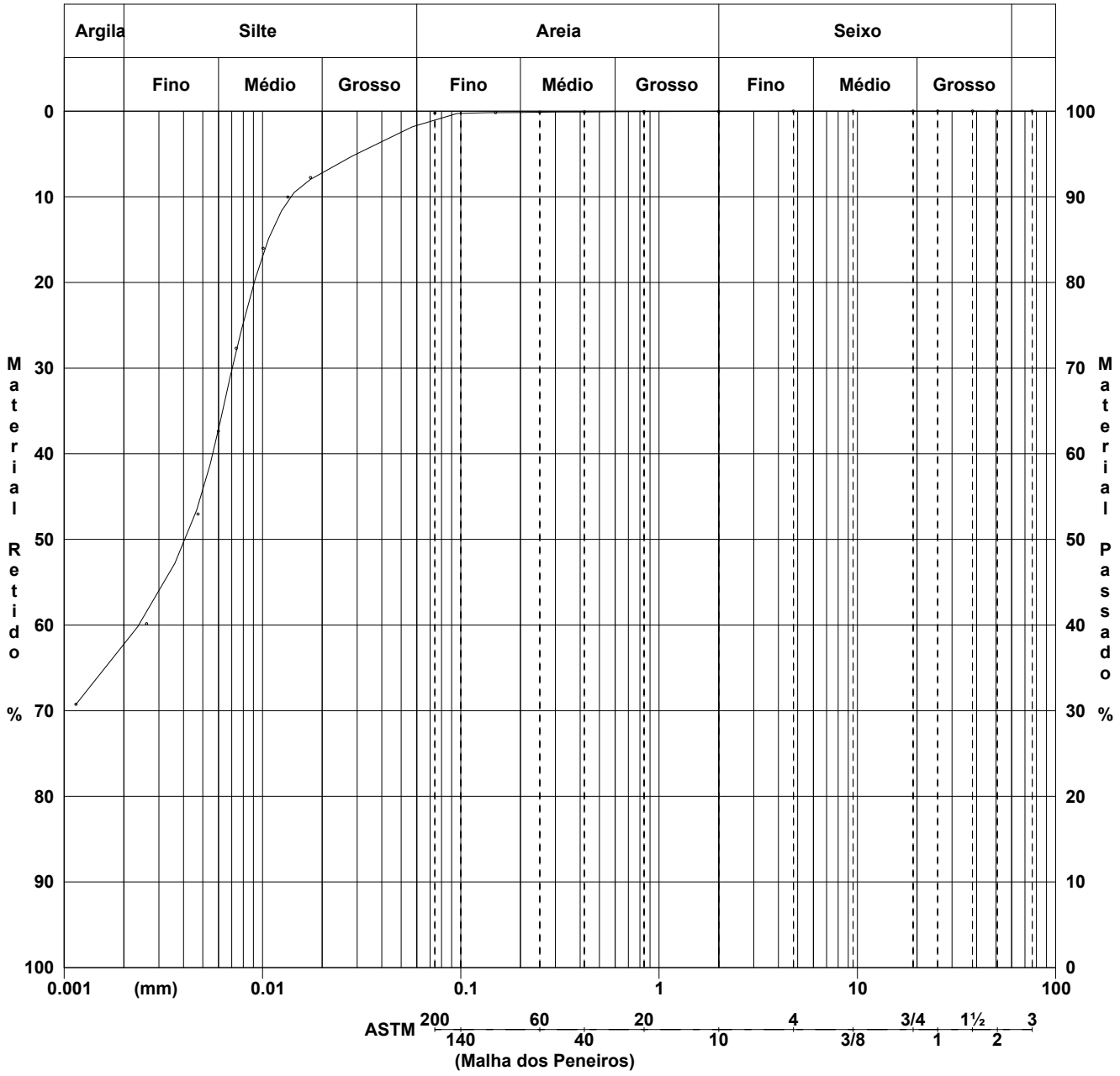
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 17**

Amostra **64209**

Profundidade **1.00 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, lodosa, cinzento.**

Classificação (*) Unificada : **(OL)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-6(9)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **39** % LP= **26** % (*) LR= % (*) IP= **13**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = **99** %<0,420 mm = **98** %<0,074 mm = **97** %<0,002 mm = **21** (*) Cu = D60/D10 = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =						%
Desvio =						%
CBR =						%
Expansibilidade =						%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 σ_1 = kN/m^2 Ei = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o} C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 17**

Amostra **64209**

Profundidade **1.00 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

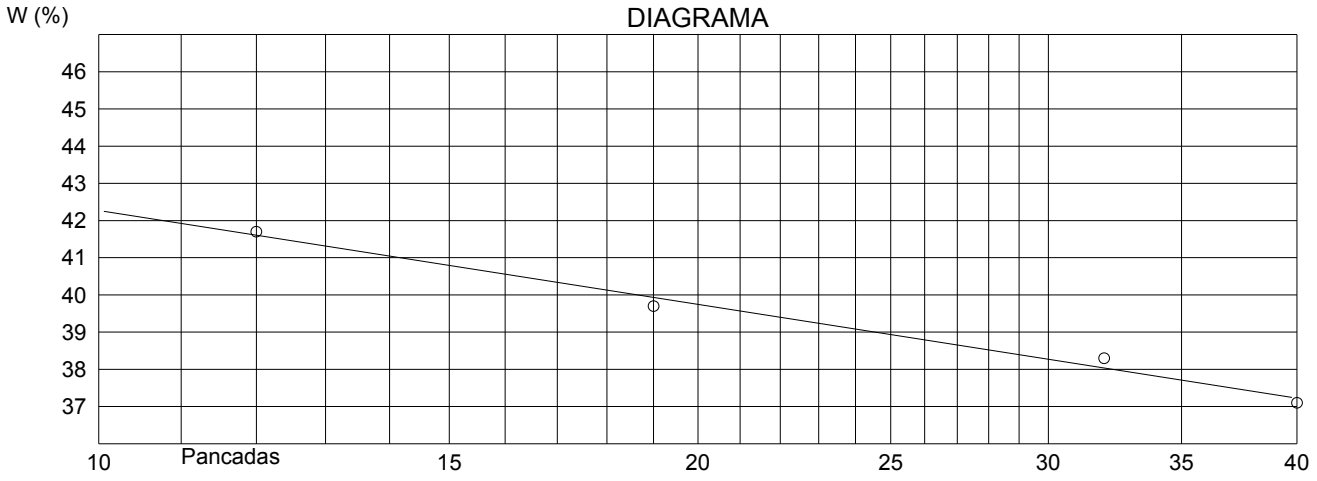
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	456	457	32	72	172	232	74	207
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	14.96	14.67	13.82	13.61	12.56	13	13.51	13.19
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	12.39	12.27	11.76	11.55	11.36	11.74	12.13	11.88
Massa da Cápsula	g	6.23	6.22	6.38	6	6.79	6.91	6.86	6.87
Massa da Água	g	2.57	2.40	2.06	2.06	1.20	1.26	1.38	1.31
Massa da Amostra Seca	g	6.16	6.05	5.38	5.55	4.57	4.83	5.27	5.01
Teor em Água	%	41.7	39.7	38.3	37.1	26.3	26.1	26.2	26.1
Nº de Pancadas		12	19	32	40	LP (Média) = 26.2 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = 39 % **LP = 26 %** **(*) IP = 13** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 17**

Amostra **64209**

Profundidade **1.00 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **308.71** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.10**	**1.14**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1.10**	**2.24**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.36**	**0.73**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **56.11** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.38**	**0.15**	**0.08**	**0.42**	**0.32**
Massas acumuladas	g	**0.38**	**0.53**	**0.61**	**1.03**	**1.35**
% Acumulados		**0.68**	**0.94**	**1.09**	**1.84**	**2.41**
Complemento para 100%		**99.32**	**99.06**	**98.91**	**98.16**	**97.59**
% Referida à massa total		**99**	**98**	**98**	**97**	**97**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **7**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **56.11** g

Densidade das Partículas G= **2.71**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**17**	**1.0320**	**-0.0011**	**1.0309**	**2.21**	**2.21**	**0.0196**	**87.28**	**86.64**
2	**17**	**1.0293**	**-0.0011**	**1.0282**	**3.28**	**1.64**	**0.0169**	**79.65**	**79.07**
5	**17**	**1.0242**	**-0.0011**	**1.0231**	**5.38**	**1.08**	**0.0137**	**65.24**	**64.77**
15	**17**	**1.0171**	**-0.0011**	**1.0160**	**8.36**	**0.56**	**0.0099**	**45.19**	**44.86**
30	**17**	**1.0135**	**-0.0011**	**1.0124**	**9.87**	**0.33**	**0.0076**	**35.02**	**34.77**
60	**17**	**1.0111**	**-0.0011**	**1.0100**	**10.88**	**0.18**	**0.0056**	**28.24**	**28.04**
250	**17**	**1.0094**	**-0.0011**	**1.0083**	**11.65**	**0.05**	**0.0028**	**23.44**	**23.27**
1440	**18**	**1.0078**	**-0.0009**	**1.0069**	**12.27**	**0.01**	**0.0012**	**19.49**	**19.35**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 17**

Amostra **64209**

Profundidade **1.00 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

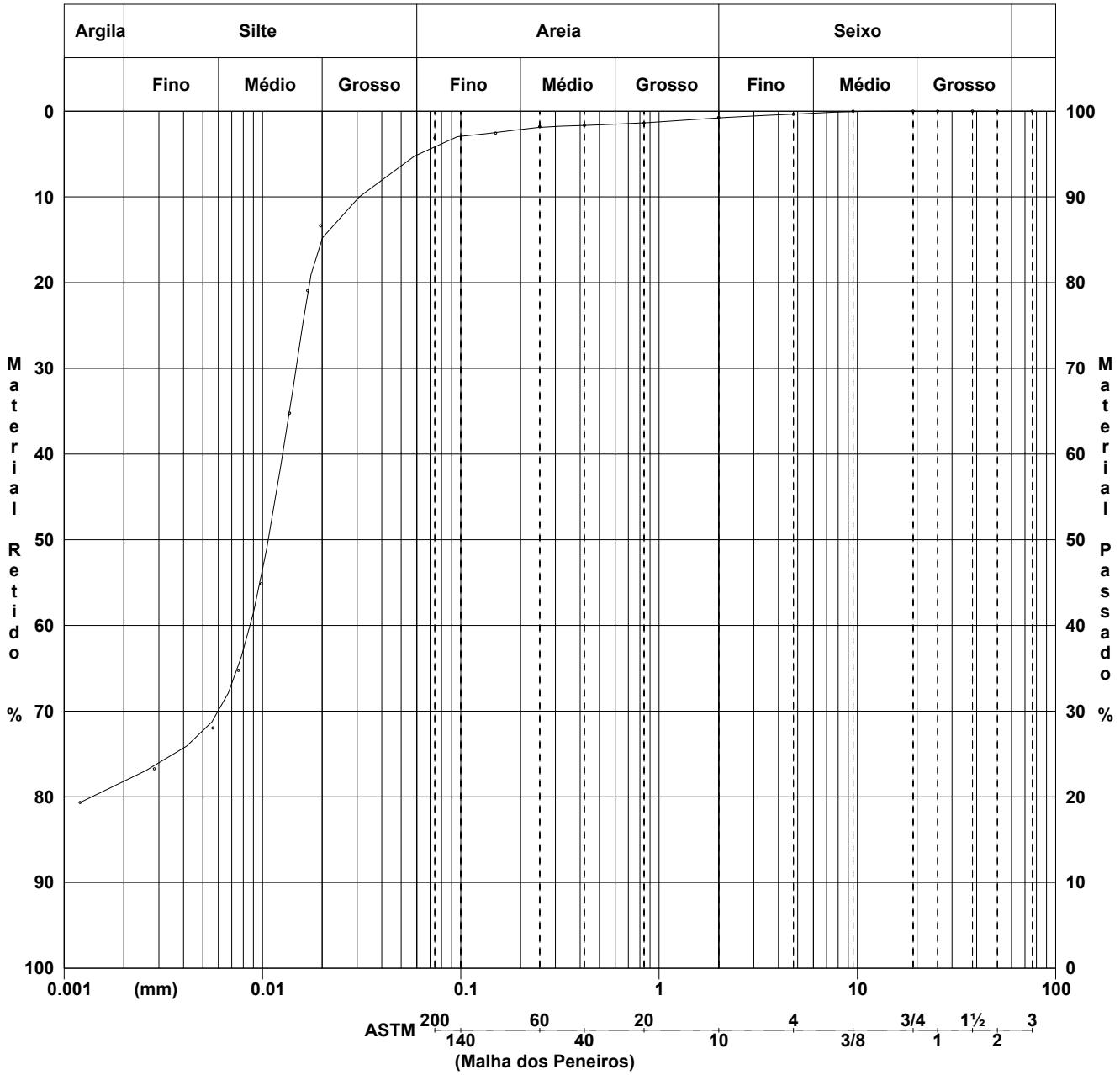
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64210**

Profundidade **2.50 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **11-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila silto-arenosa, cinzento claro esverdeado.**

Classificação (*) Unificada : **s(CL)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-6(9)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **17.5** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm³

(*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm³

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **42** % LP= **21** % (*) LR= % (*) IP= **21**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **98**
%<0,420 mm = **84**
%<0,074 mm = **57**
%<0,002 mm = **32**

(*) Cu = D60/D10 = (*) Cc =

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm³)	Wopt (%)
Pequeno	**LEVE**	**1.72**	**16.1**

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m² e_o = Cv = m²/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ° C' = kPa θ' = °

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = ____ ____ ____ kN/m²
σ_1 = ____ ____ ____ kN/m²
Ei = ____ ____ ____ kN/m²

C = kN/m² θ = °
C' = kN/m² θ' = °

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **12-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64210**

Profundidade **2.50 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	**632**	**679**	**711**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	**240.91**	**259.47**	**276.35**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	**216.73**	**232.88**	**246.37**	
Massa da Cápsula	m_1 g	**80.03**	**79.75**	**75.69**	
Massa da Água	m_a g	**24.18**	**26.59**	**29.98**	
Massa do Provete Seco	m_s g	**136.70**	**153.13**	**170.68**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	**17.7**	**17.4**	**17.6**	

Teor em água médio(w) : 17.5 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g							
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g							
Massa do Provete Parafinado	m_w g							
Massa do Provete Imerso	m_p g							
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm^3							
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H	
Volume do Provete	V_s cm^3							
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm^3							
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm^3							

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m^3

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m^3

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64210**

Profundidade **2.50 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

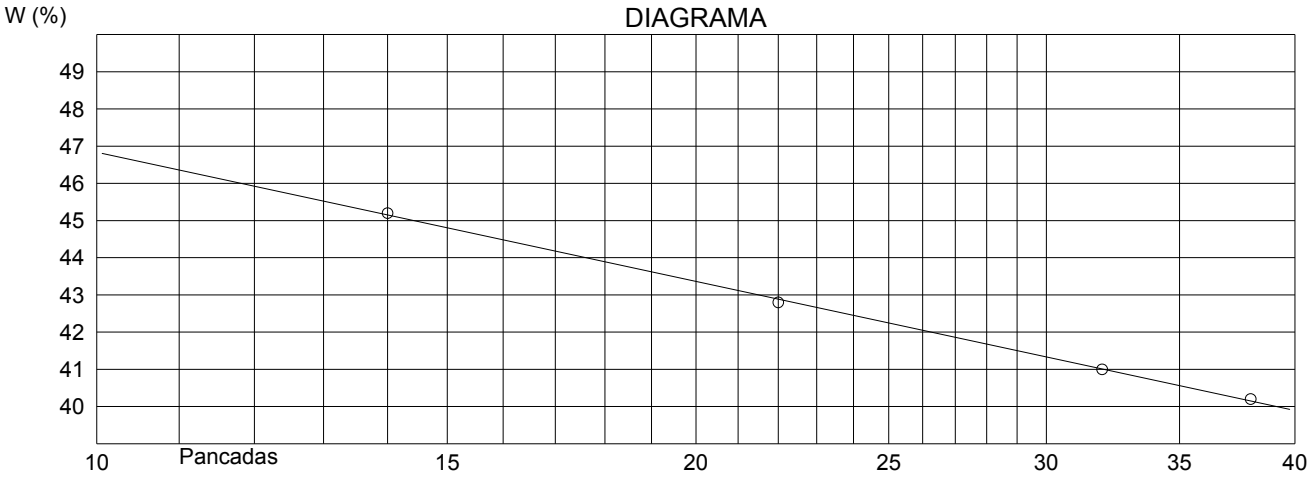
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	208	201	82	233	397	58	459	375
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	21.52	21.83	21.72	24.74	15.14	14.02	17.04	15.58
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	16.98	17.28	17.48	19.64	13.59	12.66	15.38	13.97
Massa da Cápsula	g	6.93	6.66	7.13	6.96	6.14	6.02	7.42	6.2
Massa da Água	g	4.54	4.55	4.24	5.10	1.55	1.36	1.66	1.61
Massa da Amostra Seca	g	10.05	10.62	10.35	12.68	7.45	6.64	7.96	7.77
Teor em Água	%	45.2	42.8	41.0	40.2	20.8	20.5	20.9	20.7
Nº de Pancadas		14	22	32	38	LP (Média) = 20.7 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	nº					Volume da Cápsula V	cm^3			
Amostra Húmida + Cápsula	g					Peso do mercurio (1)	g			
Amostra Seca + Cápsula	g					Volume do solo seco (1)/13.55 (v)				
Massa da Cápsula	g					V-v				
Massa da Água	g					A = V - v / Ps X 100				
Amostra Seca Ps	g					Limite de retracção W-A	%			
Teor em Água W	%					Razão de retracção Ps / v				

LL = 42 % **LP = 21 %** **(*) IP = 21** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64210**

Profundidade **2.50 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **309.02** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.49**	**4.55**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.49**	**5.04**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.16**	**1.63**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**98**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **82.05** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**4.68**	**7.00**	**7.22**	**12.49**	**3.51**
Massas acumuladas	g	**4.68**	**11.68**	**18.90**	**31.39**	**34.90**
% Acumulados		**5.70**	**14.24**	**23.03**	**38.26**	**42.54**
Complemento para 100%		**94.30**	**85.76**	**76.97**	**61.74**	**57.46**
% Referida à massa total		**93**	**84**	**76**	**61**	**57**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **8**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **82.05** g

Densidade das Partículas G= **2.70**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**18**	**1.0268**	**-0.0009**	**1.0259**	**4.21**	**4.21**	**0.0275**	**50.13**	**49.32**
2	**18**	**1.0250**	**-0.0009**	**1.0241**	**4.96**	**2.48**	**0.0211**	**46.65**	**45.89**
5	**18**	**1.0243**	**-0.0009**	**1.0234**	**5.25**	**1.05**	**0.0137**	**45.30**	**44.56**
15	**18**	**1.0228**	**-0.0009**	**1.0219**	**5.88**	**0.39**	**0.0084**	**42.39**	**41.70**
30	**18**	**1.0218**	**-0.0009**	**1.0209**	**6.30**	**0.21**	**0.0061**	**40.46**	**39.80**
60	**18**	**1.0209**	**-0.0009**	**1.0200**	**6.68**	**0.11**	**0.0045**	**38.71**	**38.08**
250	**18**	**1.0188**	**-0.0009**	**1.0179**	**7.56**	**0.03**	**0.0023**	**34.65**	**34.08**
1440	**18**	**1.0155**	**-0.0009**	**1.0146**	**8.95**	**0.01**	**0.0011**	**28.26**	**27.80**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64210**

Profundidade **2.50 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

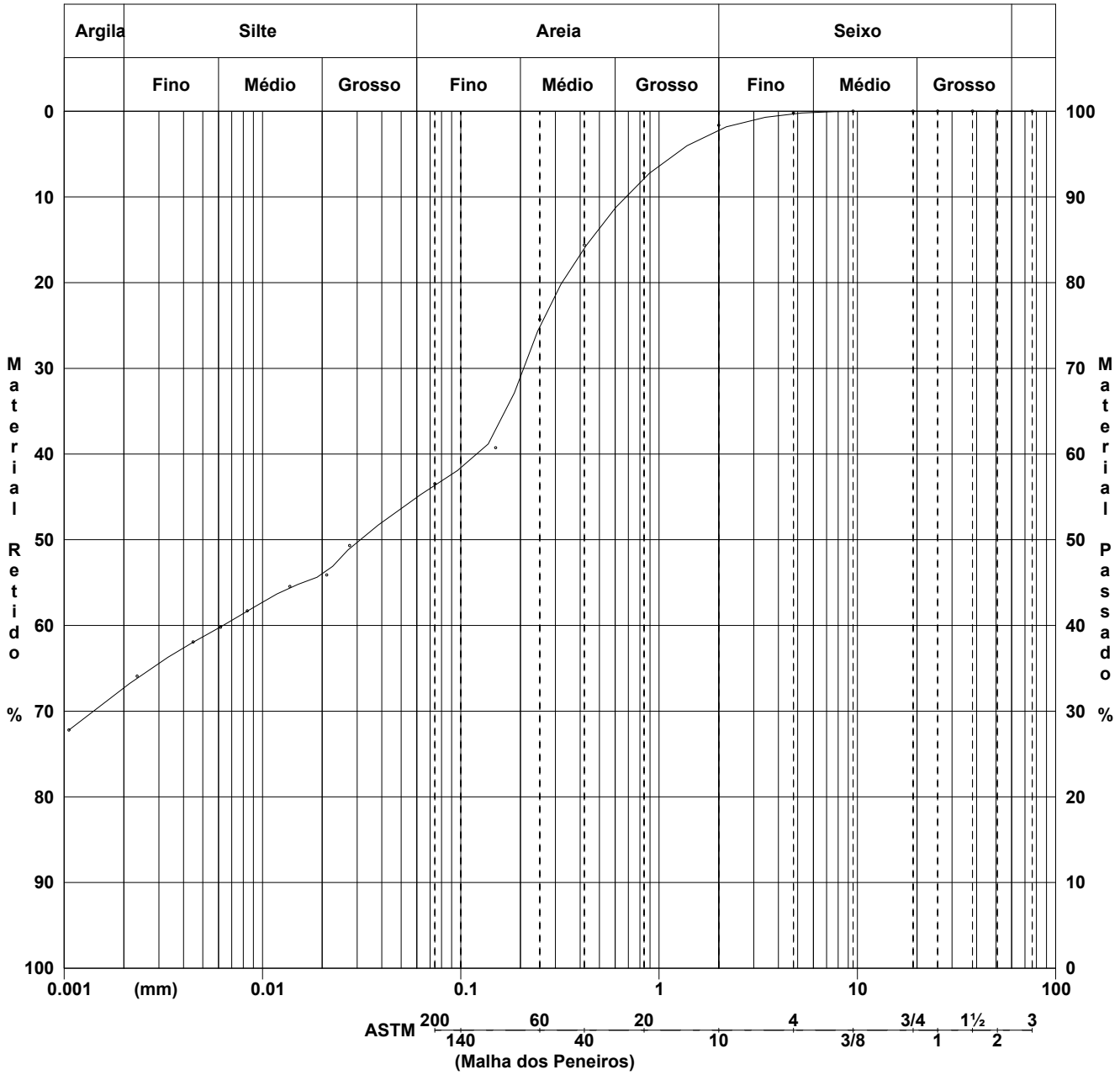
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64210**

Profundidade **2.50 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **20-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Ensaio de Compactação Proctor

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm

Molde	(nº)	15		15		15		15		15	
Molde + solo húmido	(g)	3378		3448		3472		3430		3268	
Solo húmido	(g)	1860		1930		1954		1912		1750	
Baridade húmida	($g.cm^{-3}$)	1.881		1.951		1.976		1.933		1.769	
Cápsula	(nº)	706	742	344	743	739	746	323	632	698	696
Amostra húmida + cápsula	(g)	251.40	255.66	266.81	276.99	246.50	255.43	253.70	261.80	287.90	269.43
Amostra seca+cápsula	(g)	230.39	233.72	243.53	250.64	221.11	229.02	224.58	232.52	267.35	250.04
Massa da cápsula	(g)	78.92	74.70	89.77	76.94	76.06	80.17	79.64	80.03	81.41	80.61
Massa de água	(g)	21.01	21.94	23.28	26.35	25.39	26.41	29.12	29.28	20.55	19.39
Massa da amostra seca	(g)	151.47	159.02	153.76	173.70	145.05	148.85	144.94	152.49	185.94	169.43
Teor em água	(%)	13.9	13.8	15.1	15.2	17.5	17.7	20.1	19.2	11.1	11.4

Teor em água médio	(%)	13.9	15.2	17.6	19.7	11.3
Baridade seca	($g.cm^{-3}$)	1.651	1.694	1.680	1.615	1.590

(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64210**

Profundidade **2.50 - 3.40**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **20-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva de Compactação

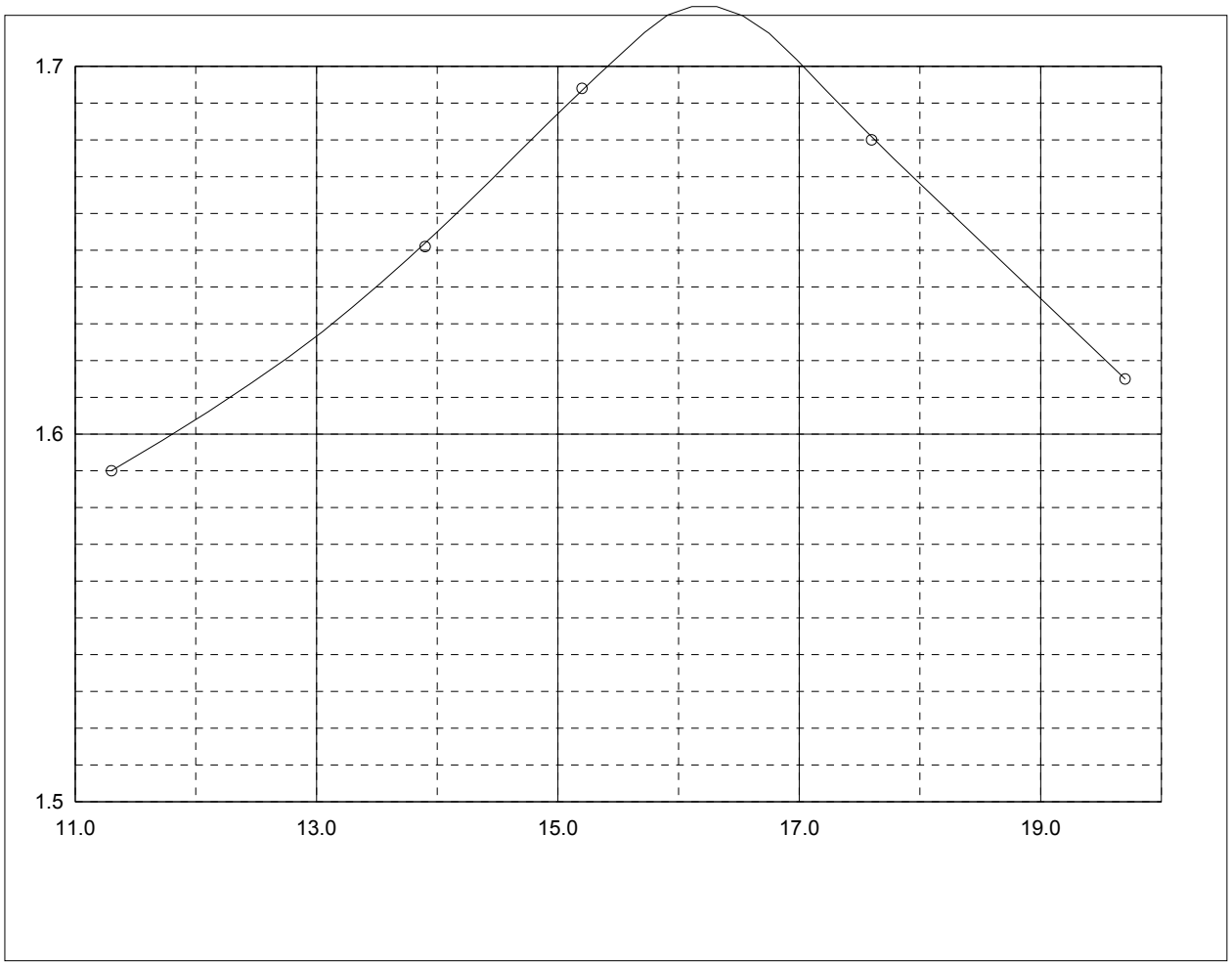
IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento : PL.09/1(2018) (*)
Especificação - LNEC:E197(1966)

Ensaio Tipo : ☒ Leve ☐ Pesado

Molde : ☒ Pequeno ☐ Grande

Elementos de grão inferior a _____ mm



(*) O procedimento PL09 permite que o ensaio seja executado com 5 provetes efetuados de acordo com a especificação LNEC E197

Teor em água óptimo	Wopt =	**16.1**	%
Baridade seca máxima	γdmax =	**1.72**	g.cm^{-3}

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 19**

Amostra **64211**

Profundidade **0.30 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Areia fina a média, levemente siltosa, castanho claro amarelado.**

Classificação (*) Unificada : **(SP-SM)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-1-b(0)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **7.0** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3

(*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **N/P** % LP= **0** % (*) LR= % (*) IP= **0**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = **94**
%<0,420 mm = **50**
%<0,074 mm = **5**
%<0,002 mm =

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = **3** (*) Cc = **1**

EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o}

σ_1 = kN/m^2

Ei = kN/m^2 C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 19**

Amostra **64211**

Profundidade **0.30 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº		**693**	**714**	**745**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2	g	**283.90**	**301.07**	**309.92**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4	g	**270.78**	**286.61**	**294.52**	
Massa da Cápsula	m_1	g	**79.72**	**80.70**	**78.75**	
Massa da Água	m_a	g	**13.12**	**14.46**	**15.40**	
Massa do Provete Seco	m_s	g	**191.06**	**205.91**	**215.77**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$	%	**6.9**	**7.0**	**7.1**	

Teor em água médio(w) : 7.0 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s	g						
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f	g						
Massa do Provete Parafinado	m_w	g						
Massa do Provete Imerso	m_p	g						
Densidade da Parafina	ρ_p	g/cm³						
Dimensões do Provete — Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**		mm	L;D	B	H	L;D	B	H
Volume do Provete	V_s	cm³						
Massa Volúmica (Húmido)	ρ	g/cm³						
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d	g/cm³						

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m³

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m³

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 19**

Amostra **64211**

Profundidade **0.30 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

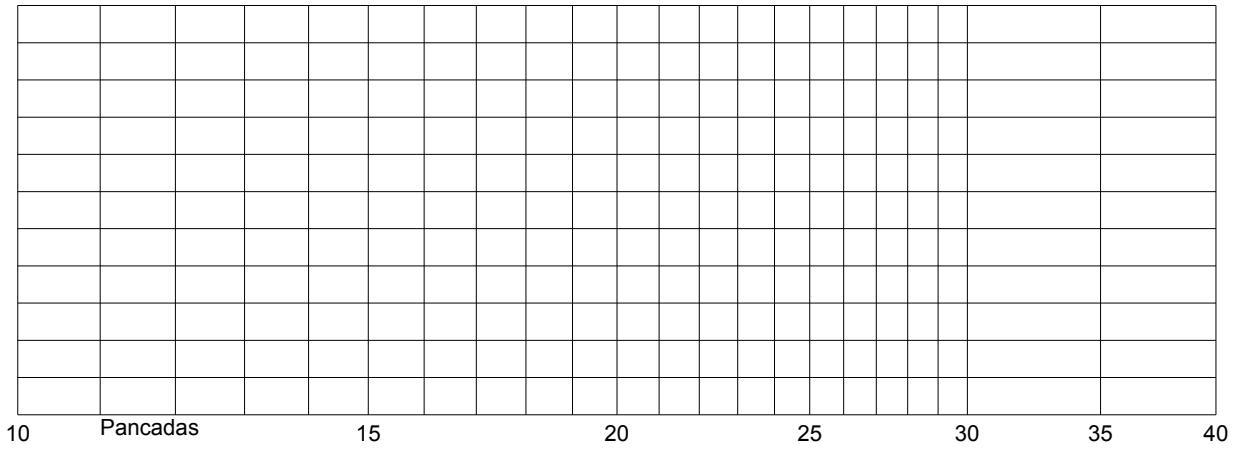
Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº								
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g								
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g								
Massa da Cápsula	g								
Massa da Água	g								
Massa da Amostra Seca	g								
Teor em Água	%								
Nº de Pancadas						**LP (Média) =**		**%**	

N/P

W (%)

DIAGRAMA



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = ____ **%** **LP =** ____ **%** **(*) IP =** ____ **(*) LR =** ____ **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações : ____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 19**

Amostra **64211**

Profundidade **0.30 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **371.47** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**2.23**	**20.00**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**2.23**	**22.23**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.60**	**5.98**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**	**94**

ELEMENTOS FINOS

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**48.41**	**115.06**	**107.26**	**53.19**	**7.23**
Massas acumuladas	g	**70.64**	**185.70**	**292.96**	**346.15**	**353.38**
% Acumulados		**19.02**	**49.99**	**78.87**	**93.18**	**95.13**
Complemento para 100%		**80.98**	**50.01**	**21.13**	**6.82**	**4.87**
% Referida à massa total		**81**	**50**	**21**	**7**	**5**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº _____ Densímetro nº _____ Antifloculante _____ cm^3

Peso da amostra seca Ps **371.47** g

Densidade das Partículas G= _____

Correcções : Menisco = _____ Antifloc. = _____

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1									
2									
5									
15									
30									
60									
250									
1440									
2880									

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 19**

Amostra **64211**

Profundidade **0.30 - 2.00**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **01-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

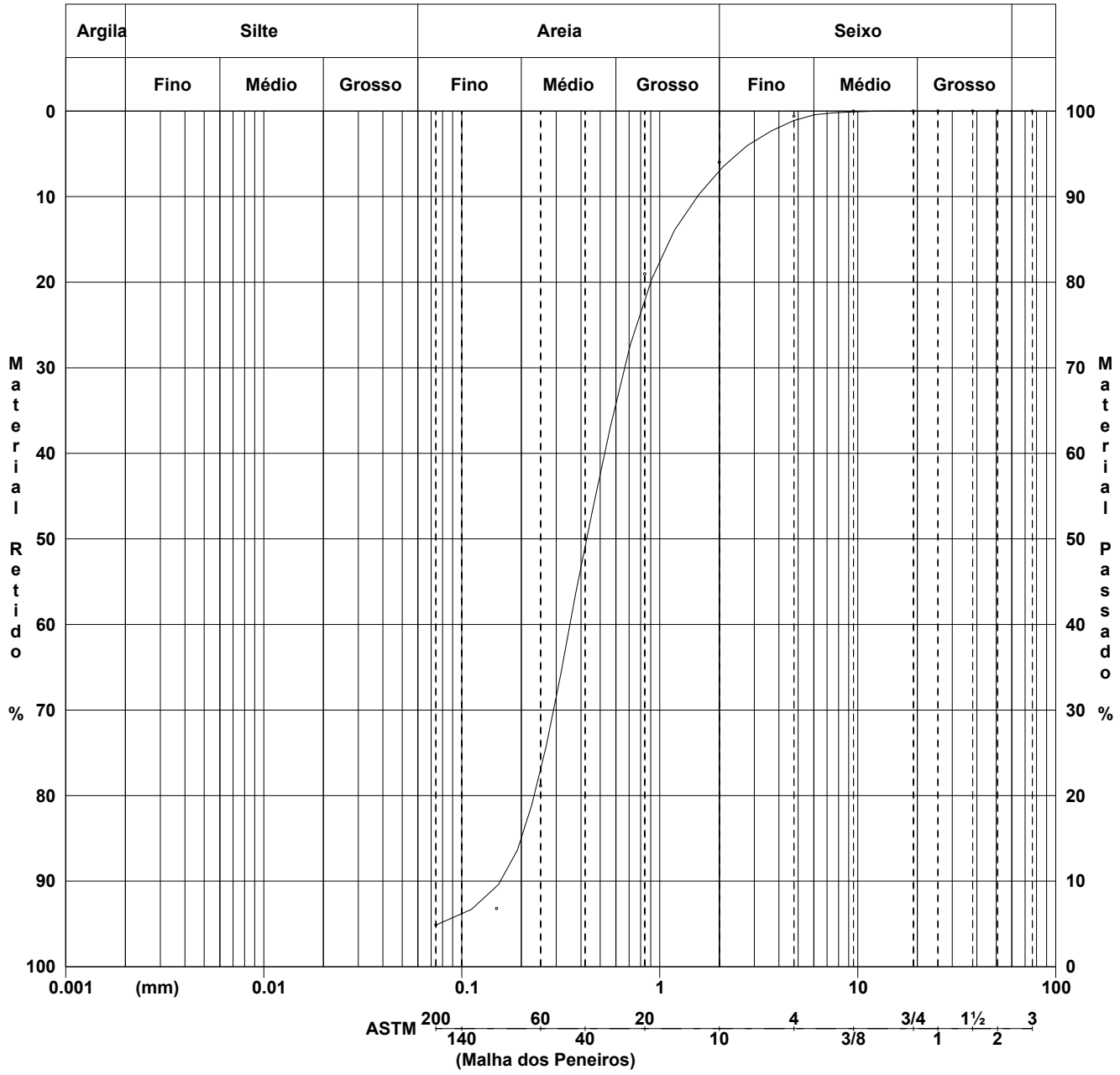
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 20**

Amostra **64212**

Profundidade **0.40 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Areia fina a média, siltosa, castanho acinzentado.**

Classificação (*) Unificada : **(SM)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-2-4(0)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **12.4** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 ρ_d = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph=

Limites de Consistência Preparação por via: ☒ Seca ☐ Húmida LL= **N/P** % LP= **0** % (*) LR= % (*) IP= **0**

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

Características Granulométricas Preparação por via: ☒ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = **97** %<0,420 mm = **81** %<0,074 mm = **30** %<0,002 mm = **9** (*) Cu = D60/D10 = **104** (*) Cc = **9** EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 σ_1 = kN/m^2 Ei = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o} C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 20**

Amostra **64212**

Profundidade **0.40 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº		**723**	**828**	**810**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2	g	**299.35**	**330.32**	**309.63**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4	g	**274.03**	**305.05**	**285.13**	
Massa da Cápsula	m_1	g	**75.26**	**90.91**	**90.03**	
Massa da Água	m_a	g	**25.32**	**25.27**	**24.50**	
Massa do Provete Seco	m_s	g	**198.77**	**214.14**	**195.10**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$	%	**12.7**	**11.8**	**12.6**	

Teor em água médio(w) : 12.4 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s	g						
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f	g						
Massa do Provete Parafinado	m_w	g						
Massa do Provete Imerso	m_p	g						
Densidade da Parafina	ρ_p	g/cm³						
Dimensões do Provete — Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**		mm	L;D	B	H	L;D	B	H
Volume do Provete	V_s	cm³						
Massa Volúmica (Húmido)	ρ	g/cm³						
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d	g/cm³						

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m³

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m³

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 20**

Amostra **64212**

Profundidade **0.40 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

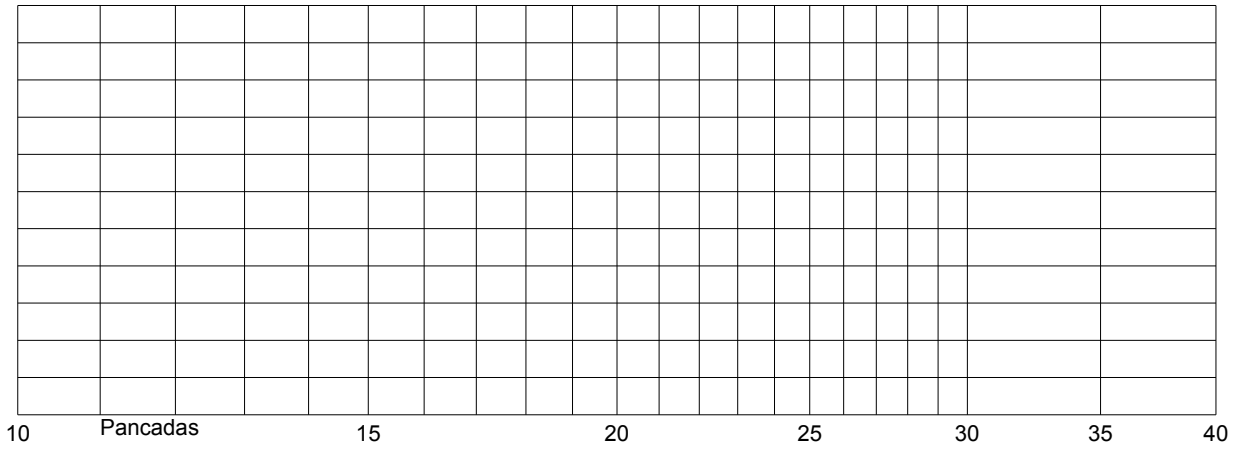
Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº								
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g								
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g								
Massa da Cápsula	g								
Massa da Água	g								
Massa da Amostra Seca	g								
Teor em Água	%								
Nº de Pancadas						**LP (Média) =**		**%**	

N/P

W (%)

DIAGRAMA



Limite de Retração
(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = ____ **%** **LP =** ____ **%** **(*) IP =** ____ **(*) LR =** ____ **%**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações : ____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 20**

Amostra **64212**

Profundidade **0.40 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **488.39** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**3.40**	**1.58**	**7.82**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**3.40**	**4.98**	**12.80**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.70**	**1.02**	**2.62**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**99**	**99**	**97**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **98.35** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**3.77**	**12.35**	**24.14**	**23.58**	**3.96**
Massas acumuladas	g	**3.77**	**16.12**	**40.26**	**63.84**	**67.80**
% Acumulados		**3.83**	**16.39**	**40.94**	**64.91**	**68.94**
Complemento para 100%		**96.17**	**83.61**	**59.06**	**35.09**	**31.06**
% Referida à massa total		**94**	**81**	**58**	**34**	**30**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **10**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **98.35** g

Densidade das Partículas G= **2.68**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**18**	**1.0157**	**-0.0009**	**1.0148**	**8.86**	**8.86**	**0.0397**	**24.01**	**23.38**
2	**18**	**1.0135**	**-0.0009**	**1.0126**	**9.79**	**4.89**	**0.0295**	**20.44**	**19.90**
5	**18**	**1.0120**	**-0.0009**	**1.0111**	**10.42**	**2.08**	**0.0192**	**18.00**	**17.53**
15	**18**	**1.0102**	**-0.0009**	**1.0093**	**11.20**	**0.75**	**0.0115**	**15.08**	**14.69**
30	**18**	**1.0095**	**-0.0009**	**1.0086**	**11.51**	**0.38**	**0.0083**	**13.95**	**13.58**
60	**18**	**1.0089**	**-0.0009**	**1.0080**	**11.78**	**0.20**	**0.0059**	**12.98**	**12.64**
250	**18**	**1.0074**	**-0.0009**	**1.0065**	**12.45**	**0.05**	**0.0030**	**10.54**	**10.27**
1440	**18**	**1.0063**	**-0.0009**	**1.0054**	**12.95**	**0.01**	**0.0013**	**8.76**	**8.53**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 20**

Amostra **64212**

Profundidade **0.40 - 2.80**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

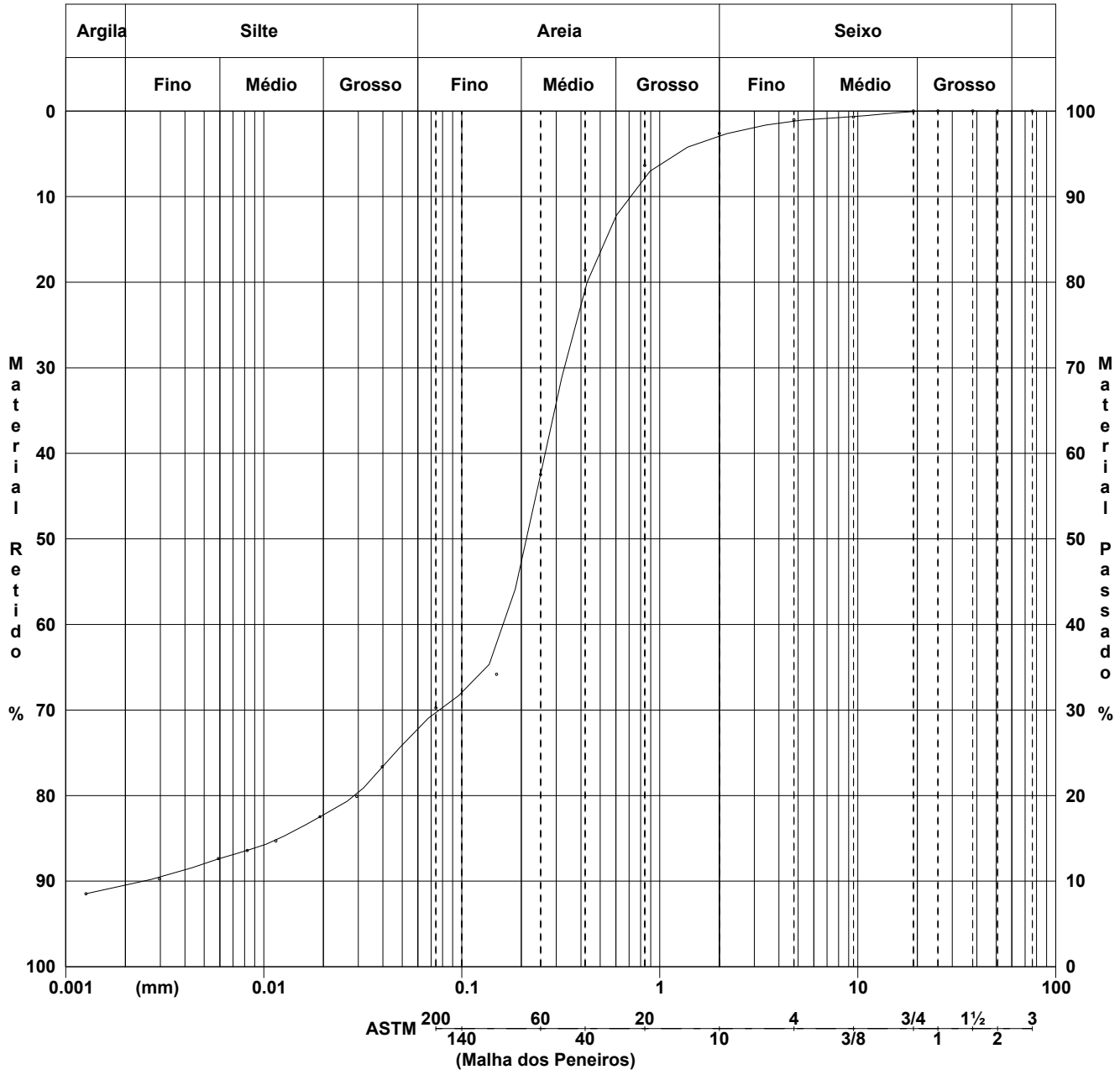
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 21**

Amostra **64213**

Profundidade **1.50 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **REMEXIDA**

Descrição : **Argila siltosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : **(OL)** ASTM (D2487-00) GTR : Rodoviária (E 240) **A-7-6(12)** ASTM (D3282-97)

Características Ponderais Teor em Água w = **44.1** % Densidade das Particulas G = ρ = g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = % (*) Ph= ρ_d = g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida LL= **44** % LP= **27** % (*) LR= % (*) IP= **17**

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

Características Granulométricas Preparação por via ☒ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = **100** %<0,420 mm = **99** %<0,074 mm = **96** %<0,002 mm = **20** (*) Cu = D60/D10 = (*) Cc = EA =

Expansibilidade (*) % Provete sujeito a uma carga de g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = Degradabilidade =

Compressibilidade (*) Cc = σ_a = kN/m^2 e_o = Cv = m^2/s K = m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = kPa Ei = kPa

Corte directo : UU CU CD C = kPa θ = ^{o} C' = kPa θ' = ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD

σ_3 = kN/m^2 σ_1 = kN/m^2 Ei = kN/m^2 C = kN/m^2 θ = ^{o} C' = kN/m^2 θ' = ^{o}

Permeabilidade (*) K = m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações :

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 21**

Amostra **64213**

Profundidade **1.50 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **19-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Teor em Água

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-84(1965)

Cápsula	nº	**738**	**680**	**637**	
Massa do Provete Húmido + Cápsula	m_2 g	**262.67**	**288.08**	**253.47**	
Massa do Provete Seco + Cápsula	m_4 g	**205.22**	**226.87**	**203.84**	
Massa da Cápsula	m_1 g	**74.81**	**88.70**	**90.86**	
Massa da Água	m_a g	**57.45**	**61.21**	**49.63**	
Massa do Provete Seco	m_s g	**130.41**	**138.17**	**112.98**	
Teor em Água	$w = \frac{m_a}{m_s} \times 100$ %	**44.1**	**44.3**	**43.9**	

Teor em água médio(w) : 44.1 %

Determinação da Massa Volúmica de um Solo

Norma : EN ISO 17892-2 (2014)
(Secções 4.2, 5.2 e 6.12)

Método Medição Linear ☐ (Método não acreditado)
Método Balança Hidroestática ☐ (Método acreditado)
Método Volume de Água Deslocado ☐ (Método não acreditado)

Temperatura do ensaio _____

Massa do Provete	m_s g							
Massa do Provete Após os Vazios Preenchidos	m_f g							
Massa do Provete Parafinado	m_w g							
Massa do Provete Imerso	m_p g							
Densidade da Parafina	ρ_p g/cm^3							
Dimensões do Provete Cilindrico ☐ (H;D) Prismático ☐ (L;B;H) **a)**	mm	L;D	B	H	L;D	B	H	
Volume do Provete	V_s cm^3							
Massa Volúmica (Húmido)	ρ g/cm^3							
Massa Volúmica (Seco)	ρ_d g/cm^3							

a) **L - Comprimento do provete**
B - Largura do provete
H - Altura do provete
D - Diâmetro do provete

Massa Volúmica (Humido) (ρ) = _____ Mg/m^3

Massa Volúmica (Seco) (ρ_d) = _____ Mg/m^3

Observações : _____

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 21**

Amostra **64213**

Profundidade **1.50 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **25-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

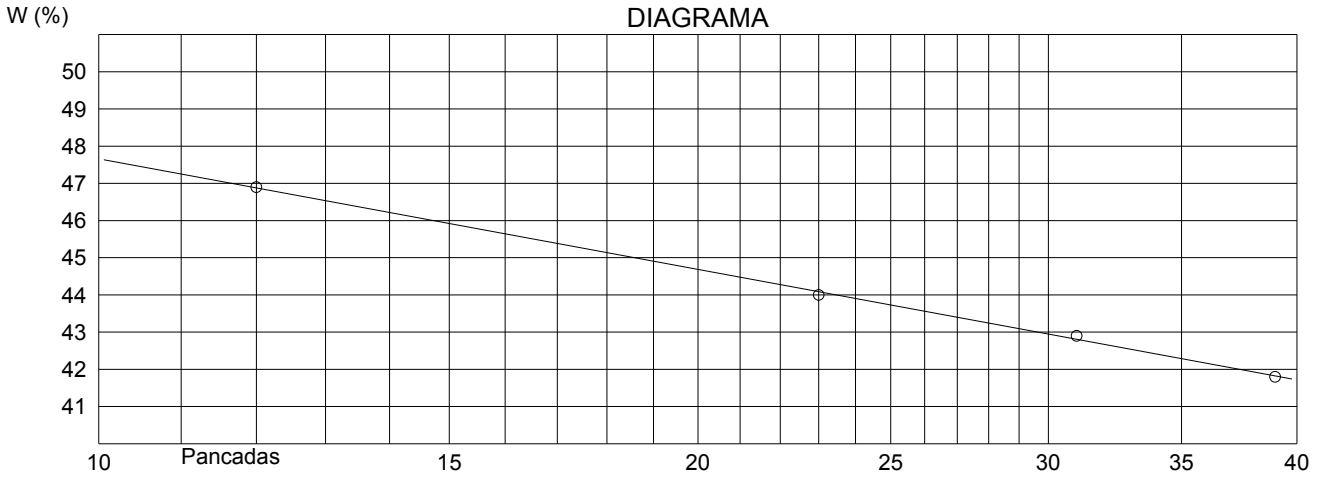
Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Limites de Consistência

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Norma : NP-143(1969)

		Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade			
Cápsula	nº	397	32	58	369	138	100	208	237
Massa da Amostra Húm. + Cápsula	g	14.66	14.49	14.65	14.1	13.27	13.67	13.87	13.43
Massa da Amostra Seca + Cápsula	g	11.94	12.01	12.06	11.82	11.89	12.2	12.37	12.06
Massa da Cápsula	g	6.14	6.38	6.02	6.36	6.92	6.8	6.93	7.02
Massa da Água	g	2.72	2.48	2.59	2.28	1.38	1.47	1.50	1.37
Massa da Amostra Seca	g	5.80	5.63	6.04	5.46	4.97	5.40	5.44	5.04
Teor em Água	%	46.9	44.0	42.9	41.8	27.8	27.2	27.6	27.2
Nº de Pancadas		12	23	31	39	LP (Média) = 27.5 %			



Limite de Retração

(Método não acreditado)

Cápsula	**nº**					**Volume da Cápsula V**	**cm^3**			
Amostra Húmida + Cápsula	**g**					**Peso do mercurio (1)**	**g**			
Amostra Seca + Cápsula	**g**					**Volume do solo seco (1)/13.55 (v)**				
Massa da Cápsula	**g**					**V-v**				
Massa da Água	**g**					**A = V - v / Ps X 100**				
Amostra Seca Ps	**g**					**Limite de retracção W-A**	**%**			
Teor em Água W	**%**					**Razão de retracção Ps / v**				

LL = 44 % **LP = 27 %** **(*) IP = 17** **(*) LR = %**

(*) - Parâmetro não acreditado

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 21**

Amostra **64213**

Profundidade **1.50 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Análise Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196(1966) e E239(1970)

1) PENEIRAÇÃO

Peso total da amostra seca : **346.75** g

ELEMENTOS GROSSOS

Designação do peneiro		3 "	2 "	1 ½ "	1"	3/4 "	3/8 "	4	10
Malha quadrada	mm	76.1	50.8	38.1	25.4	19.0	9.51	4.76	2.00
Massa do material retido	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.69**
Massas acumuladas	g	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.69**
% Acumulados		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.20**
Complemento para 100%		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

ELEMENTOS FINOS

Peso dos elementos finos usados na peneiração : **54.21** g

Designação do peneiro		20	40	60	140	200
Malha quadrada	mm	0.841	0.420	0.250	0.105	0.074
Massa do material retido	g	**0.07**	**0.21**	**0.23**	**0.81**	**0.75**
Massas acumuladas	g	**0.07**	**0.28**	**0.51**	**1.32**	**2.07**
% Acumulados		**0.13**	**0.52**	**0.94**	**2.43**	**3.82**
Complemento para 100%		**99.87**	**99.48**	**99.06**	**97.57**	**96.18**
% Referida à massa total		**100**	**99**	**99**	**97**	**96**

2) SEDIMENTAÇÃO

Proveta nº **7**

Densímetro nº **35**

Antifloculante **100** cm^3

Peso da amostra seca Ps **54.21** g

Densidade das Partículas G= **2.71**

Correcções : Menisco = **0.0002**

Antifloc. = **0.0008**

$$\% \text{ de partículas} = \frac{G}{G-1} \times \frac{100}{Ps} \times (Lc-1) \times 10^3$$

Minutos (t)	Temperatura (°C)	Leitura no Densimetro	Correcção	Leit. Corrigida (Lc)	Z (cm)	Z / t	$D=\sqrt{Z/t} \times K$	% de Partículas	% Refer. ao Total
1	**18**	**1.0266**	**-0.0009**	**1.0257**	**4.30**	**4.30**	**0.0270**	**75.13**	**74.98**
2	**18**	**1.0240**	**-0.0009**	**1.0231**	**5.38**	**2.69**	**0.0214**	**67.53**	**67.40**
5	**18**	**1.0212**	**-0.0009**	**1.0203**	**6.55**	**1.31**	**0.0149**	**59.35**	**59.23**
15	**18**	**1.0177**	**-0.0009**	**1.0168**	**8.02**	**0.53**	**0.0095**	**49.11**	**49.02**
30	**18**	**1.0150**	**-0.0009**	**1.0141**	**9.16**	**0.31**	**0.0072**	**41.22**	**41.14**
60	**18**	**1.0127**	**-0.0009**	**1.0118**	**10.12**	**0.17**	**0.0054**	**34.50**	**34.43**
250	**18**	**1.0092**	**-0.0009**	**1.0083**	**11.64**	**0.05**	**0.0028**	**24.26**	**24.22**
1440	**18**	**1.0062**	**-0.0009**	**1.0053**	**12.99**	**0.01**	**0.0012**	**15.49**	**15.46**
2880									

Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **2**

Sondagem **Pc 21**

Amostra **64213**

Profundidade **1.50 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **15-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

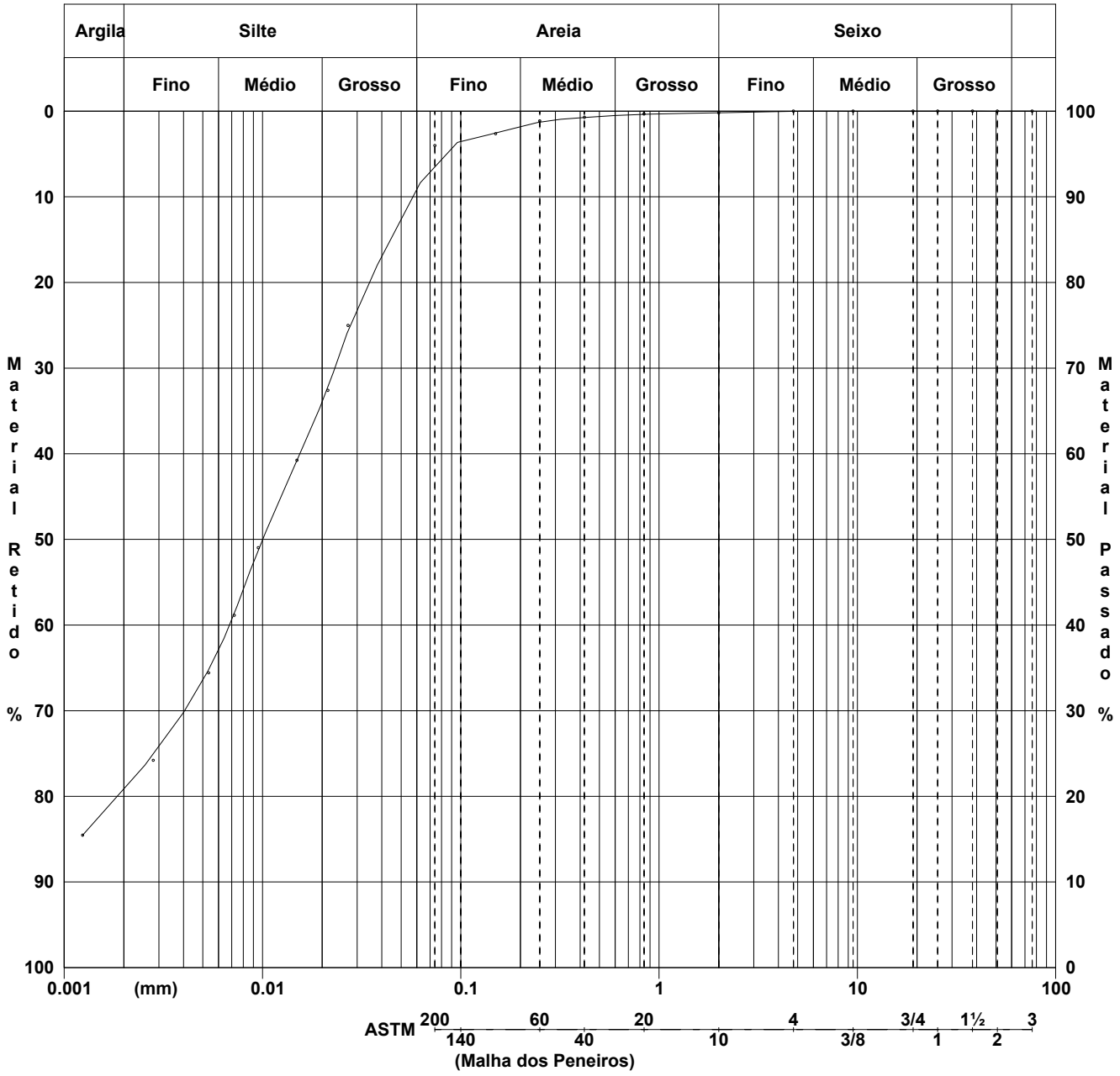
Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Curva Granulométrica

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Especificação - LNEC:E196



Observações :

Responsável do Laboratório

Data de emissão : **07-03-2019**

Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Anexo 7.2
Amostras Intactas

Anexo 7.2.1
Projeto de Execução (2006)

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	ML - SILTE ARENOSO

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-4 (3)

TEOR EM ÁGUA	(%)		57,4
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm³)	(*)	2,502
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	100,0
3/4 "	100,0	40	93,2
4	100,0	200	49,7

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CÂLHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	0,0
AREIA < # 10 > # 200	(%)	50,3
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	49,7

TIPO DE COMPACTAÇÃO	γdm. (g/cm³)	-----	γdmC. (g/cm³)	-----
---------	Ẅ ópt. (%)	-----	Ẅ óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm³)	-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)	-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	---------			K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO	"UU"	ϕ (o) 19,6	C (Kg/cm²)	0,14
EDOMETRO	(*)	TIPO			(cm²/s)	

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	-----	(nº)	2
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	635724	(nº)	1
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,502
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	19
K (G. T)			(T_b)	0,01449
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	55,43

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
22-12-04	8,16	1	20		1,0192	26,004	26,004	1,0157	0,07389	47,07
22-12-04	8,17	2	20		1,0170	25,410	12,705	1,0135	0,05165	40,45
22-12-04	8,20	5	20		1,0151	24,897	4,979	1,0116	0,03233	34,74
22-12-04	8,30	15	20		1,0136	24,492	1,633	1,0101	0,01852	30,24
22-12-04	8,45	30	20		1,0121	24,087	0,803	1,0086	0,01298	25,73
22-12-04	9,15	60	19	-0,0002	1,0111	23,817	0,397	1,0074	0,00913	22,12
22-12-04	12,25	250	19	-0,0002	1,0093	23,331	0,093	1,0056	0,00443	16,71
23-12-04	8,15	1440	18	-0,0003	1,0083	23,061	0,016	1,0045	0,00183	13,40
24-12-04	8,15	2880	18	-0,0003	1,0075	22,845	0,008	1,0037	0,00129	11,00

CÁLCULO

D (mm)
0,07389
0,05165
0,03233
0,01852
0,01298
0,00913
0,00443
0,00183
0,00129

nD (%)
47,07
40,45
34,74
30,24
25,73
22,12
16,71
13,40
11,00

ND (%)
47,06
40,45
34,74
30,23
25,72
22,12
16,71
13,40
11,00

Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REL

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

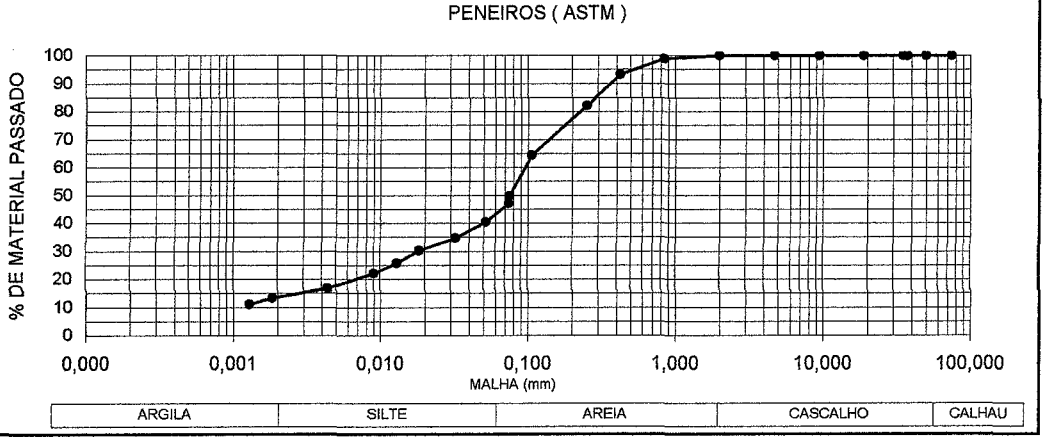
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	566,3
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	0,1
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	566,2
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	55,43
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	27,55

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50				100,0
4	4,75				100,0
10	2,00	0,1	0,0	0,0	100,0
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		0,1			
20	0,850	0,6	1,1	1,2	98,8
40	0,425	3,1	5,6	6,8	93,2
60	0,250	6,1	11,1	17,8	82,2
140	0,106	9,9	17,9	35,7	64,3
200	0,075	8,1	14,6	50,3	49,7
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		27,6	49,7		



OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 006.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

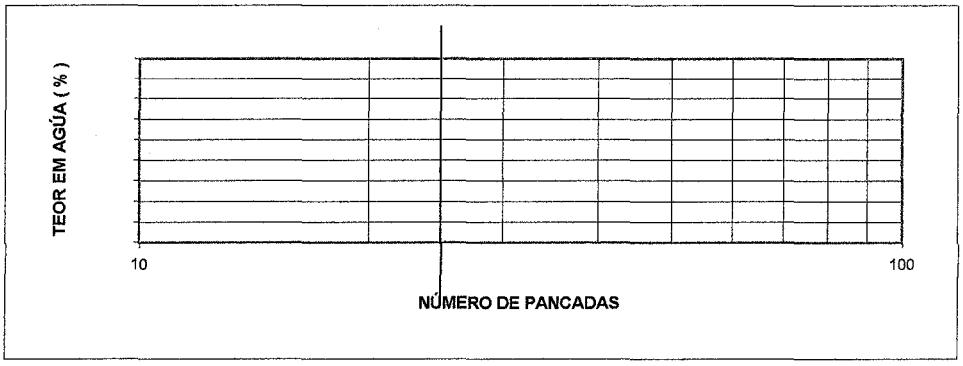
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	----	-----	-----	-----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		-----	-----	-----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

		TAB. 1	TAB. 2
NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)		
MASSA DA CÁPSULA	(g)	333,74	338,25
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1104,61	1052,86
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	824,01	791,71
MASSA DO SOLO SECO	(g)	490,27	453,46
MASSA DA ÁGUA	(g)	280,60	261,15
TEOR EM ÁGUA	(%)	57,23	57,59
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	57,41	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**57,4**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REL

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO EDOMÉTRICO (*)

ASTM (D2435 - 1990)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

QUADRO DE RESULTADOS

PESO INICIAL DO PROVETE + ANEL	(g)	149,07	VOLUME INICIAL DO PROVETE	(g/cm^3)	39,8778
PESO DO ANEL	(g)	83,36	PESO ESPECÍFICO INICIAL DO PROVETE	(g/cm^3)	1,65
PESO INICIAL DO PROVETE	(g)	65,71	LEITURA INICIAL DO DEFLECTÓMETRO	(cm)	1,0000
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	51,4	LEITURA FINAL DO DEFLECTÓMETRO	(cm)	0,5505
PESO DO PROVETE SECO	(g)	43,40	ASSENTAMENTO DO PROVETE	(cm)	0,4495
PESO FINAL DO PROVETE + ANEL	(g)	143,00	ALTURA DE SÓLIDOS CALCULADA	(cm)	0,68095
PESO FINAL DO PROVETE SECO + ANEL	(g)	125,55	ALTURA INICIAL DE VAZIOS	(cm)	1,32905
PESO FINAL DO PROVETE SECO	(g)	42,19	INDICE DE VAZIOS INICIAL		1,95176
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	41,4	GRAU DE SATURAÇÃO INICIAL	(%)	89,20
PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS	(g/cm^3)	2,65	ALTURA FINAL DE VAZIOS	(cm)	0,87955
ÁREA DO PROVETE	(cm^2)	19,840	INDICE DE VAZIOS FINAL		1,29165
ALTURA INICIAL DO PROVETE	(cm)	2,01	GRAU DE SATURAÇÃO FINAL	(%)	100,00

ESTÁGIOS (CARGAS / DESCARGAS)

TENSÕES (kgf/cm^2)	ASSENT. (cm)	ALTURA (cm)	ASSENT. √HS	e_{FINAL}	mv (cm^2/kgf)	Cc	t_{90} (s)	Cv (cm^2/s)	K (cm/s)
0,125	0,0550	1,9550	0,08077	1,87099	2,19E-01	----	110	7,57E-03	1,66E-06
0,250	0,0135	1,9415	0,01983	1,85116	5,52E-02	6,59E-02	180	4,47E-03	2,47E-07
0,500	0,0344	1,9071	0,05052	1,80065	7,09E-02	1,68E-01	320	2,45E-03	1,74E-07
1,000	0,0770	1,8301	0,11308	1,68757	8,08E-02	3,76E-01	520	1,42E-03	1,15E-07
2,000	0,0842	1,7459	0,12365	1,56392	4,60E-02	4,11E-01	694	9,77E-04	4,49E-08
4,000	0,0869	1,6590	0,12762	1,43630	2,49E-02	4,24E-01	860	7,14E-04	1,78E-08
8,000	0,0985	1,5605	0,14465	1,29165	1,48E-02	4,81E-01	980	5,61E-04	8,32E-09

TIPO DE PROVETES	INTACTOS

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 020.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REL

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

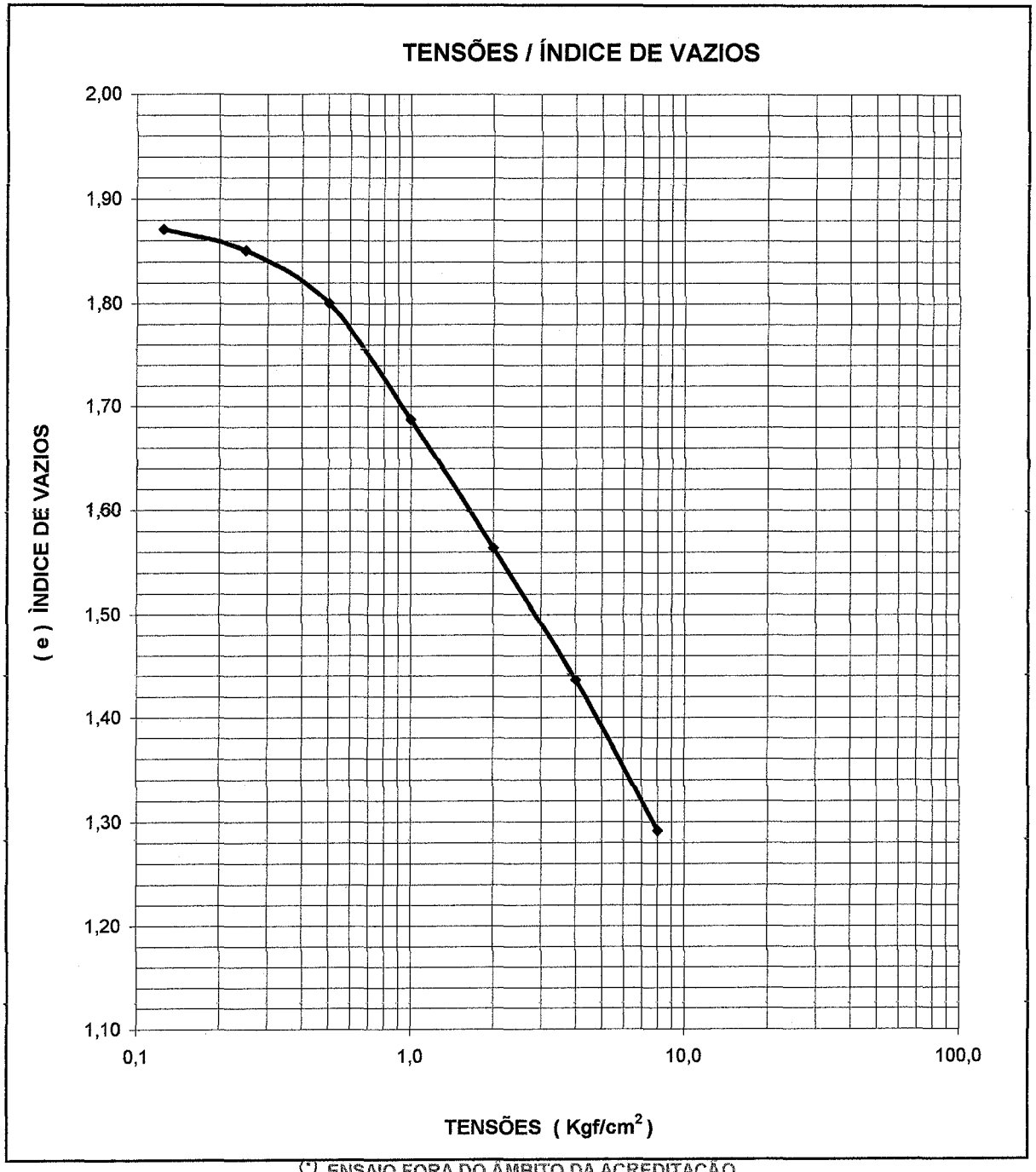
AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO EDOMÉTRICO (*)

ASTM (D2435 - 1990)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO



Mod. Lab. nº 020.2

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REI

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

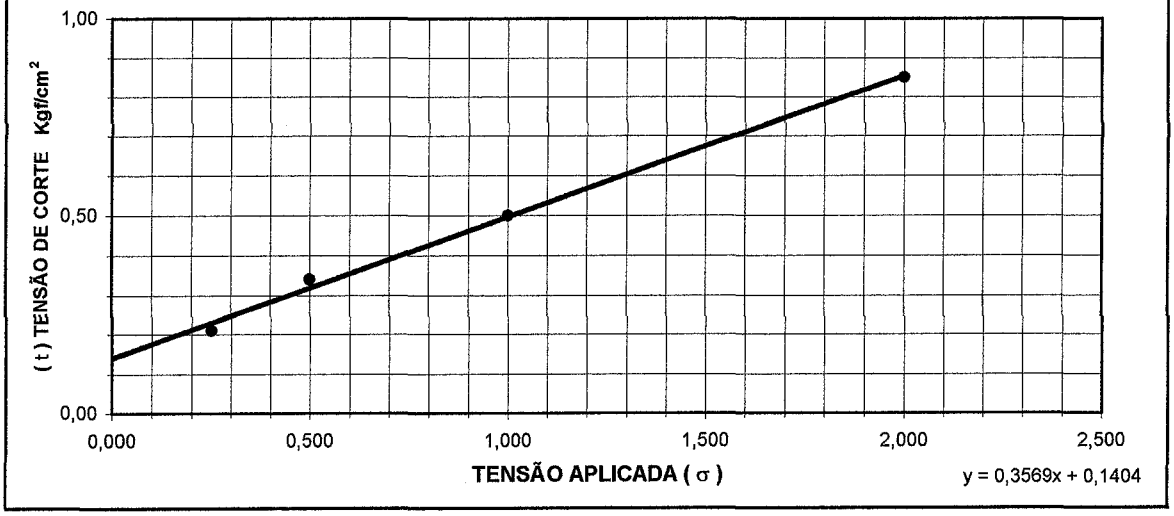
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO DE CORTE DIRECTO (*)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

" UU " NÃO CONSOLIDADO, NÃO DRENADO

QUADRO DE RESULTADOS		Provete 1	Provete 2	Provete 3	Provete 4
ÁREA	(cm^2)	31,396	30,288	31,371	31,371
VOLUME	(cm^3)	63,497	72,692	69,016	69,016
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm^3)	1,49	1,48	1,48	1,50
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	57,4	57,4	57,4	57,4
BARIDADE SECA	(g/cm^3)	0,95	0,94	0,94	0,96
TENSÃO DE CONSOLIDAÇÃO	(kgf/cm^2)	.....	.....	.....	
ASSENTAMENTO INICIAL	(cm)	.....	.....	.....	
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	.....	.....	.....	
TENSÃO APLICADA (σ)	(kgf/cm^2)	0,250	0,500	1,000	2,000
TENSÃO DE CORTE (t)	(kgf/cm^2)	0,21	0,34	0,50	0,85
VELOCIDADE DE CORTE	(mm/s)	0,600	0,600	0,600	0,600
TEMPO DE CORTE	(seg.)	291	320	296	280
DESLOCAMENTO DE CORTE	(mm)	0,28	0,47	0,25	0,33



PROVETES	INTACTOS				
ANGULO DE ATRITO	19,6	ϕ (o)	COESÃO	0,14	C (Kg/cm^2)

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES : MATERIAL HETEROGÉNEO

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 019.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	344/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 1) SONDAGEM Nº 1 (2,00M - 2,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		-----	-----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	1	6
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	34,37	37,88
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	86,00	79,56
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	140,71	146,15
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	51,63	41,68
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	171,72	171,15
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,504	2,499
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,504	2,499

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,502**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REL/

OBRA	AMOSTRA
G295/04	345/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 2) SONDAGEM Nº 1 (5,00M - 5,50M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	ML - SILTE ARENOSO

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-4 (5)

TEOR EM ÁGUA	(%)		69,2
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm³)	(*)	2,543
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	98,2
3/4 "	100,0	40	87,7
4	99,2	200	60,5

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CALHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	1,8
AREIA < # 10 > # 200	(%)	37,7
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	60,5

TIPO DE COMPACTAÇÃO	----------	γdm. (g/cm³)	-----	γdmC. (g/cm³)	-----
		W ópt. (%)	-----	W óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm³)	-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)	-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	----------		K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO "UU"	ϕ (º) 23	C (Kg/cm²)	0,13
EDOMETRO	(*)	TIPO -----		(cm²/s)	-----

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	345/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 2) SONDAGEM Nº 1 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	-----	(nº)	4
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	203928	(nº)	2
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,543
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	20
K (G. T)			(T_b)	0,014126
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	57,08

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
23-12-04	8,24	1	20		1,0244	27,949	27,949	1,0209	0,07468	60,23
23-12-04	8,25	2	20		1,0225	27,440	13,720	1,0190	0,05232	54,74
23-12-04	8,28	5	20		1,0207	26,958	5,392	1,0172	0,03280	49,55
23-12-04	8,38	15	20		1,0198	26,716	1,781	1,0163	0,01885	46,95
23-12-04	8,53	30	20		1,0184	26,341	0,878	1,0149	0,01324	42,91
23-12-04	9,23	60	20		1,0180	26,234	0,437	1,0145	0,00934	41,75
23-12-04	12,33	250	20		1,0165	25,832	0,103	1,0130	0,00454	37,42
24-12-04	8,23	1440	18	-0,0003	1,0159	25,671	0,018	1,0121	0,00189	34,82
25-12-04	8,23	2880	18	-0,0003	1,0149	25,403	0,009	1,0111	0,00133	31,93

CÁLCULO

D (mm)
0,07468
0,05232
0,03280
0,01885
0,01324
0,00934
0,00454
0,00189
0,00133

nD (%)
60,23
54,74
49,55
46,95
42,91
41,75
37,42
34,82
31,93

ND (%)
59,14
53,75
48,65
46,10
42,13
40,99
36,74
34,19
31,36

Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	345/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 2) SONDAGEM Nº 1 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

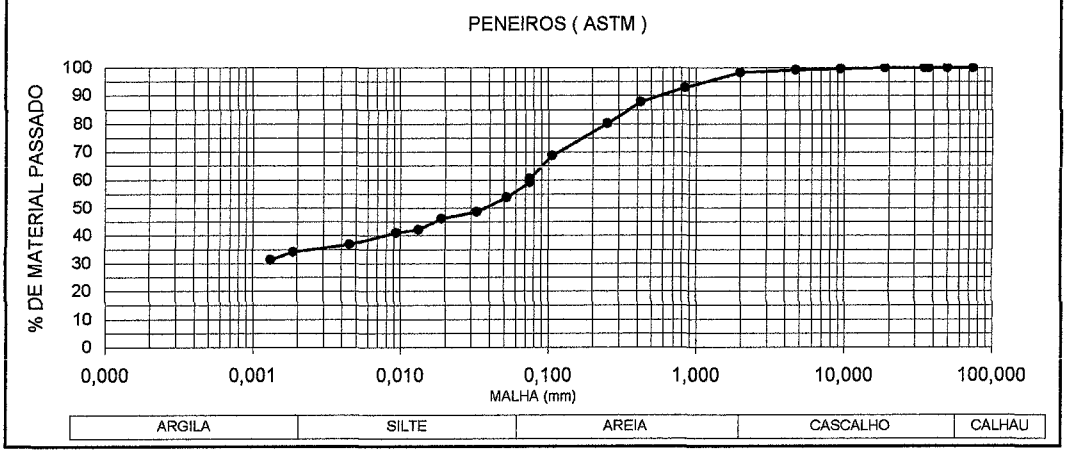
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	770,1
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	13,9
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	756,2
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	57,08
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	35,16

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50	2,8	0,4	0,4	99,6
4	4,75	3,6	0,5	0,8	99,2
10	2,00	7,6	1,0	1,8	98,2
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		13,9			
20	0,850	3,0	5,2	7,0	93,0
40	0,425	3,0	5,2	12,3	87,7
60	0,250	4,4	7,6	19,9	80,1
140	0,106	6,6	11,4	31,2	68,8
200	0,075	4,8	8,3	39,5	60,5
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		35,2	60,5		



Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	345/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 2) SONDAGEM Nº 1 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

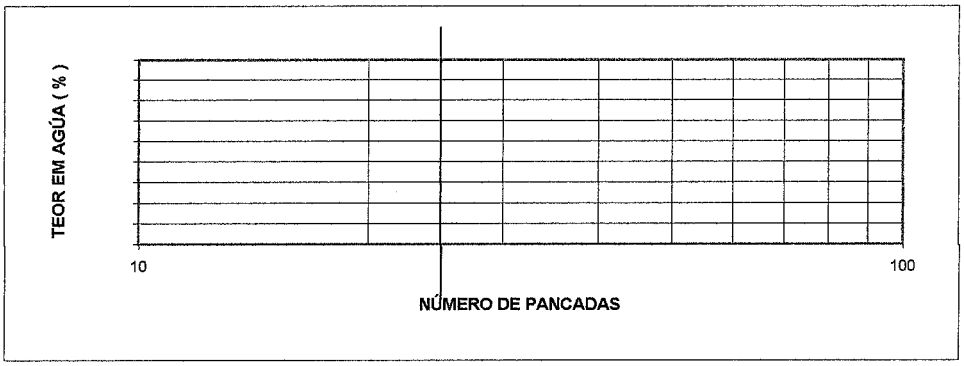
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	-----	-----	-----	-----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		-----	-----	-----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

INICIO : 14-12-2004 **CONCLUSÃO :** 15-12-2004 **EMISSÃO :** 31-12-2004 **R.L.** JORGE LIMA

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	345/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 2) SONDAGEM Nº 1 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)	TAB. 1	TAB. 2
MASSA DA CÁPSULA	(g)	343,16	316,31
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	728,05	764,35
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	570,70	580,98
MASSA DO SOLO SECO	(g)	227,54	264,67
MASSA DA ÁGUA	(g)	157,35	183,37
TEOR EM ÁGUA	(%)	69,15	69,28
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	69,22	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**69,2**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	345/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 2) SONDAGEM Nº 1 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		-----	-----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	11	12
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	47,09	44,08
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	83,78	84,70
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	148,05	145,95
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	36,69	40,62
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	170,31	170,60
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,542	2,544
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,542	2,544

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,543**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RE

OBRA	AMOSTRA
G295/04	345/04

LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 2) SONDAGEM Nº 1 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATORIO GEOSOLVE

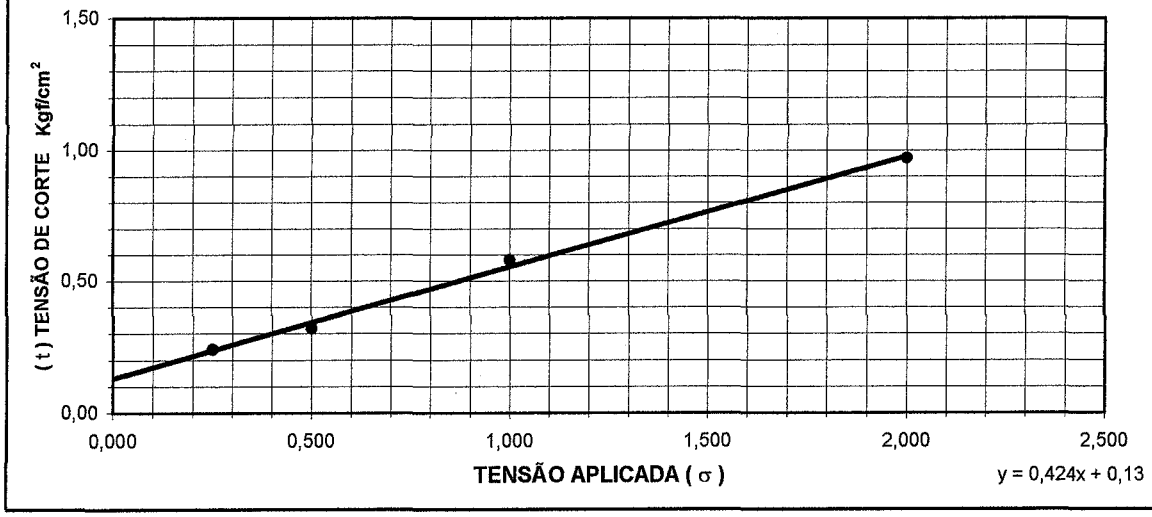
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO DE CORTE DIRECTO (*)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

" UU " NÃO CONSOLIDADO, NÃO DRENADO

QUADRO DE RESULTADOS		Provete 1	Provete 2	Provete 3	Provete 4
ÁREA	(cm^2)	31,396	30,288	31,371	30,582
VOLUME	(cm^3)	63,497	72,692	69,016	67,279
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm^3)	1,91	1,90	1,90	1,88
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	69,2	69,2	69,2	69,2
BARIDADE SECA	(g/cm^3)	1,13	1,12	1,13	1,11
TENSÃO DE CONSOLIDAÇÃO	(kgf/cm^2)	.....	.....	.....	
ASSENTAMENTO INICIAL	(cm)	.....	.....	.....	
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	.....	.....	.....	
TENSÃO APLICADA (σ)	(kgf/cm^2)	0,250	0,500	1,000	2,000
TENSÃO DE CORTE (t)	(kgf/cm^2)	0,24	0,32	0,58	0,97
VELOCIDADE DE CORTE	(mm/s)	0,600	0,600	0,600	0,600
TEMPO DE CORTE	(seg.)	281	221	359	310
DESLOCAMENTO DE CORTE	(mm)	0,26	0,18	0,31	0,29



PROVETES	INTACTOS				
ANGULO DE ATRITO	23,0	ϕ (o)	COESÃO	0,13	C (Kg/cm^2)

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES : SOLO HETEROGÉNEO (PRESENÇA DE CONCHAS)

Mod. Lab. nº 019.2

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	ML - SILTE COM AREIA

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-4 (8)

TEOR EM ÁGUA	(%)		69,3
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm^3)	(*)	2,530
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	96,0
3/4 "	100,0	40	92,1
4	97,9	200	77,4

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CALHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	4,0
AREIA < # 10 > # 200	(%)	18,5
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	77,4

TIPO DE COMPACTAÇÃO					
---------	γdm. (g/cm^3)	-----	γdmC. (g/cm^3)	-----
	W ópt. (%)	-----	W óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm^3)	-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)	-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	---------			K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO	"UU"	ϕ (o) 9,6	C (Kg/cm^2)	0,06
EDOMETRO	(*)	TIPO			(cm^2/s)	

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	-----	(nº)	1
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	635724	(nº)	1
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,530
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	19
K (G. T)			(T_b)	0,014346
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	41,09

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
23-12-04	8,34	1	19	-0,0002	1,0238	27,246	27,246	1,0201	0,07488	80,73
23-12-04	8,35	2	19	-0,0002	1,0230	27,030	13,515	1,0193	0,05274	77,51
23-12-04	8,38	5	19	-0,0002	1,0211	26,517	5,303	1,0174	0,03304	69,86
23-12-04	8,48	15	19	-0,0002	1,0200	26,220	1,748	1,0163	0,01897	65,43
23-12-04	9,03	30	19	-0,0002	1,0195	26,085	0,870	1,0158	0,01338	63,42
23-12-04	9,33	60	19	-0,0002	1,0180	25,680	0,428	1,0143	0,00939	57,39
23-12-04	12,43	250	19	-0,0002	1,0160	25,140	0,101	1,0123	0,00455	49,34
24-12-04	8,33	1440	18	-0,0003	1,0149	24,843	0,017	1,0111	0,00188	44,51
25-12-04	8,33	2880	18	-0,0003	1,0143	24,681	0,009	1,0105	0,00133	42,09

CÁLCULO

D (mm)
0,07488
0,05274
0,03304
0,01897
0,01338
0,00939
0,00455
0,00188
0,00133

nD (%)
80,73
77,51
69,86
65,43
63,42
57,39
49,34
44,51
42,09

ND (%)
77,46
74,37
67,04
62,79
60,86
55,07
47,34
42,71
40,39

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 006.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

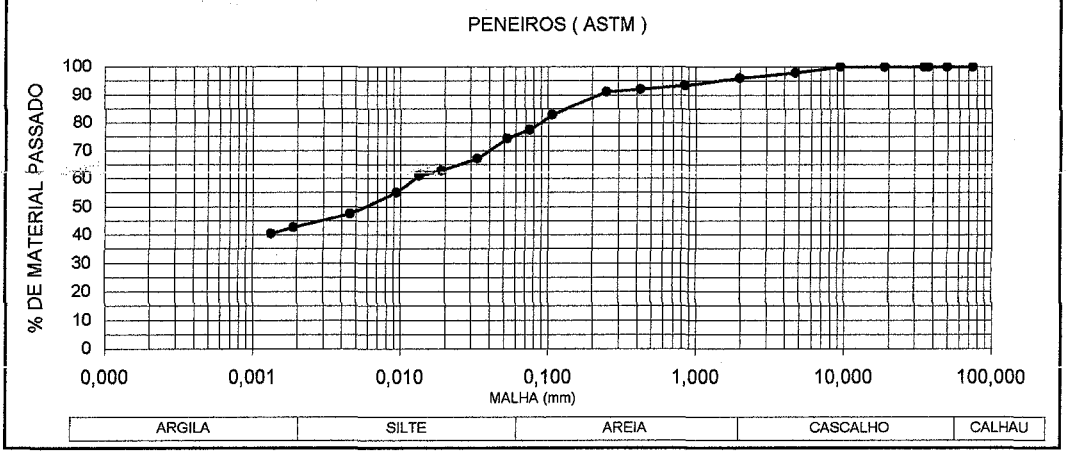
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	664,3
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	26,9
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	637,5
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	41,09
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	33,15

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50				100,0
4	4,75	13,8	2,1	2,1	97,9
10	2,00	13,0	2,0	4,0	96,0
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		26,9			
20	0,850	1,1	2,6	6,7	93,3
40	0,425	0,5	1,3	7,9	92,1
60	0,250	0,5	1,1	9,0	91,0
140	0,106	3,5	8,2	17,2	82,8
200	0,075	2,3	5,4	22,6	77,4
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		33,2	77,4		



Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

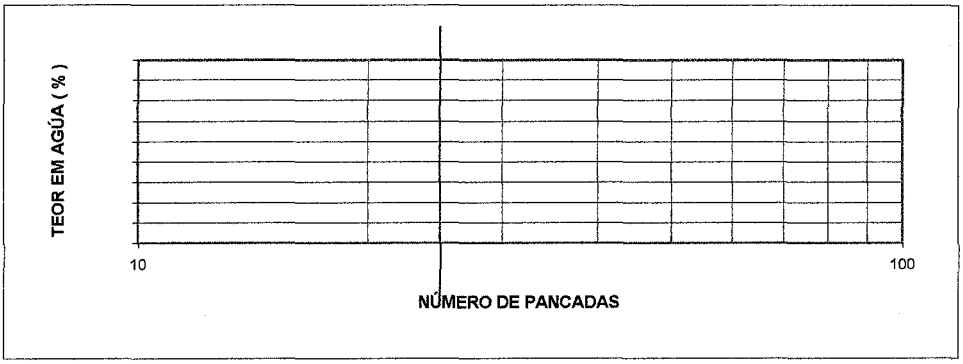
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	----	----	----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		----	----	----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

INICIO : 16-12-2004 **CONCLUSÃO :** 17-12-2004 **EMISSÃO :** 31-12-2004 **R.L.** JORGE LIMA

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

SAIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)	TAB. 1	TAB. 2
MASSA DA CÁPSULA	(g)	342,00	338,30
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1041,10	1099,90
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	754,85	788,14
MASSA DO SOLO SECO	(g)	412,85	449,84
MASSA DA ÁGUA	(g)	286,25	311,76
TEOR EM ÁGUA	(%)	69,34	69,30
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	69,32	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**69,3**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		-----	-----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	9	10
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	45,52	47,36
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	73,84	75,87
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	147,25	152,71
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	28,32	28,51
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	164,39	169,94
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,532	2,528
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,532	2,528

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,530**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RE

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

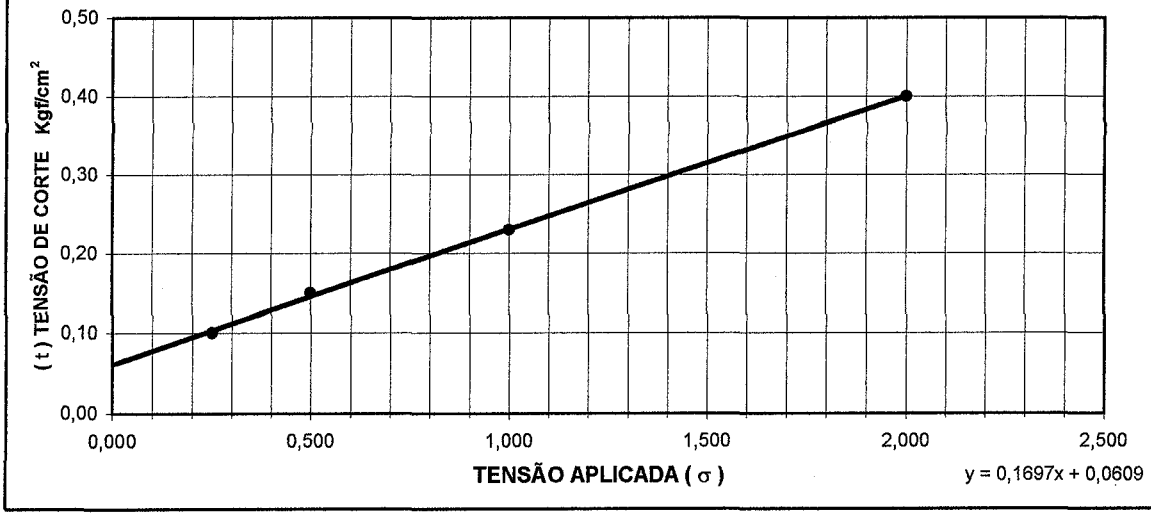
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO DE CORTE DIRECTO (*)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

" UU " NÃO CONSOLIDADO, NÃO DRENADO

QUADRO DE RESULTADOS		Provete 1	Provete 2	Provete 3	Provete 4
ÁREA	(cm^2)	31,396	30,288	31,371	30,582
VOLUME	(cm^3)	63,497	72,692	69,016	67,279
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm^3)	1,49	1,49	1,50	1,50
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	69,3	69,3	69,3	69,3
BARIDADE SECA	(g/cm^3)	0,88	0,88	0,88	0,89
TENSÃO DE CONSOLIDAÇÃO	(kgf/cm^2)	.....	.....	.....	
ASSENTAMENTO INICIAL	(cm)	.....	.....	.....	
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	.....	.....	.....	
TENSÃO APLICADA (σ)	(kgf/cm^2)	0,250	0,500	1,000	2,000
TENSÃO DE CORTE (t)	(kgf/cm^2)	0,10	0,15	0,23	0,40
VELOCIDADE DE CORTE	(mm/s)	0,600	0,600	0,600	0,600
TEMPO DE CORTE	(seg.)	255	360	540	555
DESLOCAMENTO DE CORTE	(mm)	0,34	0,31	0,87	0,80



PROVETES	INTACTOS				
ANGULO DE ATRITO	9,6	ϕ (o)	COESÃO	0,06	C (Kg/cm^2)

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES : SOLO HETEROGÉNEO (PRESENÇA DE CONCHAS)

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 019.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

NIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REL

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

)LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO EDOMÉTRICO (*)

ASTM (D2435 - 1990)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

QUADRO DE RESULTADOS

PESO INICIAL DO PROVETE + ANEL	(g)	144,57	VOLUME INICIAL DO PROVETE	(g/cm^3)	40,1002
PESO DO ANEL	(g)	83,21	PESO ESPECÍFICO INICIAL DO PROVETE	(g/cm^3)	1,53
PESO INICIAL DO PROVETE	(g)	61,36	LEITURA INICIAL DO DEFLECTÓMETRO	(cm)	2,5000
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	69,3	LEITURA FINAL DO DEFLECTÓMETRO	(cm)	1,8312
PESO DO PROVETE SECO	(g)	36,24	ASSENTAMENTO DO PROVETE	(cm)	0,6688
PESO FINAL DO PROVETE + ANEL	(g)	133,65	ALTURA DE SÓLIDOS CALCULADA	(cm)	0,52066
PESO FINAL DO PROVETE SECO + ANEL	(g)	117,28	ALTURA INICIAL DE VAZIOS	(cm)	1,48934
PESO FINAL DO PROVETE SECO	(g)	34,07	INDICE DE VAZIOS INICIAL		2,86046
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	48,0	GRAU DE SATURAÇÃO INICIAL	(%)	91,85
PESO ESPECÍFICO DOS GRÃOS	(g/cm^3)	2,65	ALTURA FINAL DE VAZIOS	(cm)	0,82054
ÁREA DO PROVETE	(cm^2)	19,950	INDICE DE VAZIOS FINAL		1,57594
ALTURA INICIAL DO PROVETE	(cm)	2,01	GRAU DE SATURAÇÃO FINAL	(%)	100,00

ESTÁGIOS (CARGAS / DESCARGAS)

TENSÕES (kgf/cm^2)	ASSENT. (cm)	ALTURA (cm)	ASSENT. /HS	e_{FINAL}	mv (cm^2/kgf)	Cc	t_{90} (s)	Cv (cm^2/s)	K (cm/s)
0,125	0,2019	1,8081	0,38777	2,47268	8,04E-01	-----	190	4,07E-03	3,27E-06
0,250	0,0321	1,7760	0,06165	2,41103	1,42E-01	2,05E-01	540	1,26E-03	1,79E-07
0,500	0,0601	1,7159	0,11543	2,29560	1,35E-01	3,83E-01	860	7,51E-04	1,02E-07
1,000	0,0774	1,6385	0,14866	2,14694	9,02E-02	4,94E-01	1140	5,23E-04	4,72E-08
2,000	0,0860	1,5525	0,16517	1,98177	5,25E-02	5,49E-01	1949	2,77E-04	1,45E-08
4,000	0,1064	1,4461	0,20435	1,77742	3,43E-02	6,79E-01	2535	1,88E-04	6,44E-09
8,000	0,1049	1,3412	0,20147	1,57594	1,81E-02	6,69E-01	2940	1,40E-04	2,54E-09

TIPO DE PROVETES	INTACTOS

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 020.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REL

OBRA	AMOSTRA
G295/04	346/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 3) SONDAGEM Nº 3 (5,00M - 5,50M)

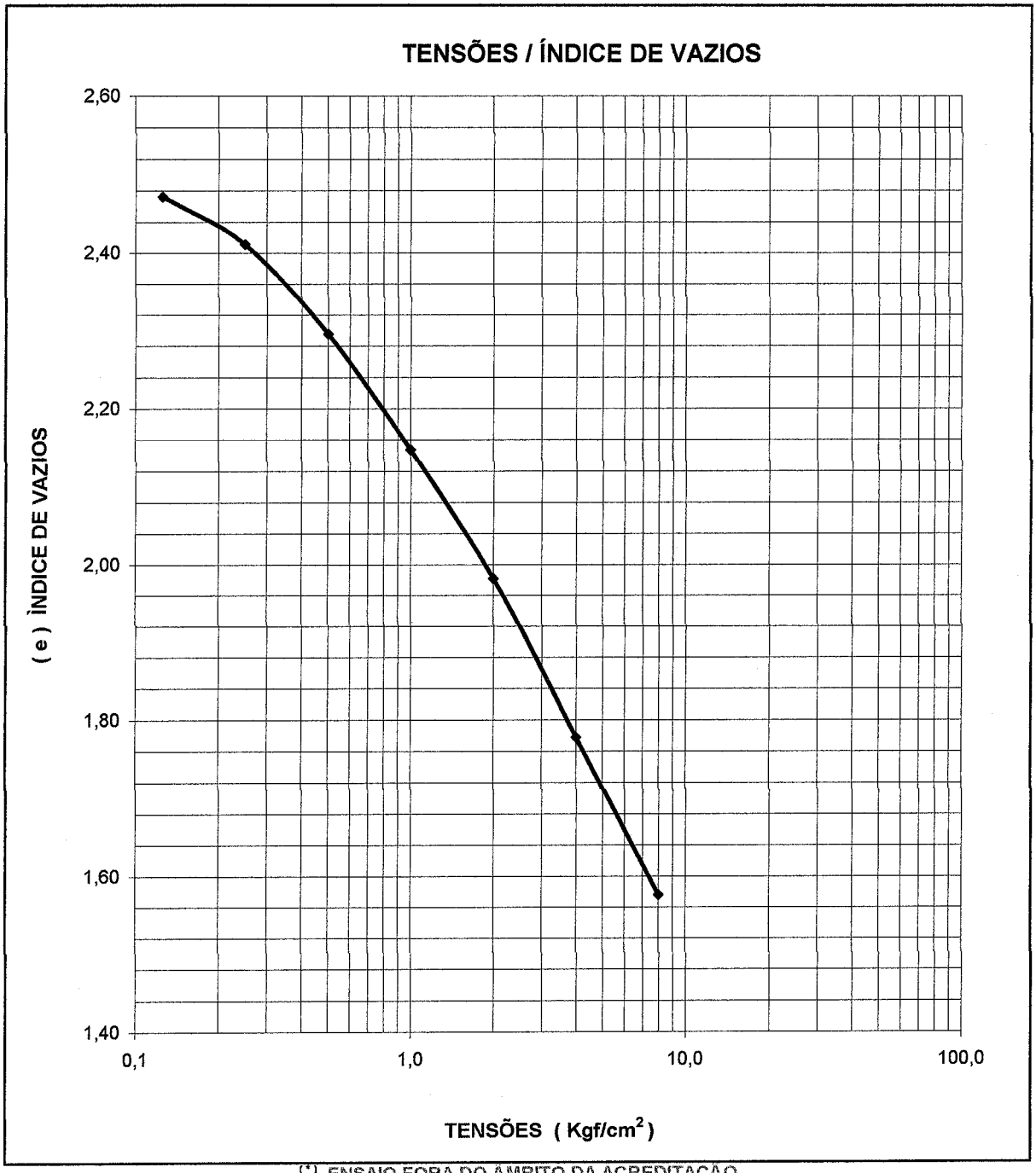
AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO EDOMÉTRICO (*)

ASTM (D2435 - 1990)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO



Mod. Lab. nº 020.2

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	347/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 4) SONDAGEM Nº 3 (6,50M - 7,00M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	ML - SILTE ARENOSO

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-4 (6)

TEOR EM ÁGUA	(%)		66,5
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm^3)	(*)	2,530
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	95,3
3/4 "	100,0	40	79,9
4	98,0	200	64,6

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CALHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	4,7
AREIA < # 10 > # 200	(%)	30,8
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	64,6

TIPO DE COMPACTAÇÃO		γdm. (g/cm^3)	-----	γdmC. (g/cm^3)	-----
--------		W ópt. (%)	-----	W óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm^3)	-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)	-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	---------			K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO	"UU"	$\phi^{(o)}$ 12	C (Kg/cm^2)	0,06
EDOMETRO	(*)	TIPO	-----		(cm^2/s)	-----

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	347/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 4) SONDAGEM Nº 3 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	-----	(nº)	7
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	635724	(nº)	1
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,530
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	20
K (G. T)			(T_b)	0,014172
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	52,21

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
20-12-04	9,21	1	20		1,0241	27,327	27,327	1,0206	0,07408	65,12
20-12-04	9,22	2	20		1,0228	26,976	13,488	1,0193	0,05205	61,00
20-12-04	9,25	5	20		1,0212	26,544	5,309	1,0177	0,03265	55,93
20-12-04	9,35	15	20		1,0184	25,788	1,719	1,0149	0,01858	47,06
20-12-04	9,50	30	20		1,0176	25,572	0,852	1,0141	0,01308	44,53
20-12-04	10,20	60	20		1,0164	25,248	0,421	1,0129	0,00919	40,73
20-12-04	13,30	250	19	-0,0002	1,0150	24,870	0,099	1,0113	0,00447	35,66
21-12-04	9,20	1440	19	-0,0002	1,0131	24,357	0,017	1,0094	0,00184	29,64
22-12-04	9,20	2880	18	-0,0003	1,0121	24,087	0,008	1,0083	0,00130	26,16

CÁLCULO

D (mm)
0,07408
0,05205
0,03265
0,01858
0,01308
0,00919
0,00447
0,00184
0,00130

nD (%)
65,12
61,00
55,93
47,06
44,53
40,73
35,66
29,64
26,16

ND (%)
62,08
58,16
53,33
44,87
42,46
38,83
34,00
28,26
24,94

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 006.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	347/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 4) SONDAGEM Nº 3 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

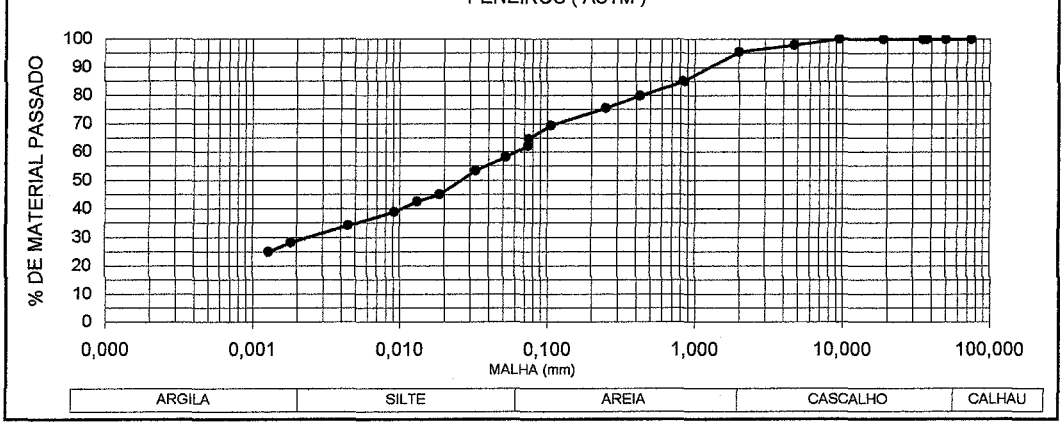
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	1307,9
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	60,9
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	1247,0
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	52,21
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	35,37

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50				100,0
4	4,75	26,7	2,0	2,0	98,0
10	2,00	34,2	2,6	4,7	95,3
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		60,9			
20	0,850	5,7	10,4	15,1	84,9
40	0,425	2,7	5,0	20,1	79,9
60	0,250	2,5	4,5	24,6	75,4
140	0,106	3,3	6,1	30,7	69,3
200	0,075	2,6	4,7	35,4	64,6
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		35,4	64,6		



OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 006.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	347/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 4) SONDAGEM Nº 3 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

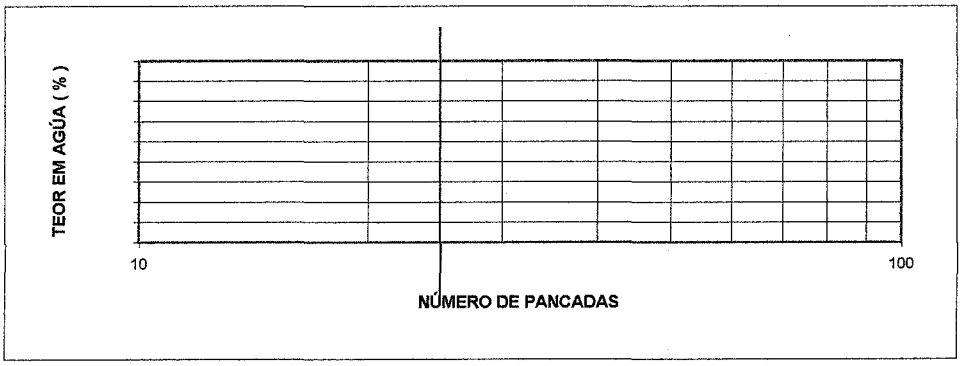
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	-----	-----	-----	-----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		-----	-----	-----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

INICIO : 16-12-2004 **CONCLUSÃO :** 17-12-2004 **EMISSÃO :** 31-12-2004 R.L. JORGE LIMA Pag.1/1

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	347/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 4) SONDAGEM Nº 3 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

		TAB. 1	TAB. 2
NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)		
MASSA DA CÁPSULA	(g)	339,37	338,29
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1096,54	1111,31
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	795,35	801,14
MASSA DO SOLO SECO	(g)	455,98	462,85
MASSA DA ÁGUA	(g)	301,19	310,17
TEOR EM ÁGUA	(%)	66,05	67,01
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	66,53	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**66,5**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	347/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 4) SONDAGEM Nº 3 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		----	----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	24	26
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	44,03	47,05
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	89,71	76,41
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	145,65	147,73
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	45,68	29,36
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	173,28	165,48
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,531	2,529
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,531	2,529

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,530**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REI

OBRA	AMOSTRA
G295/04	347/04

LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 4) SONDAGEM Nº 3 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

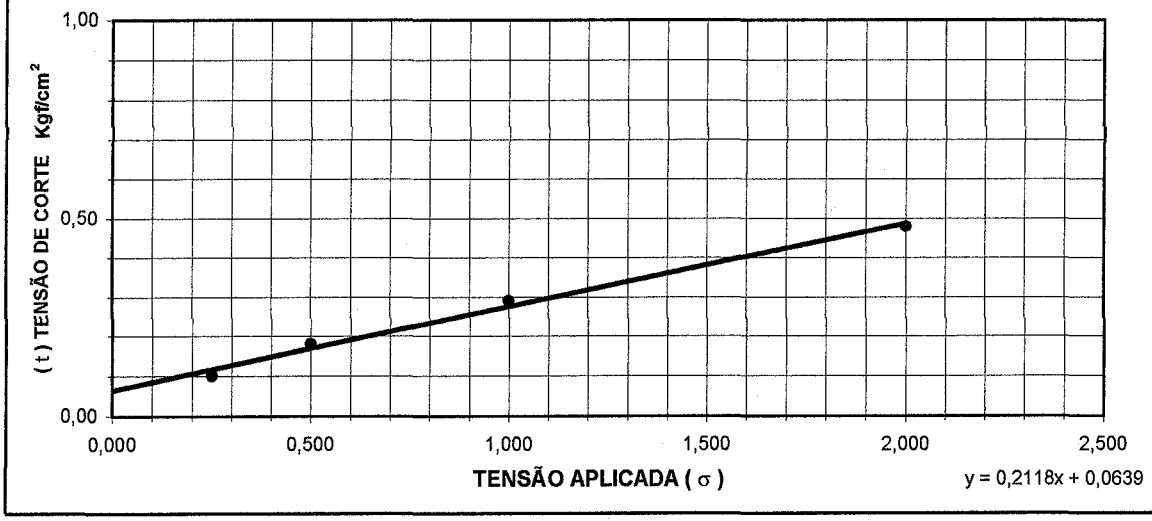
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO DE CORTE DIRECTO (*)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

" UU " NÃO CONSOLIDADO, NÃO DRENADO

QUADRO DE RESULTADOS		Provete 1	Provete 2	Provete 3	Provete 4
ÁREA	(cm^2)	31,396	30,268	31,371	30,582
VOLUME	(cm^3)	63,497	72,692	69,016	67,279
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm^3)	1,48	1,48	1,49	1,51
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	66,5	66,5	66,5	66,5
BARIDADE SECA	(g/cm^3)	0,89	0,89	0,90	0,91
TENSÃO DE CONSOLIDAÇÃO	(kgf/cm^2)	.....	.....	.....	
ASSENTAMENTO INICIAL	(cm)	.....	.....	.....	
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	.....	.....	.....	
TENSÃO APLICADA (σ)	(kgf/cm^2)	0,250	0,500	1,000	2,000
TENSÃO DE CORTE (t)	(kgf/cm^2)	0,10	0,18	0,29	0,48
VELOCIDADE DE CORTE	(mm/s)	0,600	0,600	0,600	0,600
TEMPO DE CORTE	(seg.)	265	345	480	460
DESLOCAMENTO DE CORTE	(mm)	0,25	0,32	0,58	0,62



PROVETES	INTACTOS				
ANGULO DE ATRITO	12,0	ϕ (o)	COESÃO	0,06	C (Kg/cm^2)

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES : SOLO HETEROGÉNEO (PRESENÇA DE CONCHAS)

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 019.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	348/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 5) SONDAGEM Nº 3 (8,00M - 8,50M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	ML - SILTE COM AREIA

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-4 (8)

TEOR EM ÁGUA	(%)		85,5
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm^3)	(*)	2,531
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	96,1
3/4 "	100,0	40	87,9
4	98,7	200	76,2

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CALHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	3,9
AREIA < # 10 > # 200	(%)	19,9
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	76,2

TIPO DE COMPACTAÇÃO					
-------	γdm. (g/cm^3)	-----	γdmC. (g/cm^3)	-----
	W ópt. (%)	-----	W óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm^3)	-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)	-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	----------			K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO	"UU"	ϕ (º) 9,8	C (Kg/cm^2)	0,09
EDOMETRO	(*)	TIPO	-----		(cm^2/s)	-----

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	348/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 5) SONDAGEM Nº 3 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	-----	(nº)	5
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	635724	(nº)	1
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,530
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	20
K (G. T)			(T_b)	0,014172
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	47,47

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
20-12-04	8,48	1	20		1,0260	27,840	27,840	1,0225	0,07478	78,24
20-12-04	8,49	2	20		1,0247	27,489	13,745	1,0212	0,05254	73,71
20-12-04	8,52	5	20		1,0239	27,273	5,455	1,0204	0,03310	70,92
20-12-04	9,02	15	20		1,0224	26,868	1,791	1,0189	0,01897	65,70
20-12-04	9,17	30	20		1,0217	26,679	0,889	1,0182	0,01336	63,26
20-12-04	9,47	60	20		1,0202	26,274	0,438	1,0167	0,00938	58,03
20-12-04	12,57	250	19	-0,0002	1,0182	25,734	0,103	1,0145	0,00455	50,37
21-12-04	8,47	1440	18	-0,0003	1,0150	24,870	0,017	1,0112	0,00186	38,88
22-12-04	8,47	2880	19	-0,0002	1,0140	24,600	0,009	1,0103	0,00131	35,74

CÁLCULO

D (mm)
0,07478
0,05254
0,03310
0,01897
0,01336
0,00938
0,00455
0,00186
0,00131

nD (%)
78,24
73,71
70,92
65,70
63,26
58,03
50,37
38,88
35,74

ND (%)
75,19
70,84
68,16
63,14
60,80
55,78
48,41
37,36
34,35

Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	348/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 5) SONDAGEM Nº 3 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

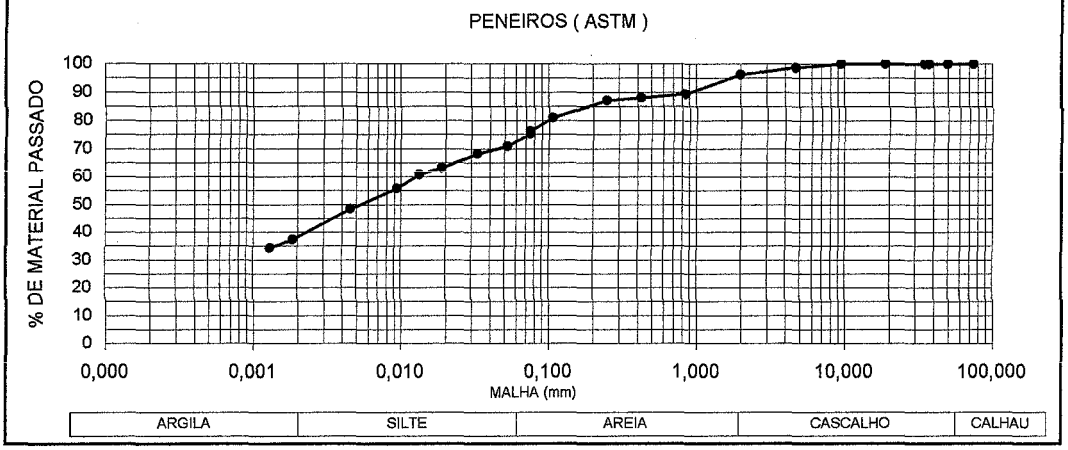
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	1189,0
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	46,3
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	1142,7
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	47,47
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	37,63

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50				100,0
4	4,75	15,2	1,3	1,3	98,7
10	2,00	31,1	2,6	3,9	96,1
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		46,3			
20	0,850	3,4	6,8	10,7	89,3
40	0,425	0,7	1,4	12,1	87,9
60	0,250	0,4	0,9	13,0	87,0
140	0,106	3,0	6,1	19,1	80,9
200	0,075	2,3	4,7	23,8	76,2
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		37,6	76,2		



OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 006.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	348/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 5) SONDAGEM Nº 3 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

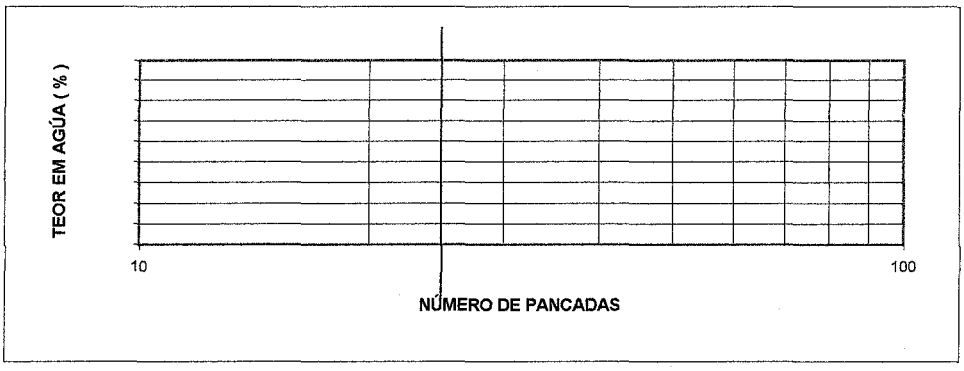
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	----	----	----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		----	----	----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	348/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 5) SONDAGEM Nº 3 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

		TAB. 1	TAB. 2
NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)		
MASSA DA CÁPSULA	(g)	336,96	349,30
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1030,87	1156,43
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	711,74	783,45
MASSA DO SOLO SECO	(g)	374,78	434,15
MASSA DA ÁGUA	(g)	319,13	372,98
TEOR EM ÁGUA	(%)	85,15	85,91
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	85,53	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**85,5**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	348/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 5) SONDAGEM Nº 3 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		-----	-----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	7	8
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	46,48	38,12
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	89,71	76,41
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	147,76	143,78
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	43,23	38,29
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	173,90	166,95
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,529	2,533
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,529	2,533

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,531**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REI

OBRA	AMOSTRA
G295/04	348/04

.OS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(Al 5) SONDAGEM Nº 3 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

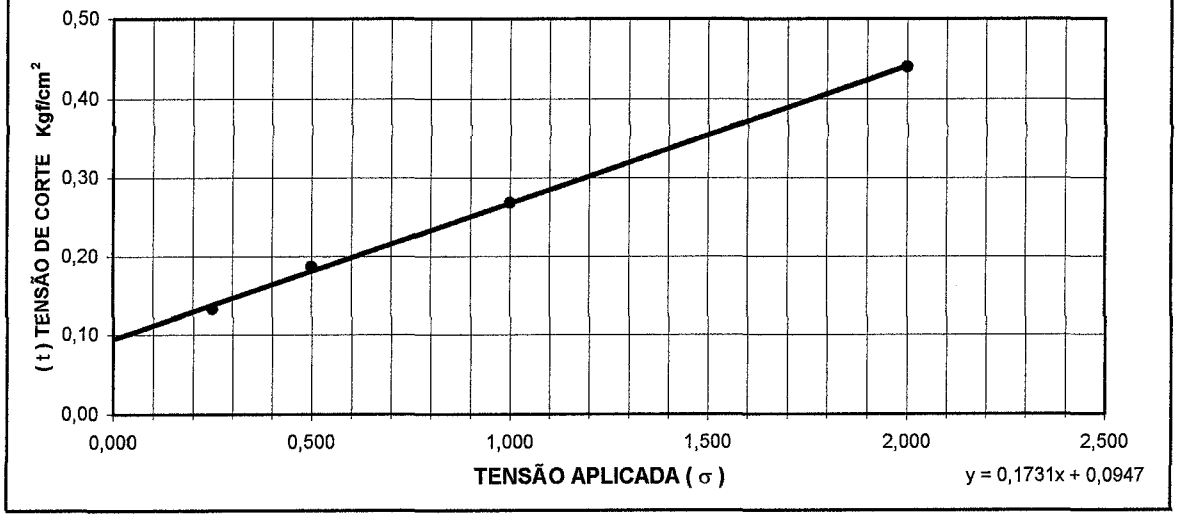
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ENSAIO DE CORTE DIRECTO (*)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

" UU " NÃO CONSOLIDADO, NÃO DRENADO

QUADRO DE RESULTADOS		Provete 1	Provete 2	Provete 3	Provete 4
ÁREA	(cm^2)	31,396	30,288	31,371	31,371
VOLUME	(cm^3)	63,497	72,692	69,016	69,016
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm^3)	1,40	1,41	1,39	1,40
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	85,5	85,5	85,5	85,5
BARIDADE SECA	(g/cm^3)	0,76	0,76	0,75	0,75
TENSÃO DE CONSOLIDAÇÃO	(kgf/cm^2)	.....	.....	.....	
ASSENTAMENTO INICIAL	(cm)	.....	.....	.....	
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	.....	.....	.....	
TENSÃO APLICADA (σ)	(kgf/cm^2)	0,250	0,500	1,000	2,000
TENSÃO DE CORTE (t)	(kgf/cm^2)	0,13	0,19	0,27	0,44
VELOCIDADE DE CORTE	(mm/s)	0,600	0,600	0,600	0,600
TEMPO DE CORTE	(seg.)	285	225	310	390
DESLOCAMENTO DE CORTE	(mm)	0,26	0,20	0,29	0,36



PROVETES	INTACTOS			
ANGULO DE ATRITO	9,8	ϕ (o)	COESÃO	0,09	C (Kg/cm^2)

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES : SOLO HETEROGÉNEO (PRESENÇA DE CONCHAS)

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 019.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA.

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	349/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(Al 6) SONDAGEM Nº 4 (6,50M - 7,00M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	ML - SILTE COM AREIA

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-4 (8 9

TEOR EM ÁGUA	(%)		88,4
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm^3)	(*)	2,468
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	99,4
3/4 "	100,0	40	81,7
4	99,9	200	74,4

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CALHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	0,6
AREIA < # 10 > # 200	(%)	25,0
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	74,4

TIPO DE COMPACTAÇÃO		γdm. (g/cm^3)	-----	γdmC. (g/cm^3)	-----
---------		W ópt. (%)	-----	W óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm^3)	-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)	-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	---------			K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO	"UU"	ϕ (º) 6,7	C (Kg/cm^2)	0,11
EDOMETRO	(*)	TIPO	-----		(cm^2/s)	-----

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	349/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(Al 6) SONDAGEM Nº 4 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	----	(nº)	6
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	203928	(nº)	2
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,468
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	20
K (G. T)			(T_b)	0,01446
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	39,06

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
20-12-04	8,59	1	20		1,0204	26,877	26,877	1,0169	0,07497	72,56
20-12-04	9,00	2	20		1,0201	26,797	13,398	1,0166	0,05293	71,27
20-12-04	9,03	5	20		1,0185	26,368	5,274	1,0150	0,03321	64,38
20-12-04	9,13	15	20		1,0175	26,100	1,740	1,0140	0,01907	60,08
20-12-04	9,28	30	20		1,0163	25,778	0,859	1,0128	0,01340	54,91
20-12-04	9,58	60	20		1,0153	25,510	0,425	1,0118	0,00943	50,61
20-12-04	13,08	250	20		1,0130	24,894	0,100	1,0095	0,00456	40,71
21-12-04	8,58	1440	18	-0,0003	1,0109	24,331	0,017	1,0071	0,00188	30,38
22-12-04	8,58	2880	18	-0,0003	1,0102	24,144	0,008	1,0064	0,00132	27,37

CÁLCULO

D (mm)
0,07497
0,05293
0,03321
0,01907
0,01340
0,00943
0,00456
0,00188
0,00132

nD (%)
72,56
71,27
64,38
60,08
54,91
50,61
40,71
30,38
27,37

ND (%)
72,12
70,83
63,99
59,71
54,58
50,30
40,46
30,20
27,20

Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	349/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 6) SONDAGEM Nº 4 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

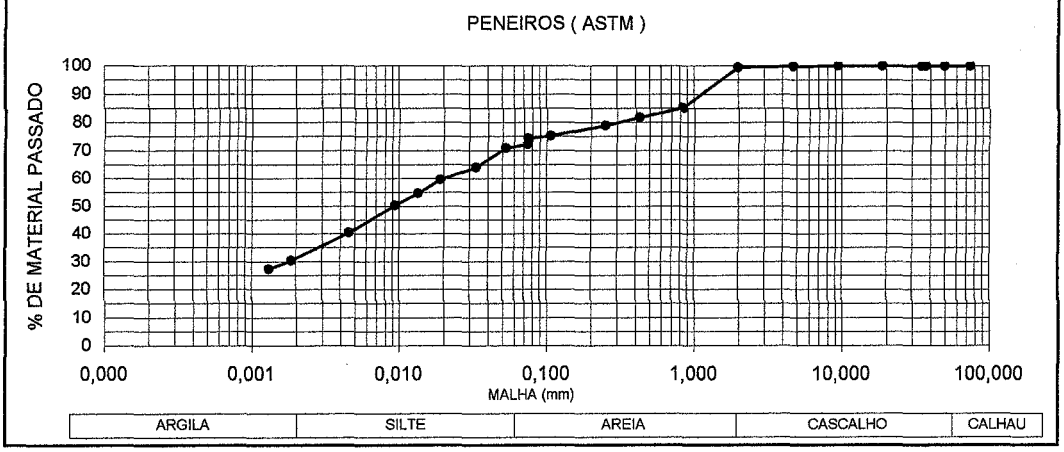
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	544,2
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	3,3
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	540,9
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	39,06
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	29,23

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50				100,0
4	4,75	0,8	0,1	0,1	99,9
10	2,00	2,6	0,5	0,6	99,4
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		3,3			
20	0,850	5,6	14,3	14,9	85,1
40	0,425	1,3	3,4	18,3	81,7
60	0,250	1,2	2,9	21,2	78,8
140	0,106	1,4	3,5	24,8	75,2
200	0,075	0,3	0,9	25,6	74,4
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		29,2	74,4		



Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	349/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 6) SONDAGEM Nº 4 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

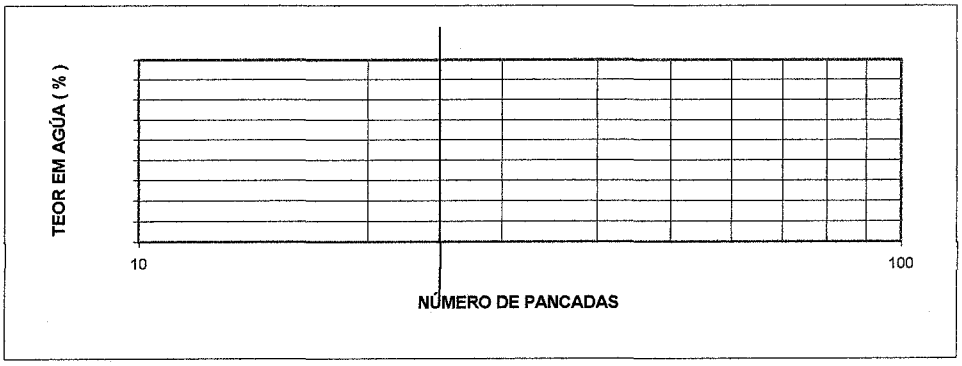
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	----	----	----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		----	----	----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

INICIO : 16-12-2004 **CONCLUSÃO :** 17-12-2004 **EMISSÃO :** 31-12-2004 **R.L.** JORGE LIMA Pag.1/1

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	349/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 6) SONDAGEM Nº 4 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

		TAB. 1	TAB. 2
NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)		
MASSA DA CÁPSULA	(g)	345,93	339,37
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	583,91	598,67
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	472,08	477,24
MASSA DO SOLO SECO	(g)	126,15	137,87
MASSA DA ÁGUA	(g)	111,83	121,43
TEOR EM ÁGUA	(%)	88,65	88,08
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	88,36	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**88,4**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	349/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 6) SONDAGEM Nº 4 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		-----	-----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	5	6
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	39,95	37,88
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	62,44	62,76
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	144,96	146,14
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	22,49	24,88
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	158,33	160,95
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,466	2,471
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,466	2,471

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,468**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

IOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RE

OBRA	AMOSTRA
G295/04	349/04

LOS SOLOS SOLOS SOLOS SOL

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 6) SONDAGEM Nº 4 (6,50M - 7,00M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

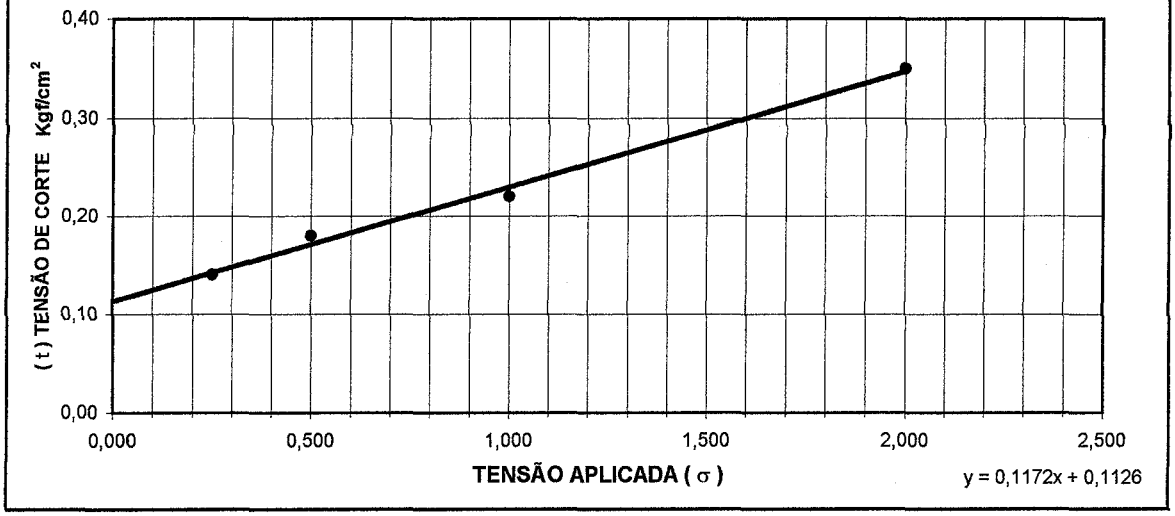
ENSAIO DE CORTE DIRECTO (*)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

" UU " NÃO CONSOLIDADO, NÃO DRENADO

QUADRO DE RESULTADOS

		Provete 1	Provete 2	Provete 3	Provete 4
ÁREA	(cm^2)	31,396	30,288	31,371	31,371
VOLUME	(cm^3)	63,497	72,692	69,016	69,016
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm^3)	1,37	1,35	1,36	1,37
TEOR EM ÁGUA INICIAL	(%)	88,4	88,4	88,4	88,4
BARIDADE SECA	(g/cm^3)	0,72	0,72	0,72	0,73
TENSÃO DE CONSOLIDAÇÃO	(kgf/cm^2)	.....	.....	.....	
ASSENTAMENTO INICIAL	(cm)	.....	.....	.....	
TEOR EM ÁGUA FINAL	(%)	.....	.....	.....	
TENSÃO APLICADA (σ)	(kgf/cm^2)	0,250	0,500	1,000	2,000
TENSÃO DE CORTE (t)	(kgf/cm^2)	0,14	0,18	0,22	0,35
VELOCIDADE DE CORTE	(mm/s)	0,600	0,600	0,600	0,600
TEMPO DE CORTE	(seg.)	165	185	230	245
DESLOCAMENTO DE CORTE	(mm)	0,16	0,16	0,22	0,29



PROVETES	INTACTOS			
ANGULO DE ATRITO	6,7	ϕ (º)	COESÃO	0,11	C (Kg/cm^2)

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES : SOLO HETEROGÉNEO (PRESENÇA DE CONCHAS)

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 019.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS REL/

OBRA	AMOSTRA
G295/04	350/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 7) SONDAGEM Nº 4 (8,00M - 8,50M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	SM - AREIA SILTOSA COM CASCALHO

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-2-4 (0)

TEOR EM ÁGUA	(%)		39,8
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm^3)	(*)	2,622
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	84,6
3/4 "	100,0	40	45,3
4	95,1	200	26,3

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CALHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	15,4
AREIA < # 10 > # 200	(%)	58,2
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	26,3

TIPO DE COMPACTAÇÃO		γdm. (g/cm^3)	-----	γdmC. (g/cm^3)	-----
---------		W ópt. (%)	-----	W óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm^3)	-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)	-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	---------			K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO	-----	$\phi^{(o)}$	-----	C (Kg/cm^2)	-----
EDOMETRO	(*)	TIPO	-----			(cm^2/s)	-----

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	350/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 7) SONDAGEM Nº 4 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	-----	(nº)	4
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	203928	(nº)	2
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,622
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	19
K (G. T)			(T_b)	0,013946
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	56,17

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
20-12-04	8,18	1	19	-0,0002	1,0145	25,296	25,296	1,0108	0,07014	30,97
20-12-04	8,19	2	19	-0,0002	1,0137	25,082	12,541	1,0100	0,04939	28,66
20-12-04	8,22	5	19	-0,0002	1,0130	24,894	4,979	1,0093	0,03112	26,65
20-12-04	8,32	15	19	-0,0002	1,0126	24,787	1,652	1,0089	0,01793	25,50
20-12-04	8,47	30	19	-0,0002	1,0123	24,706	0,824	1,0086	0,01266	24,63
20-12-04	9,17	60	19	-0,0002	1,0120	24,626	0,410	1,0083	0,00893	23,77
20-12-04	12,27	250	19	-0,0002	1,0110	24,358	0,097	1,0073	0,00435	20,89
21-12-04	8,17	1440	18	-0,0003	1,0102	24,144	0,017	1,0064	0,00181	18,30
22-12-04	8,17	2880	18	-0,0003	1,0100	24,090	0,008	1,0062	0,00128	17,73

CÁLCULO

D (mm)
0,07014
0,04939
0,03112
0,01793
0,01266
0,00893
0,00435
0,00181
0,00128

nD (%)
30,97
28,66
26,65
25,50
24,63
23,77
20,89
18,30
17,73

ND (%)
26,19
24,24
22,54
21,56
20,83
20,10
17,67
15,48
14,99

Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	350/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 7) SONDAGEM Nº 4 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

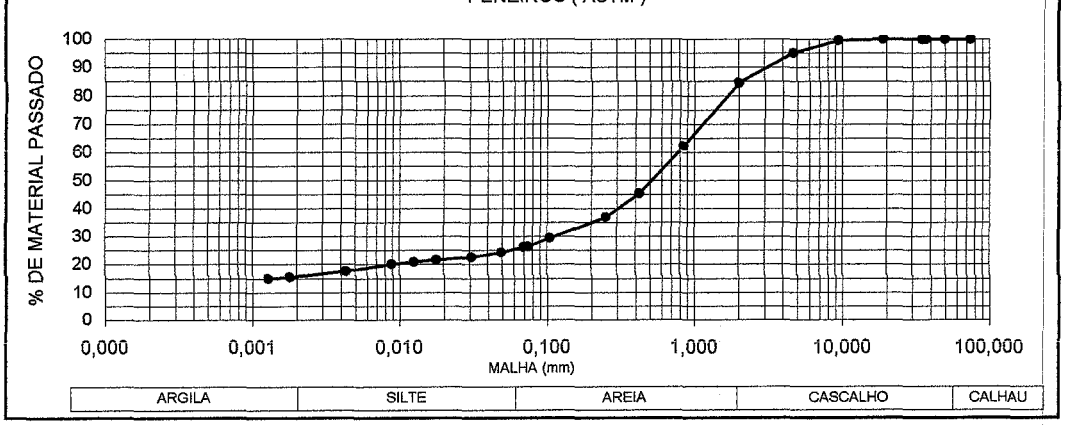
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	1558,8
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	240,5
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	1318,3
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	56,17
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	17,50

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50	6,7	0,4	0,4	99,6
4	4,75	70,2	4,5	4,9	95,1
10	2,00	163,5	10,5	15,4	84,6
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		240,5			
20	0,850	15,0	22,5	38,0	62,0
40	0,425	11,1	16,7	54,7	45,3
60	0,250	5,6	8,4	63,1	36,9
140	0,106	5,0	7,5	70,6	29,4
200	0,075	2,0	3,0	73,7	26,3
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		17,5	26,3		



OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 006.2

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA.

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	350/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 7) SONDAGEM Nº 4 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

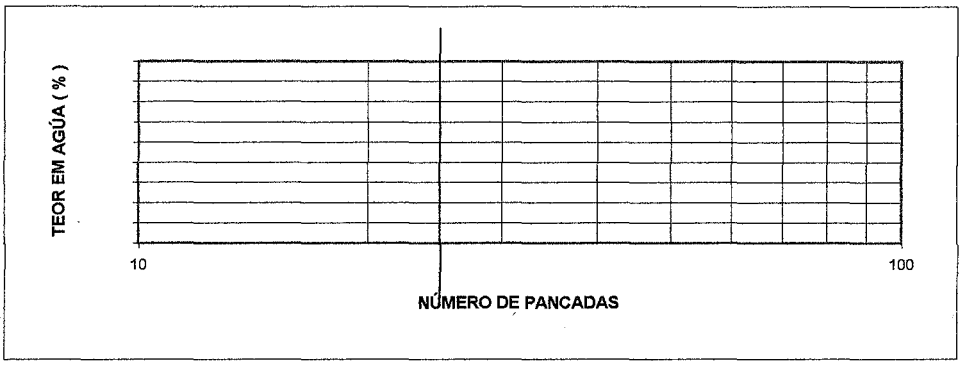
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	----	----	----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		----	----	----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	350/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 7) SONDAGEM Nº 4 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

		TAB. 1	TAB. 2
NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)		
MASSA DA CÁPSULA	(g)	335,63	317,16
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1867,85	1899,64
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	1429,11	1450,97
MASSA DO SOLO SECO	(g)	1093,48	1133,81
MASSA DA ÁGUA	(g)	438,74	448,67
TEOR EM ÁGUA	(%)	40,12	39,57
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	39,85	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**39,8**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	350/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLC

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 7) SONDAGEM Nº 4 (8,00M - 8,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		-----	-----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	3	4
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	33,54	34,18
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	92,31	98,11
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	141,25	140,26
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	58,77	63,93
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	177,61	179,80
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,623	2,621
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,623	2,621

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,622**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	351/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 8) SONDAGEM Nº 5 (4,00M - 4,50M)
ORIGEM	VER PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS (SOLOS)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TIPO DE MATERIAL	SOLO	TIPO DE AMOSTRA	INTACTA
DATA DA COLHEITA		COLHEITA EFECTUADA	CLIENTE INTERNO

CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA	ASTM (D2487 - 85)	SM - AREIA SILTOSA

RODOVIÁRIA	L.N.E.C. (E240 - 1970)	A-1-b (0)

TEOR EM ÁGUA	(%)		79,6
EQUIVALENTE DE AREIA	(%)		-----
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS	(g/cm^3)	(*)	2,593
VALOR DE AZUL DE METILENO	(%)	(*)	-----

LIMITES DE CONSISTÊNCIA	LL (%)	NP	LP (%)	NP	IP (%)	NP

PENEIROS A.S.T.M. (ACUMULADA PASSADA)			
PENEIROS	(%)	PENEIROS	(%)
3 "	100,0	10	86,1
3/4 "	100,0	40	47,3
4	96,9	200	13,2

ANÁLISE GRANULOMETRICA		
CALHAU > # 2 "	(%)	
CASCALHO > # 10 < # 2 "	(%)	13,9
AREIA < # 10 > # 200	(%)	72,8
SILTE E ARGILA < # 200	(%)	13,2

TIPO DE COMPACTAÇÃO					
----------	γdm. (g/cm^3)	-----	γdmC. (g/cm^3)	-----
	W ópt. (%)	-----	W óptC. (%)	-----

MASSA VOLÚMICA DAS PARTÍCULAS SECAS	(Kg/cm^3)		-----
ABSORÇÃO DE ÁGUA	(%)		-----

C. B. R.	COMPACTAÇÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----
	C. B. R.	-----	(mm)	-----	-----	-----
	EXPANSÃO RELATIVA		(%)	-----	-----	-----

PERMEABILIDADE	(*)	----------			K_{20} (cm/s)	-----
CORTE DIRECTO	(*)	TIPO	-----	$\phi^{(o)}$ -----	C (Kg/cm^2)	-----
EDOMETRO	(*)	TIPO	-----		(cm^2/s)	-----

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

Mod. Lab. nº 004.3

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	351/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 8) SONDAGEM Nº 5 (4,00M - 4,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO

PROVETA	IDENTIFICAÇÃO	-----	(nº)	3
DENSÍMETRO (ASTM - 151H)	IDENTIFICAÇÃO	635724	(nº)	1
CORRECÇÃO DO MENISCO			(C_M)	0,0005
ANTIFLOCULANTE USADO NO ENSAIO		HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO		
CORRECÇÃO DO ANTIFLOCULANTE			(C_A)	0,00404
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		NP (83 - 1965)	(G)	2,650
TEMPERATURA MÉDIA DO ENSAIO			(ºC)	16
K (G. T)			(T_b)	0,014618
MASSA DO PROVETE SECO (APÓS TRATAMENTO)			(g)	55,11

SEDIMENTAÇÃO

DATA	HORAS	TEMPO t (min.)	TEMP. (ºC)	C. TEMP. (C_T)	Lt dens. (Ls)	Z (cm)	Z / t (cm/min.)	Lt.Corrig. (Lc)	Diâmetro D (mm)	nD (%)
20-12-04	8,08	1	16	-0,0006	1,0090	23,250	23,250	1,0049	0,07049	14,16
20-12-04	8,09	2	16	-0,0006	1,0085	23,115	11,558	1,0044	0,04970	12,71
20-12-04	8,12	5	16	-0,0006	1,0083	23,061	4,612	1,0042	0,03139	12,12
20-12-04	8,22	15	16	-0,0006	1,0079	22,953	1,530	1,0038	0,01808	10,96
20-12-04	8,37	30	16	-0,0006	1,0076	22,872	0,762	1,0035	0,01276	10,08
20-12-04	9,07	60	16	-0,0006	1,0072	22,764	0,379	1,0031	0,00900	8,92
20-12-04	12,17	250	16	-0,0006	1,0065	22,575	0,090	1,0024	0,00439	6,88
21-12-04	8,07	1440	17	-0,0005	1,0060	22,440	0,016	1,0020	0,00182	5,71
22-12-04	8,07	2880	16	-0,0006	1,0059	22,413	0,008	1,0018	0,00129	5,13

CÁLCULO

D (mm)
0,07049
0,04970
0,03139
0,01808
0,01276
0,00900
0,00439
0,00182
0,00129

nD (%)
14,16
12,71
12,12
10,96
10,08
8,92
6,88
5,71
5,13

ND (%)
12,19
10,93
10,43
9,43
8,68
7,67
5,92
4,92
4,41

Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	351/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO
LOCAL	(AI 8) SONDAGEM Nº 5 (4,00M - 4,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

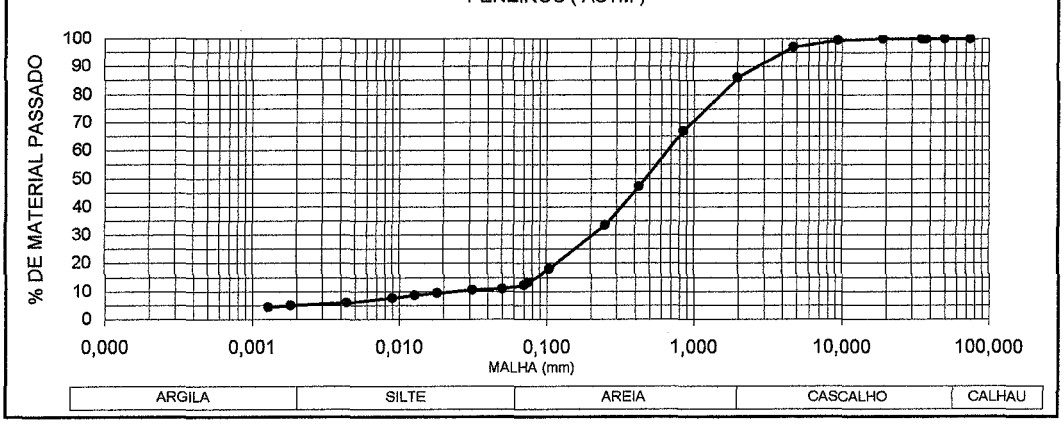
ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

ANÁLISE GRANULOMETRICA POR SEDIMENTAÇÃO (*) L.N.E.C. (E196 - 1966)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

MASSA TOTAL DA AMOSTRA	(g)	1018,7
MASSA TOTAL RETIDA NO PENEIRO Nº 10	(g)	142,0
MASSA TOTAL PASSADA NO PENEIRO Nº 10	(g)	876,6
MASSA DA TOMA INFERIOR AO PENEIRO Nº 10	(g)	55,11
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM	(g)	8,47

PENEIROS ASTM	MALHA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% RETIDA	% ACUMULADA RETIDA	% ACUMULADA PASSADA
3 "	75,00				100,0
2 "	50,00				100,0
1 " 1/2	37,50				100,0
1 "	25,00				100,0
3/4 "	19,00				100,0
3/8 "	9,50	5,3	0,5	0,5	99,5
4	4,75	26,5	2,6	3,1	96,9
10	2,00	110,3	10,8	13,9	86,1
MASSA TOTAL RETIDA NO # Nº 10		142,0			
20	0,850	12,2	19,1	33,0	67,0
40	0,425	12,6	19,7	52,7	47,3
60	0,250	8,8	13,8	66,5	33,5
140	0,106	9,9	15,4	81,9	18,1
200	0,075	3,1	4,8	86,8	13,2
MASSA PERDIDA NA LAVAGEM		8,5	13,2		



Mod. Lab. nº 006.2

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

(*) ENSAIO FORA DO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	351/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 8) SONDAGEM Nº 5 (4,00M - 4,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

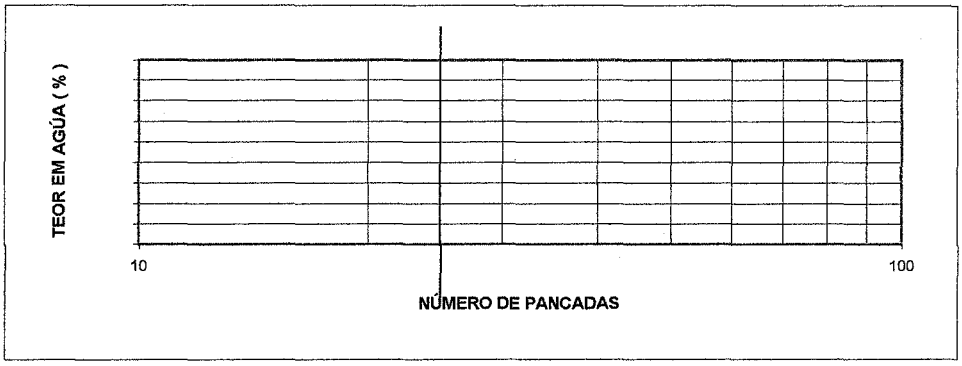
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA N.P. (143 - 1969)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)				
NÚMERO DE PANCADAS	(nº)	-----	-----	-----	-----

LIMITE DE LIQUIDEZ	L L	(%)	NP



LIMITE DE PLASTICIDADE

NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)				
MASSA DA CÁPSULA	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)				
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)				
MASSA DO SOLO SECO	(g)				
MASSA DA ÁGUA	(g)				
TEOR EM ÁGUA	(%)		-----	-----	-----

LIMITE DE PLASTICIDADE	L P	(%)	NP

ÍNDICE DE PLASTICIDADE	I P	(%)	NP

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Mod. Lab. nº 007.5

INICIO : 16-12-2004 **CONCLUSÃO :** 17-12-2004 **EMISSÃO :** 31-12-2004 **R.L.** JORGE LIMA

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	351/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 8) SONDAGEM Nº 5 (4,00M - 4,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

ACREDITAÇÃO IPQ L0321 Ensaios ACREDITAÇÃO IPQ

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA N.P. (84 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

TEOR EM ÁGUA

		TAB. 1	TAB. 2
NÚMERO DA CÁPSULA	(nº)		
MASSA DA CÁPSULA	(g)	336,24	317,36
MASSA DA CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1850,64	1841,94
MASSA DA CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	1180,00	1165,30
MASSA DO SOLO SECO	(g)	843,76	847,94
MASSA DA ÁGUA	(g)	670,64	676,64
TEOR EM ÁGUA	(%)	79,48	79,80
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	79,64	

TEOR EM ÁGUA MÉDIO	**(%)**	**79,6**

Mod. Lab. nº 008.5

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

GEOSOLVE
Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, LDA

AIOS RELATÓRIO DE ENSAIOS RELA

OBRA	AMOSTRA
G295/04	351/04

OLOS SOLOS SOLOS SOLOS SOLO

CLIENTE	COBA
AVENIDA 5 DE OUTUBRO, 323 - 1649-011 LISBOA	
OBRA	APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA DO BAIXO MONDEGO

LOCAL	(AI 8) SONDAGEM Nº 5 (4,00M - 4,50M)

AMOSTRA RECEPCIONADA NO LABORATÓRIO GEOSOLVE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS — N. P. (83 - 1965)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO, SEM AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

DENSIDADE DAS PARTÍCULAS (< AO # 4)

IDENTIFICAÇÃO DOS PICNÓMETROS		----	----
NÚMERO DO PICNÓMETRO	(nº)	1	2
TEMPERATURA DO ENSAIO	(ºC)	19	19
MASSA DO PICNÓMETRO	(g)	34,37	32,99
MASSA DO PICNÓMETRO COM O PROVETE SECO	(g)	92,36	94,82
MASSA DO PICNÓMETRO CHEIO DE ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	140,71	141,29
MASSA DO PROVETE SECO	(g)	57,99	61,83
MASSA DO PICNÓMETRO COM PROVETE E ÁGUA DESTILADA Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g)	176,32	179,29
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO	(g/cm^3)	2,591	2,595
RAZÃO DE DENSIDADE DA ÁGUA Á TEMPERATURA DO ENSAIO E A 20 ºC		1,000	1,000
DENSIDADE DAS PARTICULAS Á TEMPERATURA DO ENSAIO EM RELAÇÃO Á ÁGUA DESTILADA A 20 ºC	(g/cm^3)	2,591	2,595

DENSIDADE MÉDIA DAS PARTÍCULAS A 20 ºC	**(g/cm^3)**	**2,593**

Mod. Lab. nº 012.1

OS RESULTADOS APRESENTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE AOS ITENS ENSAIADOS

OBSERVAÇÕES :

Anexo 7.2.2
Reformulação do Projeto de Execução

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64173**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Silte areno-argiloso, lodoso, cinzento escuro.**

Classificação Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **71.1** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.514** g/cm^3
Teor em matéria orgânica = _____ % Ph= _____ ρ_d = **0.885** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % LR= _____ % IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade K = **7.1E-09** m/s

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64173**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **71.1** %

γ_d : **0.88** g/cm^{-3}

Aparelho		**1**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.65**
Altura da amostra, L	cm	**12.10**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**529.27**
Peso provete seco	g	**306.82**
Peso provete moldado	g	**524.99**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
12-02-19 12-02-19	16:18:00 17:00:00	2520	131.0 123.6	5.017E-05	0.0253	1.3E-06	0.0 7.4
12-02-19 13-02-19	17:00:00 08:15:00	54900	123.6 72.6	2.303E-06	0.2311	5.3E-07	7.4 48.7
13-02-19 13-02-19	08:15:00 10:05:00	6600	131.0 109.8	1.916E-05	0.0767	1.5E-06	0.0 18.4
13-02-19 13-02-19	10:05:00 14:33:00	16080	109.8 96.2	7.863E-06	0.0574	4.5E-07	18.4 29.6
13-02-19 13-02-19	14:33:00 16:55:00	8520	96.2 90.5	1.484E-05	0.0265	3.9E-07	29.6 34.3
13-02-19 14-02-19	16:55:00 08:04:00	54540	131.0 79.1	2.318E-06	0.2191	5.1E-07	0.0 43.5
14-02-19 14-02-19	08:04:00 12:00:00	14160	79.1 73.3	8.929E-06	0.0331	3.0E-07	43.5 48.1
14-02-19 14-02-19	12:00:00 14:50:00	10200	131.0 105.2	1.240E-05	0.0953	1.2E-06	0.0 22.3
14-02-19 14-02-19	14:15:00 16:49:00	9240	105.2 100.1	1.368E-05	0.0216	3.0E-07	22.3 26.4

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **7.1E-07** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **28-02-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 2**

Amostra **64174**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila silto-arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação Unificada : _____ ASTM (D2487-00) GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____ ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **80.3** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.520** g/cm^3

Teor em matéria orgânica = _____ % Ph= _____ ρ_d = **0.843** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % LR= _____ % IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = _____

%<0,420 mm = _____

%<0,074 mm = _____

%<0,002 mm = _____

Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ Cc = _____

EA = _____

Expansibilidade _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD

σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}

σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2

Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade K = **7.5E-11** m/s

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 2**

Amostra **64174**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **80.3** %

γ_d : **0.84** g/cm^{-3}

Aparelho		**6**
Secção da amostra, A	cm^2	**32.17**
Altura da amostra, L	cm	**13.32**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.5**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.12**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**618.11**
Peso provete seco	g	**361.25**
Peso provete moldado	g	**651.37**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
13-02-19 13-02-19	14:28:00 18:03:00	12900	155.0 154.6	9.610E-06	0.0011	1.1E-08	0.0 0.3
13-02-19 14-02-19	18:03:00 09:27:00	55440	154.6 153.4	2.236E-06	0.0034	7.6E-09	0.0 1.4
14-02-19 14-02-19	09:33:00 14:28:00	17700	155.0 154.6	7.004E-06	0.0011	7.9E-09	0.0 0.3
14-02-19 14-02-19	14:28:00 17:57:00	12540	154.6 154.4	9.885E-06	0.0006	5.6E-09	0.3 0.5
14-02-19 15-02-19	17:57:00 09:25:00	55680	154.4 153.3	2.226E-06	0.0031	6.9E-09	0.5 1.5
15-02-19 15-02-19	09:25:00 14:43:00	19080	153.3 152.8	6.497E-06	0.0014	9.2E-09	1.5 1.9
15-02-19 15-02-19	14:43:00 17:52:00	11340	152.8 152.6	1.093E-05	0.0006	6.2E-09	1.9 2.1
15-02-19 18-02-19	17:52:00 09:26:00	228840	152.6 148.2	5.417E-07	0.0127	6.9E-09	2.1 6.3
18-02-19 18-02-19	09:29:00 15:40:00	22260	155.0 154.6	5.569E-06	0.0011	6.2E-09	0.0 0.4

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **7.5E-09** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **28-02-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64175**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **11-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **64.5** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.551** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.943** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR

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

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **2.9E-09** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **11-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64175**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **64.5** %

γ_d : **0.94** g/cm^{-3}

Aparelho		**2**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.27**
Altura da amostra, L	cm	**12.20**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**540.37**
Peso provete seco	g	**325.13**
Peso provete moldado	g	**534.90**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
22-02-19 22-02-19	14:41:00 16:53:00	7920	136.0 128.2	1.631E-05	0.0257	4.2E-07	0.0 12.4
25-02-19 25-02-19	09:13:00 12:51:00	13080	136.0 122.4	9.876E-06	0.0458	4.5E-07	0.0 12.8
25-02-19 25-02-19	12:51:00 17:21:00	16200	122.4 113.7	7.974E-06	0.0320	2.6E-07	12.8 21.2
25-02-19 26-02-19	17:21:00 14:04:00	74580	136.0 96.2	1.732E-06	0.1504	2.6E-07	0.0 37.9
26-02-19 27-02-19	14:06:00 09:38:00	70320	136.0 99.1	1.837E-06	0.1375	2.5E-07	0.0 35.0
27-02-19 27-02-19	09:39:00 14:40:00	18060	136.0 124.9	7.153E-06	0.0370	2.6E-07	0.0 10.5
27-02-19 27-02-19	14:40:00 17:07:00	8820	124.9 120.2	1.465E-05	0.0167	2.4E-07	10.5 15.1
27-02-19 28-02-19	17:07:00 08:53:00	56760	120.2 95.2	2.276E-06	0.1013	2.3E-07	15.1 38.7
28-02-19 28-02-19	08:53:00 16:54:00	28860	95.2 85.0	4.476E-06	0.0492	2.2E-07	38.7 48.1

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **2.9E-07** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **07-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 5**

Amostra **64177**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **11-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Silte, levemente areno-argiloso, lodoso, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **71.2** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.558** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.910** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR

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

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : UU CU CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **7.9E-07** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **11-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 5**

Amostra **64177**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **71.2** %

γ_d : **0.91** g/cm^{-3}

Aparelho		**2**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.27**
Altura da amostra, L	cm	**12.20**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**542.00**
Peso provete seco	g	**314.02**
Peso provete moldado	g	**537.47**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
22-02-19 22-02-19	10:43:00 10:48:00	300	136.0 85.0	4.306E-04	0.2041	8.8E-05	0.0 48.1
22-02-19 22-02-19	10:49:00 10:50:00	60	136.0 124.6	2.153E-03	0.0380	8.2E-05	0.0 10.7
22-02-19 22-02-19	10:50:00 10:52:00	120	124.6 104.9	1.077E-03	0.0747	8.0E-05	10.7 29.4
22-02-19 22-02-19	10:52:00 10:55:00	180	104.9 79.6	7.177E-04	0.1199	8.6E-05	0.0 0.0
22-02-19 22-02-19	10:57:00 10:59:00	120	136.0 115.2	1.077E-03	0.0721	7.8E-05	0.0 19.7
22-02-19 22-02-19	10:59:00 11:02:00	180	115.2 90.2	7.177E-04	0.1062	7.6E-05	19.7 43.3
22-02-19 22-02-19	11:04:00 11:07:00	180	136.0 107.2	7.177E-04	0.1033	7.4E-05	0.0 27.3
22-02-19 22-02-19	11:07:00 11:08:00	60	107.2 99.0	2.153E-03	0.0346	7.4E-05	27.3 35.1
22-02-19 22-02-19	11:08:00 11:09:00	60	99.0 91.2	2.153E-03	0.0356	7.7E-05	35.1 42.3

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **7.9E-05** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **28-02-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64179**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **11-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **108.7** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.388** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.665** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **3.1E-09** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **11-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64179**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **07-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **108.7** %

γ_d : **0.66** g/cm^{-3}

Aparelho		**1**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.65**
Altura da amostra, L	cm	**12.10**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**482.85**
Peso provete seco	g	**230.48**
Peso provete moldado	g	**481.09**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
27-02-19 27-02-19	13:55:00 17:09:00	11640	131.0 123.0	1.086E-05	0.0274	3.0E-07	0.0 7.4
27-02-19 28-02-19	17:09:00 08:55:00	56760	123.0 85.4	2.227E-06	0.1584	3.5E-07	7.4 38.9
28-02-19 28-02-19	08:55:00 16:52:00	28620	85.4 72.5	4.418E-06	0.0711	3.1E-07	38.9 49.3
28-02-19 01-03-19	16:54:00 08:13:00	55140	131.0 94.8	2.293E-06	0.1405	3.2E-07	0.0 29.7
01-03-19 01-03-19	08:13:00 14:32:00	22740	94.8 83.6	5.560E-06	0.0546	3.0E-07	29.7 38.8
01-03-19 01-03-19	14:32:00 16:38:00	7560	83.6 80.0	1.672E-05	0.0191	3.2E-07	38.8 41.5
04-03-19 04-03-19	08:29:00 14:14:00	20700	131.0 117.3	6.108E-06	0.0480	2.9E-07	0.0 11.4
04-03-19 06-03-19	14:14:00 09:29:00	155700	117.3 48.6	8.120E-07	0.3827	3.1E-07	11.4 0.0
06-03-19 06-03-19	09:30:00 15:30:00	21600	131.0 116.0	5.853E-06	0.0528	3.1E-07	0.0 0.0

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **3.1E-07** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **07-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64180**

Profundidade **2.50 - 3.10**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **13-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ ASTM (D2487-00) GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____ ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **78.0** % Densidade das Partículas G = _____ ρ = **1.520** g/cm^3

(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.854** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida

%< 2,00 mm = _____

%<0,420 mm = _____

%<0,074 mm = _____

%<0,002 mm = _____

(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____

EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD

σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}

σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2

Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **1.8E-09** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 8**

Amostra **64180**

Profundidade **2.50 - 3.10**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **78.0** %

γ_d : **0.85** g/cm^{-3}

Aparelho		**2**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.27**
Altura da amostra, L	cm	**12.20**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**527.88**
Peso provete seco	g	**294.58**
Peso provete moldado	g	**524.32**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
13-02-19 13-02-19	15:55:00 16:55:00	3600	136.0 134.0	3.588E-05	0.0064	2.3E-07	0.0 2.0
13-02-19 14-02-19	16:55:00 08:02:00	54420	134.0 111.2	2.374E-06	0.0810	1.9E-07	2.0 23.7
14-02-19 14-02-19	08:02:00 12:00:00	14280	111.2 106.4	9.046E-06	0.0192	1.7E-07	23.7 28.2
14-02-19 14-02-19	12:00:00 14:45:00	9900	106.4 103.3	1.305E-05	0.0128	1.7E-07	28.2 31.2
14-02-19 14-02-19	14:45:00 16:50:00	7500	103.3 100.7	1.722E-05	0.0111	1.9E-07	31.2 33.5
14-02-19 15-02-19	16:02:00 08:05:00	57780	136.0 113.3	2.236E-06	0.0793	1.8E-07	0.0 21.5
15-02-19 15-02-19	08:05:00 11:48:00	13380	113.3 109.1	9.655E-06	0.0164	1.6E-07	21.5 25.5
15-02-19 15-02-19	11:48:00 16:52:00	18240	109.1 103.6	7.082E-06	0.0225	1.6E-07	25.5 30.8
15-02-19 18-02-19	16:52:00 10:43:00	237060	136.0 66.1	5.449E-07	0.3133	1.7E-07	0.0 0.0

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **1.8E-07** **cm.s^{-1}**

Observações :

Data de emissão : **28-02-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 9**

Amostra **64181**

Profundidade **2.50 - 3.10**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila silto-arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **116.4** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.386** g/cm^3
Teor em matéria orgânica = _____ % Ph= _____ ρ_d = **0.640** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % LR= _____ % IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade K = **4.3E-09** m/s

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **28-02-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 9**

Amostra **64181**

Profundidade **2.50 - 3.10**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **116.4** %

γ_d : **0.64** g/cm^{-3}

Aparelho		**2**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.27**
Altura da amostra, L	cm	**12.20**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**480.16**
Peso provete seco	g	**220.86**
Peso provete moldado	g	**477.97**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
18-02-19 18-02-19	14:21:00 17:21:00	10800	136.0 122.0	1.196E-05	0.0472	5.6E-07	0.0 13.3
18-02-19 19-02-19	17:21:00 08:02:00	52860	122.0 75.8	2.444E-06	0.2067	5.1E-07	13.3 0.0
19-02-19 19-02-19	08:02:00 13:08:00	18360	136.0 117.4	7.036E-06	0.0639	4.5E-07	0.0 17.6
19-02-19 19-02-19	13:08:00 16:22:00	11640	117.4 107.4	1.110E-05	0.0387	4.3E-07	17.6 22.2
19-02-19 20-02-19	16:22:00 08:12:00	57000	136.0 88.8	2.266E-06	0.1851	4.2E-07	0.0 44.4
20-02-19 20-02-19	08:12:00 14:21:00	22140	136.0 116.5	5.835E-06	0.0672	3.9E-07	0.0 18.3
20-02-19 21-02-19	14:21:00 08:14:00	64380	116.5 72.4	2.007E-06	0.2066	4.1E-07	0.0 0.0
21-02-19 21-02-19	08:14:00 14:29:00	22500	136.0 117.7	5.741E-06	0.0628	3.6E-07	0.0 17.3
21-02-19 22-02-19	14:29:00 09:14:00	67500	117.7 78.4	1.914E-06	0.1765	3.4E-07	0.0 0.0

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **4.3E-07** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **28-02-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64182**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **13-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Silte, levemente areno-argiloso, lodoso, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **96.5** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.464** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.745** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR

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

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **1.1E-09** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **13-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64182**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **11-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **96.5** %

γ_d : **0.75** g/cm^{-3}

Aparelho		**2**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.27**
Altura da amostra, L	cm	**12.20**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**503.87**
Peso provete seco	g	**256.99**
Peso provete moldado	g	**504.96**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
01-03-19 04-03-19	16:37:00 08:29:00	229920	136.0 83.8	5.619E-07	0.2103	1.2E-07	0.0 49.2
04-03-19 04-03-19	08:29:00 14:15:00	20760	136.0 130.6	6.223E-06	0.0176	1.1E-07	0.0 5.0
04-03-19 06-03-19	14:15:00 09:28:00	155580	130.6 96.5	8.303E-07	0.1314	1.1E-07	5.0 37.4
06-03-19 06-03-19	09:28:00 14:25:00	17820	96.5 93.4	7.249E-06	0.0142	1.0E-07	37.4 40.2
06-03-19 06-03-19	14:29:00 17:35:00	11160	136.0 132.8	1.158E-05	0.0103	1.2E-07	0.0 2.9
06-03-19 07-03-19	17:35:00 08:44:00	54540	132.8 119.7	2.369E-06	0.0451	1.1E-07	2.9 15.4
07-03-19 07-03-19	08:44:00 13:01:00	15420	119.7 116.5	8.378E-06	0.0118	9.9E-08	15.4 18.5
07-03-19 07-03-19	13:01:00 17:48:00	17220	116.5 112.4	7.502E-06	0.0156	1.2E-07	18.5 22.0
07-03-19 08-03-19	17:48:00 12:05:00	65820	112.4 100.0	1.963E-06	0.0508	1.0E-07	22.0 34.0

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **1.1E-07** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **11-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64185**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **14-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = _____ % Densidade das Particulas G = _____ ρ = _____ g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = _____ g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR

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

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☐ CU ☐ CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **4.7E-10** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64185**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **14-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **96.6** %

γ_d : **0.73** g/cm^{-3}

Aparelho		**21**
Secção da amostra, A	cm^2	**33.18**
Altura da amostra, L	cm	**14.37**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.3**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**650.59**
Peso provete seco	g	**349.71**
Peso provete moldado	g	**687.37**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
06-03-19 06-03-19	09:08:00 12:50:00	13320	155.0 153.2	9.734E-06	0.0051	4.9E-08	0.0 1.2
06-03-19 06-03-19	12:50:00 17:33:00	16980	153.2 151.0	7.636E-06	0.0063	4.8E-08	1.2 3.7
06-03-19 07-03-19	17:33:00 09:10:00	56220	151.0 144.2	2.306E-06	0.0200	4.6E-08	3.7 10.2
07-03-19 07-03-19	09:10:00 13:00:00	13800	144.2 142.4	9.395E-06	0.0055	5.1E-08	10.2 11.7
07-03-19 07-03-19	13:00:00 17:45:00	17100	142.4 140.5	7.582E-06	0.0058	4.4E-08	11.7 13.5
07-03-19 08-03-19	17:45:00 08:56:00	54660	140.5 134.3	2.372E-06	0.0196	4.6E-08	13.5 19.2
08-03-19 08-03-19	08:56:00 15:50:00	24840	134.3 131.7	5.219E-06	0.0085	4.4E-08	19.2 21.7
08-03-19 11-03-19	15:51:00 09:22:00	235860	155.0 128.6	5.497E-07	0.0811	4.5E-08	0.0 24.7
11-03-19 12-03-19	09:23:00 09:33:00	87000	155.0 144.7	1.490E-06	0.0299	4.5E-08	0.0 9.6

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **4.7E-08** **cm.s^{-1}**

Observações :

Data de emissão : **14-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64186**

Profundidade **2.50 - 3.10**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **13-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **91.0** % Densidade das Partículas G = _____ ρ = **1.458** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.760** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR

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

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : UU CU CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **2.3E-10** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **13-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 15**

Amostra **64186**

Profundidade **2.50 - 3.10**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **28-02-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **91.9** %

γ_d : **0.76** g/cm^{-3}

Aparelho		**1**
Secção da amostra, A	cm^2	**28.65**
Altura da amostra, L	cm	**12.10**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.0**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.13**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**505.75**
Peso provete seco	g	**263.45**
Peso provete moldado	g	**505.53**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
18-02-19 18-02-19	09:36:00 11:50:00	8040	131.0 130.4	1.573E-05	0.0020	3.1E-08	0.0 1.4
18-02-19 18-02-19	11:50:00 17:22:00	19920	130.4 128.8	6.347E-06	0.0054	3.4E-08	1.4 2.2
20-02-19 20-02-19	08:08:00 14:22:00	22440	121.8 120.6	5.634E-06	0.0043	2.4E-08	7.5 8.5
20-02-19 21-02-19	14:22:00 08:16:00	64440	120.6 117.8	1.962E-06	0.0102	2.0E-08	8.5 10.8
21-02-19 21-02-19	08:16:00 14:30:00	22440	117.8 116.7	5.634E-06	0.0041	2.3E-08	10.8 11.7
21-02-19 21-02-19	14:30:00 17:30:00	10800	116.7 116.4	1.171E-05	0.0011	1.3E-08	11.7 12.0
21-02-19 22-02-19	17:30:00 09:13:00	56580	116.4 113.7	2.235E-06	0.0102	2.3E-08	12.0 14.2
22-02-19 22-02-19	09:13:00 16:54:00	27660	113.7 112.7	4.571E-06	0.0038	1.8E-08	14.2 15.2
22-02-19 27-02-19	16:54:00 09:15:00	404460	112.7 96.8	3.126E-07	0.0660	2.1E-08	15.2 28.1

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **2.3E-08** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **28-02-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64187**

Profundidade **2.50 - 2.90**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila silto-arenosa, castanho claro amarelado.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **19.4** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **2.068** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **1.732** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR

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

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : UU CU CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : UU CU CD
σ_3 = _____ _____ _____ kN/m^2 C = _____ kN/m^2 θ = _____ ^{o}
σ_1 = _____ _____ _____ kN/m^2
Ei = _____ _____ _____ kN/m^2 C' = _____ kN/m^2 θ' = _____ ^{o}

Permeabilidade (*) K = **1.5E-10** m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados foram obtidos do ensaio de permeabilidade**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **07-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório do Ensaio

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 18**

Amostra **64187**

Profundidade **2.50 - 2.90**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **06-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Permeabilidade em Carga Variável

Amostra : **Intacta**

Compactação : _____ %

w : **19.4** %

γ_d : **1.73** g/cm^{-3}

Aparelho		**6**
Secção da amostra, A	cm^2	**33.18**
Altura da amostra, L	cm	**12.29**
Tensão confinante	Kg.cm^{-2}	**0.3**
Secção do tubo, s	cm^2	**0.13**
Constante, C = ((s x L) / A) x 2.303	cm	**0.11**
Grau de saturação		
Peso provete saturado	g	**850.70**
Peso provete seco	g	**706.17**
Peso provete moldado	g	**843.40**

DIA	HORA	t (s)	Altura Piezométrica (cm)	C/t (1)	log h1/h2 (2)	K = (1) x (2) cm.s^{-1}	Leitura na bureta cm^3
25-02-19	**09:11:00**	**13140**	**155.0**	**8.439E-06**	**0.0022**	**1.9E-08**	**0.0**
25-02-19	**12:50:00**		**154.2**				**0.7**
25-02-19	**12:50:00**	**16440**	**154.2**	**6.745E-06**	**0.0023**	**1.5E-08**	**0.7**
25-02-19	**17:24:00**		**153.4**				**1.4**
25-02-19	**17:24:00**	**74280**	**153.4**	**1.493E-06**	**0.0106**	**1.6E-08**	**1.4**
26-02-19	**14:02:00**		**149.7**				**4.8**
26-02-19	**14:02:00**	**69000**	**149.7**	**1.607E-06**	**0.0091**	**1.5E-08**	**4.8**
27-02-19	**09:12:00**		**146.6**				**7.7**
27-02-19	**09:13:00**	**30240**	**155.0**	**3.667E-06**	**0.0045**	**1.7E-08**	**0.0**
27-02-19	**17:37:00**		**153.4**				**1.4**
27-02-19	**17:37:00**	**56820**	**153.4**	**1.952E-06**	**0.0071**	**1.4E-08**	**1.4**
28-02-19	**09:24:00**		**150.9**				**3.7**
28-02-19	**09:24:00**	**28980**	**150.9**	**3.826E-06**	**0.0032**	**1.2E-08**	**3.7**
28-02-19	**17:27:00**		**149.8**				**4.7**
28-02-19	**17:27:00**	**57120**	**149.8**	**1.941E-06**	**0.0058**	**1.1E-08**	**4.7**
01-03-19	**09:19:00**		**147.8**				**6.6**
01-03-19	**09:19:00**	**278340**	**155.0**	**3.984E-07**	**0.0511**	**2.0E-08**	**0.0**
04-03-19	**14:38:00**		**137.8**				**16.0**

Coeficiente de Permeabilidade Médio, K = **1.5E-08** **cm.s^{-1}**

Observações : _____

Data de emissão : **07-03-2019** Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 1**

Amostra **64172**

Profundidade **2.40 - 3.00**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **13-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Silte areno-argiloso,lodoso, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ ASTM (D2487-00) GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____ ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **61.6** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.680** g/cm^3 (*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **1.040** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida %< 2,00 mm = _____ %<0,420 mm = _____ %<0,074 mm = _____ %<0,002 mm = _____ (*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____ EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☒ CU ☐ CD

σ_3 =	**50**	**100**	**150**	kN/m^2	C = **17** kN/m^2	θ = **17** ^{o}
σ_1 =	**138**	**241**	**321**	kN/m^2		
Ei =				kN/m^2	C' = **2** kN/m^2	θ' = **40** ^{o}

Permeabilidade (*) K = _____ m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados são a média obtida dos provetes triaxial.**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Responsável do Laboratório | Data de emissão : **13-03-2019** | Página : de

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA

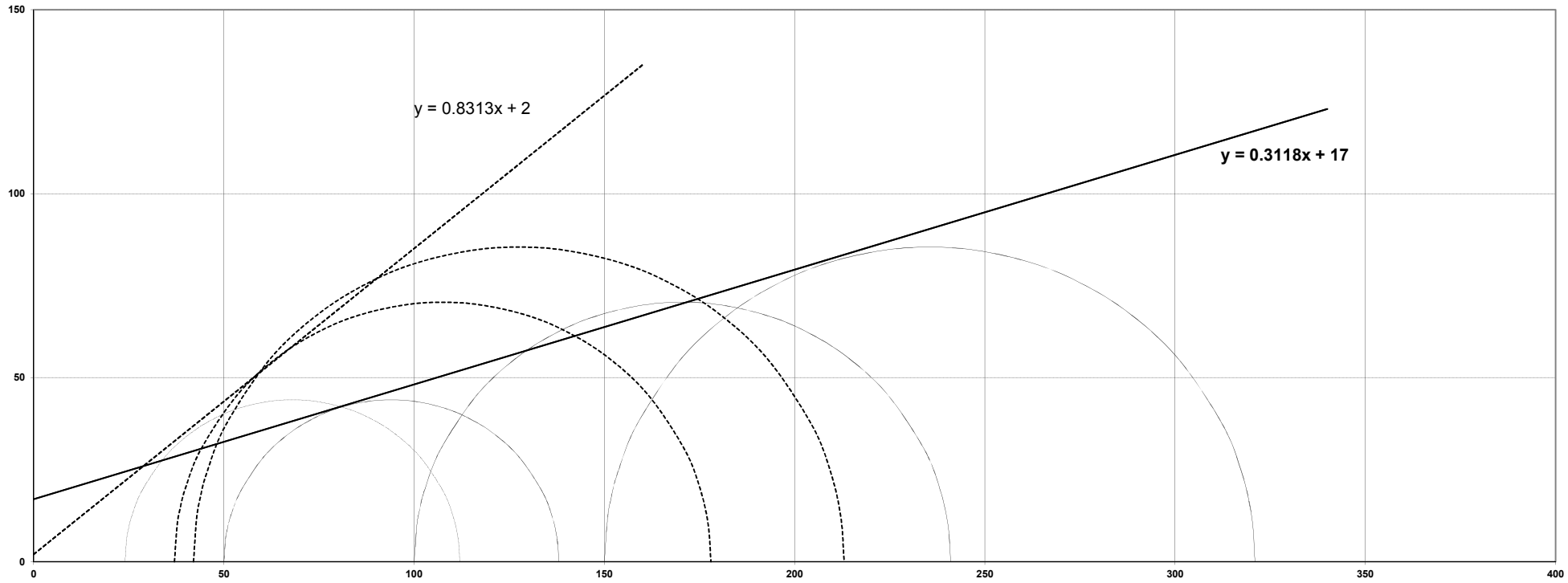
CONSULSTRADA

Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

10419

64172 - I	Pc 1	2.40 - 3.00
64172 - II	Pc 1	2.40 - 3.00
64172 - III	Pc 1	2.40 - 3.00

REPRESENTAÇÃO DOS CIRCULOS DE MOHR



OBSERVAÇÕES: _____

σ_1	σ_3	$\overline{\sigma_1}$	$\overline{\sigma_3}$	U	$(\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3})/2$	$(\overline{\sigma_1}+\overline{\sigma_3})/2$	$(\sigma_1+\sigma_3)/2$	$\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3}$
138	50	112	24	26	44	68	94	88
241	100	178	37	63	71	108	171	141
321	150	213	42	108	86	128	236	171

C	=	17	kPa
ϕ	=	17	º
C´	=	2	kPa
ϕ´	=	40	º

Verificou:

Mod.PS.LB.28.8

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo	**10419**	**Lote**	**1**	

Sondagem Pc 1

Amostra 64172 - I

Profundidade 2.40 - 3.00

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 08-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	13.90	6.20	30.19	419.7	675.08	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	13.74	6.13	29.49	405.1	649.03	
FIM DO ENSAIO						412.55

ENSAIO TIPO: CU

CÂMARA Nº Lab.006.017

MEMBRANA: Fina

PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 28-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
28-02-2019	12:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
01-03-2019	10:00	51	40	11	35	40	25	71
	10:10	86				65		
04-03-2019	9:30	86	74	12	34	74	29	85
	9:40	120				103		
06-03-2019	9:20	121	110	11	35	110	34	97
	9:30	156				144		

Medidor de Pressão: Lab.002.010

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)	160	PRESSÃO NA CAMARA (kPa)	
CONTRA- PRESSÃO (kPa)	110	CONTRA- PRESSÃO (kPa)	

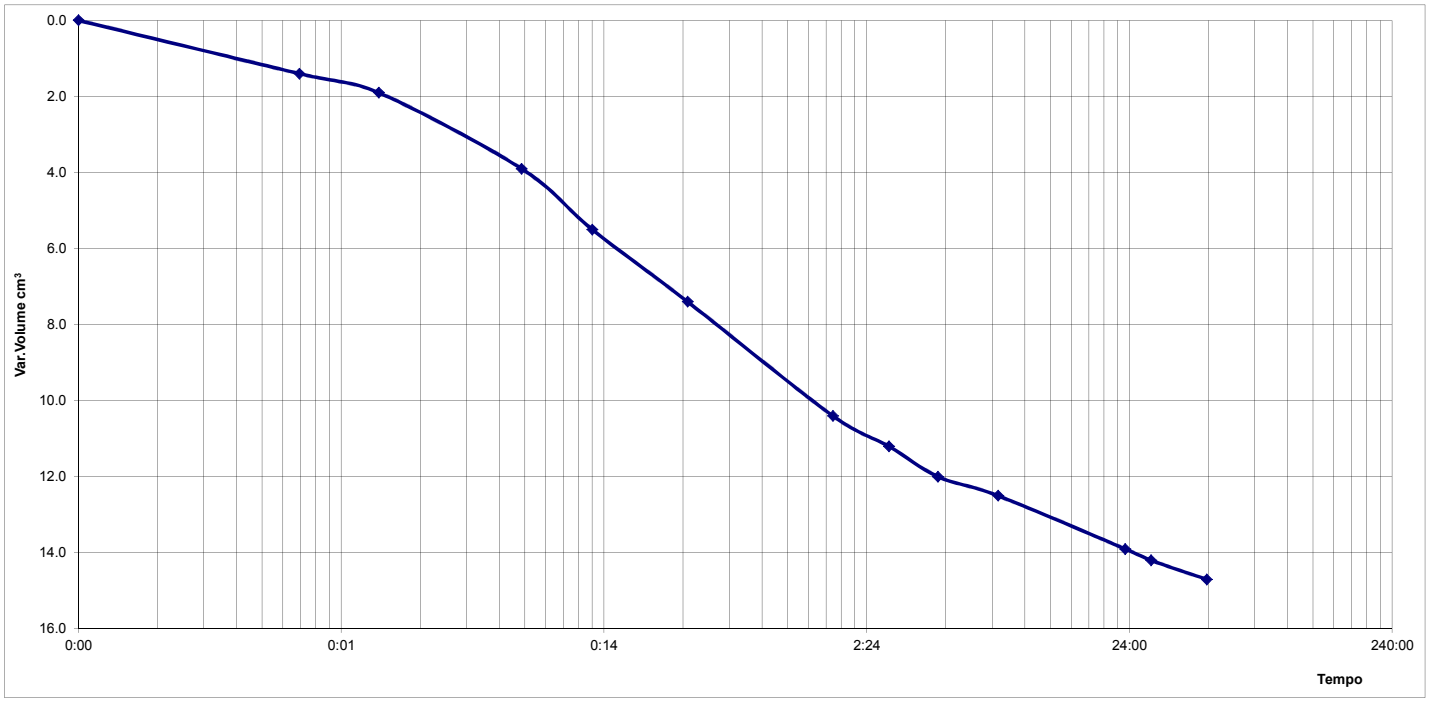
DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME	DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3	DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
6-3-19	9:55	76.7			
6-3-19	9:56	75.3			
6-3-19	9:57	74.8			
6-3-19	10:02	72.8			
6-3-19	10:08	71.2			
6-3-19	10:25	69.3			
6-3-19	11:42	66.3			
6-3-19	12:50	65.5			
6-3-19	14:24	64.7			
6-3-19	17:30	64.2			
7-3-19	9:03	62.8			
7-3-19	14:55	62.5			
8-3-19	9:10	62.0			

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.008

EFECTUADO POR: César Gonçalves

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 1

Amostra 64172 - I

Profundidade 2.40 - 3.00

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 08-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ESQUEMA DE ROTURA

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"
BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.20	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	13.90	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	63.6	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	15.8	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	9.6	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	57.3	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	15.7	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.0	kN/m³

SATURAÇÃO:

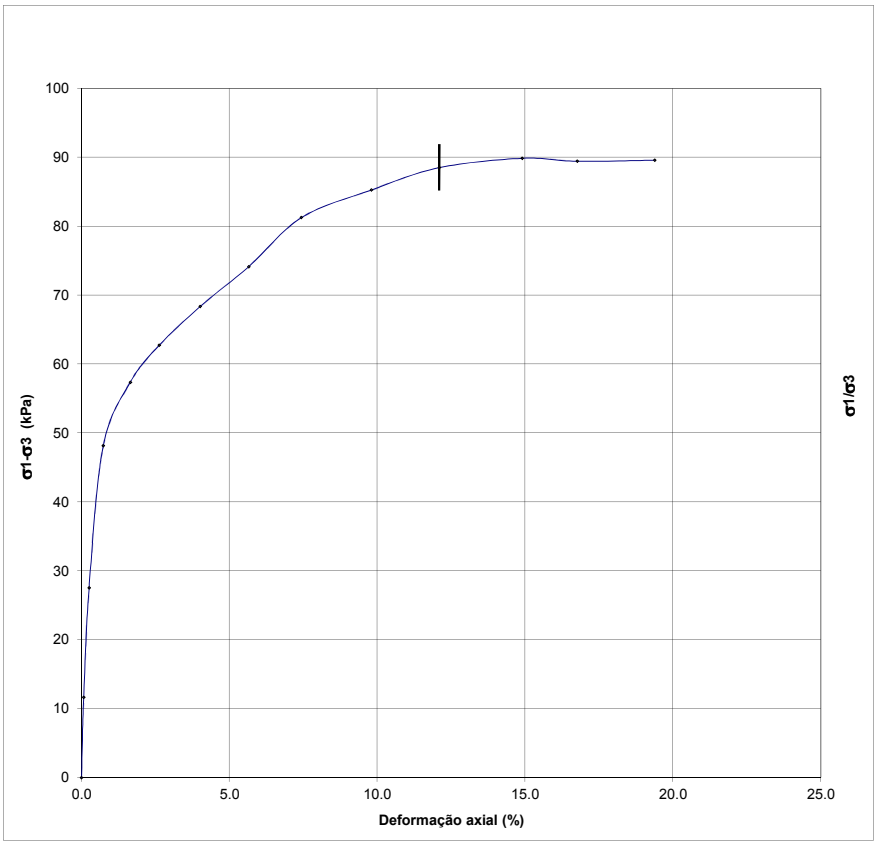
PARÂMETRO (percentual)	(B)	97	%

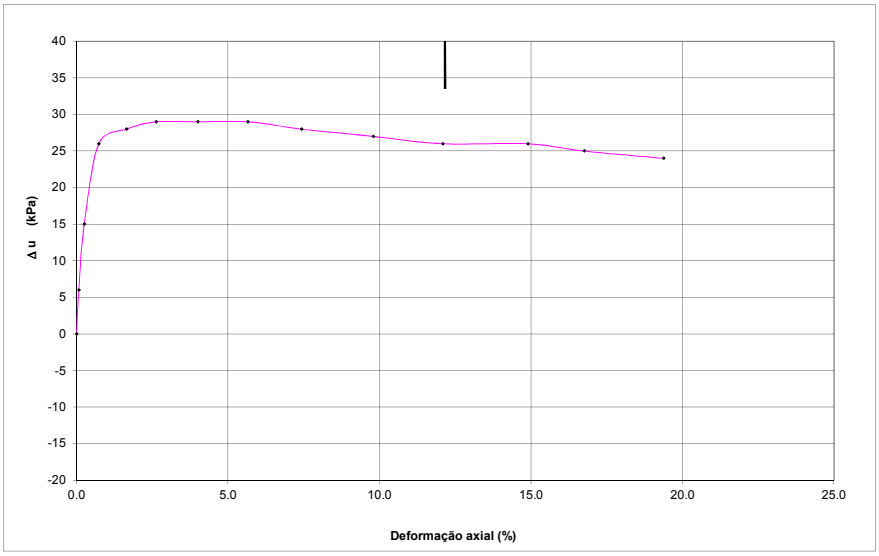
CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	14.7	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.16	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO	
				Tempo (seg)	Δv
0	0	0.0	1.00	06-03-2019 9:55	76.7
6	12	0.1	1.23	06-03-2019 9:56	75.3
15	28	0.3	1.55	06-03-2019 9:57	74.8
26	48	0.7	1.96	06-03-2019 10:02	72.8
28	57	1.6	2.15	06-03-2019 10:08	71.2
29	63	2.6	2.26	06-03-2019 10:25	69.3
29	68	4.0	2.37	06-03-2019 11:42	66.3
29	74	5.7	2.48	06-03-2019 12:50	65.5
28	81	7.4	2.63	06-03-2019 14:24	64.7
27	85	9.8	2.71	06-03-2019 17:30	64.2
26	88	12.1	2.77	07-03-2019 9:03	62.8
26	90	14.9	2.80	07-03-2019 14:55	62.5
25	89	16.8	2.79	08-03-2019 9:10	62.0
24	90	19.4	2.79		
				V_{t100}	---





VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	50	kPa	U	26	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	88	kPa	$\overline{\sigma_3}$	24	kPa
σ_1	138	kPa	$\overline{\sigma_1}$	112	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: Cesar Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 11-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 1

Amostra 64172 - II

Profundidade 2.40 - 3.00

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 08-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	14.22	6.30	31.17	443.3	784.97	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	13.88	6.15	29.68	411.9	743.20	
FIM DO ENSAIO						490.10

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.011
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 28-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
28-02-2019	12:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
01-03-2019	10:00	51	40	11	35	40	27	77
	10:10	86				67		
04-03-2019	9:30	86	74	12	35	74	30	86
	9:40	121				104		
06-03-2019	9:20	122	110	12	33	110	32	97
	9:30	155				142		

Medidor de Pressão: Lab.002.010

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 210

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 110

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³
6-3-19	9:56	91.7
6-3-19	9:57	88.6
6-3-19	9:58	87.4
6-3-19	10:02	83.9
6-3-19	10:09	80.2
6-3-19	10:24	75.3
6-3-19	11:41	66.2
6-3-19	12:51	64.2
6-3-19	14:23	63.1
6-3-19	17:29	62.1
7-3-19	9:04	60.7
7-3-19	14:56	60.4
8-3-19	9:30	59.8

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.009

EFECTUADO POR: César Gonçalves

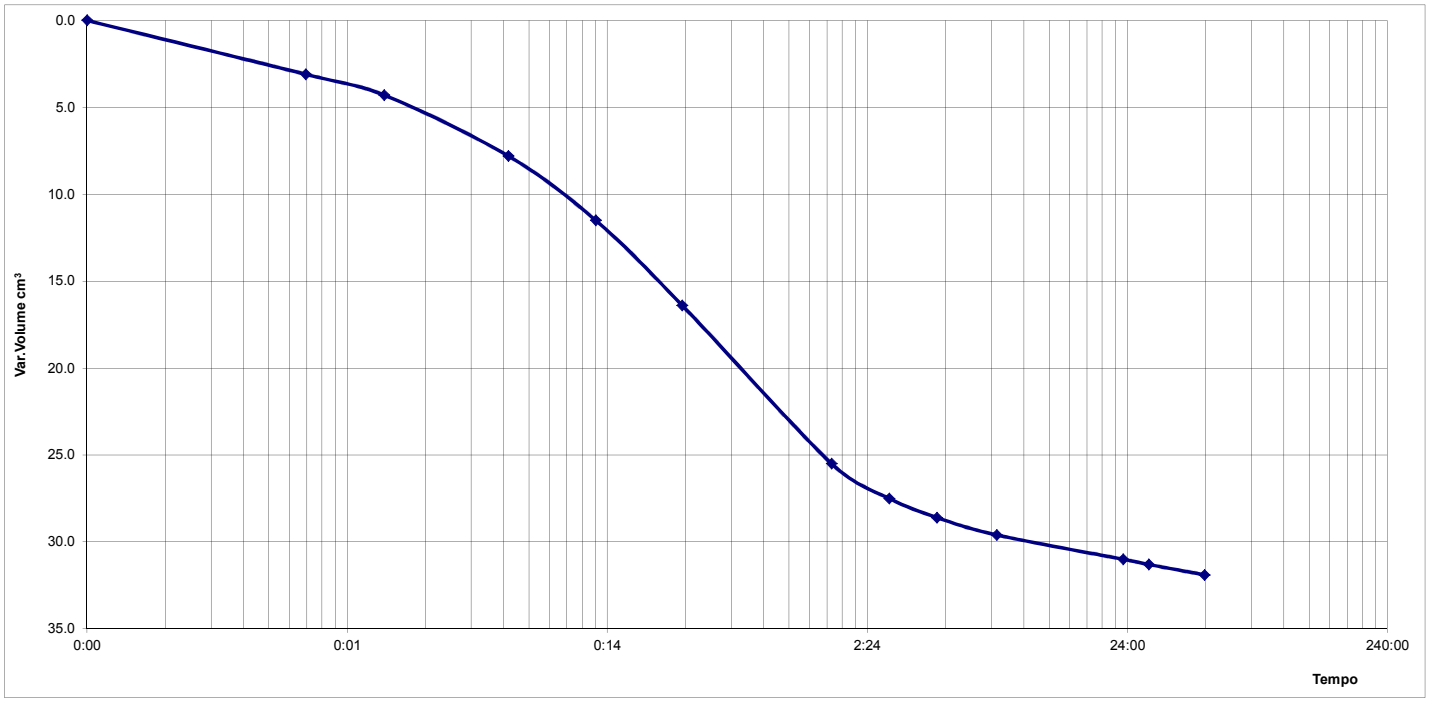
PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 1

Amostra 64172 - II

Profundidade 2.40 - 3.00

Data de Registo da Amostra 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio 08-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

ESQUEMA DE ROTURA

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.30	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	14.22	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	60.2	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	17.4	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.8	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	51.6	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	17.7	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	11.7	kN/m³

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	97	%

CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	31.9	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.34	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

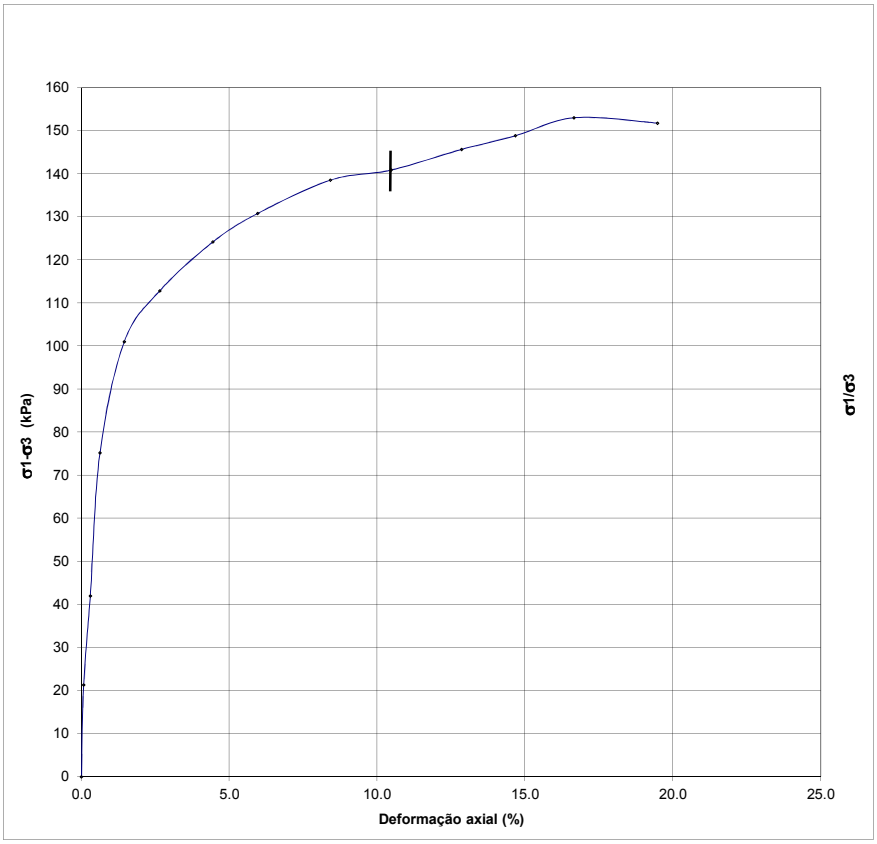
VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

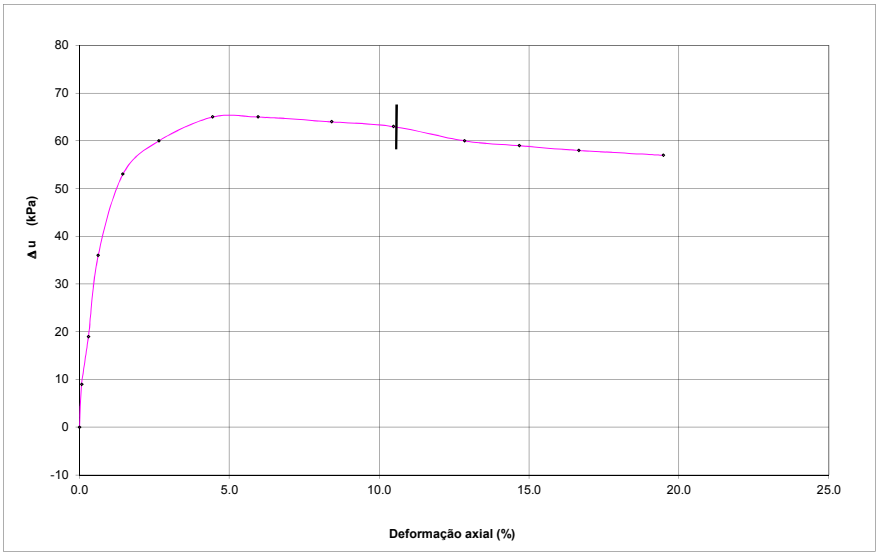
ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO	
				Tempo (seg)	ΔV
0	0	0.0	1.00	06-03-2019 9:56	91.7
9	21	0.1	1.21	06-03-2019 9:57	88.6
19	42	0.3	1.42	06-03-2019 9:58	87.4
36	75	0.6	1.75	06-03-2019 10:02	83.9
53	101	1.4	2.01	06-03-2019 10:09	80.2
60	113	2.6	2.13	06-03-2019 10:24	75.3
65	124	4.4	2.24	06-03-2019 11:41	66.2
65	131	6.0	2.31	06-03-2019 12:51	64.2
64	139	8.4	2.39	06-03-2019 14:23	63.1
63	141	10.5	2.41	06-03-2019 17:29	62.1
60	146	12.8	2.46	07-03-2019 9:04	60.7
59	149	14.7	2.49	07-03-2019 14:56	60.4
58	153	16.7	2.53	08-03-2019 9:30	59.8
57	152	19.5	2.52		
				∇_{t100}	---

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	100	kPa	U	63	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	141	kPa	$\overline{\sigma_3}$	37	kPa
σ_1	241	kPa	$\overline{\sigma_1}$	178	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente





EXECUTOU: *Cesar Gonçalves*

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 11-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Sondagem Pc 1

Amostra 64172 - III

Profundidade 2.40 - 3.00

Processo 10419 **Lote** 1

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 08-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	13.82	6.30	31.17	430.8	715.14	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	13.88	6.15	29.68	411.9	657.81	
FIM DO ENSAIO						444.34

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.013
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 28-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
28-02-2019	12:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
01-03-2019	10:00	50	40	10	36	40	27	75
	10:10	86				67		
04-03-2019	9:30	86	74	12	34	74	29	85
	9:40	120				103		
06-03-2019	9:20	121	110	11	33	110	32	97
	9:30	154				142		

Medidor de Pressão: Lab.002.010

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 260

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 110

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³
6-3-19	9:57	68.6
6-3-19	9:58	72.0
6-3-19	9:59	73.2
6-3-19	10:02	77.8
6-3-19	10:09	82.8
6-3-19	10:24	89.4
6-3-19	11:41	102.9
6-3-19	12:52	106.8
6-3-19	14:23	109.4
6-3-19	17:28	112.0
7-3-19	9:05	115.9
7-3-19	14:57	116.9
8-3-19	9:31	117.3

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.010

EFECTUADO POR: César Gonçalves

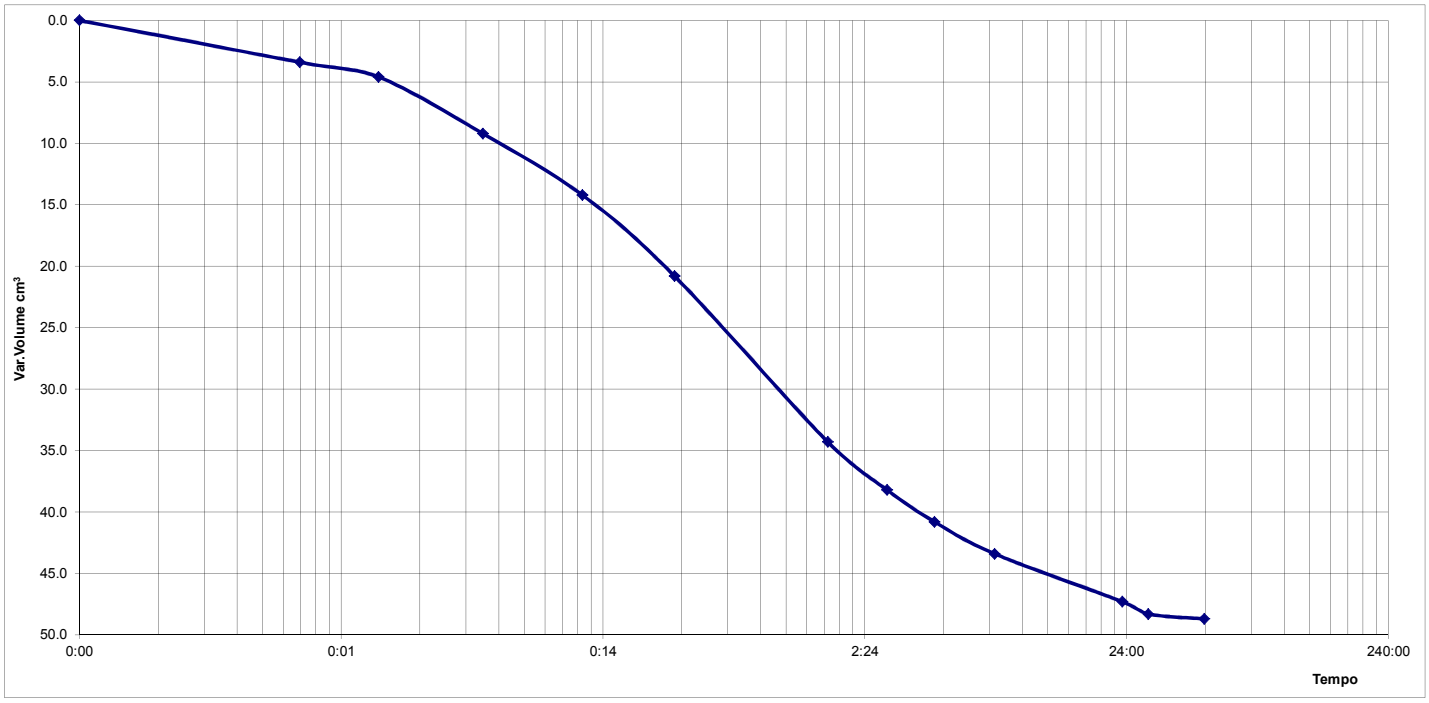
PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 1

Amostra 64172 - III

Profundidade 2.40 - 3.00

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 08-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

ESQUEMA DE ROTURA

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.30	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	13.82	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	60.9	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	16.3	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.1	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	48.0	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	16.9	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	11.4	kN/m³

SATURAÇÃO:

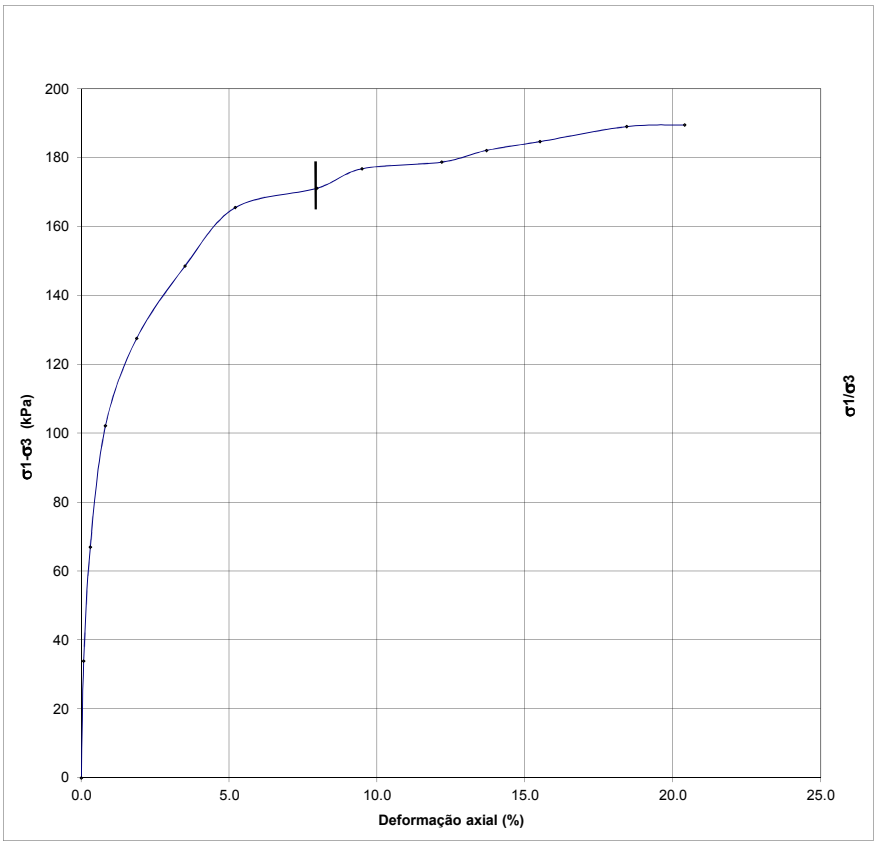
PARÂMETRO (percentual)	(B)	96.96969697	%

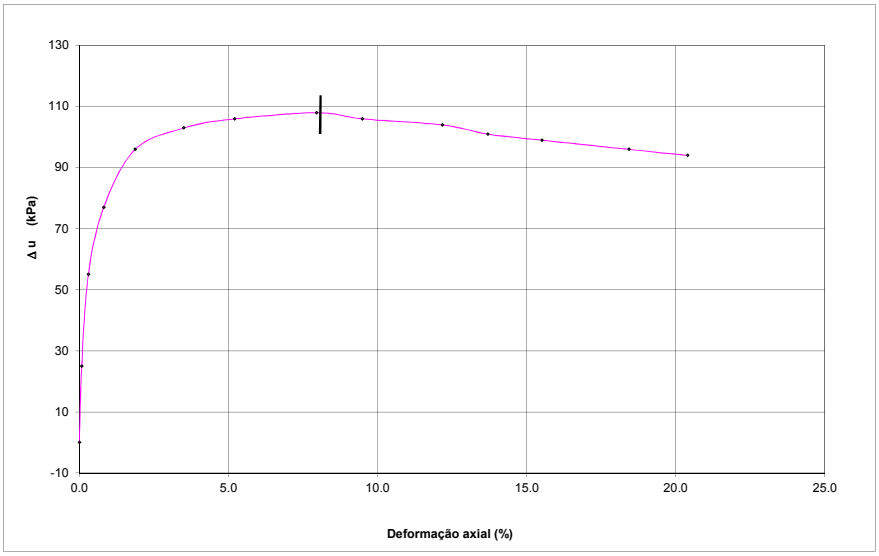
CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	48.7	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.52	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	06-03-2019 9:57	68.6
25	34	0.1	1.23	06-03-2019 9:58	72.0
55	67	0.3	1.45	06-03-2019 9:59	73.2
77	102	0.8	1.68	06-03-2019 10:02	77.8
96	128	1.9	1.85	06-03-2019 10:09	82.8
103	148	3.5	1.99	06-03-2019 10:24	89.4
106	165	5.2	2.10	06-03-2019 11:41	102.9
108	171	8.0	2.14	06-03-2019 12:52	106.8
106	177	9.5	2.18	06-03-2019 14:23	109.4
104	179	12.2	2.19	06-03-2019 17:28	112.0
101	182	13.7	2.21	07-03-2019 9:05	115.9
99	185	15.5	2.23	07-03-2019 14:57	116.9
96	189	18.4	2.26	08-03-2019 9:31	117.3
94	189	20.4	2.26		
				V_{t100}	





VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	150	kPa	U	108	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	171	kPa	$\overline{\sigma_3}$	42	kPa
σ_1	321	kPa	$\overline{\sigma_1}$	213	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: Cesar Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 11-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 3**

Amostra **64176**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **13-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência	Local da Colheita	Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, com passagens arenosas, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **62.7** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.650** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **1.014** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR

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

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☒ CU ☐ CD

σ_3 =	**50**	**100**	**150**	kN/m^2	C = **10** kN/m^2	θ = **17** ^{o}
σ_1 =	**385**	**212**	**306**	kN/m^2		
Ei =				kN/m^2	C' = **0** kN/m^2	θ' = **41** ^{o}

Permeabilidade (*) K = _____ m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados são a média obtida dos provetes triaxial II e III.**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA

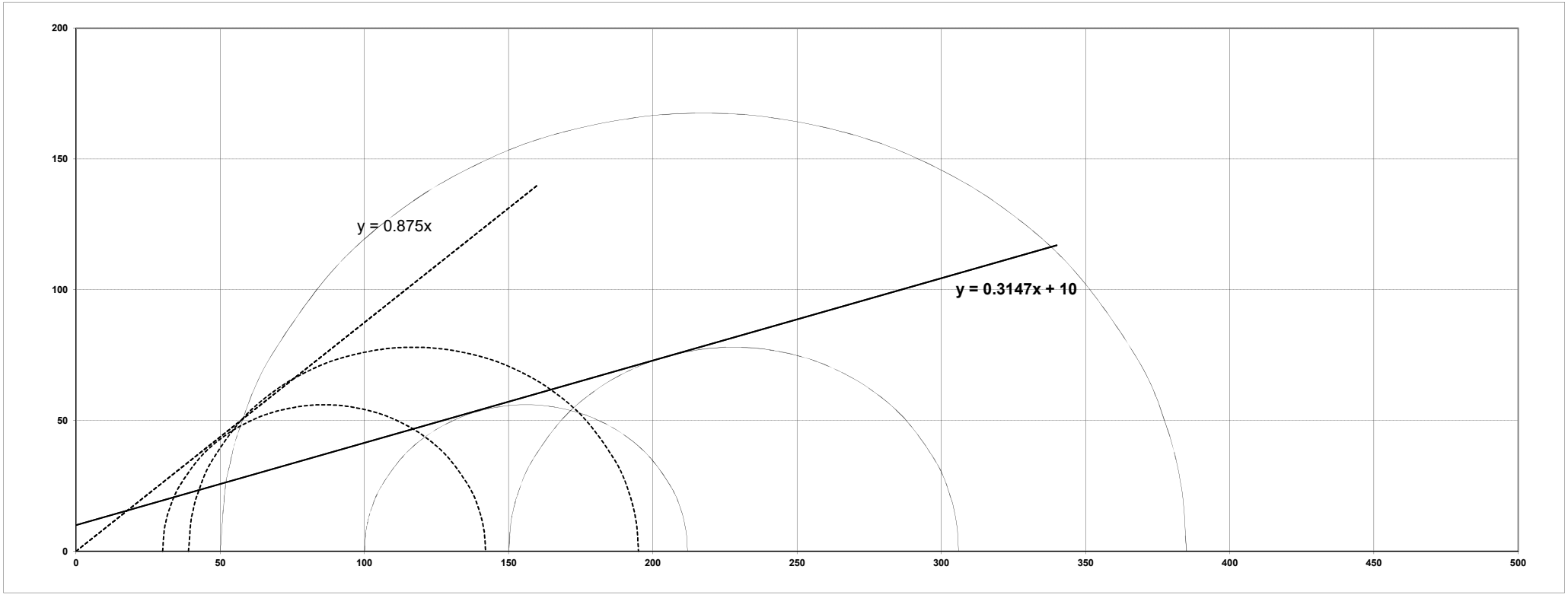
CONSULSTRADA

Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

10419

64176 - I	Pc 3	3.00 - 3.60
64176 - II	Pc 3	3.00 - 3.60
64176 - III	Pc 3	3.00 - 3.60

REPRESENTAÇÃO DOS CIRCULOS DE MOHR



OBSERVAÇÕES: _____

σ_1	σ_3	$\overline{\sigma_1}$	$\overline{\sigma_3}$	U	$(\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3})/2$	$(\overline{\sigma_1}+\overline{\sigma_3})/2$	$(\sigma_1+\sigma_3)/2$	$\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3}$
385	50	---	---	(-46)	168	---	218	335
212	100	142	30	70	56	86	156	112
306	150	195	39	111	78	117	228	156

C	=	10	kPa
ϕ	=	17	º
C´	=	0	kPa
ϕ´	=	41	º

Verificou:

Não é possível combinar o provetes III com os restantes por ser demasiado arenoso.

Mod.PS.LB.28.8

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 3

Amostra 64176 - I

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 13-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	14.76	6.30	31.17	460.1	816.8	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	14.56	6.21	30.33	441.6	791.31	
FIM DO ENSAIO						588.17

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.003
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 01-03-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
01-03-2019	13:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
04-03-2019	9:50	51	40	11	36	40	23	64
	10:00	87				63		
06-03-2019	9:40	86	75	11	34	75	29	85
	9:50	120				104		
07-03-2019	9:30	121	112	9	35	112	35	100
	9:40	156				147		

Medidor de Pressão: Lab.002.014

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 160

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 110

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³
7-3-19	10:43	11.4
7-3-19	10:43:30	14.6
7-3-19	10:44	15.8
7-3-19	10:45	16.8
7-3-19	10:47	17.4
7-3-19	10:51	17.8
7-3-19	10:58	18.2
7-3-19	11:13	18.4
7-3-19	11:43	18.8
7-3-19	12:42	19.6
7-3-19	14:43	20.5
7-3-19	16:35	21.1
7-3-19	17:45	21.3
8-3-19	9:00	26.2
8-3-19	17:02	28.5
11-3-19	9:01	30.0

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.005

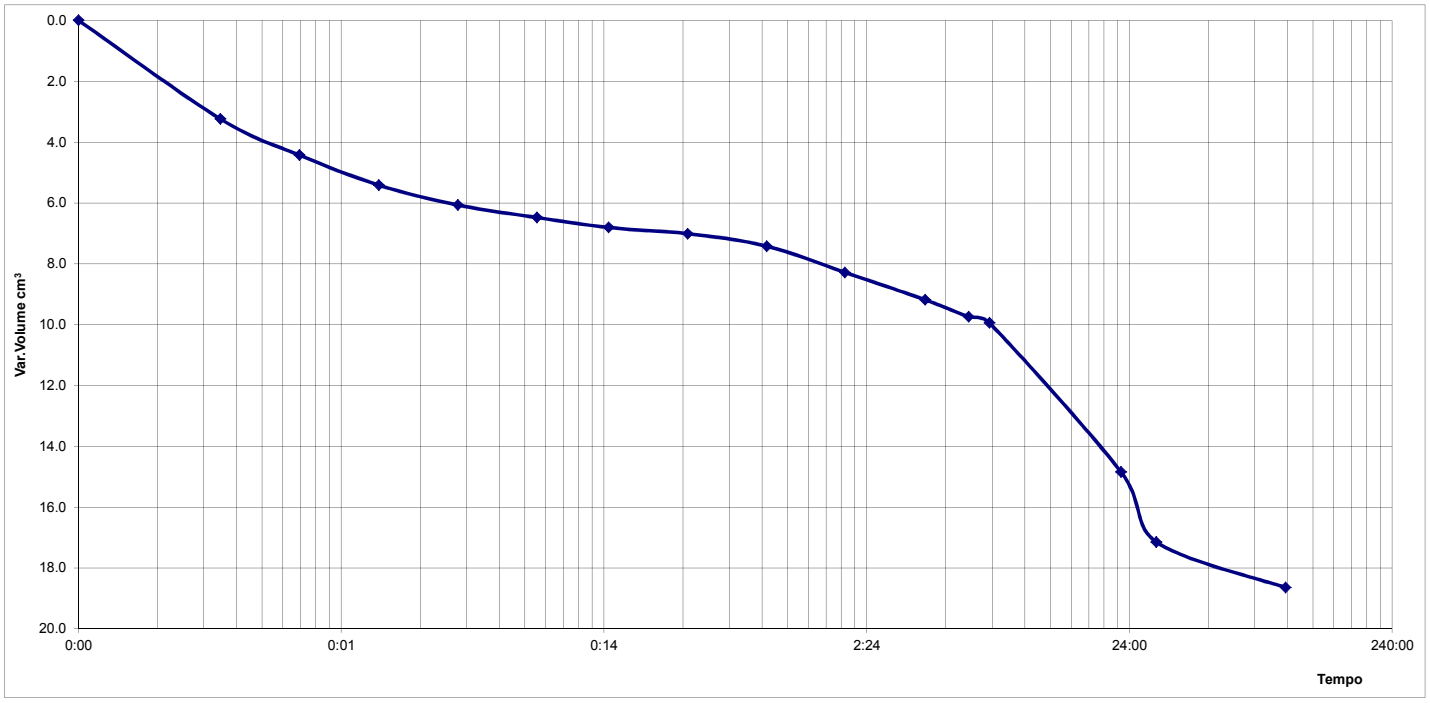
EFECTUADO POR: César Gonçalves

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES: Provete lodoso mas muito arenoso

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 3

Amostra 64176 - I

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 13-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ESQUEMA DE ROTURA

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"
BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.30	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	14.76	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	38.9	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	17.4	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	12.5	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	34.5	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	17.6	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	13.1	kN/m³

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	100	%

CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	18.6	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.20	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

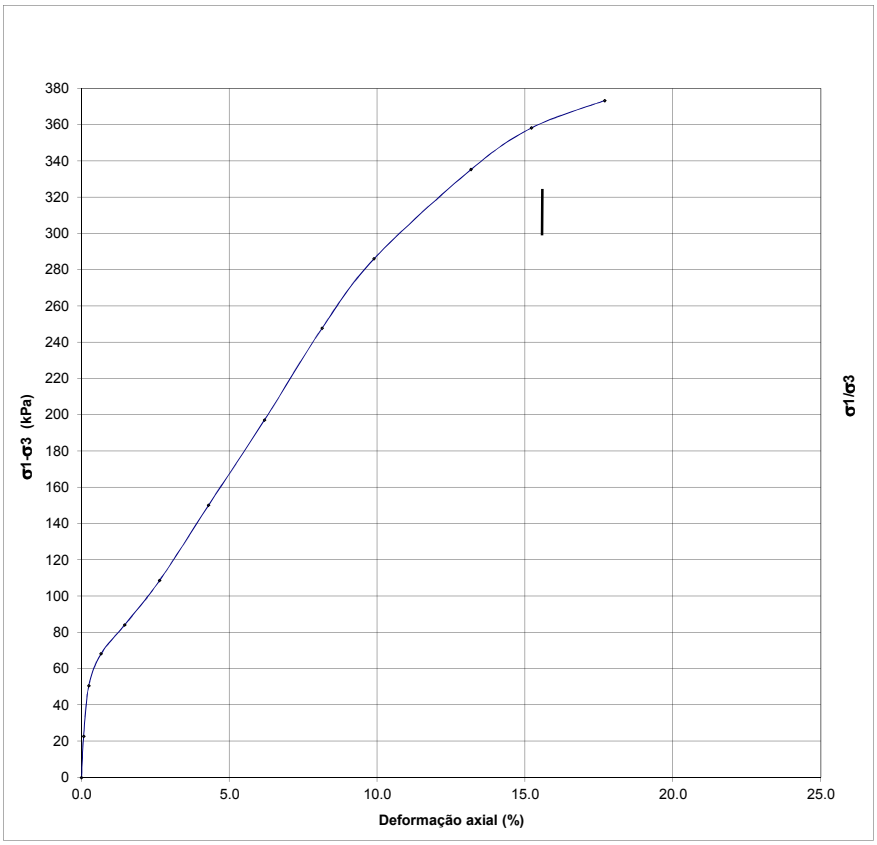
VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

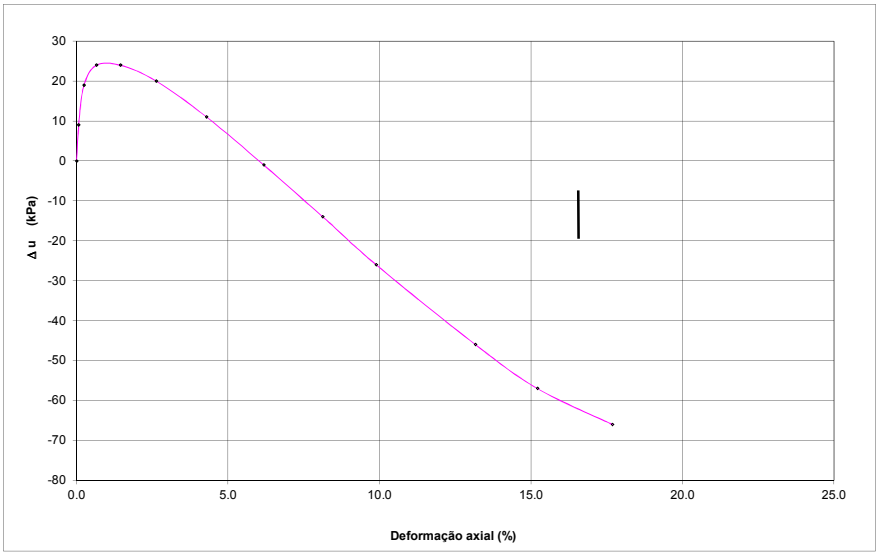
ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	07-03-2019 10:43	11.4
9	23	0.1	1.45	07-03-2019 10:43	14.6
19	51	0.2	2.01	07-03-2019 10:44	15.8
24	68	0.7	2.36	07-03-2019 10:45	16.8
24	84	1.5	2.68	07-03-2019 10:47	17.4
20	109	2.6	3.17	07-03-2019 10:51	17.8
11	150	4.3	4.00	07-03-2019 10:58	18.2
-1	197	6.2	4.94	07-03-2019 11:13	18.4
-14	248	8.1	5.96	07-03-2019 11:43	18.8
-26	286	9.9	6.72	07-03-2019 12:42	19.6
-46	335	13.2	7.71	07-03-2019 14:43	20.5
-57	358	15.2	8.16	07-03-2019 16:35	21.1
-66	373	17.7	8.47	07-03-2019 17:45	21.3
				08-03-2019 9:00	26.2
				08-03-2019 17:02	28.5
				11-03-2019 9:01	30.0
				V_{t100}	---

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	50	kPa	U	(-46)	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	335	kPa	$\overline{\sigma_3}$	---	kPa
σ_1	385	kPa	$\overline{\sigma_1}$	---	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente





EXECUTOU: Cesar Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES: Provete lodoso mas muito arenoso

Data de emissão: 13-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 3

Amostra 64176 - II

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 13-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	13.74	6.40	32.17	442.0	732.83	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	13.36	6.22	30.38	405.9	686.93	
FIM DO ENSAIO						460.65

ENSAIO TIPO: CU

CÂMARA Nº Lab.006.014

MEMBRANA: Fina

PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 01-03-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
01-03-2019	13:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
04-03-2019	9:50	52	40	12	34	40	23	68
	10:00	86				63		
06-03-2019	9:40	85	75	10	35	75	30	86
	9:50	120				105		
07-03-2019	9:30	122	112	10	35	112	34	97
	9:40	157				146		

Medidor de Pressão: Lab.002.014

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)	210	PRESSÃO NA CAMARA (kPa)		
CONTRA- PRESSÃO (kPa)	110	CONTRA- PRESSÃO (kPa)		

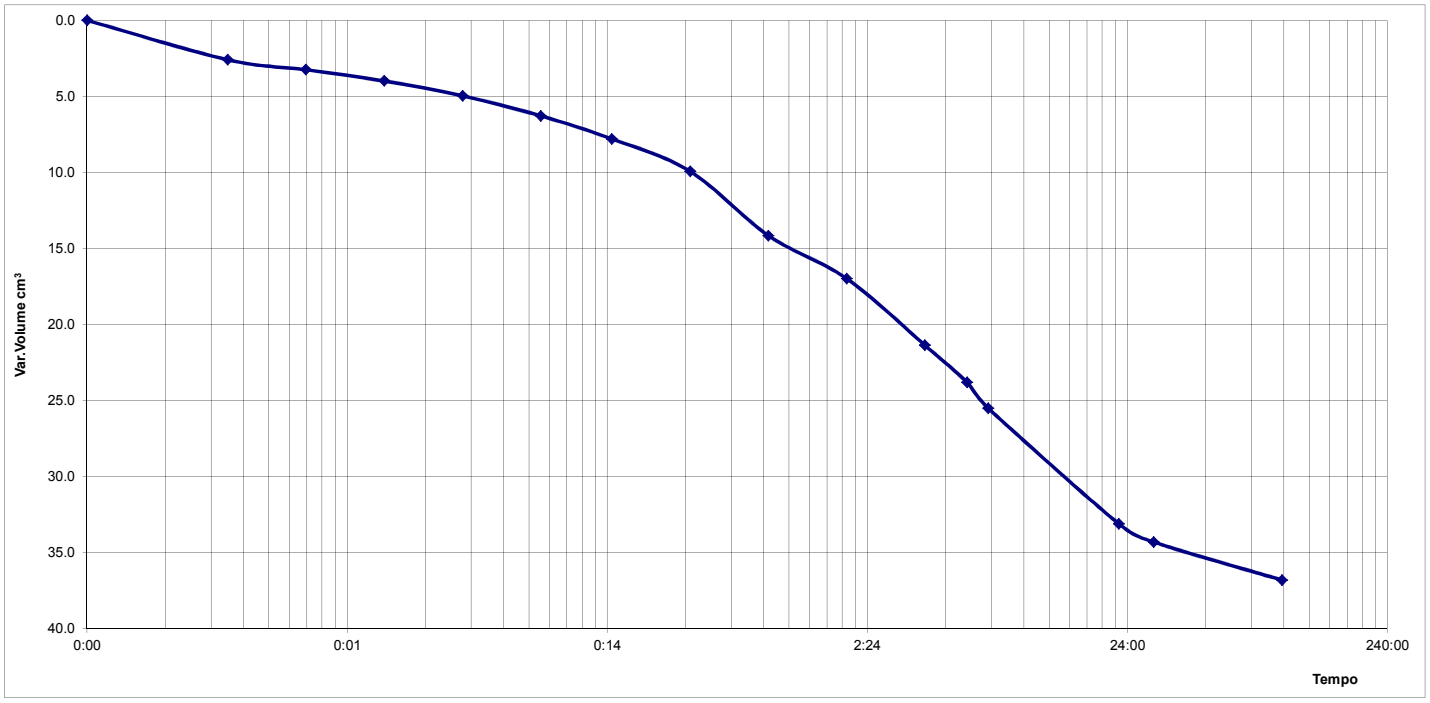
DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME	DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3	DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
7-3-19	10:46	15.9			
7-3-19	10:46	18.5			
7-3-19	10:47	19.1			
7-3-19	10:48	19.9			
7-3-19	10:50	20.9			
7-3-19	10:54	22.2			
7-3-19	11:01	23.7			
7-3-19	11:16	25.8			
7-3-19	11:46	30.1			
7-3-19	12:46	32.9			
7-3-19	14:46	37.3			
7-3-19	16:34	39.7			
7-3-19	17:46	41.4			
8-3-19	9:01	49.0			
8-3-19	17:03	50.2			
11-3-19	9:02	52.7			

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.006

EFECTUADO POR: César Gonçalves

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES: Provete lodoso um pouco arenoso arenoso

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo	**10419**	**Lote**	**1**	**Sondagem**	**Pc 3**
				Amostra	**64176 - II**
Entidade :	**CONSULSTRADA**			**Profundidade**	**3.00 - 3.60**
Obra :	**Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego**				

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 13-03-2019

ESQUEMA DE ROTURA

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"
BS 1377
COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.40	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	13.74	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	59.1	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	16.2	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.2	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	49.1	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	16.6	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	11.1	kN/m³

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	97	%

CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	36.8	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.38	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

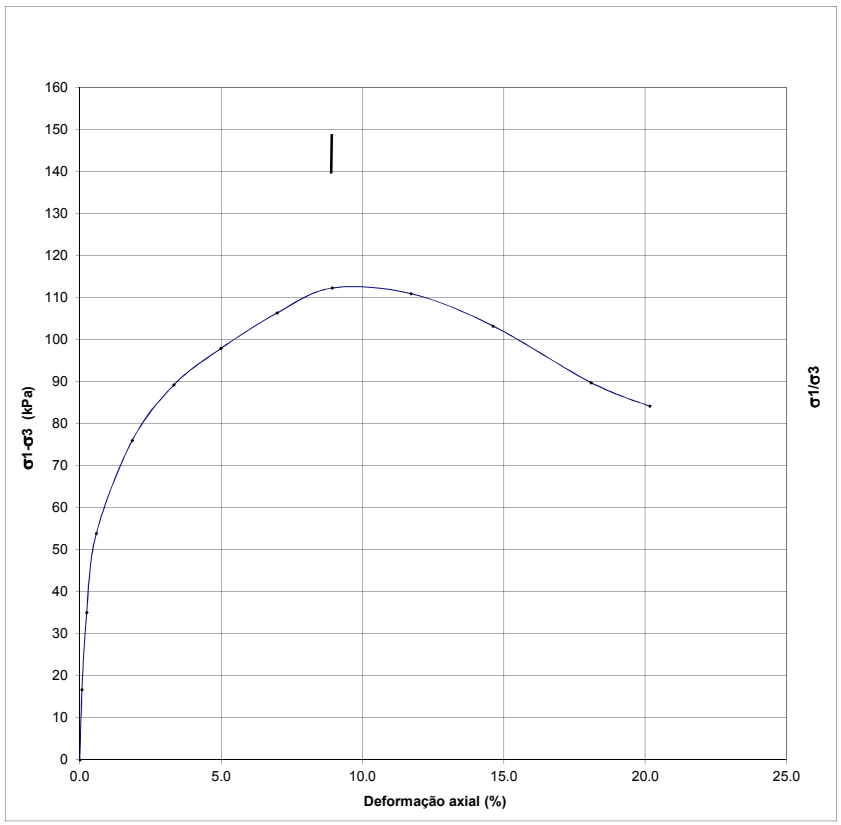
VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

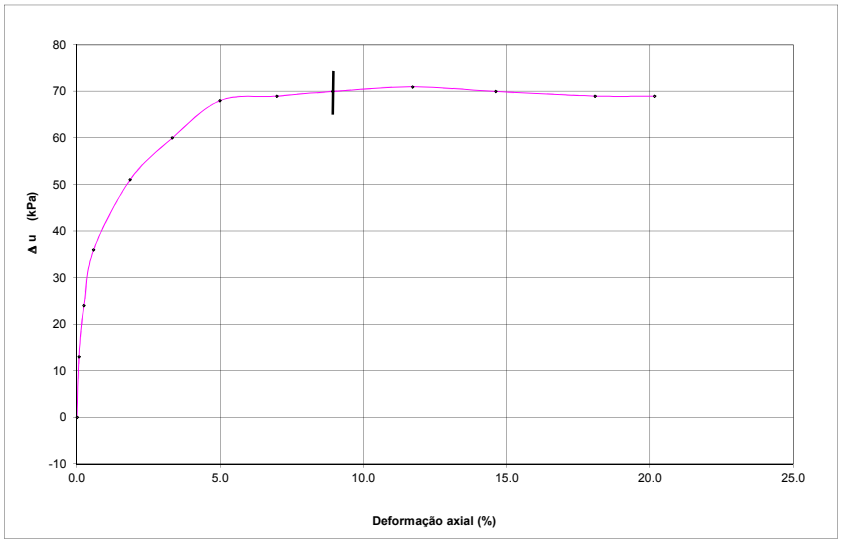
ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO	
				Tempo (seg)	ΔV
0	0	0.0	1.00	07-03-2019 10:46	15.9
13	17	0.1	1.17	07-03-2019 10:46	18.5
24	35	0.2	1.35	07-03-2019 10:47	19.1
36	54	0.6	1.54	07-03-2019 10:48	19.9
51	76	1.9	1.76	07-03-2019 10:50	20.9
60	89	3.3	1.89	07-03-2019 10:54	22.2
68	98	5.0	1.98	07-03-2019 11:01	23.7
69	106	7.0	2.06	07-03-2019 11:16	25.8
70	112	8.9	2.12	07-03-2019 11:46	30.1
71	111	11.7	2.11	07-03-2019 12:46	32.9
70	103	14.6	2.03	07-03-2019 14:46	37.3
69	90	18.1	1.90	07-03-2019 16:34	39.7
69	84	20.2	1.84	07-03-2019 17:46	41.4
				08-03-2019 9:01	49.0
				08-03-2019 17:03	50.2
				11-03-2019 9:02	52.7
				V_{t100}	---

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	100	kPa	U	70	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	112	kPa	$\overline{\sigma_3}$	30	kPa
σ_1	212	kPa	$\overline{\sigma_1}$	142	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente





EXECUTOU: *Cesar Gonçalves*

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES: Provete lodoso um pouco arenoso arenoso

Data de emissão: 13-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 3

Amostra 64176 - III

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 13-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	13.94	6.42	32.37	451.3	740.56	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	13.36	6.22	30.38	405.9	680.54	
FIM DO ENSAIO						445.04

ENSAIO TIPO: CU

CÂMARA Nº Lab.006.004

MEMBRANA: Fina

PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 01-03-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
01-03-2019	13:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
04-03-2019	9:50	51	40	11	35	40	20	57
	10:00	86				60		
06-03-2019	9:40	86	75	11	34	75	29	85
	9:50	120				104		
07-03-2019	9:30	122	112	10	34	112	33	97
	9:40	156				145		

Medidor de Pressão: Lab.002.014

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 260

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 110

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³
7-3-19	10:49	87.9
7-3-19	10:49	86.7
7-3-19	10:50	86.3
7-3-19	10:51	85.6
7-3-19	10:53	84.7
7-3-19	10:57	83.2
7-3-19	11:04	81.2
7-3-19	11:19	78.1
7-3-19	11:49	73.7
7-3-19	12:49	67.6
7-3-19	14:49	61.0
7-3-19	16:33	57.9
7-3-19	17:47	55.9
8-3-19	9:02	47.2
8-3-19	17:04	44.4
11-3-19	9:05	41.7

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.007

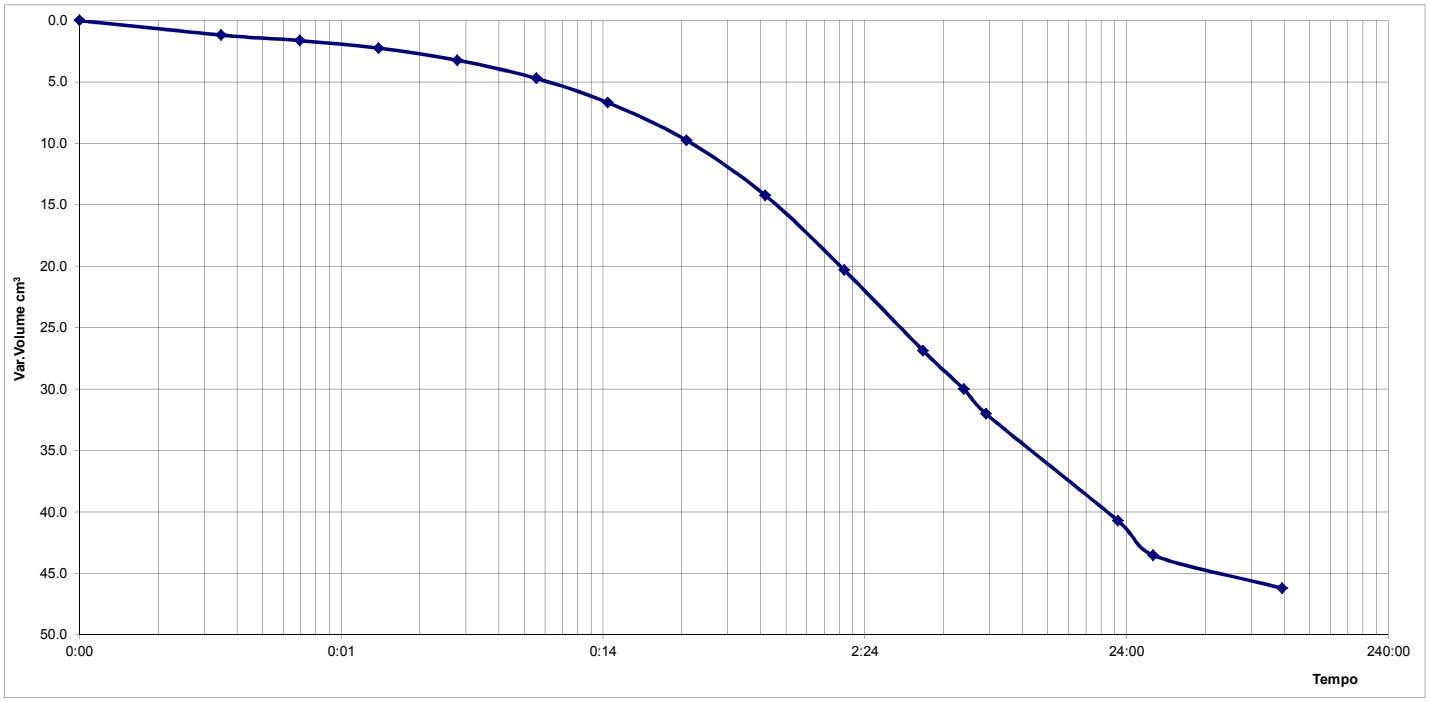
EFECTUADO POR: César Gonçalves

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES: Provete lodoso, não arenoso.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 3

Amostra 64176 - III

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 13-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

ESQUEMA DE ROTURA

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.42	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	13.94	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	66.4	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	16.1	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	9.7	kN/m^3

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	52.9	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	16.5	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.8	kN/m^3

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	97.05882353	%

CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	46.2	cm^3
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.48	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

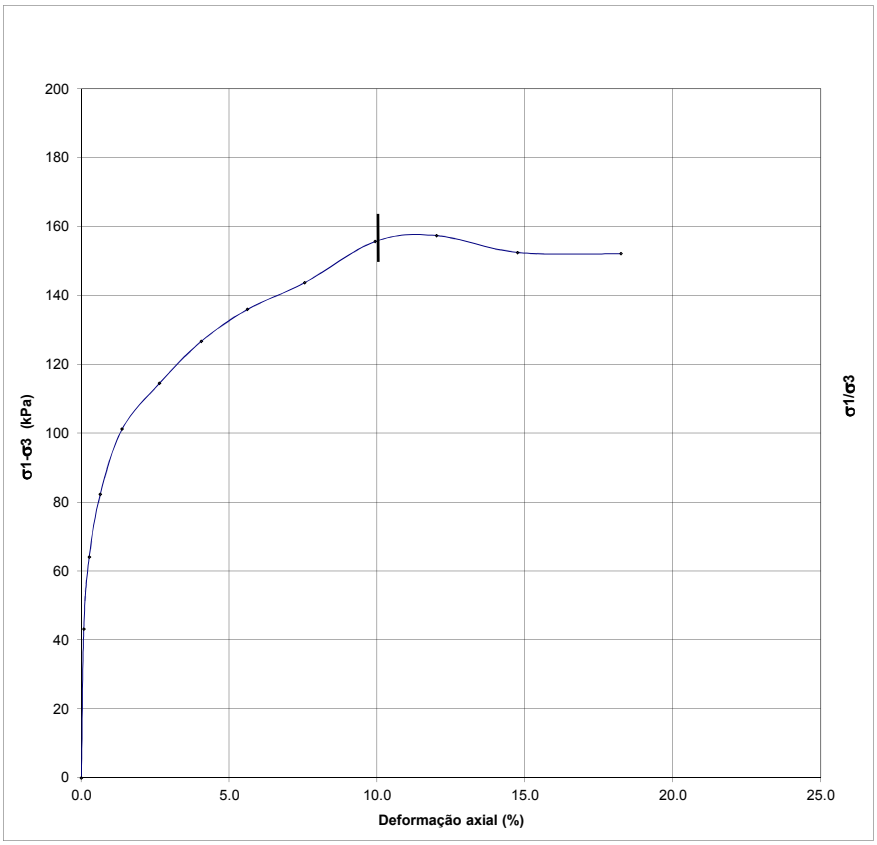
VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

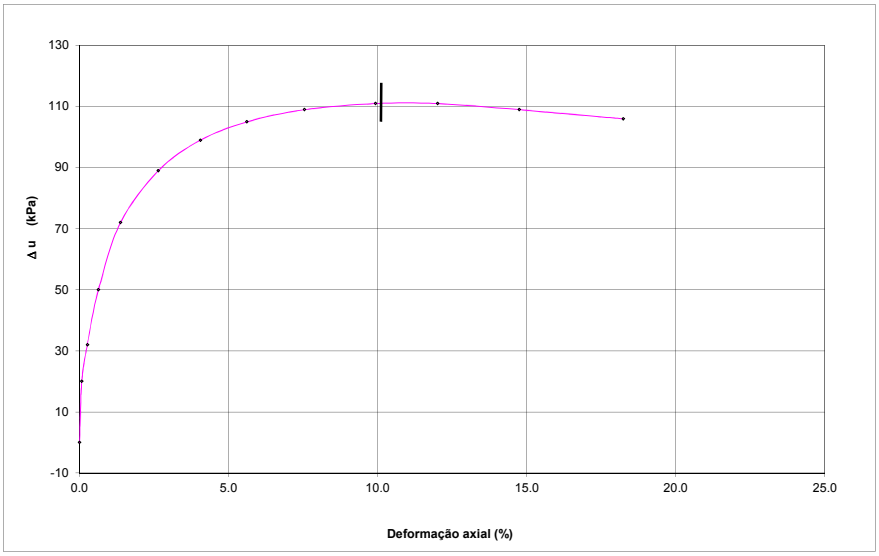
ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	07-03-2019 10:49	87.9
20	43	0.1	1.29	07-03-2019 10:49	86.7
32	64	0.3	1.43	07-03-2019 10:50	86.3
50	82	0.6	1.55	07-03-2019 10:51	85.6
72	101	1.4	1.67	07-03-2019 10:53	84.7
89	115	2.6	1.76	07-03-2019 10:57	83.2
99	127	4.1	1.84	07-03-2019 11:04	81.2
105	136	5.6	1.91	07-03-2019 11:19	78.1
109	144	7.5	1.96	07-03-2019 11:49	73.7
111	156	9.9	2.04	07-03-2019 12:49	67.6
111	157	12.0	2.05	07-03-2019 14:49	61.0
109	152	14.7	2.02	07-03-2019 16:33	57.9
106	152	18.2	2.01	07-03-2019 17:47	55.9
				08-03-2019 9:02	47.2
				08-03-2019 17:04	44.4
				11-03-2019 9:05	41.7
				V_{t100}	

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	150	kPa	U	111	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	156	kPa	$\overline{\sigma_3}$	39	kPa
σ_1	306	kPa	$\overline{\sigma_1}$	195	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente





EXECUTOU: *Cesar Gonçalves*

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES: Provete lodoso, não arenoso.

Data de emissão: 13-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 7**

Amostra **64178**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **11-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **60.3** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.651** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **1.030** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☒ CU ☐ CD

σ_3 =	**50**	**100**	**150**	kN/m^2	C = **27** kN/m^2	θ = **10** ^{o}
σ_1 =	**137**	**202**	**283**	kN/m^2		
Ei =				kN/m^2	C' = **15** kN/m^2	θ' = **31** ^{o}

Permeabilidade (*) K = _____ m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados são a média obtida dos provetes triaxial.**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA

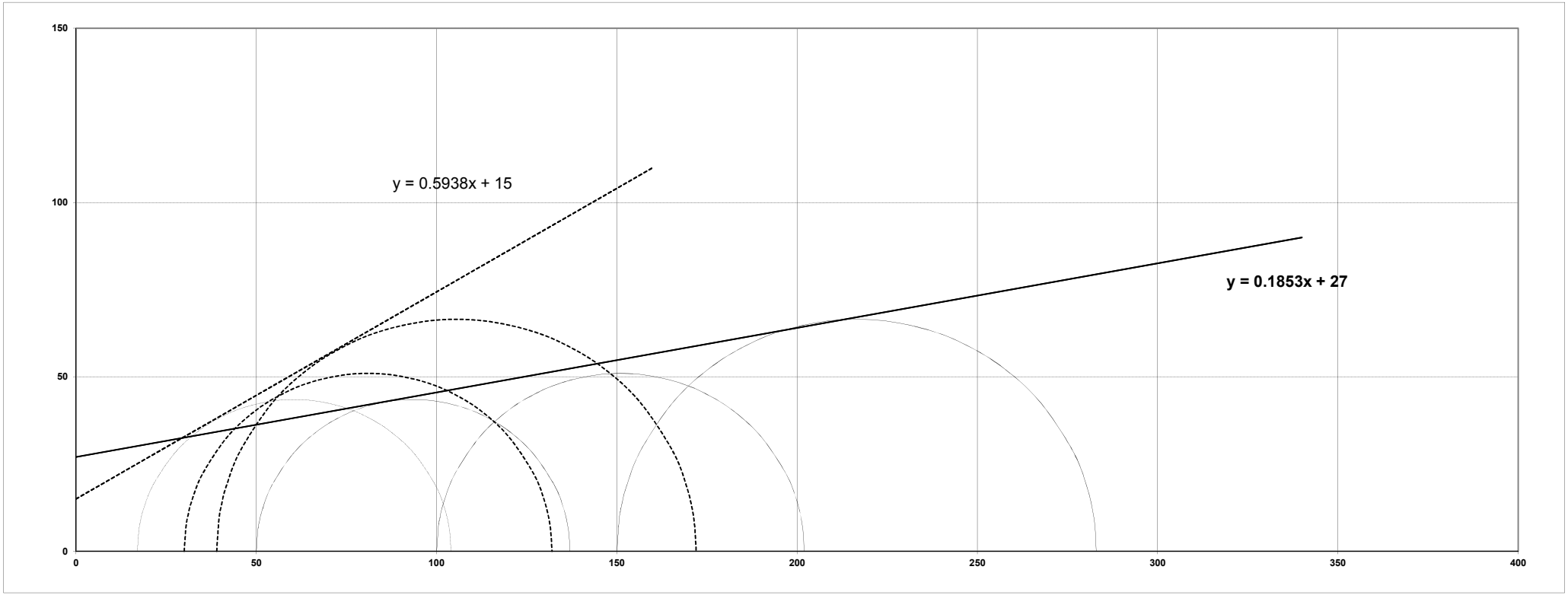
CONSULSTRADA

Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

10419

64178 - I	Pc 7	2.00 - 2.60
64178 - II	Pc 7	2.00 - 2.60
64178 - III	Pc 7	2.00 - 2.60

REPRESENTAÇÃO DOS CIRCULOS DE MOHR



OBSERVAÇÕES: _____

σ_1	σ_3	$\overline{\sigma_1}$	$\overline{\sigma_3}$	U	$(\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3})/2$	$(\overline{\sigma_1}+\overline{\sigma_3})/2$	$(\sigma_1+\sigma_3)/2$	$\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3}$
137	50	104	17	33	44	61	94	87
202	100	132	30	70	51	81	151	102
283	150	172	39	111	67	106	217	133

C	=	27	kPa
ϕ	=	10	º
C´	=	15	kPa
ϕ´	=	31	º

Verificou:

Página **de**

Mod.PS.LB.28.8

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 7

Amostra 64178 - I

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 27-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	13.04	6.44	32.57	424.8	688.90	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	12.92	6.38	31.97	413.1	633.49	
FIM DO ENSAIO						426.11

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.007
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 08-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
08-02-2019	17:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
11-02-2019	10:00	51	41	10	34	41	15	44
	10:10	85				56		
12-02-2019	10:00	85	74	11	36	74	25	69
	10:10	121				99		
13-02-2019	9:30	121	110	11	35	110	27	77
	9:40	156				137		
14-02-2019	9:20	157	145	12	35	145	28	80
	9:30	192				173		
15-02-2019	9:00	190	181	9	37	181	31	84
	9:10	227				212		
18-02-2019	10:00	225	214	11	34	214	30	88
	10:10	259				244		
19-02-2019	10:00	261	249	12	32	249	31	97
	10:10	293				280		

Medidor de Pressão: Lab.002.015

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 200

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 150

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³
19-2-19	10:53	31.7
19-2-19	10:53	31.4
19-2-19	10:54	31.4
19-2-19	10:55	31.3
19-2-19	10:57	31.1
19-2-19	11:01	30.9
19-2-19	11:08	30.6
19-2-19	11:23	30.1
19-2-19	11:53	29.0
19-2-19	12:53	27.6
19-2-19	14:53	25.7
19-2-19	18:53	23.9
19-2-19	23:03	23.1
20-2-19	2:03	22.9
20-2-19	11:03	22.4
21-2-19	9:03	20.7
22-2-19	9:03	20.3
23-2-19	9:03	20.1
24-2-19	9:03	20.0
25-2-19	9:03	19.9

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.001

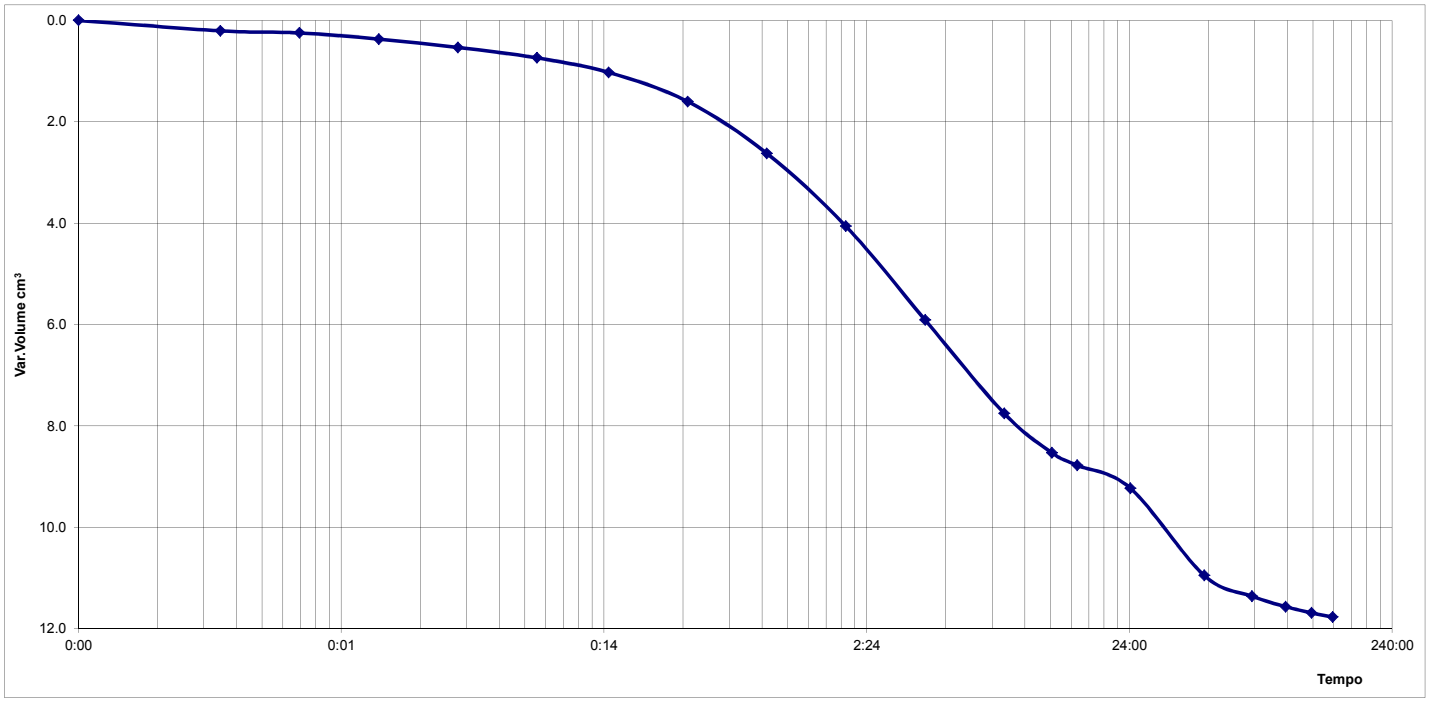
EFECTUADO POR: César Gonçalves

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 7

Amostra 64178 - I

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 27-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ESQUEMA DE ROTURA

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"
BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.44	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	13.04	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	61.7	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	15.9	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	9.8	kN/m^3

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	48.7	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	15.0	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.1	kN/m^3

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	97	%

CONSOLIDAÇÃO:

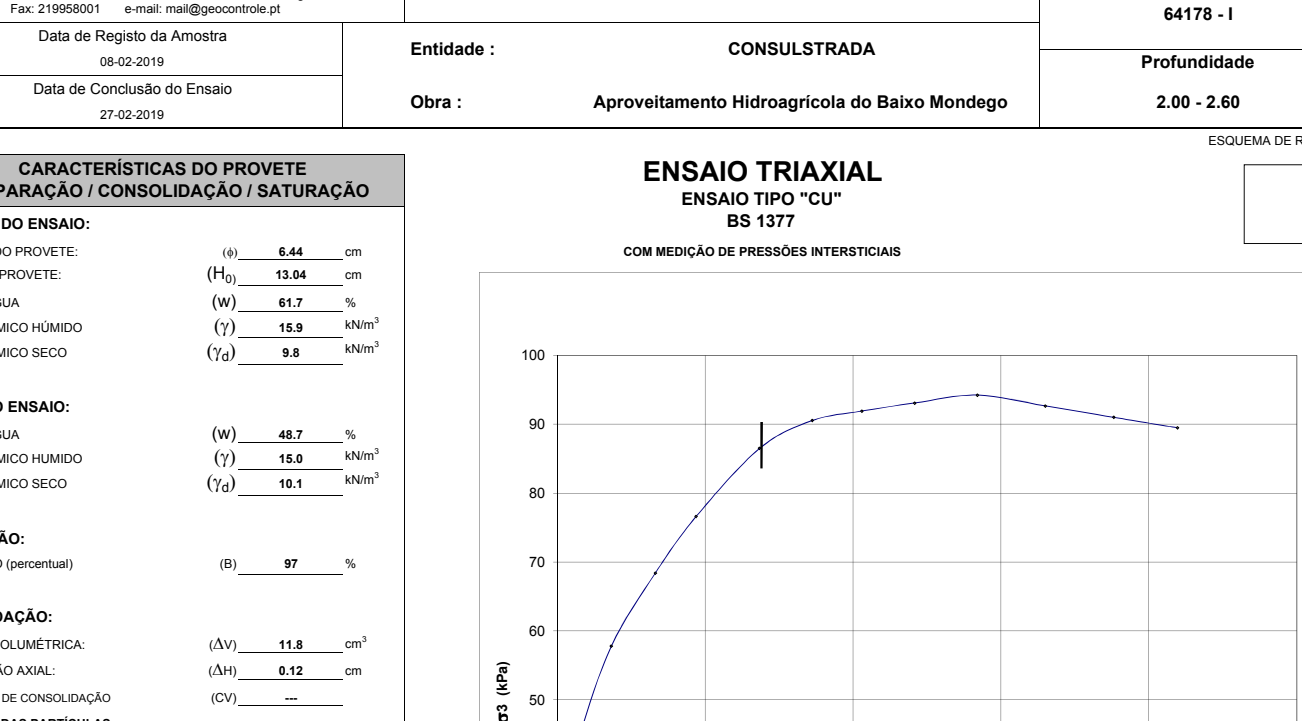
VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	11.8	cm^3
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.12	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

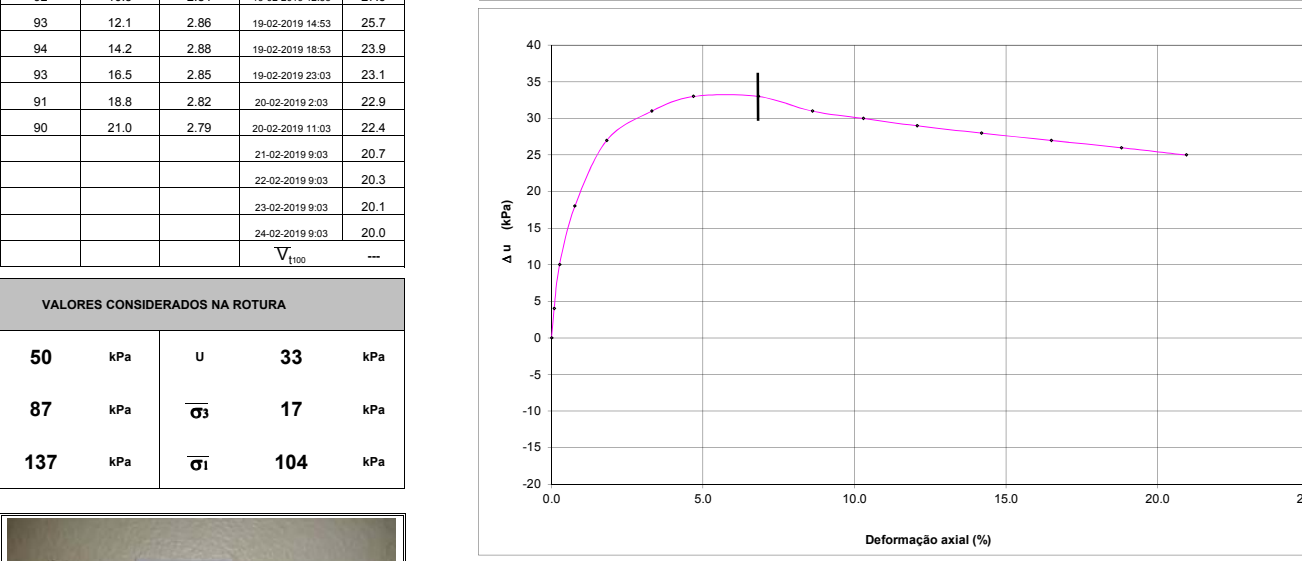
VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO Δv
0	0	0.0	1.00	19-02-2019 10:53	31.7
4	21	0.1	1.43	19-02-2019 10:53	31.4
10	34	0.3	1.68	19-02-2019 10:54	31.4
18	45	0.8	1.90	19-02-2019 10:55	31.3
27	58	1.8	2.16	19-02-2019 10:57	31.1
31	68	3.3	2.37	19-02-2019 11:01	30.9
33	77	4.7	2.53	19-02-2019 11:08	30.6
33	87	6.8	2.73	19-02-2019 11:23	30.1
31	91	8.6	2.81	19-02-2019 11:53	29.0
30	92	10.3	2.84	19-02-2019 12:53	27.6
29	93	12.1	2.86	19-02-2019 14:53	25.7
28	94	14.2	2.88	19-02-2019 18:53	23.9
27	93	16.5	2.85	19-02-2019 23:03	23.1
26	91	18.8	2.82	20-02-2019 2:03	22.9
25	90	21.0	2.79	20-02-2019 11:03	22.4
				21-02-2019 9:03	20.7
				22-02-2019 9:03	20.3
				23-02-2019 9:03	20.1
				24-02-2019 9:03	20.0
				∇_{t100}	---

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	50	kPa	U	33	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	87	kPa	$\overline{\sigma_3}$	17	kPa
σ_1	137	kPa	$\overline{\sigma_1}$	104	kPa





O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: Cesar Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 27-fev-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 7

Amostra 64178 - II

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 27-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	12.54	6.42	32.37	405.9	674.94	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	12.39	6.34	31.57	391.0	633.43	
FIM DO ENSAIO						422.85

ENSAIO TIPO: CU

CÂMARA Nº Lab.006.005

MEMBRANA: Fina

PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 08-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
08-02-2019	17:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
11-02-2019	10:00	51	41	10	36	41	16	44
	10:10	87				57		
12-02-2019	10:00	86	74	12	36	74	25	69
	10:10	122				99		
13-02-2019	9:30	122	110	12	35	110	28	80
	9:40	157				138		
14-02-2019	9:20	157	145	12	35	145	30	86
	9:30	192				175		
15-02-2019	9:00	191	181	10	36	181	32	89
	9:10	227				213		
18-02-2019	10:00	227	214	13	36	214	33	92
	10:10	263				247		
19-02-2019	10:00	262	249	13	33	249	33	100
	10:10	295				282		

Medidor de Pressão: Lab.002.015

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 250

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 150

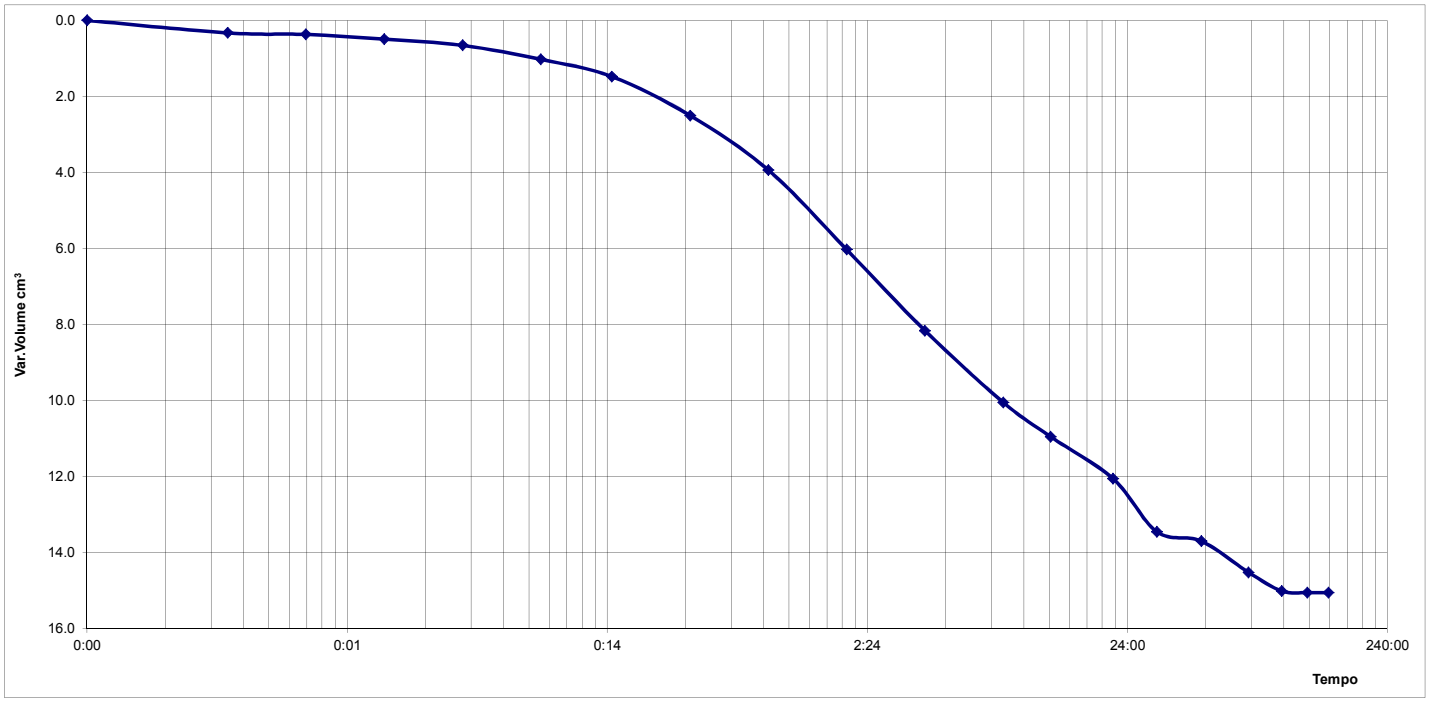
DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³	DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³
19-2-19	10:56	15.0			
19-2-19	10:56	15.3			
19-2-19	10:57	15.4			
19-2-19	10:58	15.5			
19-2-19	11:00	15.7			
19-2-19	11:04	16.0			
19-2-19	11:11	16.5			
19-2-19	11:26	17.5			
19-2-19	11:56	18.9			
19-2-19	12:56	21.0			
19-2-19	14:56	23.2			
19-2-19	18:56	25.1			
19-2-19	23:06	26.0			
20-2-19	8:06	27.1			
20-2-19	18:06	28.5			
21-2-19	9:06	28.7			
22-2-19	9:06	29.5			
23-2-19	9:06	30.0			
24-2-19	9:06	30.1			
25-2-19	9:06	30.1			

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.002

EFECTUADO POR: César Gonçalves

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 7

Amostra 64178 - II

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 27-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.42	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	12.54	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	59.6	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	16.3	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.2	kN/m^3

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	49.8	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	15.9	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.6	kN/m^3

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	100	%

CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	15.0	cm^3
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.15	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO	
				Tempo (seg)	ΔV
0	0	0.0	1.00	19-02-2019 10:56	15.0
8	29	0.1	1.29	19-02-2019 10:56	15.3
17	46	0.3	1.46	19-02-2019 10:57	15.4
32	64	0.7	1.64	19-02-2019 10:58	15.5
51	82	2.2	1.82	19-02-2019 11:00	15.7
62	94	4.1	1.94	19-02-2019 11:04	16.0
66	98	5.6	1.98	19-02-2019 11:11	16.5
70	102	7.5	2.02	19-02-2019 11:26	17.5
72	103	10.1	2.03	19-02-2019 11:56	18.9
74	102	11.8	2.02	19-02-2019 12:56	21.0
73	96	14.2	1.96	19-02-2019 14:56	23.2
73	92	15.9	1.92	19-02-2019 18:56	25.1
73	85	18.4	1.85	19-02-2019 23:06	26.0
72	78	21.2	1.78	20-02-2019 8:06	27.1
				20-02-2019 18:06	28.5
				21-02-2019 9:06	28.7
				22-02-2019 9:06	29.5
				23-02-2019 9:06	30.0
				24-02-2019 9:06	30.1
				∇_{t100}	---

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	100	kPa	U	70	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	102	kPa	$\overline{\sigma_3}$	30	kPa
σ_1	202	kPa	$\overline{\sigma_1}$	132	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

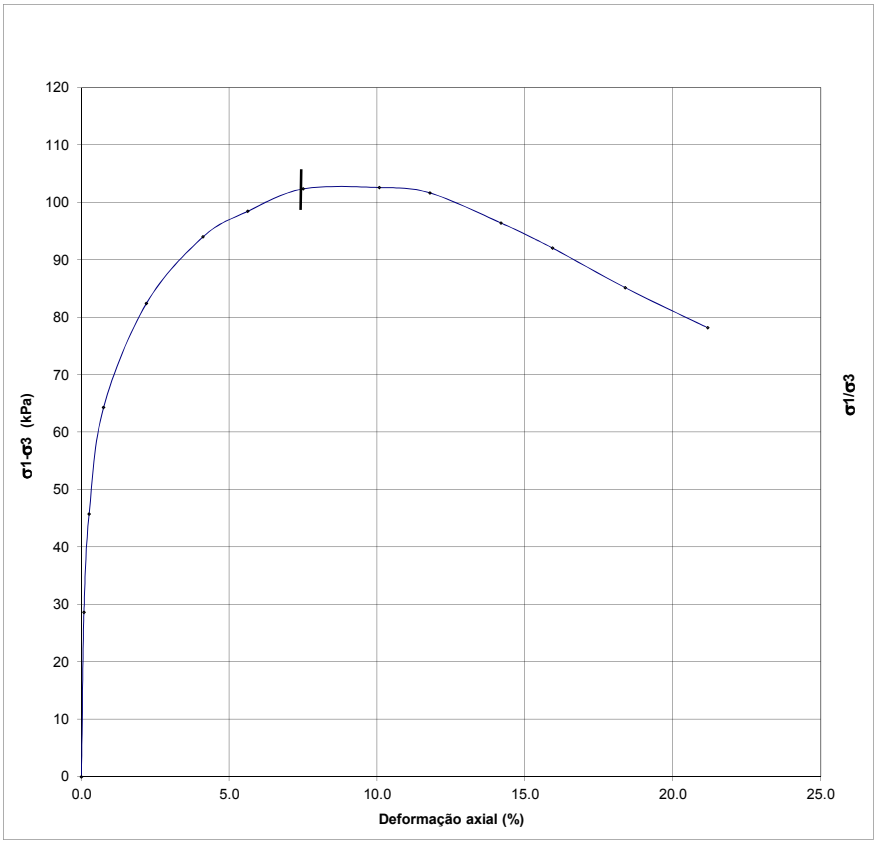
ESQUEMA DE ROTURA

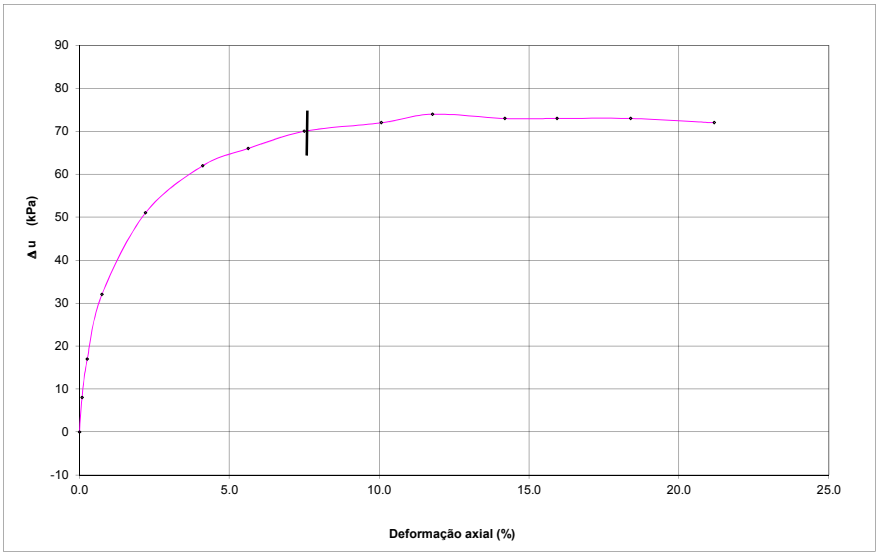
ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS





EXECUTOU: César Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 27-fev-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 7

Amostra 64178 - III

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 27-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	13.62	6.45	32.67	445.0	742.48	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	12.39	6.34	31.57	391.0	676.26	
FIM DO ENSAIO						465.33

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.001
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 08-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
08-02-2019	17:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
11-02-2019	10:00	52	41	11	33	41	13	39
	10:10	85				54		
12-02-2019	10:00	85	74	11	35	74	24	69
	10:10	120				98		
13-02-2019	9:30	121	110	11	35	110	27	77
	9:40	156				137		
14-02-2019	9:20	158	145	13	35	145	29	83
	9:30	193				174		
15-02-2019	9:00	191	181	10	34	181	29	85
	9:10	225				210		
18-02-2019	10:00	225	214	11	37	214	33	89
	10:10	262				247		
19-02-2019	10:00	262	249	13	32	249	31	97
	10:10	294				280		

Medidor de Pressão: Lab.002.015

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 300

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 150

DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
19-2-19	10:59	26.4
19-2-19	10:59	25.8
19-2-19	11:00	25.5
19-2-19	11:01	25.2
19-2-19	11:03	24.6
19-2-19	11:07	23.7
19-2-19	11:14	22.6
19-2-19	11:29	21.2
19-2-19	11:59	19.4
19-2-19	12:59	17.2
19-2-19	14:59	14.4
19-2-19	18:59	11.2
19-2-19	23:09	9.1
20-2-19	2:09	8.2
20-2-19	5:09	7.5
20-2-19	8:09	7.0
20-2-19	11:09	6.4
20-2-19	18:09	5.3
21-2-19	9:09	3.9
22-2-19	9:09	3.0
22-2-19	9:09	3.0
23-2-19	9:09	2.6
24-2-19	9:09	2.3
25-2-19	9:09	2.3

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.003

EFECTUADO POR: César Gonçalves

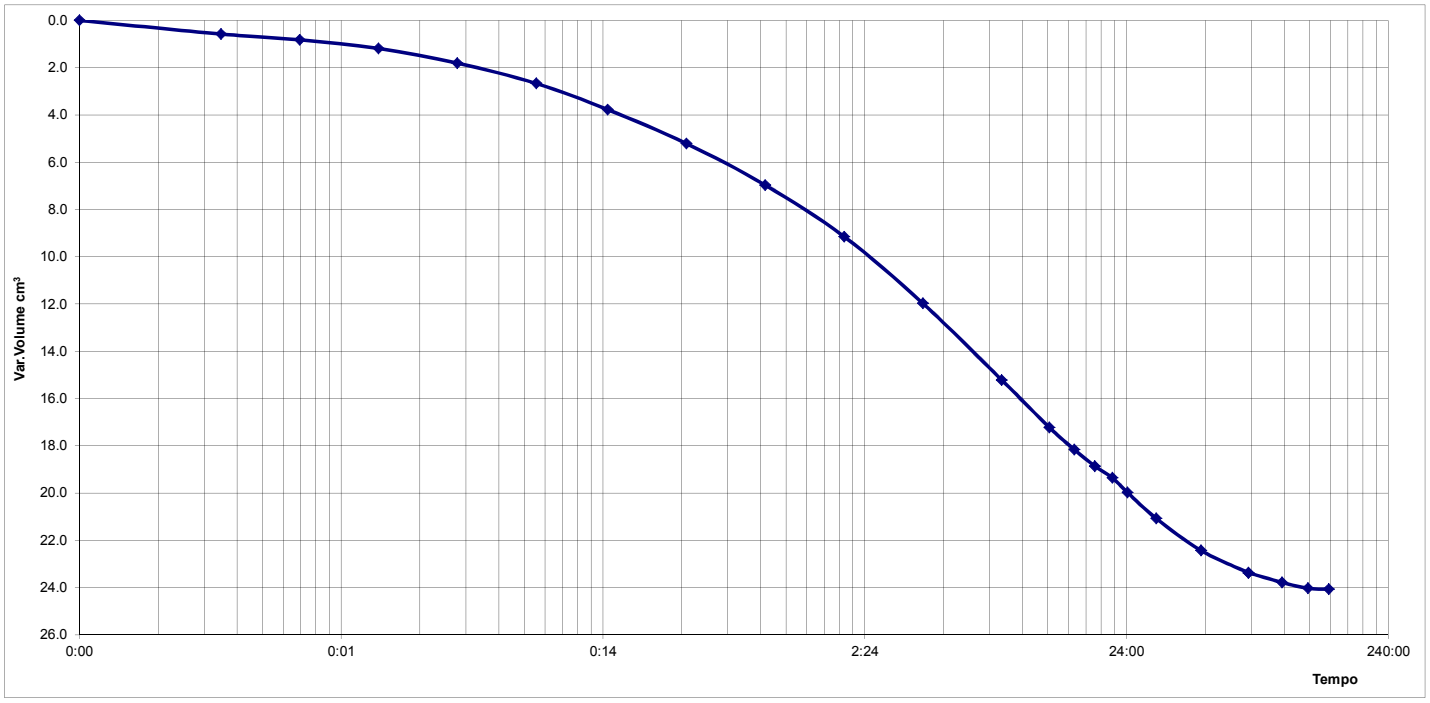
PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 7

Amostra 64178 - III

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 27-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

ESQUEMA DE ROTURA

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.45	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	13.62	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	59.6	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	16.4	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.2	kN/m^3

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	45.3	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	15.7	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	10.8	kN/m^3

SATURAÇÃO:

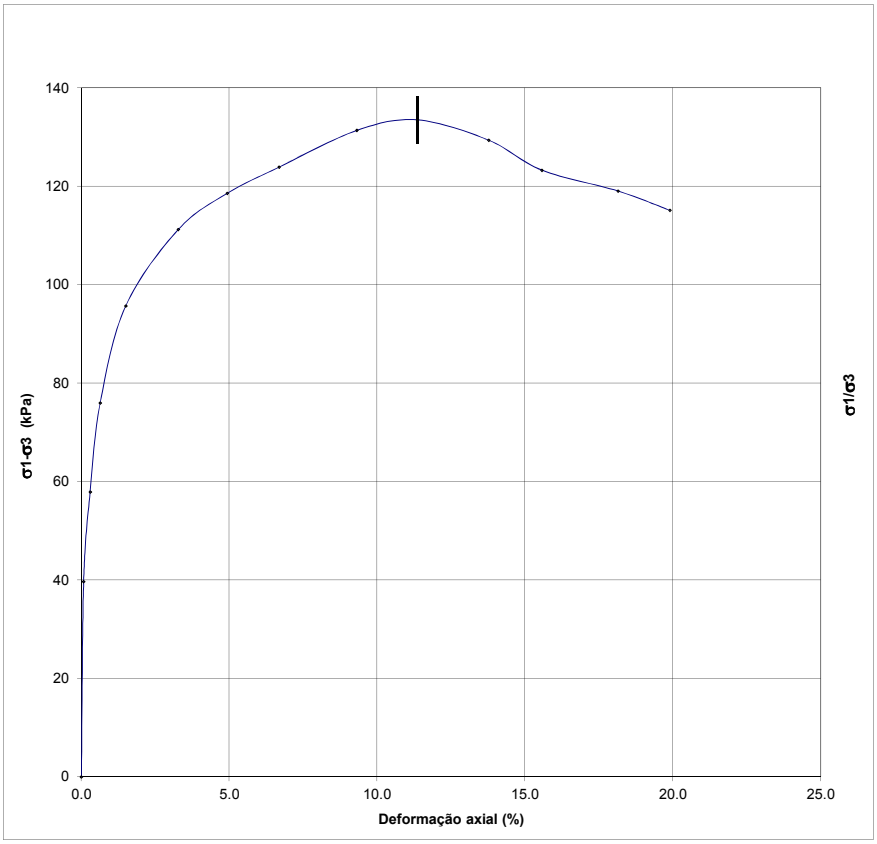
PARÂMETRO (percentual)	(B)	96.875	%

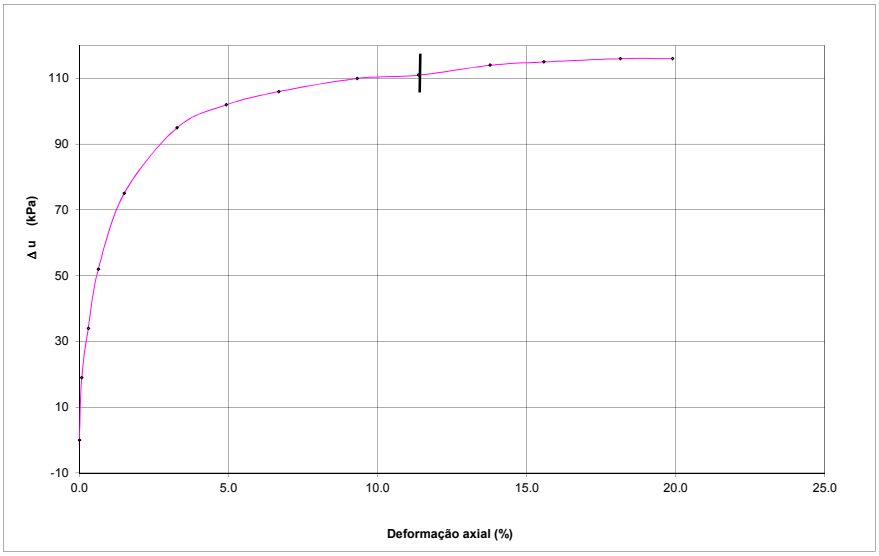
CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	24.1	cm^3
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.25	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	19-02-2019 10:59	26.4
19	40	0.1	1.26	19-02-2019 10:59	25.8
34	58	0.3	1.39	19-02-2019 11:00	25.5
52	76	0.6	1.51	19-02-2019 11:01	25.2
75	96	1.5	1.64	19-02-2019 11:03	24.6
95	111	3.3	1.74	19-02-2019 11:07	23.7
102	119	4.9	1.79	19-02-2019 11:14	22.6
106	124	6.7	1.83	19-02-2019 11:29	21.2
110	131	9.3	1.88	19-02-2019 11:59	19.4
111	133	11.4	1.89	19-02-2019 14:59	14.4
114	129	13.8	1.86	19-02-2019 14:59	14.4
115	123	15.6	1.82	19-02-2019 18:59	11.2
116	119	18.1	1.79	19-02-2019 23:09	9.1
116	115	19.9	1.77	20-02-2019 5:09	7.5
				20-02-2019 11:09	6.4
				20-02-2019 18:09	5.3
				21-02-2019 9:09	3.9
				22-02-2019 9:09	3.0
				22-02-2019 9:09	3.0
				V_{t100}	





VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	150	kPa	U	111	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	133	kPa	$\overline{\sigma_3}$	39	kPa
σ_1	283	kPa	$\overline{\sigma_1}$	172	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: *Cesar Gonçalves*

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 27-fev-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 10**

Amostra **64183**

Profundidade **3.00 - 3.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **13-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Silte, levemente areno-argiloso, lodoso, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **90.9** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.488** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.779** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ º C' = _____ kPa θ' = _____ º

Compressão triaxial : ☐ UU ☒ CU ☐ CD

σ_3 =	**50**	**100**	**150**	kN/m^2	C = **13** kN/m^2	θ = **14** º
σ_1 =	**115**	**195**	**287**	kN/m^2		
Ei =				kN/m^2	C' = **11** kN/m^2	θ' = **30** º

Permeabilidade (*) K = _____ m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados são a média obtida dos provetes triaxial.**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA

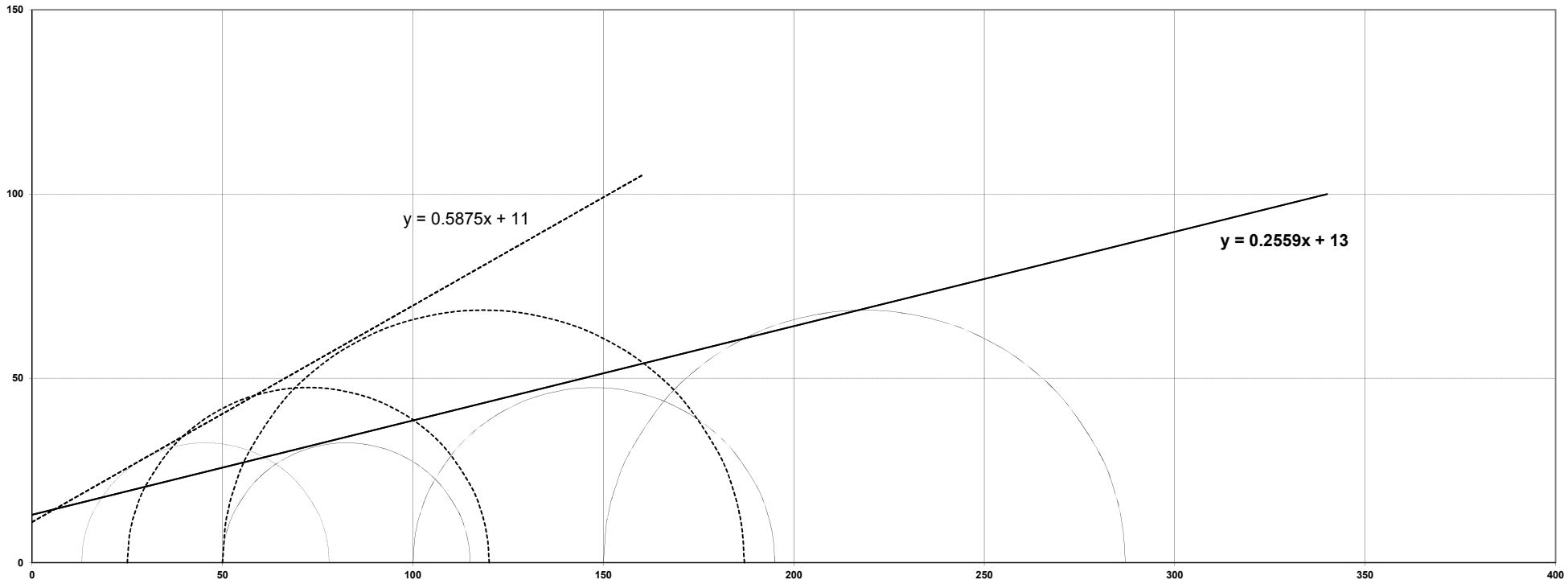
CONSULSTRADA

Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

10419

64183 - I	Pc 10	3.00 - 3.60
64183 - II	Pc 10	3.00 - 3.60
64183 - III	Pc 10	3.00 - 3.60

REPRESENTAÇÃO DOS CIRCULOS DE MOHR



OBSERVAÇÕES: _____

σ_1	σ_3	$\overline{\sigma_1}$	$\overline{\sigma_3}$	U	$(\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3})/2$	$(\overline{\sigma_1}+\overline{\sigma_3})/2$	$(\sigma_1+\sigma_3)/2$	$\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3}$
115	50	78	13	37	33	46	83	65
195	100	120	25	75	48	73	148	95
287	150	187	50	100	69	119	219	137

C	=	13	kPa
ϕ	=	14	º
C´	=	11	kPa
ϕ´	=	30	º

Verificou:

Mod.PS.LB.28.8

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 10

Amostra 64183 - I

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 28-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	12.97	6.48	32.98	427.7	634.98	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	12.75	6.37	31.86	406.3	593.87	
FIM DO ENSAIO						340.92

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.017
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 11-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
11-02-2019	14:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
12-02-2019	10:20	50	37	13	36	37	17	47
	10:30	86				54		
13-02-2019	9:50	85	72	13	34	72	22	65
	10:00	119				94		
14-02-2019	9:40	121	110	11	34	110	28	82
	9:50	155				138		
15-02-2019	9:20	156	144	12	33	144	29	88
	9:30	189				173		
18-02-2019	9:30	191	180	11	33	180	30	91
	9:40	224				210		
19-02-2019	9:30	226	215	11	35	215	34	97
	9:40	261				249		

Medidor de Pressão: Lab.002.010

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 200

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 150

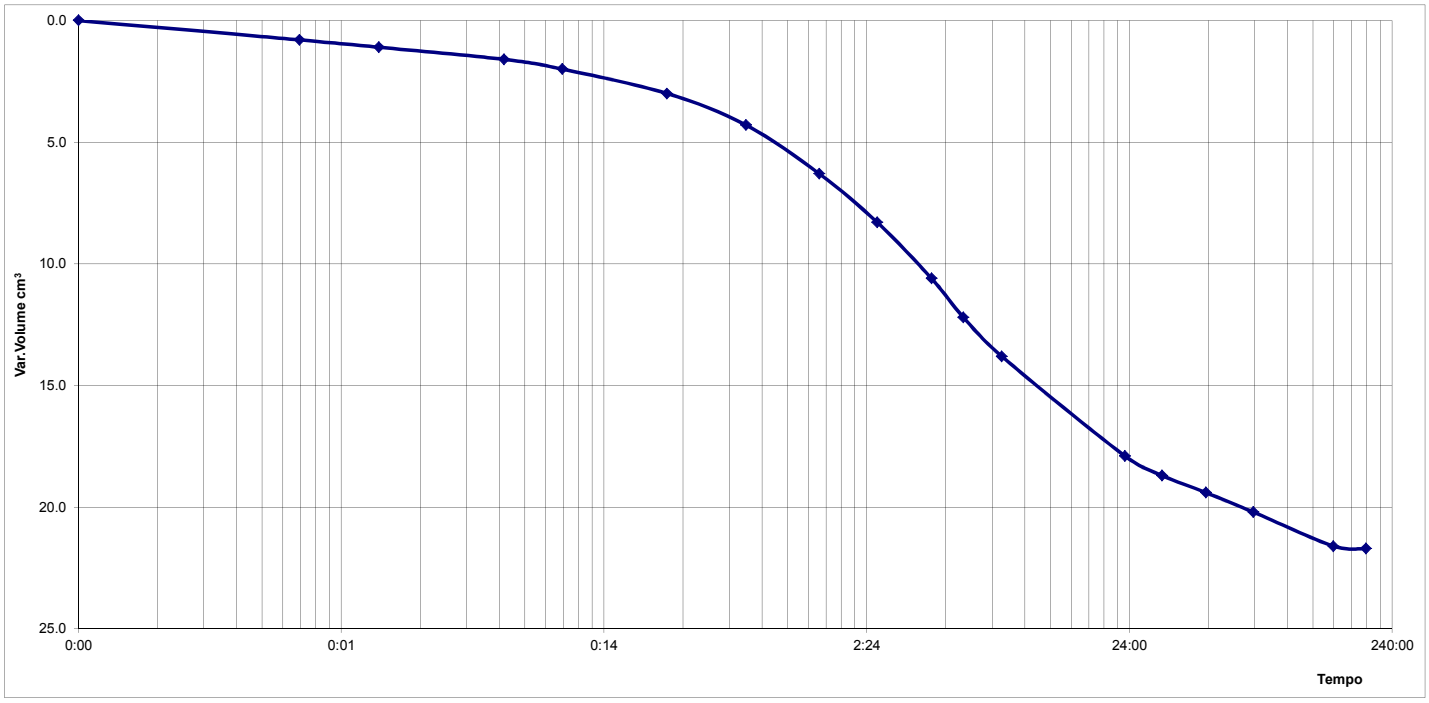
DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME	DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3	DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
19-2-19	10:06	30.9			
19-2-19	10:07	31.7			
19-2-19	10:08	32.0			
19-2-19	10:12	32.5			
19-2-19	10:16	32.9			
19-2-19	10:31	33.9			
19-2-19	10:56	35.2			
19-2-19	11:41	37.2			
19-2-19	12:44	39.2			
19-2-19	14:20	41.5			
19-2-19	15:42	43.1			
19-2-19	17:56	44.7			
20-2-19	9:10	48.8			
20-2-19	18:01	49.6			
21-2-19	9:00	50.3			
22-2-19	9:01	51.1			
25-2-19	9:10	52.5			
27-2-19	8:50	52.6			

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.008

EFECTUADO POR: César Gonçalves

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 10

Amostra 64183 - I

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 28-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ESQUEMA DE ROTURA

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"
BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.48	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	12.97	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	86.3	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	14.5	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	7.8	kN/m^3

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	74.2	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	14.3	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	8.2	kN/m^3

SATURAÇÃO:

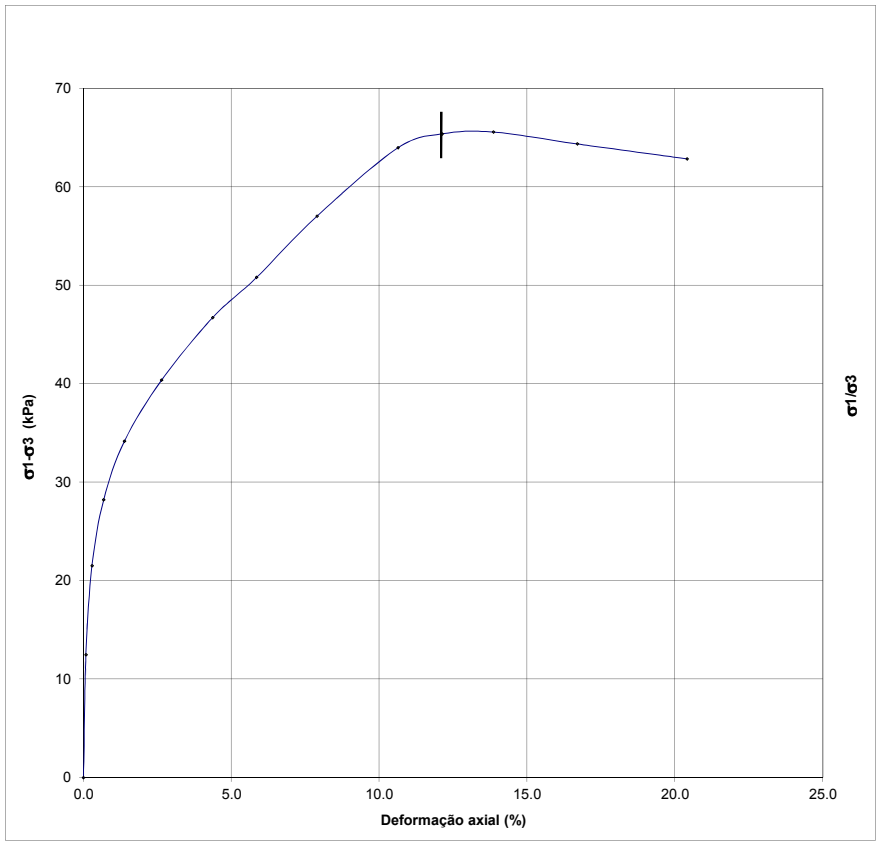
PARÂMETRO (percentual)	(B)	97	%

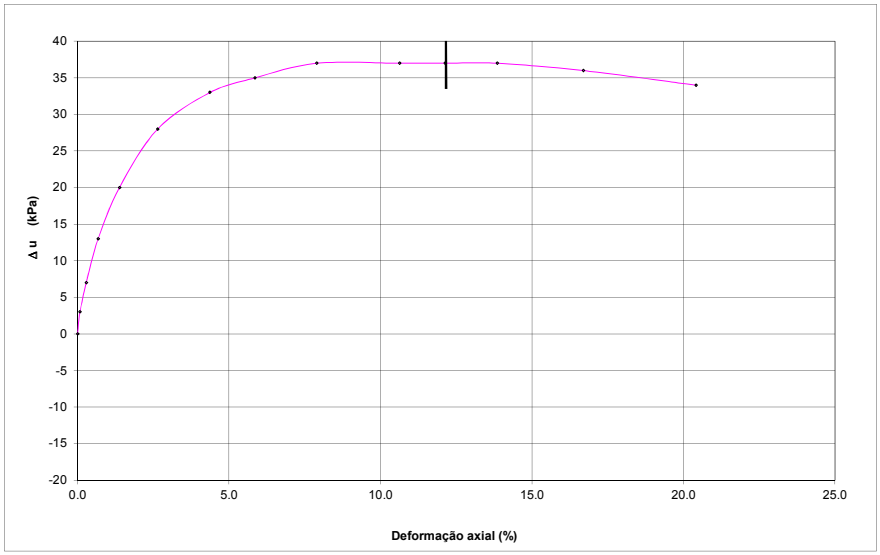
CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	21.7	cm^3
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.22	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO Δv
0	0	0.0	1.00	19-02-2019 10:06	30.9
3	12	0.1	1.25	19-02-2019 10:07	31.7
7	22	0.3	1.43	19-02-2019 10:08	32.0
13	28	0.7	1.56	19-02-2019 10:12	32.5
20	34	1.4	1.68	19-02-2019 10:16	32.9
28	40	2.6	1.81	19-02-2019 10:31	33.9
33	47	4.4	1.93	19-02-2019 10:56	35.2
35	51	5.9	2.02	19-02-2019 11:41	37.2
37	57	7.9	2.14	19-02-2019 12:44	39.2
37	64	10.6	2.28	19-02-2019 14:20	41.5
37	65	12.1	2.31	19-02-2019 15:42	43.1
37	66	13.9	2.31	19-02-2019 17:56	44.7
36	64	16.7	2.29	20-02-2019 9:10	48.8
34	63	20.4	2.26	20-02-2019 18:01	49.6
				21-02-2019 9:00	50.3
				22-02-2019 9:01	51.1
				25-02-2019 9:10	52.5
				27-02-2019 8:50	52.6
				V_{t100}	---





VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	50	kPa	U	37	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	65	kPa	$\overline{\sigma_3}$	13	kPa
σ_1	115	kPa	$\overline{\sigma_1}$	78	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: Cesar Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 01-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Sondagem Pc 10

Amostra 64183 - II

Profundidade 3.00 - 3.60

Processo 10419 **Lote** 1

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 28-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	12.79	6.40	32.17	411.5	613.77	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	12.28	6.14	29.63	363.9	547.36	
FIM DO ENSAIO						315.74

ENSAIO TIPO: CU

CÂMARA Nº Lab.006.011

MEMBRANA: Fina

PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 11-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
11-02-2019	14:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
12-02-2019	10:20	50	37	13	37	37	21	57
	10:30	87				58		
13-02-2019	9:50	85	72	13	39	72	26	67
	10:00	124				98		
14-02-2019	9:40	122	110	12	35	110	30	86
	9:50	157				140		
15-02-2019	9:20	156	144	12	35	144	33	94
	9:30	191				177		
18-02-2019	9:30	192	180	12	33	180	32	97
	9:40	225				212		
19-02-2019	9:30	225	215	10	35	215	35	100
	9:40	260				250		

Medidor de Pressão: Lab.002.010

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 250

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 150

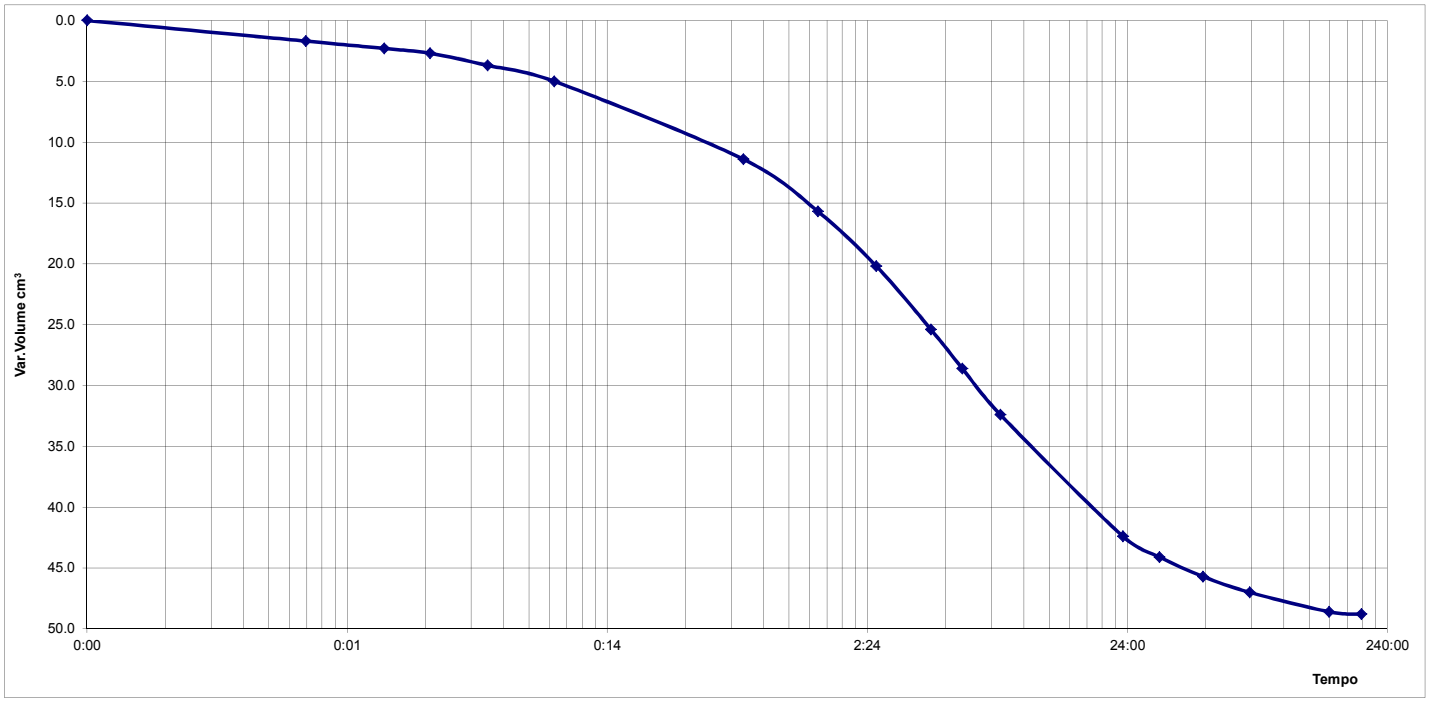
DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME	DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3	DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
19-2-19	10:07	31.8			
19-2-19	10:08	33.5			
19-2-19	10:09	34.1			
19-2-19	10:10	34.5			
19-2-19	10:12	35.5			
19-2-19	10:16	36.8			
19-2-19	10:55	43.2			
19-2-19	11:40	47.5			
19-2-19	12:43	52.0			
19-2-19	14:20	57.2			
19-2-19	15:41	60.4			
19-2-19	17:55	64.2			
20-2-19	9:11	74.2			
20-2-19	18:02	75.9			
21-2-19	9:01	77.5			
22-2-19	9:02	78.8			
25-2-19	9:11	80.4			
27-2-19	8:51	80.6			

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.009

EFECTUADO POR: César Gonçalves

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 10

Amostra 64183 - II

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 28-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.40	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	12.79	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	94.4	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	14.6	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	7.5	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	73.4	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	14.8	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	8.5	kN/m³

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	100	%

CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	48.8	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.51	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	19-02-2019 10:07	31.8
10	22	0.1	1.22	19-02-2019 10:08	33.5
23	37	0.3	1.37	19-02-2019 10:09	34.1
36	50	0.5	1.50	19-02-2019 10:10	34.5
48	64	1.1	1.64	19-02-2019 10:12	35.5
61	75	2.4	1.75	19-02-2019 10:16	36.8
68	82	4.0	1.82	19-02-2019 10:55	43.2
71	88	5.7	1.88	19-02-2019 11:40	47.5
73	90	7.4	1.90	19-02-2019 12:43	52.0
75	93	9.6	1.93	19-02-2019 14:20	57.2
75	95	11.7	1.95	19-02-2019 15:41	60.4
76	90	15.0	1.90	19-02-2019 17:55	64.2
76	94	18.0	1.94	20-02-2019 9:11	74.2
75	92	20.7	1.92	20-02-2019 18:02	75.9
				21-02-2019 9:01	77.5
				22-02-2019 9:02	78.8
				25-02-2019 9:11	80.4
				27-02-2019 8:51	80.6
				$\overline{V}_{t100}$	---

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	100	kPa	U	75	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	95	kPa	$\overline{\sigma_3}$	25	kPa
σ_1	195	kPa	$\overline{\sigma_1}$	120	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

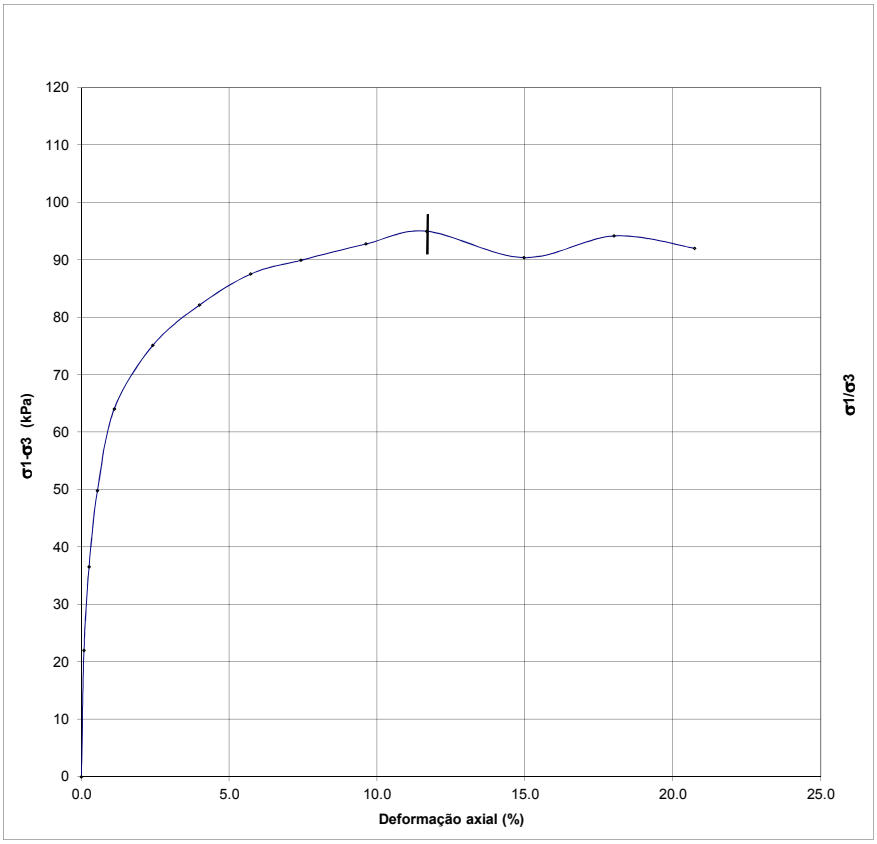
ESQUEMA DE ROTURA

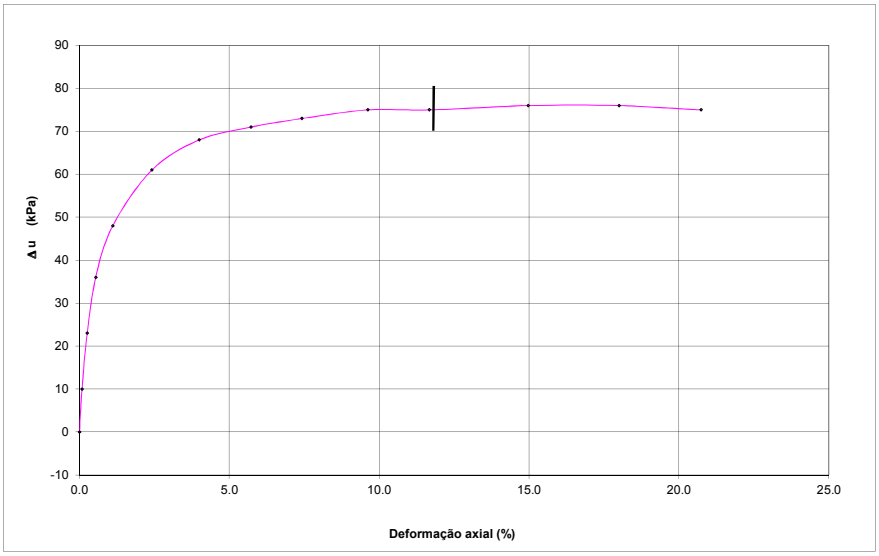
ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS





EXECUTOU: *Cesar Gonçalves*

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 01-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Sondagem Pc 10

Amostra 64183 - III

Profundidade 3.00 - 3.60

Processo 10419 **Lote** 1

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 28-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	14.55	6.60	34.21	497.8	740.17	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	12.28	6.14	29.63	363.9	642.30	
FIM DO ENSAIO						385.23

ENSAIO TIPO: CU

CÂMARA Nº Lab.006.001

MEMBRANA: Fina

PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 11-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
11-02-2019	14:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
12-02-2019	10:20	50	37	13	37	37	20	54
	10:30	87				57		
13-02-2019	9:50	85	72	13	37	72	27	73
	10:00	122				99		
14-02-2019	9:40	121	110	11	35	110	30	86
	9:50	156				140		
15-02-2019	9:20	156	144	12	36	144	33	92
	9:30	192				177		
18-02-2019	9:30	192	180	12	34	180	32	94
	9:40	226				212		
19-02-2019	9:30	226	215	11	35	215	34	97
	9:40	261				249		

Medidor de Pressão: Lab.002.010

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 300

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 150

DATA DD/MM/AA	HORA hh/mm/ss	VARIAÇÃO DE VOLUME cm³
19-2-19	10:08	74.3
19-2-19	10:09	75.9
19-2-19	10:10	77.4
19-2-19	10:12	78.6
19-2-19	10:16	80.5
19-2-19	10:55	86.7
19-2-19	11:40	91.7
19-2-19	12:43	95.9
19-2-19	14:20	102.1
19-2-19	15:40	107.9
19-2-19	17:55	112.1
20-2-19	9:12	115.8
20-2-19	18:09	117.8
21-2-19	9:02	123.0
22-2-19	9:03	124.8
25-2-19	9:12	125.3
27-2-19	8:52	125.6

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.010

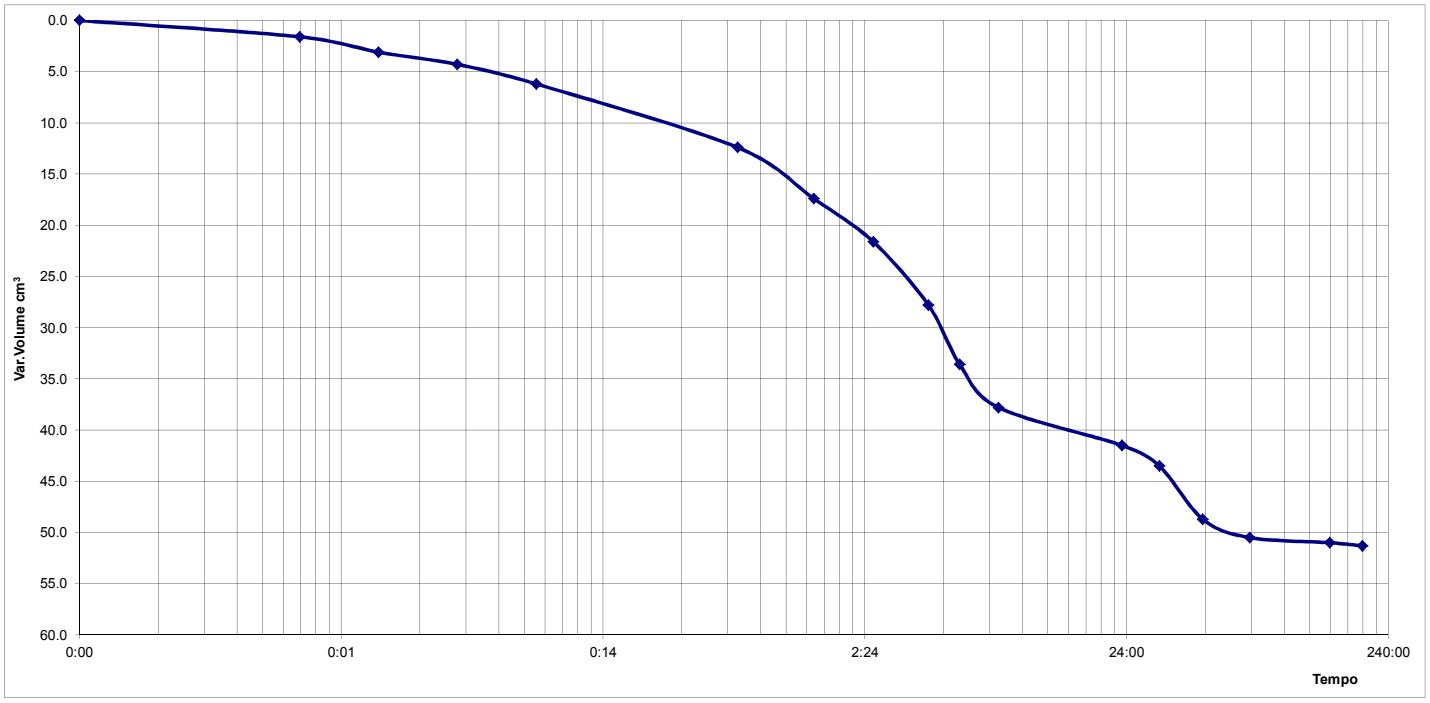
EFECTUADO POR: César Gonçalves

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 10

Amostra 64183 - III

Profundidade 3.00 - 3.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 28-02-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

ESQUEMA DE ROTURA

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.60	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	14.55	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	92.1	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	14.6	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	7.6	kN/m^3

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	66.7	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	14.1	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	8.5	kN/m^3

SATURAÇÃO:

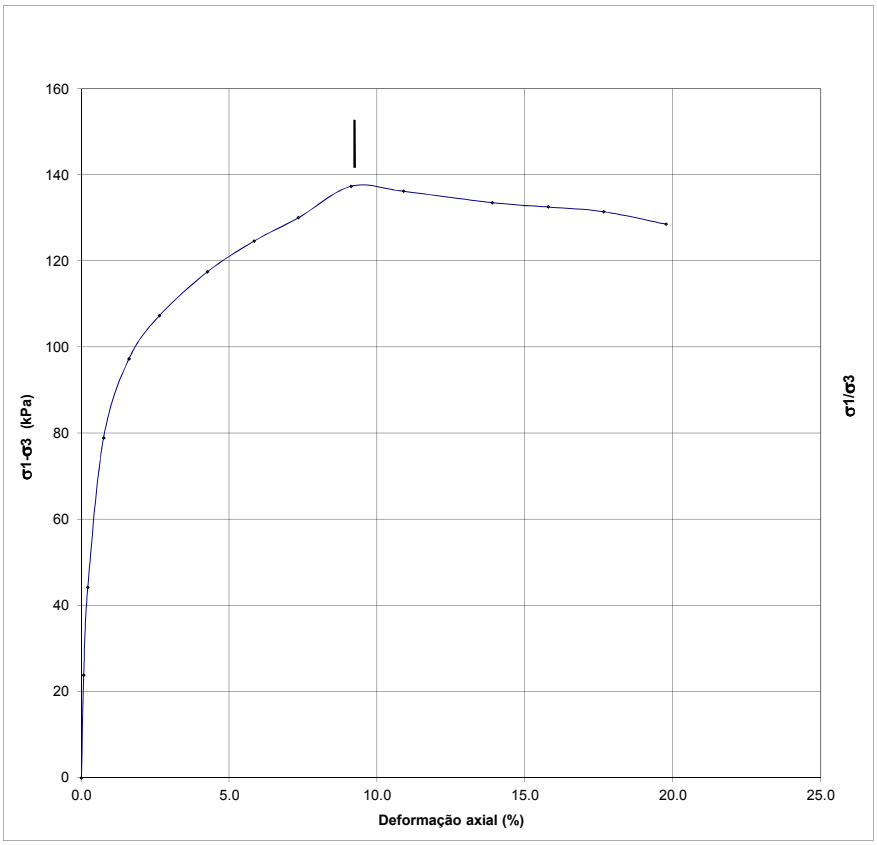
PARÂMETRO (percentual)	(B)	97.14285714	%

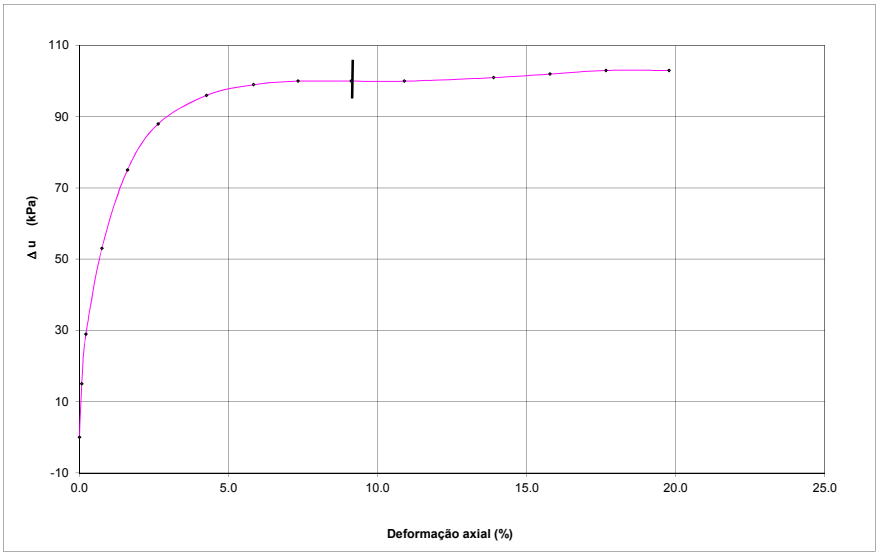
CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	51.3	cm^3
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.50	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	19-02-2019 10:08	74.3
15	24	0.1	1.16	19-02-2019 10:09	75.9
29	44	0.2	1.29	19-02-2019 10:10	77.4
53	79	0.7	1.53	19-02-2019 10:12	78.6
75	97	1.6	1.65	19-02-2019 10:16	80.5
88	107	2.6	1.72	19-02-2019 10:55	86.7
96	117	4.3	1.78	19-02-2019 11:40	91.7
99	125	5.8	1.83	19-02-2019 12:43	95.9
100	130	7.3	1.87	19-02-2019 14:20	102.1
100	137	9.1	1.92	19-02-2019 15:40	107.9
100	136	10.9	1.91	19-02-2019 17:55	112.1
101	134	13.9	1.89	20-02-2019 9:12	115.8
102	133	15.8	1.88	20-02-2019 18:09	117.8
103	131	17.7	1.88	21-02-2019 9:02	123.0
103	129	19.8	1.86	22-02-2019 9:03	124.8
				25-02-2019 9:12	125.3
				27-02-2019 8:52	125.6
				V_{t100}	





VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	150	kPa	U	100	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	137	kPa	$\overline{\sigma_3}$	50	kPa
σ_1	287	kPa	$\overline{\sigma_1}$	187	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: Cesar Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 01-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Parque Oriente Bloco 4, EN 10, 2699-501 Bobadela LRS Portugal
Tel.: 219958000 fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

Relatório da Amostra

Processo **10419** Lote **1**

Sondagem **Pc 13**

Amostra **64184**

Profundidade **2.00 - 2.60**

Data de Registo da Amostra **08-02-2019**

Data de Conclusão do Ensaio **13-03-2019**

Entidade : **CONSULSTRADA**

Morada :

Obra : **Aproveitamengto Hidroagricola do Baixo Mondego**

Proveniência | Local da Colheita | Aplicação

Resultados

IPAC acreditação L0265 Ensaios

Procedimento da amostragem : **(*) Efectuado Depart. Prospecção da Geocontrole** **Tipo de Amostra :** **INTACTA**

Descrição : **Argila siltosa, levemente arenosa, lodosa, cinzento escuro.**

Classificação (*) Unificada : _____ GTR : _____ Rodoviária (E 240) _____
ASTM (D2487-00) ASTM (D3282-97) _____

Características Ponderais Teor em Água w = **100.4** % Densidade das Particulas G = _____ ρ = **1.489** g/cm^3
(*) Teor em matéria orgânica = _____ % (*) Ph= _____ ρ_d = **0.744** g/cm^3

Limites de Consistência Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida LL= _____ % LP= _____ % (*) LR= _____ % (*) IP= _____

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

Características Granulométricas Preparação por via ☐ Seca ☐ Húmida
%< 2,00 mm = _____
%<0,420 mm = _____
%<0,074 mm = _____
%<0,002 mm = _____
(*) Cu = $\frac{D60}{D10}$ = _____ (*) Cc = _____
EA = _____

Expansibilidade (*) _____ % Provete sujeito a uma carga de _____ g

Compactação (Proctor)

Molde	Tipo de Ensaio	γ dmax (g/cm^3)	Wopt (%)

CBR Condições de moldagem

Cr =					%
Desvio =					%
CBR =					%
Expansibilidade =					%

Coeficiente (*) Fragmentabilidade = _____ Degradabilidade = _____

Compressibilidade (*) Cc = _____ σ_a = _____ kN/m^2 e_o = _____ Cv = _____ m^2/s K = _____ m/s

Resistência (*) Compressão simples : qu = _____ kPa Ei = _____ kPa

Corte directo : ☐ UU ☐ CU ☐ CD C = _____ kPa θ = _____ ^{o} C' = _____ kPa θ' = _____ ^{o}

Compressão triaxial : ☐ UU ☒ CU ☐ CD

σ_3 =	**50**	**100**	**150**	kN/m^2	C = **8** kN/m^2	θ = **18** ^{o}
σ_1 =	**116**	**224**	**308**	kN/m^2		
Ei =				kN/m^2	C' = **5** kN/m^2	θ' = **40** ^{o}

Permeabilidade (*) K = _____ m/s

(*) - Os ensaios e parâmetros assinalados não estão incluidos no âmbito da acreditação

Observações : **O teor em água e as massas volúmicas apresentados são a média obtida dos provetes triaxial.**

A incerteza expandida quando apresentada é expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão k, correspondente a uma probabilidade de 95%.
As incertezas são calculadas de acordo com o documento EA-4/02.

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA

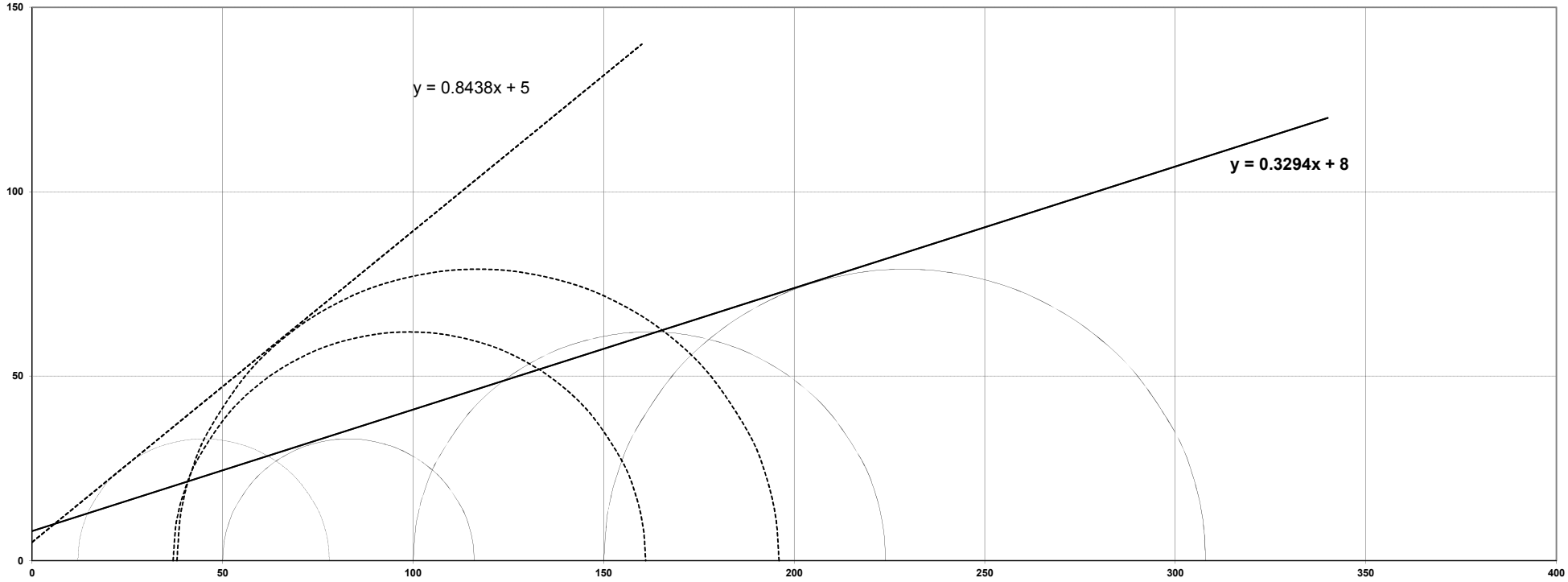
CONSULSTRADA

Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

10419

64184 - I	Pc 13	2.00 - 2.60
64184 - II	Pc 13	2.00 - 2.60
64184 - III	Pc 13	2.00 - 2.60

REPRESENTAÇÃO DOS CIRCULOS DE MOHR



OBSERVAÇÕES: _____

σ_1	σ_3	$\overline{\sigma_1}$	$\overline{\sigma_3}$	U	$(\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3})/2$	$(\overline{\sigma_1}+\overline{\sigma_3})/2$	$(\sigma_1+\sigma_3)/2$	$\overline{\sigma_1}-\overline{\sigma_3}$
116	50	78	12	38	33	45	83	66
224	100	161	37	63	62	99	162	124
308	150	196	38	112	79	117	229	158

C	=	8	kPa
ϕ	=	18	º
C´	=	5	kPa
ϕ´	=	40	º

Verificou:

Mod.PS.LB.28.8

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo	**10419**	**Lote**	**1**	

Sondagem Pc 13 | **Amostra** 64184 - I | **Profundidade** 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019
Data de Conclusão do Ensaio: 01-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	12.43	6.00	28.27	351.4	559.05	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	12.16	5.87	27.06	329.2	511.73	
FIM DO ENSAIO						288.04

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.003
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves
DATA: 11-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
11-02-2019	17:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
12-02-2019	10:40	51	40	11	35	40	18	51
	10:50	86				58		
13-02-2019	10:00	86	74	12	34	74	24	71
	10:10	120				98		
14-02-2019	10:00	120	105	15	35	105	27	77
	10:10	155				132		
15-02-2019	10:00	155	141	14	35	141	29	83
	10:10	190				170		
18-02-2019	9:10	190	178	12	34	178	29	85
	9:20	224				207		
19-02-2019	9:00	226	213	13	34	213	30	88
	9:10	260				243		
20-02-2019	9:30	260	249	11	35	249	34	97
	9:40	295				283		

Medidor de Pressão: Lab.002.014

EFECTUADO POR: César Gonçalves

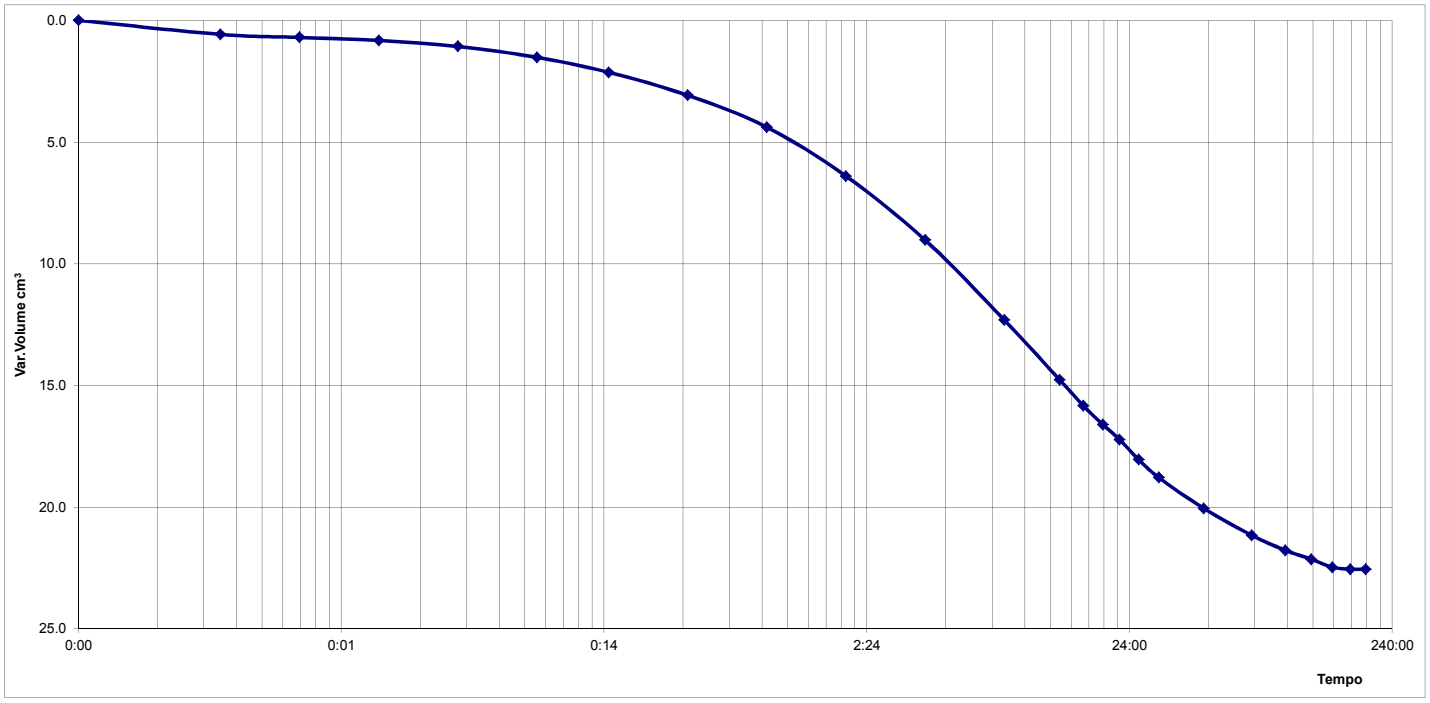
3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)	200	PRESSÃO NA CAMARA (kPa)		
CONTRA- PRESSÃO (kPa)	150	CONTRA- PRESSÃO (kPa)		

DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME	DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3	DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
20-2-19	11:12	15.5			
20-2-19	11:12	16.1			
20-2-19	11:13	16.2			
20-2-19	11:14	16.3			
20-2-19	11:16	16.6			
20-2-19	11:20	17.0			
20-2-19	11:27	17.6			
20-2-19	11:42	18.6			
20-2-19	12:12	19.9			
20-2-19	13:12	21.9			
20-2-19	15:12	24.5			
20-2-19	19:12	27.8			
21-2-19	0:12	30.3			
21-2-19	3:12	31.3			
21-2-19	6:12	32.1			
21-2-19	9:12	32.7			
21-2-19	13:12	33.5			
21-2-19	18:12	34.3			
22-2-19	9:12	35.5			
23-2-19	9:12	36.7			
24-2-19	9:12	37.3			
25-2-19	9:12	37.6			
26-2-19	9:12	38.0			
27-2-19	9:12	38.0			
28-2-19	9:12	38.0			

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.005
EFECTUADO POR: César Gonçalves

MED. DE VOLUME Nº
EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 13

Amostra 64184 - I

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 01-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ESQUEMA DE ROTURA

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"
BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.00	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	12.43	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	94.1	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	15.6	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	8.0	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	77.7	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	15.2	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	8.6	kN/m³

SATURAÇÃO:

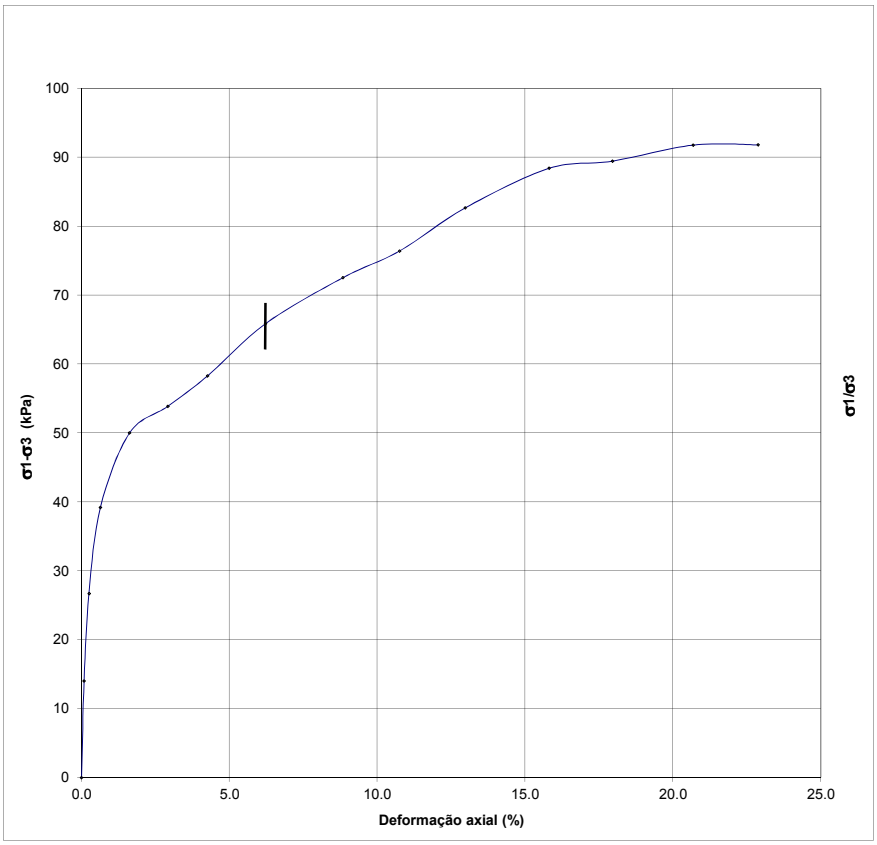
PARÂMETRO (percentual)	(B)	97	%

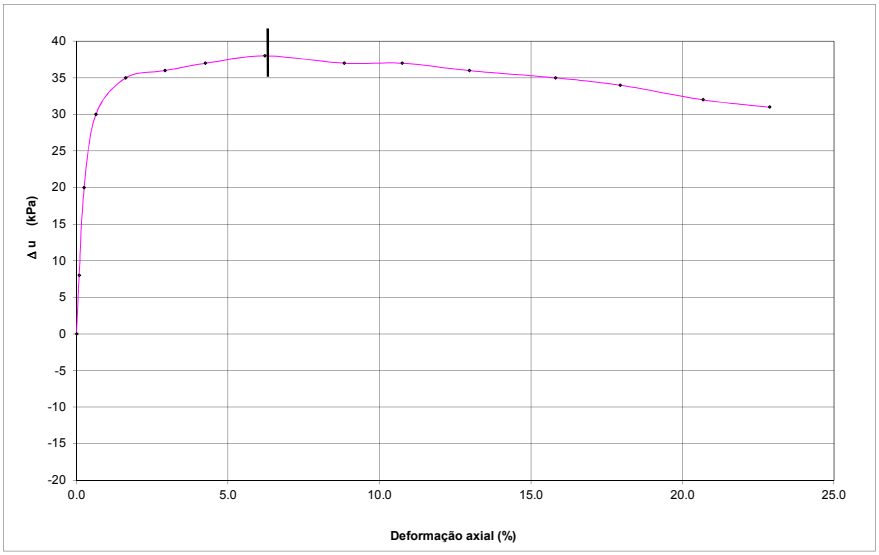
CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	22.6	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.27	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	20-02-2019 11:12	15.5
8	14	0.1	1.28	20-02-2019 11:12	16.1
20	27	0.3	1.53	20-02-2019 11:13	16.2
30	39	0.6	1.78	20-02-2019 11:14	16.3
35	50	1.6	2.00	20-02-2019 11:16	16.6
36	54	2.9	2.08	20-02-2019 11:42	18.6
37	58	4.3	2.17	20-02-2019 12:12	17.6
38	66	6.2	2.32	20-02-2019 13:12	18.6
37	73	8.8	2.45	20-02-2019 19:12	27.8
37	76	10.7	2.53	21-02-2019 0:12	21.9
36	83	13.0	2.65	21-02-2019 3:12	24.5
35	88	15.8	2.77	21-02-2019 6:12	27.8
34	89	17.9	2.79	21-02-2019 9:12	30.3
32	92	20.7	2.84	21-02-2019 18:12	34.3
31	92	22.9	2.84	22-02-2019 9:12	35.5
				23-02-2019 9:12	36.7
				25-02-2019 9:12	37.6
				26-02-2019 9:12	38.0
				27-02-2019 9:12	38.0
				V_{t100}	---





VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	50	kPa	U	38	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	66	kPa	$\overline{\sigma_3}$	12	kPa
σ_1	116	kPa	$\overline{\sigma_1}$	78	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: Cesar Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 01-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 13

Amostra 64184 - II

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 01-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	15.34	6.18	30.00	460.1	655.92	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	14.79	5.96	27.86	412.2	584.42	
FIM DO ENSAIO						320.74

ENSAIO TIPO: CU
CÂMARA Nº Lab.006.014
MEMBRANA: Fina
PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 11-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
11-02-2019	17:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
12-02-2019	10:40	50	40	10	35	40	17	49
	10:50	85				57		
13-02-2019	10:00	85	74	11	35	74	25	71
	10:10	120				99		
14-02-2019	10:00	120	105	15	36	105	28	78
	10:10	156				133		
15-02-2019	10:00	154	141	13	36	141	30	83
	10:10	190				171		
18-02-2019	9:10	191	178	13	34	178	29	85
	9:20	225				207		
19-02-2019	9:00	226	213	13	34	213	31	91
	9:10	260				244		
20-02-2019	9:30	260	249	11	34	249	33	97
	9:40	294				282		

Medidor de Pressão: Lab.002.014

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa) 250

CONTRA- PRESSÃO (kPa) 150

DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
20-2-19	11:15	91.5
20-2-19	11:15	90.5
20-2-19	11:16	90.2
20-2-19	11:17	89.7
20-2-19	11:19	88.8
20-2-19	11:23	87.5
20-2-19	11:30	85.9
20-2-19	11:45	83.4
20-2-19	12:15	80.0
20-2-19	13:15	75.2
20-2-19	15:15	69.5
20-2-19	19:15	62.7
21-2-19	0:15	57.4
21-2-19	3:15	55.3
21-2-19	6:15	53.6
21-2-19	9:15	52.3
21-2-19	13:15	50.8
21-2-19	18:15	49.4
22-2-19	9:15	47.0
23-2-19	9:15	45.1
24-2-19	9:15	44.2
25-2-19	9:15	43.7
26-2-19	9:15	43.2
27-2-19	9:15	42.8
28-2-19	9:15	42.4

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.006

EFECTUADO POR: César Gonçalves

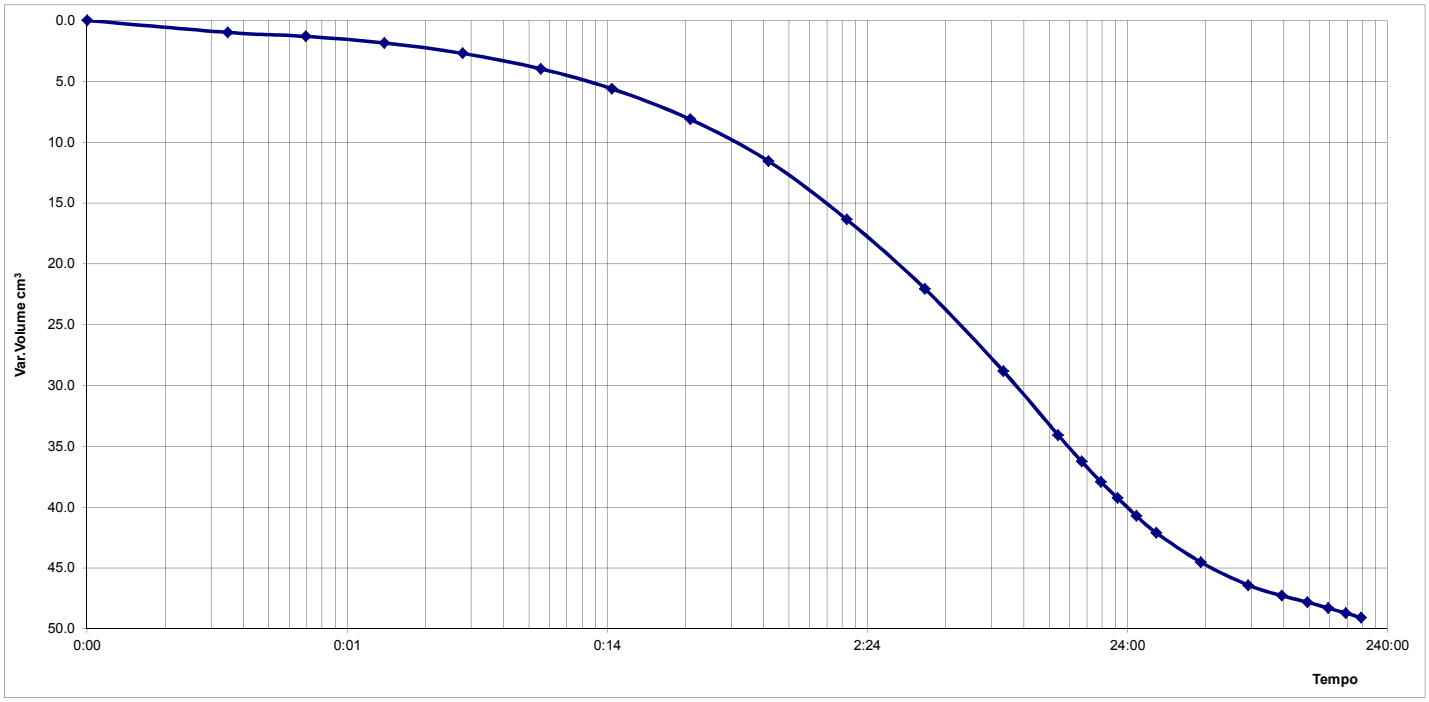
PRESSÃO NA CAMARA (kPa)

CONTRA- PRESSÃO (kPa)

DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 13

Amostra 64184 - II

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 01-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

ESQUEMA DE ROTURA

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.18	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	15.34	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	104.5	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	14.0	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	6.8	kN/m³

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	82.2	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	13.9	kN/m³
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	7.6	kN/m³

SATURAÇÃO:

PARÂMETRO (percentual)	(B)	97	%

CONSOLIDAÇÃO:

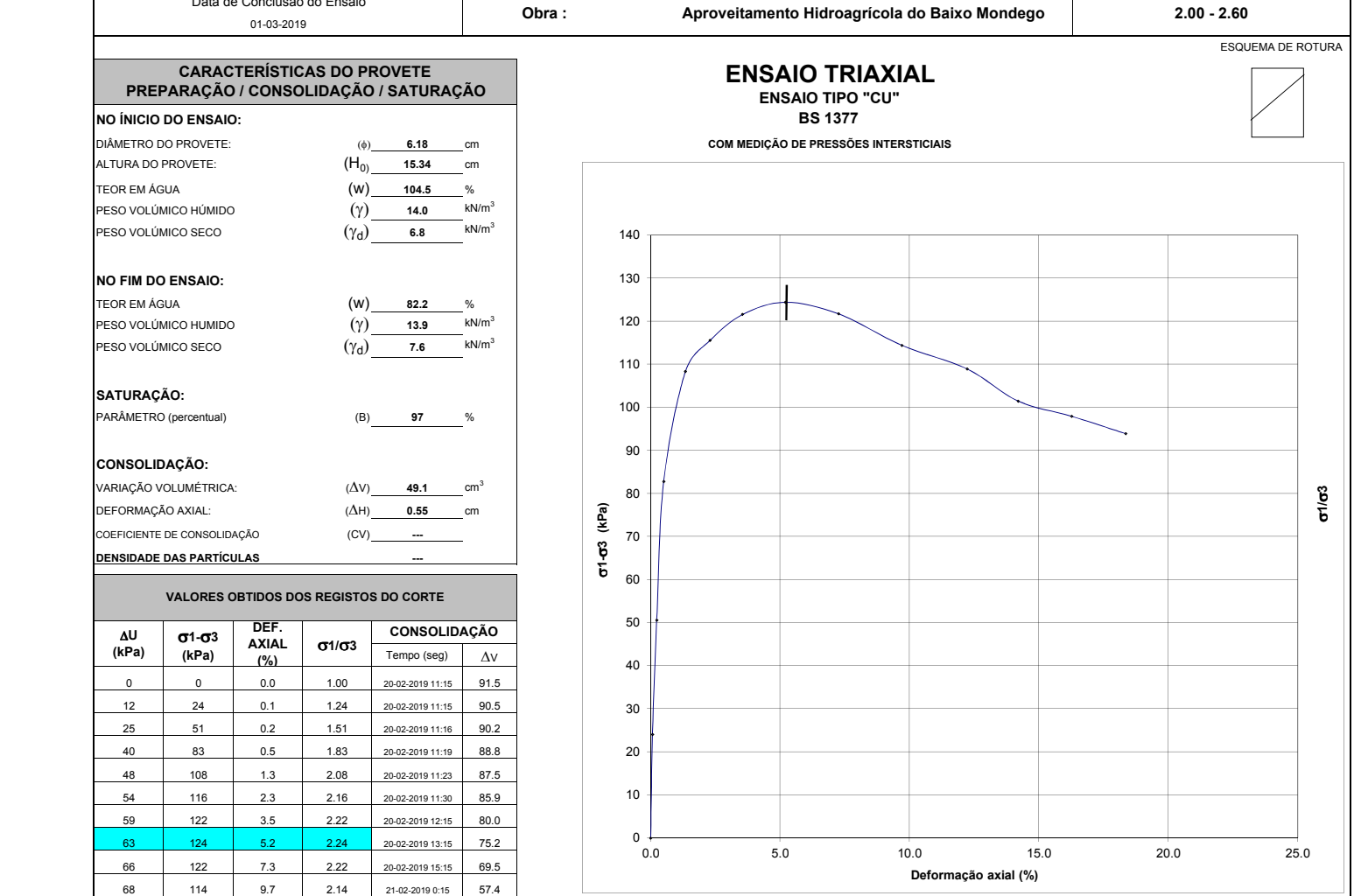
VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	49.1	cm³
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.55	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

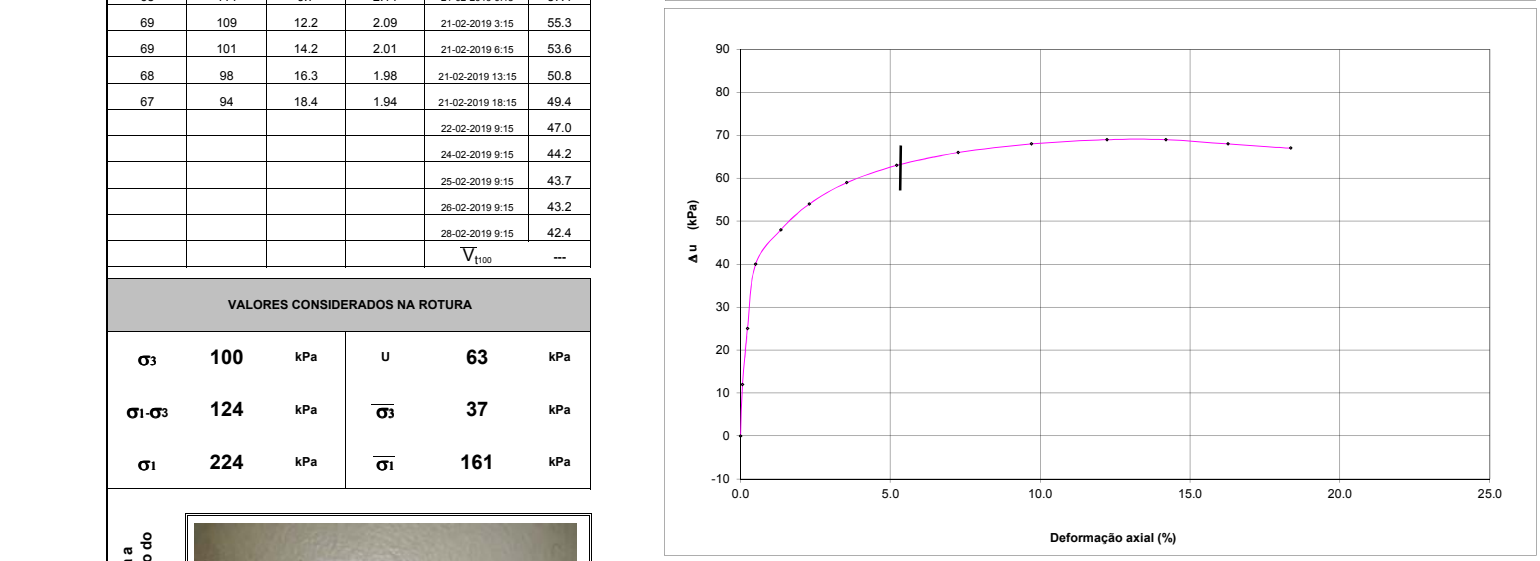
VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO	
				Tempo (seg)	ΔV
0	0	0.0	1.00	20-02-2019 11:15	91.5
12	24	0.1	1.24	20-02-2019 11:15	90.5
25	51	0.2	1.51	20-02-2019 11:16	90.2
40	83	0.5	1.83	20-02-2019 11:19	88.8
48	108	1.3	2.08	20-02-2019 11:23	87.5
54	116	2.3	2.16	20-02-2019 11:30	85.9
59	122	3.5	2.22	20-02-2019 12:15	80.0
63	124	5.2	2.24	20-02-2019 13:15	75.2
66	122	7.3	2.22	20-02-2019 15:15	69.5
68	114	9.7	2.14	21-02-2019 0:15	57.4
69	109	12.2	2.09	21-02-2019 3:15	55.3
69	101	14.2	2.01	21-02-2019 6:15	53.6
68	98	16.3	1.98	21-02-2019 13:15	50.8
67	94	18.4	1.94	21-02-2019 18:15	49.4
				22-02-2019 9:15	47.0
				24-02-2019 9:15	44.2
				25-02-2019 9:15	43.7
				26-02-2019 9:15	43.2
				28-02-2019 9:15	42.4
				∇_{t100}	---

VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	100	kPa	U	63	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	124	kPa	$\overline{\sigma_3}$	37	kPa
σ_1	224	kPa	$\overline{\sigma_1}$	161	kPa





O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: César Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 01-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000
Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Sondagem Pc 13

Amostra 64184 - III

Profundidade 2.00 - 2.60

Processo 10419 **Lote** 1

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 01-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

1 - PREPARAÇÃO	Altura H (cm)	Diâm. F (cm)	Secção F (cm2)	Volume F (cm3)	Peso Total P (g)	Peso Seco Ps (g)
PREPARAÇÃO	12.48	6.18	30.00	374.4	543.16	
FIM DA CONSOLIDAÇÃO	14.79	5.96	27.86	412.2	470.01	
FIM DO ENSAIO						268.14

ENSAIO TIPO: CU

CÂMARA Nº Lab.006.004

MEMBRANA: Fina

PAPEL (esgoto): Não

César Gonçalves

DATA: 11-02-2019

2 - SATURAÇÃO

DATA	HORA	PRESSÃO NA CAMARA	CONTRA-PRESSÃO	PRESSÃO CONSOLI-DAÇÃO	COEFICIENTE B			
	HH/mm	kPa	kPa	kPa	$\Delta\sigma_3$ (kPa)	LEIT. U (kPa)	ΔU (kPa)	B %
11-02-2019	17:00	50	40	10		---		
	---	---				---		
12-02-2019	10:40	50	40	10	35	40	19	54
	10:50	85				59		
13-02-2019	10:00	86	74	12	34	74	24	71
	10:10	120				98		
14-02-2019	10:00	121	105	16	34	105	27	79
	10:10	155				132		
15-02-2019	10:00	154	141	13	36	141	30	83
	10:10	190				171		
18-02-2019	9:10	190	178	12	35	178	30	86
	9:20	225				208		
19-02-2019	9:00	225	213	12	34	213	30	88
	9:10	259				243		
20-02-2019	9:30	261	249	12	34	249	33	97
	9:40	295				282		

Medidor de Pressão: Lab.002.014

EFECTUADO POR: César Gonçalves

3 - CONSOLIDAÇÃO

PRESSÃO NA CAMARA (kPa)	300	PRESSÃO NA CAMARA (kPa)		
CONTRA- PRESSÃO (kPa)	150	CONTRA- PRESSÃO (kPa)		

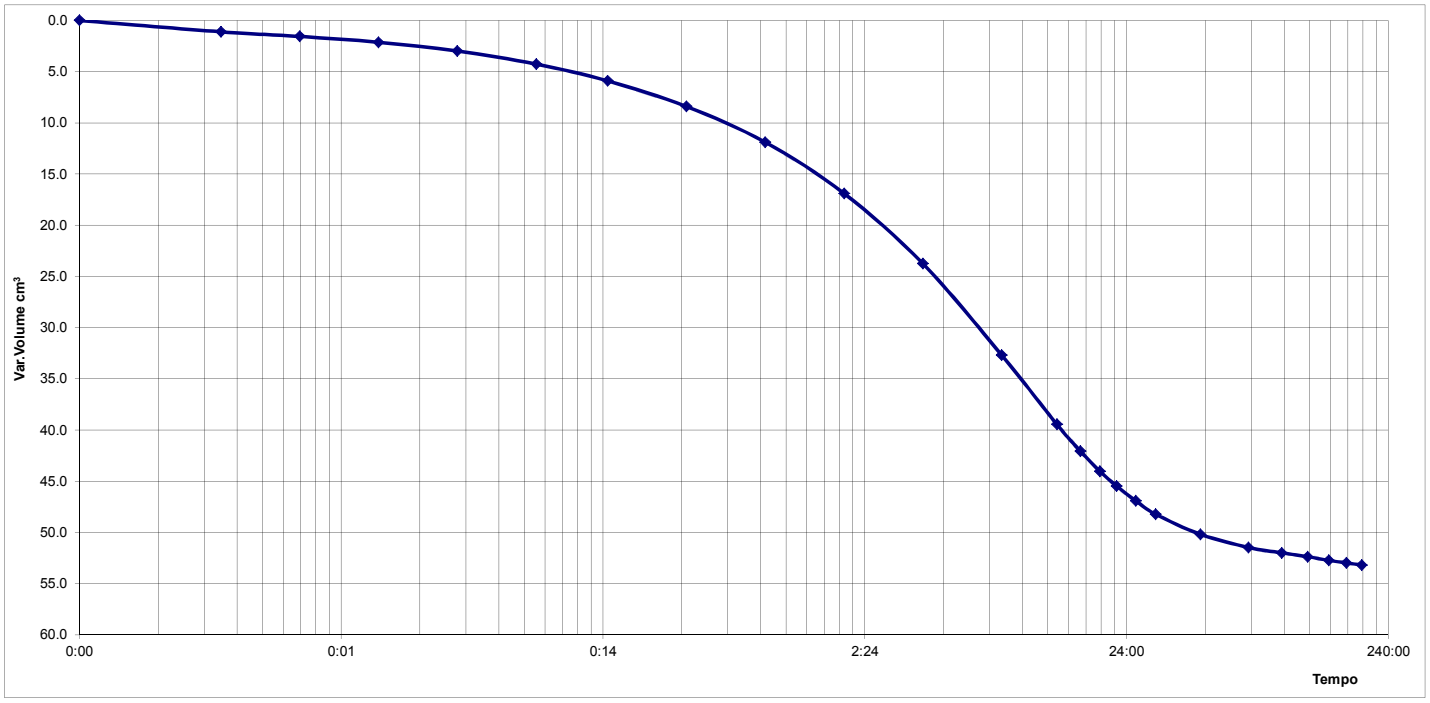
DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME	DATA	HORA	VARIAÇÃO DE VOLUME
DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3	DD/MM/AA	hh/mm/ss	cm^3
20-2-19	11:18	17.1			
20-2-19	11:18	18.2			
20-2-19	11:19	18.6			
20-2-19	11:20	19.2			
20-2-19	11:22	20.0			
20-2-19	11:26	21.3			
20-2-19	11:33	23.0			
20-2-19	11:48	25.5			
20-2-19	12:18	28.9			
20-2-19	13:18	33.9			
20-2-19	15:18	40.8			
20-2-19	19:18	49.7			
21-2-19	0:18	56.5			
21-2-19	3:18	59.1			
21-2-19	6:18	61.1			
21-2-19	9:18	62.5			
21-2-19	13:18	64.0			
21-2-19	18:18	65.3			
22-2-19	9:18	67.2			
23-2-19	9:18	68.5			
24-2-19	9:18	69.0			
25-2-19	9:18	69.4			
26-2-19	9:18	69.8			
27-2-19	9:18	70.0			
28-2-19	9:18	70.2			

MED. DE VOLUME Nº Lab.005.007

EFECTUADO POR: César Gonçalves

MED. DE VOLUME Nº

EFECTUADO POR:



OBSERVAÇÕES:

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo 10419 **Lote** 1

Sondagem Pc 13

Amostra 64184 - III

Profundidade 2.00 - 2.60

Data de Registo da Amostra: 08-02-2019

Data de Conclusão do Ensaio: 01-03-2019

Entidade : CONSULSTRADA

Obra : Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

ENSAIO TRIAXIAL

ENSAIO TIPO "CU"

BS 1377

COM MEDIÇÃO DE PRESSÕES INTERSTICIAIS

ESQUEMA DE ROTURA

CARACTERÍSTICAS DO PROVETE PREPARAÇÃO / CONSOLIDAÇÃO / SATURAÇÃO

NO ÍNICIO DO ENSAIO:

DIÂMETRO DO PROVETE:	(ϕ)	6.18	cm
ALTURA DO PROVETE:	(H_0)	12.48	cm
TEOR EM ÁGUA	(w)	102.6	%
PESO VOLÚMICO HÚMIDO	(γ)	14.2	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	7.0	kN/m^3

NO FIM DO ENSAIO:

TEOR EM ÁGUA	(w)	75.3	%
PESO VOLÚMICO HUMIDO	(γ)	14.3	kN/m^3
PESO VOLÚMICO SECO	(γ_d)	8.2	kN/m^3

SATURAÇÃO:

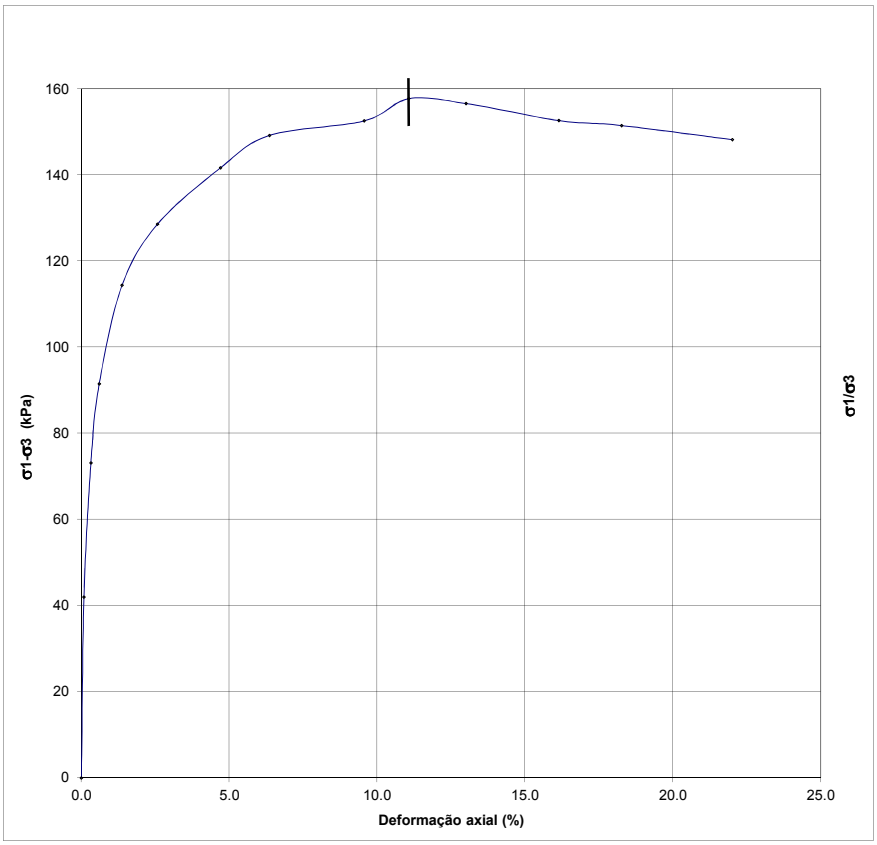
PARÂMETRO (percentual)	(B)	97.05882353	%

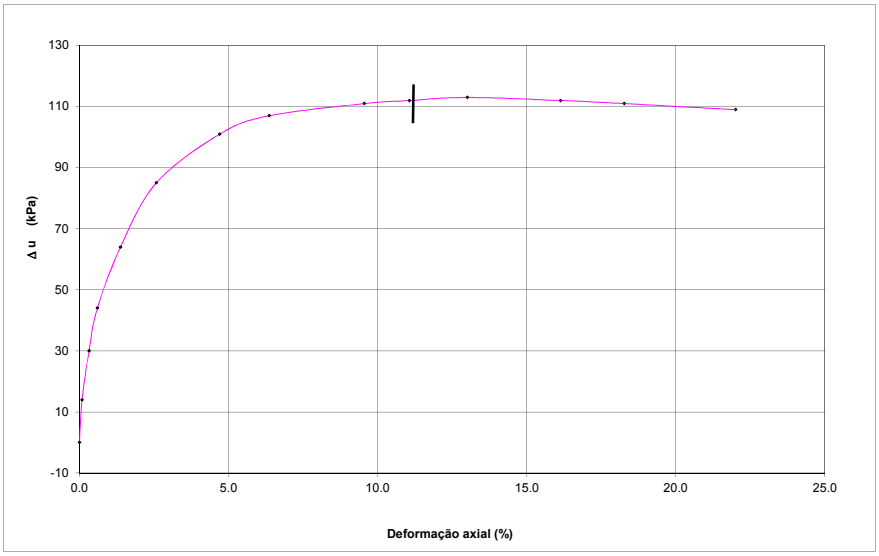
CONSOLIDAÇÃO:

VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA:	(ΔV)	53.2	cm^3
DEFORMAÇÃO AXIAL:	(ΔH)	0.59	cm
COEFICIENTE DE CONSOLIDAÇÃO	(CV)	---	
DENSIDADE DAS PARTÍCULAS		---	

VALORES OBTIDOS DOS REGISTOS DO CORTE

ΔU (kPa)	σ1-σ3 (kPa)	DEF. AXIAL (%)	σ1/σ3	CONSOLIDAÇÃO Tempo (seg)	CONSOLIDAÇÃO ΔV
0	0	0.0	1.00	20-02-2019 11:18	17.1
14	42	0.1	1.28	20-02-2019 11:18	18.2
30	73	0.3	1.49	20-02-2019 11:19	18.6
44	91	0.6	1.61	20-02-2019 11:22	20.0
64	114	1.4	1.76	20-02-2019 11:26	21.3
85	129	2.6	1.86	20-02-2019 11:33	23.0
101	142	4.7	1.94	20-02-2019 12:18	28.9
107	149	6.4	1.99	20-02-2019 13:18	33.9
111	153	9.6	2.02	20-02-2019 15:18	40.8
112	158	11.1	2.05	21-02-2019 0:18	56.5
113	157	13.0	2.04	21-02-2019 3:18	59.1
112	153	16.1	2.02	21-02-2019 6:18	61.1
111	151	18.3	2.01	21-02-2019 13:18	64.0
109	148	22.0	1.99	21-02-2019 18:18	65.3
				22-02-2019 9:18	67.2
				24-02-2019 9:18	69.0
				25-02-2019 9:18	69.4
				26-02-2019 9:18	69.8
				28-02-2019 9:18	70.2
				V_{t100}	





VALORES CONSIDERADOS NA ROTURA

σ_3	150	kPa	U	112	kPa
$\sigma_1-\sigma_3$	158	kPa	$\overline{\sigma_3}$	38	kPa
σ_1	308	kPa	$\overline{\sigma_1}$	196	kPa

O Laboratório disponibiliza a digitalização da foto a pedido do cliente

EXECUTOU: César Gonçalves

VERIFICOU:

OBSERVAÇÕES:

Data de emissão: 01-mar-19 **PÁGINA** de

Mod.PS.LB.28.6 - 21/5/09

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na integra ou parcialmente com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

ANEXO 8.
ENSAIOS LABORATORIAIS SOBRE AMOSTRAS DE ÁGUA

Anexo 8.1
Reformulação do Projeto de Execução

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA

LABORATÓRIO

CONSULSTRADA

Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego

10419

QUADRO DE RESUMO

SONDAGEM	AMOSTRA	Profund.	Determinação do pH			Determinação da alcalinidade		Condutiv. (µS/cm)	Iões agressivos						
nº	nº	(m)	Antes do contacto com $CaCO_3$	Após o contacto com $CaCO_3$	Poder Incrust.	Capacidade de dissolução de hidróxido de cálcio - LCD	CO_2 Agressivo		Potássio (mg/L)	Sódio (g/L)	Ferro Total (mg/L)	Teor em sulfatos (mg/l)	Teor em magnésio (mg/l)	Teor em cloretos (mg/l)	Teor em amónia (mg/l)
S 1	64251	---	7.64	7.88	0.2	-17	-13	1420	7.9	170	0.035	161.3	7.8	300.0	0.15
S 2	64252	---	7.82	8.17	0.4	-6	-4	336	4.4	31	1.0	138.3	3.9	53.3	0.05
S 4	64253	---	7.70	8.20	0.5	6	4	320	4.1	29	1.1	135.0	2.9	53.3	0.03
S 5	64254	---	7.75	8.24	0.5	11	9	608	13.0	60	0.8	169.5	3.9	97.6	0.26
S 7	64256	---	7.86	8.32	0.5	17	13	464	4.6	50	0.62	156.4	2.9	81.7	0.14

Verificou: José Correia

Data de Emissão: 25-03-2019

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal
Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo	10419	Lote	4	Sondagem	S 1
				Amostra	64251
Data de Registo da Amostra	12-03-2019	Entidade :	CONSULSTRADA	Profundidade	---
Data de Conclusão do Ensaio	14-03-2019	Obra :	Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego		

DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE EXPOSIÇÃO AMBIENTAL PELA AGRESSIVIDADE QUÍMICA DE ÁGUAS DE CONTACTO COM O BETÃO E 464 - 2005

1 - pH (NP 411 - 1966)

[X] PROCESSO ELECTROMÉTRICO
[ ] PROCESSO COLORIMÉTRICO

DESIGNAÇÃO		VALOR LIDO
Medição na colheita	m_1	7.64
Medição após contacto com $CaCO_3$	m_2	7.88

2 - ALCALINIDADE (NP EN 13577 - 2008)

DESIGNAÇÃO			Na colheita (H_1)	Após contacto com $CaCO_3$ (H_2)
Temperatura	°C		---	18
Volume da solução de ácido clorídrico gasta na titulação	H		4.8	4.2
Capacidade de dissolução de hidróxido de cálcio	LCD	mg/dm^3	-17	
Concentração de CO2 agressivo - valor médio		mg/dm^3	-13	

3 - PODER INCRUSTANTE (NP 1416 - 1977)

PODER INCRUSTANTE NO pH	$m_3 = m_2 - m_1$	0.2
PODER INCRUSTANTE NA ALCALINIDADE	$m'_3 = m'_2 - m'_1$	-17

4 - SULFATOS (NP 413 - 1966)

Volume da toma de água	(a)	cm^3	250
Peso inicial do cadinho com um filtro calcinado	(b)	mg	39825
Peso final do cadinho com um filtro calcinado e os sulfatos	(c)	mg	39923
Peso dos sulfatos	(d = c - b)	mg	98
Teor de sulfatos SO42-	(d x 411.5 / a)	mg/dm^3	161.3

5 - AZOTO AMONIACAL (NP 730 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Teor em azoto amoniacal	NH_4^+	mg/dm^3	0.15

6 - MAGNÉSIO (NP 507 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Volume da toma de água	V	cm^3	50
Volume da solução titulante gasta	V_1	cm^3	1.6
Teor em magnésio	Mg^{++}	mg/dm^3	7.8

7 - TEOR EM CLORETOS NP 423 (1966)

DESIGNAÇÃO				I	II
Volume da toma de água		V	cm^3	100	100
Volume da solução de nitrato de prata gasto na titulação	0.1 N [x] 0.02 N [ ]	V_1	cm^3	8.4	8.5
Teor em cloretos			mg/dm^3	298.2	301.8
Média do teor em cloretos			mg/dm^4	300.0	

8- CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (Processo electrométrico)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Temperatura da medição	V	(°)	18
Medição na colheita	V_1	ms/cm	1420

OBSERVAÇÕES: _____

Verificou: José Correia

Data de emissão : 25-03-2019

Este relatório só pode ser reproduzido na integra com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

LAIST
LABORATÓRIO
DE ANÁLISES DO IST
TÉCNICO LISBOA

Av. Rovisco Pais - 1049-001 Lisboa
Tel: 21.8417954 Fax:21.8417952 email: LabAnalises@ist.utl.pt
NIF: 501507930 http://la.ist.utl.pt/

Boletim de Análise
Nº 55091-19

IPAC acreditação
L0108
ISO/IEC 17025
Ensaios

Cliente: Geocontrole, Geotecnia e Estruturas de Fundação, S.A.
Parque do Oriente - EN 10 - Bloco 4-S/N

2699-501 Bobadela

Análise Química de Água

Requisição nº 08668 **de** 2019-03-12
Receção da amostra em: 2019-03-12
Início da análise em: 2019-03-12
Conclusão da análise em: 2019-03-20

Dados da Amostra

Origem: ---

Matriz: Água Natural Doce

Colheita

Colhida por: Cliente (*)
Ponto de colheita: 64251 - Furo 1
Efetuada em:

Obs: ---

Rótulo: -----

Resultados

Parâmetro	Resultado	Método
Potássio	7,9 mg/L	ISO 11885:2007
Sódio	0,17 g/L	ISO 11885:2007
Ferro Total	0,035 mg/L	ISO 11885:2007

Lisboa, 2019-03-22

O Laboratório de Análises

Mário Dias
(Responsável de Núcleo)

Pag. 3 de 11

O ensaio assinalado com (*) não está incluído no âmbito da acreditação do LAIST

Os resultados constantes neste Boletim referem-se exclusivamente à amostra e parâmetros analisados. Este Boletim só pode ser reproduzido na totalidade.
A apresentação de um resultado incluindo o símbolo < (menor) representa o limite de quantificação para esse parâmetro pelo método indicado. Lista de Métodos/Técnicas fornecida mediante solicitação.

M.M.-Método Interno; NP-Norma Portuguesa; EN-Norma Europeia; ISO-International Organization for Standardization; SMEWW-Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Ed.; EPA-Environmental Protection Agency; LAE-L'Analyse de l'Eaux Rodier 10ème Ed.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal
Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo	10419	Lote	4	Sondagem	S 2
				Amostra	64252
Data de Registo da Amostra	12-03-2019	Entidade :	CONSULSTRADA	Profundidade	---
Data de Conclusão do Ensaio	14-03-2019	Obra :	Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego		

DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE EXPOSIÇÃO AMBIENTAL PELA AGRESSIVIDADE QUÍMICA DE ÁGUAS DE CONTACTO COM O BETÃO E 464 - 2005

1 - pH (NP 411 - 1966)

[X] PROCESSO ELECTROMÉTRICO
[ ] PROCESSO COLORIMÉTRICO

DESIGNAÇÃO		VALOR LIDO
Medição na colheita	m_1	7.82
Medição após contacto com $CaCO_3$	m_2	8.17

2 - ALCALINIDADE (NP EN 13577 - 2008)

DESIGNAÇÃO			Na colheita (H_1)	Após contacto com $CaCO_3$ (H_2)
Temperatura	°C		---	18
Volume da solução de ácido clorídrico gasta na titulação	H		1.3	1.1
Capacidade de dissolução de hidróxido de cálcio	LCD	mg/dm³	-6	
Concentração de CO2 agressivo - valor médio		mg/dm³	-4	

3 - PODER INCRUSTANTE (NP 1416 - 1977)

PODER INCRUSTANTE NO pH	$m_3 = m_2 - m_1$		0.4
PODER INCRUSTANTE NA ALCALINIDADE	$m'_3 = m'_2 - m'_1$		-6

4 - SULFATOS (NP 413 - 1966)

Volume da toma de água	(a)	cm³	250
Peso inicial do cadinho com um filtro calcinado	(b)	mg	32167
Peso final do cadinho com um filtro calcinado e os sulfatos	(c)	mg	32251
Peso dos sulfatos	(d = c - b)	mg	84
Teor de sulfatos SO42-	(d x 411.5 / a)	mg/dm³	138.3

5 - AZOTO AMONIACAL (NP 730 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Teor em azoto amoniacal	NH_4^+	mg/dm³	0.05

6 - MAGNÉSIO (NP 507 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Volume da toma de água	V	cm³	50
Volume da solução titulante gasta	V_1	cm³	0.8
Teor em magnésio	Mg^{++}	mg/dm³	3.9

7 - TEOR EM CLORETOS NP 423 (1966)

DESIGNAÇÃO				I	II
Volume da toma de água		V	cm³	100	100
Volume da solução de nitrato de prata gasto na titulação	0.1 N [x] 0.02 N [ ]	V_1	cm³	1.5	1.5
Teor em cloretos			mg/dm³	53.3	53.3
Média do teor em cloretos			mg/dm⁴	53.3	

8- CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (Processo electrométrico)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Temperatura da medição	V	(°)	18
Medição na colheita	V_1	ms/cm	336

OBSERVAÇÕES: _____

Verificou:

Data de emissão : 25-03-2019

Mod.RS.LB.116.2 - 26/1/2016
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

LAIST
LABORATÓRIO
DE ANÁLISES DO IST
TÉCNICO LISBOA

Av. Rovisco Pais - 1049-001 Lisboa
Tel: 21.8417954 Fax:21.8417952 email: LabAnalises@ist.utl.pt
NIF: 501507930 http://la.ist.utl.pt/

Boletim de Análise
Nº 55092-19

IPAC acreditação
L0108
ISO/IEC 17025
Ensaios

Cliente: Geocontrole, Geotecnia e Estruturas de Fundação, S.A.
Parque do Oriente - EN 10 - Bloco 4-S/N

2699-501 Bobadela

Análise Química de Água

Requisição nº 08668 **de** 2019-03-12
Receção da amostra em: 2019-03-12
Início da análise em: 2019-03-12
Conclusão da análise em: 2019-03-20

Matriz: Água Natural Doce

Dados da Amostra

Origem: ---

Colheita

Colhida por: Cliente (*)
Ponto de colheita: 64252 - Furo 2
Efetuada em:

Obs: ---

Rótulo: -----

Resultados

Parâmetro		Resultado	Método
Potássio	(a)	4,4 mg/L	ISO 11885:2007
Sódio	(a)	31 mg/L	ISO 11885:2007
Ferro Total	(a)	1,0 mg/L	ISO 11885:2007

Observações

(a) Digestão da amostra: M.M. 10.1 (2005-05-16) (Microondas).

Lisboa, 2019-03-22

O Laboratório de Análises

Mário Dias
(Responsável de Núcleo)

O ensaio assinalado com (*) não está incluído no âmbito da acreditação do LAIST

Pág. 5 de 11

Os resultados constantes neste Boletim referem-se exclusivamente à amostra e parâmetros analisados. Este Boletim só pode ser reproduzido na totalidade.
A apresentação de um resultado incluindo o símbolo < (menor) representa o limite de quantificação para esse parâmetro pelo método indicado. Lista de Métodos/Técnicas fornecida mediante solicitação.

M.M.-Método Interno; NP-Norma Portuguesa; EN-Norma Europeia; ISO-International Organization for Standardization; SMEWW-Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Ed.; EPA-Environmental Protection Agency; LAE-L'Analyse de l'Eaux Rodier 10ème Ed.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal
Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo	10419	Lote	4	Sondagem	S 4
				Amostra	64253
Data de Registo da Amostra	12-03-2019	Entidade :	CONSULSTRADA	Profundidade	---
Data de Conclusão do Ensaio	14-03-2019	Obra :	Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego		

DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE EXPOSIÇÃO AMBIENTAL PELA AGRESSIVIDADE QUÍMICA DE ÁGUAS DE CONTACTO COM O BETÃO E 464 - 2005

1 - pH (NP 411 - 1966)

[X] PROCESSO ELECTROMÉTRICO
[ ] PROCESSO COLORIMÉTRICO

DESIGNAÇÃO		VALOR LIDO
Medição na colheita	m_1	7.70
Medição após contacto com $CaCO_3$	m_2	8.20

2 - ALCALINIDADE (NP EN 13577 - 2008)

DESIGNAÇÃO			Na colheita (H_1)	Após contacto com $CaCO_3$ (H_2)
Temperatura	°C		---	18
Volume da solução de ácido clorídrico gasta na titulação	H		1.4	1.6
Capacidade de dissolução de hidróxido de cálcio	LCD	mg/dm^3	6	
Concentração de CO2 agressivo - valor médio		mg/dm^3	4	

3 - PODER INCRUSTANTE (NP 1416 - 1977)

PODER INCRUSTANTE NO pH	$m_3 = m_2 - m_1$		0.5
PODER INCRUSTANTE NA ALCALINIDADE	$m'_3 = m'_2 - m'_1$		6

4 - SULFATOS (NP 413 - 1966)

Volume da toma de água	(a)	cm^3	250
Peso inicial do cadinho com um filtro calcinado	(b)	mg	29546
Peso final do cadinho com um filtro calcinado e os sulfatos	(c)	mg	29628
Peso dos sulfatos	(d = c - b)	mg	82
Teor de sulfatos SO42-	(d x 411.5 / a)	mg/dm^3	135.0

5 - AZOTO AMONIACAL (NP 730 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Teor em azoto amoniacal	NH_4^+	mg/dm^3	0.03

6 - MAGNÉSIO (NP 507 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Volume da toma de água	V	cm^3	50
Volume da solução titulante gasta	V_1	cm^3	0.6
Teor em magnésio	Mg^{++}	mg/dm^3	2.9

7 - TEOR EM CLORETOS NP 423 (1966)

DESIGNAÇÃO				I	II
Volume da toma de água		V	cm^3	100	100
Volume da solução de nitrato de prata gasto na titulação	0.1 N [x] 0.02 N [ ]	V_1	cm^3	1.5	1.5
Teor em cloretos			mg/dm^3	53.3	53.3
Média do teor em cloretos			mg/dm^4	53.3	

8- CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (Processo electrométrico)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Temperatura da medição	V	(°)	18
Medição na colheita	V_1	ms/cm	320

OBSERVAÇÕES: _____

Verificou: José Conceição

Data de emissão : 25-03-2019

Mod.PS.LB.116.2 - 26/1/2016
Este relatório só pode ser reproduzido na integra com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

LAIST
LABORATÓRIO
DE ANÁLISES DO IST
TÉCNICO LISBOA

Av. Rovisco Pais - 1049-001 Lisboa
Tel: 21.8417954 Fax:21.8417952 email: LabAnalises@ist.utl.pt
NIF: 501507930 http://la.ist.utl.pt/

Boletim de Análise
Nº 55093-19

IPAC acreditação
L0108
ISO/IEC 17025
Ensaios

Cliente: Geocontrole, Geotecnia e Estruturas de Fundação, S.A.
Parque do Oriente - EN 10 - Bloco 4-S/N

2699-501 Bobadela

Análise Química de Água

Requisição nº 08668 **de** 2019-03-12
Receção da amostra em: 2019-03-12
Início da análise em: 2019-03-12
Conclusão da análise em: 2019-03-20

Dados da Amostra

Origem: ---

Matriz: Água Natural Doce

Colheita

Colhida por: Cliente (*)
Ponto de colheita: 64253 - Furo 4
Efetuada em:

Obs: ---

Rótulo: -----

Resultados

Parâmetro		Resultado	Método
Potássio	(a)	4,1 mg/L	ISO 11885:2007
Sódio	(a)	29 mg/L	ISO 11885:2007
Ferro Total	(a)	1,1 mg/L	ISO 11885:2007

Observações

(a) Digestão da amostra: M.M. 10.1 (2005-05-16) (Microondas).

Lisboa, 2019-03-22

O Laboratório de Análises

Mário Dias
(Responsável de Núcleo)

O ensaio assinalado com (*) não está incluído no âmbito da acreditação do LAIST

Os resultados constantes neste Boletim referem-se exclusivamente à amostra e parâmetros analisados. Este Boletim só pode ser reproduzido na totalidade.
A apresentação de um resultado incluindo o símbolo < (menor) representa o limite de quantificação para esse parâmetro pelo método indicado. Lista de Métodos/Técnicas fornecida mediante solicitação.

M.M.-Método Interno; NP-Norma Portuguesa; EN-Norma Europeia; ISO-International Organization for Standardization; SMEWW-Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Ed.; EPA-Environmental Protection Agency; LAE-L'Analyse de l'Eaux,Rodier 10ème Ed.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal
Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

Processo	10419	Lote	4	Sondagem	S 5
				Amostra	64254
Data de Registo da Amostra	12-03-2019	Entidade :	CONSULSTRADA	Profundidade	---
Data de Conclusão do Ensaio	14-03-2019	Obra :	Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego		

DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE EXPOSIÇÃO AMBIENTAL PELA AGRESSIVIDADE QUÍMICA DE ÁGUAS DE CONTACTO COM O BETÃO E 464 - 2005

1 - pH (NP 411 - 1966)

[X] PROCESSO ELECTROMÉTRICO
[ ] PROCESSO COLORIMÉTRICO

DESIGNAÇÃO		VALOR LIDO
Medição na colheita	m_1	7.75
Medição após contacto com $CaCO_3$	m_2	8.24

2 - ALCALINIDADE (NP EN 13577 - 2008)

DESIGNAÇÃO			Na colheita (H_1)	Após contacto com $CaCO_3$ (H_2)
Temperatura	°C		---	18
Volume da solução de ácido clorídrico gasta na titulação	H		1.5	1.9
Capacidade de dissolução de hidróxido de cálcio	LCD	mg/dm^3	11	
Concentração de CO2 agressivo - valor médio		mg/dm^3	9	

3 - PODER INCRUSTANTE (NP 1416 - 1977)

PODER INCRUSTANTE NO pH	$m_3 = m_2 - m_1$		0.5
PODER INCRUSTANTE NA ALCALINIDADE	$m'_3 = m'_2 - m'_1$		11

4 - SULFATOS (NP 413 - 1966)

Volume da toma de água	(a)	cm^3	250
Peso inicial do cadinho com um filtro calcinado	(b)	mg	32082
Peso final do cadinho com um filtro calcinado e os sulfatos	(c)	mg	32185
Peso dos sulfatos	(d = c - b)	mg	103
Teor de sulfatos SO42-	(d x 411.5 / a)	mg/dm^3	169.5

5 - AZOTO AMONIACAL (NP 730 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Teor em azoto amoniacal	NH_4^+	mg/dm^3	0.26

6 - MAGNÉSIO (NP 507 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Volume da toma de água	V	cm^3	50
Volume da solução titulante gasta	V_1	cm^3	0.8
Teor em magnésio	Mg^{++}	mg/dm^3	3.9

7 - TEOR EM CLORETOS NP 423 (1966)

DESIGNAÇÃO				I	II
Volume da toma de água		V	cm^3	100	100
Volume da solução de nitrato de prata gasto na titulação	0.1 N [x] 0.02 N [ ]	V_1	cm^3	2.7	2.8
Teor em cloretos			mg/dm^3	95.9	99.4
Média do teor em cloretos			mg/dm^4	97.6	

8- CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (Processo electrométrico)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Temperatura da medição	V	(°)	18
Medição na colheita	V_1	ms/cm	320

OBSERVAÇÕES:

Verificou:

Data de emissão : 25-03-2019

Mod.PS I.8.116.2 - 26/1/2016
Este relatório só pode ser reproduzido na integra com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

LAIST
LABORATÓRIO
DE ANÁLISES DO IST
TÉCNICO LISBOA

Av. Rovisco Pais - 1049-001 Lisboa
Tel: 21.8417954 Fax:21.8417952 email: LabAnalises@ist.utl.pt
NIF: 501507930 http://la.ist.utl.pt/

Boletim de Análise
Nº 55094-19

IPAC acreditação
L0108
ISO/IEC 17025
Ensaios

Cliente: Geocontrole, Geotecnia e Estruturas de Fundação, S.A.
Parque do Oriente - EN 10 - Bloco 4-S/N

2699-501 Bobadela

Análise Química de Água

Requisição nº 08668 **de** 2019-03-12
Receção da amostra em: 2019-03-12
Início da análise em: 2019-03-12
Conclusão da análise em: 2019-03-20

Dados da Amostra

Origem: ---

Matriz: Água Natural Doce

Colheita

Colhida por: Cliente (*)
Ponto de colheita: 64254 - Furo 5
Efetuada em:

Obs: ---

Rótulo: -----

Resultados

Parâmetro		Resultado	Método
Potássio	(a)	13 mg/L	ISO 11885:2007
Sódio	(a)	60 mg/L	ISO 11885:2007
Ferro Total	(a)	0,8 mg/L	ISO 11885:2007

Observações

(a) Digestão da amostra: M.M. 10.1 (2005-05-16) (Microondas).

Lisboa, 2019-03-22

O Laboratório de Análises

Mário Dias
(Responsável de Núcleo)

O ensaio assinalado com (*) não está incluído no âmbito da acreditação do LAIST

Os resultados constantes neste Boletim referem-se exclusivamente à amostra e parâmetros analisados. Este Boletim só pode ser reproduzido na totalidade.
A apresentação de um resultado incluindo o símbolo < (menor) representa o limite de quantificação para esse parâmetro pelo método indicado. Lista de Métodos/Técnicas fornecida mediante solicitação

Pág. 9 de 11

M.M.-Método interno; NP-Norma Portuguesa; EN-Norma Europeia; ISO-International Organization for Standardization; SMEWW-Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Ed.; EPA-Environmental Protection Agency; LAE-L'Analyse de l'Eaux Rodier 10ème Ed.

Geocontrole
Geotecnia e Estruturas de Fundação SA
Parque Oriente Bloco 4, EN 10 2699-501 Bobadela - Loures - Portugal
Tel.: 219958000 Fax: 219958001 e-mail: mail@geocontrole.pt

LABORATÓRIO

				Sondagem	S 7
	Processo	10419	Lote	4	Amostra 64255
Data de Registo da Amostra 12-03-2019	Entidade :	CONSULSTRADA			Profundidade ---
Data de Conclusão do Ensaio 14-03-2019	Obra :	Aproveitamento Hidroagricola do Baixo Mondego			

DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE EXPOSIÇÃO AMBIENTAL PELA AGRESSIVIDADE QUÍMICA DE ÁGUAS DE CONTACTO COM O BETÃO E 464 - 2005

1 - pH (NP 411 - 1966)

[X] PROCESSO ELECTROMÉTRICO
[ ] PROCESSO COLORIMÉTRICO

DESIGNAÇÃO		VALOR LIDO
Medição na colheita	m_1	7.86
Medição após contacto com $CaCO_3$	m_2	8.32

2 - ALCALINIDADE (NP EN 13577 - 2008)

DESIGNAÇÃO			Na colheita (H_1)	Após contacto com $CaCO_3$ (H_2)
Temperatura	°C		---	18
Volume da solução de ácido clorídrico gasta na titulação	H		1.7	2.3
Capacidade de dissolução de hidróxido de cálcio	LCD	mg/dm^3	17	
Concentração de CO2 agressivo - valor médio		mg/dm^3	13	

3 - PODER INCRUSTANTE (NP 1416 - 1977)

PODER INCRUSTANTE NO pH	$m_3 = m_2 - m_1$	0.5
PODER INCRUSTANTE NA ALCALINIDADE	$m'_3 = m'_2 - m'_1$	17

4 - SULFATOS (NP 413 - 1966)

Volume da toma de água	(a)	cm^3	250
Peso inicial do cadinho com um filtro calcinado	(b)	mg	28543
Peso final do cadinho com um filtro calcinado e os sulfatos	(c)	mg	28638
Peso dos sulfatos	(d = c - b)	mg	95
Teor de sulfatos SO42-	(d x 411.5 / a)	mg/dm^3	156.4

5 - AZOTO AMONIACAL (NP 730 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Teor em azoto amoniacal	NH_4^+	mg/dm^3	0.14

6 - MAGNÉSIO (NP 507 - 1967)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Volume da toma de água	V	cm^3	50
Volume da solução titulante gasta	V_1	cm^3	0.6
Teor em magnésio	Mg^{++}	mg/dm^3	2.9

7 - TEOR EM CLORETOS NP 423 (1966)

DESIGNAÇÃO				I	II
Volume da toma de água		V	cm^3	100	100
Volume da solução de nitrato de prata gasto na titulação	0.1 N [x] 0.02 N [ ]	V_1	cm^3	2.3	2.3
Teor em cloretos			mg/dm^3	81.7	81.7
Média do teor em cloretos			mg/dm^4	81.7	

8- CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (Processo electrométrico)

DESIGNAÇÃO			VALOR
Temperatura da medição	V	(°)	18
Medição na colheita	V_1	ms/cm	320

OBSERVAÇÕES: _____

Verificou: José Conceição

Data de emissão : 25-03-2019

Página : 10 de 11

Este relatório só pode ser reproduzido na integra com autorização expressa da Geocontrole. Os resultados são referentes à amostra ensaiada.

LAIST
LABORATÓRIO
DE ANÁLISES DO IST
TÉCNICO LISBOA

Av. Rovisco Pais - 1049-001 Lisboa
Tel: 21.8417954 Fax:21.8417952 email: LabAnalises@ist.utl.pt
NIF: 501507930 http://la.ist.utl.pt/

Boletim de Análise
Nº 55095-19

IPAC acreditação
L0108
ISO/IEC 17025
Ensaios

Cliente: Geocontrole, Geotecnia e Estruturas de Fundação, S.A.
Parque do Oriente - EN 10 - Bloco 4-S/N

2699-501 Bobadela

Análise Química de Água

Requisição nº 08668 **de** 2019-03-12
Receção da amostra em: 2019-03-12
Início da análise em: 2019-03-12
Conclusão da análise em: 2019-03-20

Matriz: Água Natural Doce

Dados da Amostra

Origem: ---

Colheita

Colhida por: Cliente (*)
Ponto de colheita: 64255 - S-7
Efetuada em:

Obs: ---

Rótulo: -----

Resultados

Parâmetro		Resultado	Método
Potássio	(a)	4,6 mg/L	ISO 11885:2007
Sódio	(a)	50 mg/L	ISO 11885:2007
Ferro Total	(a)	0,62 mg/L	ISO 11885:2007

Observações

(a) Digestão da amostra: M.M. 10.1 (2005-05-16) (Microondas).

Lisboa, 2019-03-22

O Laboratório de Análises

Mário Dias
(Responsável de Núcleo)

O ensaio assinalado com (*) não está incluído no âmbito da acreditação do LAIST

Os resultados constantes neste Boletim referem-se exclusivamente à amostra e parâmetros analisados. Este Boletim só pode ser reproduzido na totalidade.
A apresentação de um resultado incluindo o símbolo < (menor) representa o limite de quantificação para esse parâmetro pelo método indicado. Lista de Métodos/Técnicas fornecida mediante solicitação.

Pag. 11 de 11

M.M.-Método Interno; NP-Norma Portuguesa; EN-Norma Europeia; ISO-International Organization for Standardization; SMEWW-Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Ed.; EPA-Environmental Protection Agency; LAE-L'Analyse de l'Eaux,Rodier 10ème Ed.