REPÚBLICA PORTUGUESA
AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO

DGADR
Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DGADR

PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO

VOLUME VII

RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ABRIL 2024

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME I **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME II **CONDUTA ELEVATÓRIA**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME III **RESERVATÓRIO**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV **REDE DE REGA**

VOLUME IV.1 **BLOCO DO CRATO**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV.2 **BLOCO DE ALTER DO CHÃO**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV.3 **BLOCO DE FRONTEIRA E AVIS**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 4 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME IV.4 REDE DE REGA ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME V **SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E TELEGESTÃO**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

VOLUME VI **REDE VIÁRIA**

- TOMO 1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
- TOMO 2 PEÇAS DESENHADAS
- TOMO 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- TOMO 4 MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES
- TOMO 5 ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

VOLUME VII **RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**

VOLUME VIII **PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**

VOLUME IX **PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

VOLUME X **COMPILAÇÃO TÉCNICA**

PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO

PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME VII – RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

EQUIPA TÉCNICA

Coordenação do projeto	Sofia Azevedo, Ph.D.
Coordenação adjunta do projeto	Engº Victor Paulo
Geologia e Geotecnia	Engº Fernando Ferreira
	Dr. Eurico Teixeira
	Dr. Henrique Rézio

REPÚBLICA PORTUGUESA
AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO

DGADR
Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

Campo d'Água
Engenharia e Gestão, Lda.

DGADR

PROJETO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO

VOLUME VII

RELATÓRIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ABRIL 2024

CONTRATO: C871
FICHEIRO:C871-GEO-PE-MEM-VOL_VII_RGG_R02

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 ENQUADRAMENTO 2

2.1 GEOLOGIA 2

2.1.1 Litoestratigrafia 2

2.1.2 Tectónica 7

2.1.3 Hidrogeologia 8

2.2 SISMICIDADE 9

3 TRABALHOS DE PROSPEÇÃO REALIZADOS 12

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 12

3.2 SONDAGENS MECÂNICAS 13

3.3 POÇOS DE RECONHECIMENTO 17

3.4 PERFIS DE SÍSMICA DE REFRAÇÃO 29

3.5 ENSAIOS DE LABORATÓRIO 36

4 CONSIDERAÇÕES GEOTÉCNICAS 51

4.1 ASPETOS GERAIS 51

4.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 52

4.2.1 Modelo Geológico- Geotécnico 52

4.2.2 Parametrização Geotécnica 56

4.2.3 Condições de Fundação 58

4.2.4 Condições de Escavação 60

4.2.5 Estabilidade dos Taludes de Escavação 63

4.2.6 Reutilização de Materiais em Aterro 64

4.3 CONDUTA ELEVATÓRIA 65

4.3.1 Modelo Geológico-Geotécnico 65

4.3.2 Condições de Fundação 66

4.3.3 Condições de Escavação 67

4.3.4 Geometria das Valas 68

4.3.5 Reutilização de Materiais para Aterro da Vala 70

4.3.6 Pontos Críticos 72

4.4 RESERVATÓRIO 80

4.4.1 Modelo Geológico-Geotécnico 80

4.4.2 Parametrização Geotécnica 84

4.4.3 Condições de Fundação 87

4.4.4 Condições de Escavação 91

4.4.5 Estabilidade dos taludes do reservatório 93

4.4.6 Reutilização de Materiais no Aterro dos Diques Perimetrais 99

4.5 REDE DE REGA 101

4.5.1 Conduta principal 101

4.5.2 Condutas secundárias Ø500-1000 116

4.6 REDE VIÁRIA 126

5 COMENTÁRIOS FINAIS 128

QUADROS NO TEXTO

QUADRO 2.1 – VALORES DE ACELERAÇÃO MÁXIMA DE REFERÊNCIA 10
QUADRO 2.2 – PARÂMETROS DESCRITORES DOS ESPECTROS DE RESPOSTA ELÁSTICA 11
QUADRO 2.3 – CLASSES DE IMPORTÂNCIA DE EDIFÍCIOS E PERÍODOS DE RETORNO, COMO DEFINIDO NO EC8 11
QUADRO 2.4 – ENQUADRAMENTO SÍSMICO DA ZONA EM ESTUDO 11
QUADRO 3.1 – RESUMO DAS QUANTIDADES DE PROSPEÇÃO REALIZADAS 12
QUADRO 3.2 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS SONDAGENS MECÂNICAS 13
QUADRO 3.3 – ASPETOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NAS SONDAGENS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 15
QUADRO 3.4 – ASPETOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NAS SONDAGENS DA CONDUTA ELEVATÓRIA 15
QUADRO 3.5 – ASPETOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NAS SONDAGENS DO RESERVATÓRIO 16
QUADRO 3.6 – ASPETOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NAS SONDAGENS DA REDE DE REGA, CONDUTA PRINCIPAL E SECUNDÁRIA 16
QUADRO 3.7 – RESUMO DOS REGISTOS DOS ENSAIOS SPT 17
QUADRO 3.8 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 19
QUADRO 3.9 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA ELEVATÓRIA 19
QUADRO 3.10 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DO RESERVATÓRIO 21
QUADRO 3.11 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA PRINCIPAL 22
QUADRO 3.12 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA CE1 26
QUADRO 3.13 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA C3 26
QUADRO 3.14 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS CONDUTA SECUNDÁRIA C6 26
QUADRO 3.15 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA C10 27
QUADRO 3.16 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA C13 28
QUADRO 3.17 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA C15 28
QUADRO 3.18 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA C15-1 28
QUADRO 3.19 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA C16 28
QUADRO 3.20 – ASPETOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS RECONHECIDOS NOS POÇOS DA CONDUTA SECUNDÁRIA C17 28
QUADRO 3.21 – CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS DOS PERFIS SÍSMICOS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 30
QUADRO 3.22 – CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS DOS PERFIS SÍSMICOS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 31
QUADRO 3.23 – CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS DOS PERFIS SÍSMICOS DO RESERVATÓRIO 32
QUADRO 3.24 – CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS DOS PERFIS SÍSMICOS DA CONDUTA PRINCIPAL 32
QUADRO 3.25 – CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS DOS PERFIS SÍSMICOS DAS CONDUTAS SECUNDÁRIAS 34
QUADRO 3.26 - ENSAIOS DE LABORATÓRIO EM SOLOS EXECUTADOS 36
QUADRO 3.27 - RESUMO DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO 38
QUADRO 4.1 - QUALIFICAÇÃO DO GRAU DE ALTERAÇÃO E FRATURAÇÃO (SIMR) 51
QUADRO 4.2 - CRITÉRIOS DE DEFINIÇÃO DO ZONAMENTO GEOTÉCNICO NA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 52
QUADRO 4.3 - SÍNTESE DA PARAMETRIZAÇÃO GEOMECÂNICA DO SUBSOLO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 58
QUADRO 4.4 - CLASSIFICAÇÃO DE WEAVER PARA RIPABILIDADE 62

QUADRO 4.5 - DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES GEOLÓGICAS AO LONGO DO TRAÇADO DA CONDUTA ELEVATÓRIA 66
QUADRO 4.6 - PROPORÇÃO DOS MEIOS DE DESMONTE NA ABERTURA DAS VALAS DA ADUTORA ELEVATÓRIA 68
QUADRO 4.7 - DISTRIBUIÇÃO DAS VALAS-TIPO NO TRAÇADO DA ADUTORA ELEVATÓRIA 69
QUADRO 4.8 - CRITÉRIOS DE DEFINIÇÃO DAS UNIDADES GEOTÉCNICAS NO RESERVATÓRIO 80
QUADRO 4.9 - SÍNTESE DA PARAMETRIZAÇÃO GEOMECÂNICA DO SUBSOLO DO RESERVATÓRIO 86
QUADRO 4.10 - CLASSIFICAÇÃO DE WEAVER PARA RIPABILIDADE 92
QUADRO 4.11 – PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS NO CÁLCULO 94
QUADRO 4.12 - RESUMO DOS COEFICIENTES DE SEGURANÇA OBTIDOS NAS ANÁLISES DE ESTABILIDADE 94
QUADRO 4.13 - DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES GEOLÓGICAS AO LONGO DO TRAÇADO DA CONDUTA PRINCIPAL 102
QUADRO 4.14 - PROPORÇÃO DOS MEIOS DE DESMONTE NA ABERTURA DAS VALAS DA CONDUTA PRINCIPAL 105
QUADRO 4.15 - DISTRIBUIÇÃO DAS VALAS-TIPO NO TRAÇADO DA CONDUTA PRINCIPAL 108
QUADRO 4.16 - DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES GEOLÓGICAS AO LONGO DO TRAÇADO DAS CONDUTAS SECUNDÁRIAS 117
QUADRO 4.17 - PROPORÇÃO DOS MEIOS DE DESMONTE NA ABERTURA DAS VALAS DAS CS Ø>500 120
QUADRO 4.18 - DISTRIBUIÇÃO DAS VALAS-TIPO NO TRAÇADO DAS CONDUTAS SECUNDÁRIAS Ø>500 121

FIGURAS NO TEXTO

FIGURA 2.1 - EXTRATO DA FOLHAS 32A, 32B, 32C E 32D DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL 1:50 000 3
FIGURA 2.2 - EXTRATO DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL, FOLHA 32-B PORTALEGRE (SEM ESCALA). 4
FIGURA 2.3 - ENQUADRAMENTO NEOTECTÓNICO DA ÁREA EM ESTUDO. 8
FIGURA 2.4 - ZONAMENTO SÍSMICO PARA AÇÕES SÍSMICAS TIPO 1 10
FIGURA 3.1 – ILUSTRAÇÃO DOS TRABALHOS DAS SONDAGENS. 14
FIGURA 3.2 – TRABALHOS DE ABERTURA DOS POÇOS DE RECONHECIMENTO 18
FIGURA 3.3 - ILUSTRAÇÃO DO DISPOSITIVO SÍSMICO 29
FIGURA 3.4 – AQUISIÇÃO DE DADOS DA SÍSMICA DE REFRAÇÃO 30
FIGURA 3.5 – DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA E CARTA DE PLASTICIDADE DAS AMOSTRAS REMEXIDAS DE SOLO DA CONDUTA ELEVATÓRIA 41
FIGURA 3.6 – DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA E CARTA DE PLASTICIDADE DAS AMOSTRAS REMEXIDAS DE SOLO DA REDE DE REGA, CONDUTA PRINCIPAL 42
FIGURA 3.7 – DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA E CARTA DE PLASTICIDADE DAS AMOSTRAS REMEXIDAS DE SOLO DA REDE DE REGA, CONDUTAS SECUNDÁRIAS 43
FIGURA 3.8 – DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA DAS AMOSTRAS REMEXIDAS DE SOLO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 44
FIGURA 3.9 – DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA DAS AMOSTRAS REMEXIDAS DE SOLO DO RESERVATÓRIO 44
FIGURA 3.10 – CONDUTA ELEVATÓRIA. CURVAS DE COMPACTAÇÃO OBTIDAS PELO ENSAIO PROCTOR E GRÁFICO COMPARATIVO DE TEORES DE ÁGUA ÓTIMO *VS* TEOR DE ÁGUA NATURAL 45
FIGURA 3.11 – REDE DE REGA, CONDUTA PRINCIPAL. CURVAS DE COMPACTAÇÃO OBTIDAS PELO ENSAIO PROCTOR E GRÁFICO COMPARATIVO DE TEORES DE ÁGUA ÓTIMO *VS* TEOR DE ÁGUA NATURAL 46
FIGURA 3.12 – REDE DE REGA, CONDUTA PRINCIPAL. CURVAS DE COMPACTAÇÃO OBTIDAS PELO ENSAIO PROCTOR NORMAL E GRÁFICO COMPARATIVO DE TEORES DE ÁGUA ÓTIMO *VS* TEOR DE ÁGUA NATURAL 47
FIGURA 3.13 – REDE DE REGA, CONDUTA PRINCIPAL. CURVAS DE COMPACTAÇÃO OBTIDAS PELO ENSAIO PROCTOR NORMAL E GRÁFICO COMPARATIVO DE TEORES DE ÁGUA ÓTIMO *VS* TEOR DE ÁGUA NATURAL 48
FIGURA 3.14 – AMOSTRAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA. CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (ESQ.) E AASHTO (DIR.) 49
FIGURA 3.15 – AMOSTRAS DA CONDUTA ELEVATÓRIA. CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (ESQ.) E AASHTO (DIR.) 49

FIGURA 3.16 – AMOSTRAS DO RESERVATÓRIO. CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (ESQ.) E AASHTO (DIR.) 49
FIGURA 3.17 – AMOSTRAS DA REDE DE REGA, CONDUTA PRINCIPAL. CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (ESQ.) E AASHTO (DIR.)49
FIGURA 3.18 – AMOSTRAS DA REDE DE REGA, CONDUTAS SECUNDÁRIAS. CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA (ESQ.) E AASHTO (DIR.) 50
FIGURA 4.1 – PLANTA GEOLÓGICA E DE LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS NA EE 53
FIGURA 4.2 – PERFIS GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS 1 A 4 54
FIGURA 4.3 – PERFIS GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS 5 A 7 55
FIGURA 4.4 – CORRELAÇÃO ENTRE AS ZONAS GEOTÉCNICAS E O GSI 57
FIGURA 4.5 – RESISTÊNCIA ADMISSÍVEL AO CARREGAMENTO POR FUNDAÇÃO DIRETA, PARA ROCHAS DO GRUPO 3 (EC7)59
FIGURA 4.6 – PLANTA GERAL DE ESCAVAÇÕES/ATERRO NA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 60
FIGURA 4.7 – CARTAS DE RIPABILIDADE CATERPILLAR D8 61
FIGURA 4.8 – TENDÊNCIA DE COMPORTAMENTO DE SOLOS CASCALHENTO COMPACTADOS (LAMBE E WHITMAN, 1979)64
FIGURA 4.9 – VARIAÇÃO DA PROFUNDIDADE DE SOLEIRA DA ADUTORA ELEVATÓRIA AO LONGO DO TRAÇADO 67
FIGURA 4.10 – ESQUEMATIZAÇÃO DO ATERRO-TIPO DA VALA DA ADUTORA ELEVATÓRIA 71
FIGURA 4.11 – PLANTA GEOLÓGICA E PERFIL GEOLÓGICO TRANSVERSAL À CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO 72
FIGURA 4.12 – PERFIL GEOLÓGICO NO TROÇO DA CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO 73
FIGURA 4.13 – RESISTÊNCIA ADMISSÍVEL AO CARREGAMENTO POR FUNDAÇÃO DIRETA DA CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO 74
FIGURA 4.14 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA LINHA FERROVIÁRIA DO LESTE 76
FIGURA 4.15 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA VIA RODOVIÁRIA IC13.....77
FIGURA 4.16 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA VIA RODOVIÁRIA EN245 78
FIGURA 4.17 – PLANTA GEOLÓGICA E DE LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS NO RESERVATÓRIO 82
FIGURA 4.18 – PERFIS GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS 1 A 3 83
FIGURA 4.19 – PERFIS GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS 4 A 6 84
FIGURA 4.20 – CORRELAÇÃO ENTRE AS ZONAS GEOTÉCNICAS E O GSI 86
FIGURA 4.21 – RESISTÊNCIA ADMISSÍVEL AO CARREGAMENTO POR FUNDAÇÃO DIRETA DA CÂMARA DE VÁLVULAS DA ESTRUTURA DE ENTRADA 88
FIGURA 4-22 – CORTE ESQUEMÁTICO DA TOMADA DE ÁGUA.....88
FIGURA 4.23 – RESISTÊNCIA ADMISSÍVEL AO CARREGAMENTO POR FUNDAÇÃO DIRETA NA TOMADA DE ÁGUA. GRÁFICO ESQUERDO SE INTERSETADOS XISTOS, GRÁFICO DIREITO SE INTERSETADO GNAISSE GRANÍTICO.....90
FIGURA 4.24 – ESQUEMA ILUSTRATIVO DE RECRAVA DE BETÃO PARA MELHORAMENTO DE TERRENO.....90
FIGURA 4.25 – ANÁLISE DE ESTABILIDADE ESTÁTICA EM FASE FINAL DE CONSTRUÇÃO. TALUDE JUSANTE. 95
FIGURA 4.26 – ANÁLISE DE ESTABILIDADE PSEUDO-ESTÁTICA EM FASE FINAL DE CONSTRUÇÃO. TALUDE JUSANTE. 96
FIGURA 4.27 – ANÁLISE DE ESTABILIDADE ESTÁTICA EM FASE FINAL DE CONSTRUÇÃO. TALUDE MONTANTE 96
FIGURA 4.28 – ANÁLISE DE ESTABILIDADE PSEUDO-ESTÁTICA EM FASE FINAL DE CONSTRUÇÃO. TALUDE MONTANTE. 97
FIGURA 4.29 – ANÁLISE DE ESTABILIDADE ESTÁTICA EM PLENO ARMAZENAMENTO. TALUDE JUSANTE 98
FIGURA 4.30 – ANÁLISE DE ESTABILIDADE PSEUDO-ESTÁTICA EM PLENO ARMAZENAMENTO. TALUDE JUSANTE 98
FIGURA 4.31 – FUSO GRANULOMÉTRICO DO MATERIAL A REUTILIZAR NO RESERVATÓRIO 99
FIGURA 4.32 – VARIAÇÃO DA PROFUNDIDADE DE SOLEIRA DA CONDUTA PRINCIPAL AO LONGO DO TRAÇADO. EM CIMA, TROÇO ASSOCIADO AO BLOCO DE ALTER DO CHÃO E EM BAIXO TROÇO ASSOCIADO AO BLOCO DE FRONTEIRA E AVIS 104
FIGURA 4.33 – ESQUEMATIZAÇÃO DO ATERRO-TIPO DA VALA DA CONDUTA PRINCIPAL.....110
FIGURA 4.34 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA VIA RODOVIÁRIA EN369 112
FIGURA 4.35 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA VIA RODOVIÁRIA EN245 113

FIGURA 4.36 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA VIA RODOVIÁRIA EM524 114
FIGURA 4.37 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA VIA RODOVIÁRIA EM538 115
FIGURA 4.38 – VARIAÇÃO DA PROFUNDIDADE DE SOLEIRA DAS CONDUTAS SECUNDÁRIAS Ø>500 119
FIGURA 4.39 – ESQUEMATIZAÇÃO DO ATERRO-TIPO DA VALA DAS CONDUTAS SECUNDÁRIAS Ø>500 123
FIGURA 4.40 – PERFIL GEOLÓGICO NO LOCAL DE ATRAVESSAMENTO DA VIA RODOVIÁRIA EN245 125

ANEXOS

BOLETINS DE ENSAIO:

- SONDAGENS MECÂNICAS
- POÇOS DE RECONHECIMENTO
- PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO
- ENSAIOS DE LABORATÓRIO

1 INTRODUÇÃO

O Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato irá localizar-se no distrito de Portalegre, pertencente à região do Alentejo (NUTS II) e sub-região do Alto Alentejo (NUTS III), que é representada pela Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA). Tem uma área de 5 828 ha e distribui-se por quatro concelhos: Alter do Chão (60,1 %), Fronteira (27,4 %), Crato (11,2 %) e Avis (1,3 %).

O perímetro de rega vai desenvolver-se para sudoeste, desde a freguesia de União das freguesias de Crato e Mártires até à freguesia de Figueira e Barros. A água para rega terá origem na albufeira criada pela barragem de Pisão, a construir na ribeira de Seda. Este será constituído por três blocos: Crato (654,1 ha), Alter do Chão (3 496,3 ha) e Fronteira e Avis (1 677,9 ha).

No âmbito da elaboração do "**Projeto de Execução de Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato**" é apresentado, no presente documento, o Relatório Geológico-Geotécnico que pretende a caracterização e avaliação das condições geotécnicas do subsolo afetantes das seguintes infraestruturas:

- estação elevatória
- conduta elevatória
- reservatório de regularização
- conduta principal da rede de rega
- condutas secundárias da rede de rega com diâmetro >500

A memória descritiva apresentada neste documento inclui 5 capítulos, incluindo este, resumidamente descritos nos pontos seguintes.

- **Introdução**
- **Enquadramento,** onde se apresenta o enquadramento da área em estudo incluindo a geologia e sismicidade.
- **Trabalhos de Prospeção Realizados,** onde se explicam os trabalhos de reconhecimento realizados e se resumem os resultados obtidos.
- **Considerações Geotécnicas,** onde se apresentam os modelos de subsolo específicos a cada infraestrutura e as condições geotécnicas a ter em consideração no dimensionamento dos respetivos projetos.
- **Comentários Finais**

2 ENQUADRAMENTO

2.1 GEOLOGIA

2.1.1 LITOESTRATIGRAFIA

As infraestruturas de regadio estendem-se por áreas cartografadas à escala 1: 50 000 nas folhas 32-A, 32-B e 32D da Carta Geológica de Portugal. Estes documentos foram publicados pelo serviço de geologia da extinta Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos, em 1980, 1972 e 1973 no caso das folhas 32-A, 32-B e 32-D respetivamente.

Estes elementos são complementados pelas respetivas notícias explicativas das quais se passam a indicar os seus coordenadores/autores:

- Folha 32-A (1982): Galopim de Carvalho e Barros e Carvalhosa
- Folha 32-B (1973): Francisco Gonçalves
- Folha 32-D (1975): Francisco Gonçalves e G. Zbyszewski

Como percetível pela Figura 2.1 a maioria do traçado da rede de rega e infraestruturas associadas recai sobre a folha 32-B, pressupondo-se esta como a mais relevante na caracterização dos terrenos em análise e sobre a qual incidirão a maioria das referências descritivas das unidades geológicas em apreço.

No entanto, atendendo às atualizações cronoestratigráficas verificadas nas restantes cartas, sempre que justificável, dar-se-á prevalência às nomenclaturas constantes das cartas e notícias explicativas mais recentes, em particular a folha 32-A e a folha 32-C e respetivas notícias explicativas.

Por análise destes elementos verifica-se a interseção das infraestruturas projetadas com diversas formações geológicas de cronoestratigrafia distinta, nomeadamente materiais sedimentares holocénicos e do Paleogénico a Miocénico inferior; rochas metamórficas do Silúrico, Ordovícico, Câmbrico e Pré-Câmbrico; rochas magmáticas consequentes de intrusões granitóides hercínicas e rochas metamórficas de contacto. Dispersamente ocorrem também estruturas filonianas de metagrabros e metadoleritos.

Nas figuras seguintes apresentam-se as referidas cartas geológicas com a sobreposição dos elementos de projeto e a respetiva legenda litoestratigráfica.

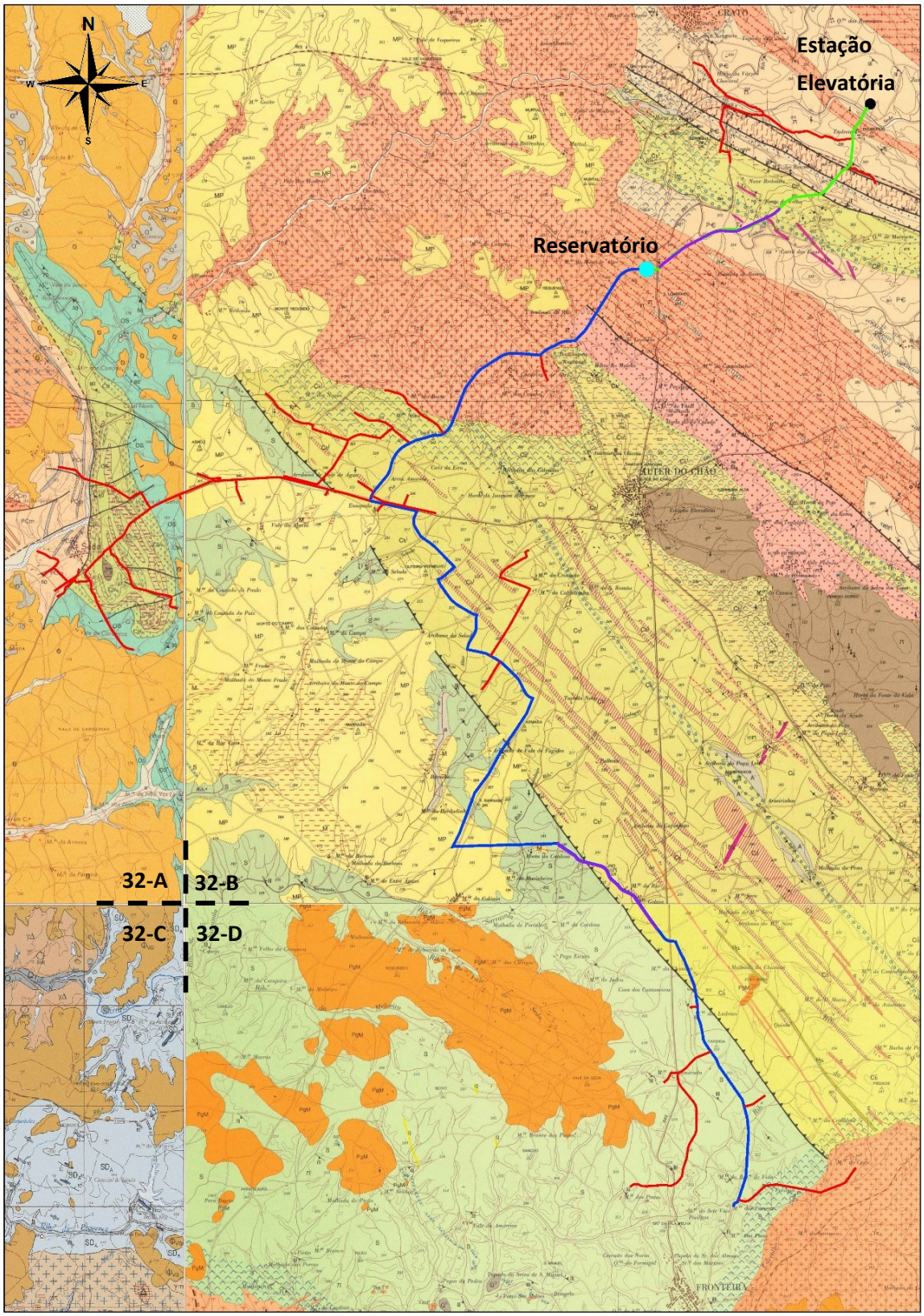
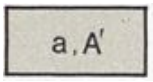


Figura 2.1 - Extrato da folhas 32A, 32B, 32C e 32D da Carta Geológica de Portugal 1:50 000



Aluviões atuais (a)



Areias, Argilitos e Conglomerados.



Calcários margosos; (*) arenitos feldspáticos e cascalheiras.



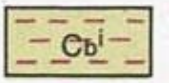
Conglomerados, calcários, margas e argilas.



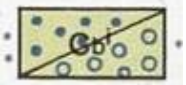
Xistos luzentes com intercalações de liditos (*) e xistos grafitosos; quartzitos e calcários cristalino associados.



Xistos, quartzitos e grauvaques, cloritizados; conglomerados interformacionais



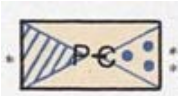
Calcários e dolomitos, cristalinos.



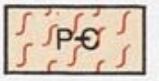
Conglomerados (*) e arcoses (**) da base.



Metavulcanitos.



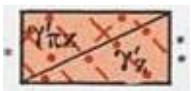
Série negra. Xistos metamórficos e metagrauvaques com quartzitos negros (*) e calcários cristalinos; metarcoses.



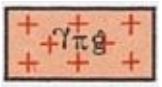
Rochas ultrametamóricas. Formação gnaisso-migmatítica.



Corneanas quártzicas, pelíticas e calco-silicatadas.



Ortognaisses graníticos biotíticos, derivados de granitos porfiróides de gráo médio a grosseiro (γπgz) e de grão fino (γπfz) (*); e não porfiróides de grão médio a grosseiro (**), às vezes com estrutura blastomilonítica



Granitos calco-alcalinos, porfiróides, de grão médio a grosseiro, biotíticos



Filões de metagabro (Yz) e metadolerito (δz)

Figura 2.2 - Extrato da Carta Geológica de Portugal, folha 32-B Portalegre (sem escala).

Nos pontos seguintes descrevem-se brevemente as unidades geológicas a intersetar, ordenadas cronoestratigraficamente e tendo por base a informação disponibilizada nas notícias explicativas das cartas geológicas em consideração:

- Depósitos recentes:
  - Aluviões atuais (a): os depósitos aluvionares associam-se às principais linhas de água e são, na generalidade, representados por materiais areno-argilosos, lodosos, com cascalheiras.
- Terrenos de Cobertura:
  - Miocénico e Pliocénico indiferenciados (MP) / (MP* - na carta 32B): complexo detrítico distinguido por duas unidades: uma superior formada por série de arenitos argilosos com intercalações conglomeráticas e lentículas argilosas e que se sobrepõe à subjacente por abarrancamento; uma inferior representada por arenitos arcósicos argilosos, com intercalações de cascalheiras de calhaus angulosos e lentículas argilosas. O teor de feldspato é elevado pelo que o carácter arcósico é, muitas vezes, visível macroscopicamente. A fração argilosa destes arenitos arcósicos caracteriza-se pela presença de montmorilonite associada, em geral, a ilite e caulinite, em menor quantidade.
  - Paleogénico (Φ) / MP na carta 32B): corresponde a um complexo margoso que subjaz os arenitos arcósicos do Miocénico inferior e que se caracteriza por alternâncias de arenitos argilosos, arenitos finos com concreções calcárias, margas, calcários margosos, argilas margosas com concreções calcárias, mais ou menos areníticas. Estes materiais sucedem-se quer lateralmente quer em profundidade por variações relativas das frações argilosas, arenosas e carbonatadas que refletem as condições locais de sedimentação.
- Substrato hercínico, sequência metamórfica:
  - Silúrico inferior (S): série essencialmente pelítica onde predominam xistos finos luzentes de tom cinzento-esverdeado, associados a xistos quartzo-micáceos e, subordinadamente, a grauvaques. São frequentes as intercalações de liditos a que se associam, por vezes, quartzitos e, mais raramente, leitos de calcário cristalino. Ocasionalmente observam-se micro-dobras transversais às bandas.
  - Câmbrico (Cbi) : na região em estudo é a sequência do Câmbrico de Elvas que aflora em maior extensão distinguindo-se as seguintes unidades:
    - Xistos, Quartzítos e grauvaques cloritizados; conglomerados: trata-se de uma sequência constituída, de baixo para cima, pela série em ritmo “flysch” (“xistos de Vila Boim”), conglomerados poligénicos e quartzitos, e pelo complexo sedimento-vulcânico (“xistos da Terrugem”).

- Calcários e dolomitos, cristalinos: rochas calcárias de cores cinzenta a rósea, constituídas por calcite e dolomite a que se associam feldspatos, moscovite, entre outros. A região onde afloram estas rochas foi parcialmente ocupada pelo extenso complexo plutónico de Alter do Chão, pelo que estas encontram-se em grande parte transformadas em corneanas cálcicas, constituindo auréola de metamorfismo de contacto.
- Conglomerados e arcoses da base; série clástica interrompida em vários pontos pelas rochas hiperalcalinas, formada por conglomerados e arcoses, estas últimas mais espessas. A esta formação associam-se metavulcanitos, evidenciando a ocorrência de eventos vulcânicos importantes.
- Metavulcanitos: rochas vulcânicas ácidas que se encontram associadas a xistos e calcários lenticulares que foram conjuntamente epimetamorfizados, relacionando-se com diferentes ciclos de vulcanismo. Ao microscópico verifica-se tratarem-se pórfiros, tudos e brechas de vulcânicas de composição quartzo-queratófira que sofreram recristalização parcial ou total. Quando parcial resultaram vários tipos de metavulcanitos onde se conservaram resíduos envolvidos por matriz recristaliada granoblástica. Quando total resultaram leptinitos sem vestígios de resíduos, podendo exibir bandado paralelo à xistosidade S1

- Pré-Câmbrico (Pε): na região em estudo consideram-se as seguintes unidades
  - Pré-Câmbrico xisto-arenítico: série negra do sudoeste peninsular: formação constituída por xistos negros, filitos, xistos anfibólicos e metarcoses. Os xistos negros, às vezes anfibólicos, têm intercalações alternantes de liditos e rochas carbonatadas. Os filitos revelam matriz quartzo-filítica ou quartzo-micácea. Os xistos anfibólicos são constituídos por bandas alternantes quartzo-anfibólicas. As metarcoses tratam-se de rochas quartzo-micáceas, metamorfizadas com feldspatos. Como característica geral destaca-se o facto dos cristais de quartzo apresentarem sempre fortes extinções ondulantes. Quanto às micas predomina quase sempre a moscovite, estando sempre orientadas segunda a lineação da rocha. Os feldspatos, geralmente caulinizados, apresentam-se em cristais irregulares.
  - Pré-Câmbrico polimetamórfico: formação gnaisso-migmatítica: formação associada a rochas ultrametamórficas e onde se encontra bem representada a fácies anfibolítica, provavelmente em relação com a orogenia hercínica.

- Substrato hercínico, rochas magmáticas
  - Ortognaisses graníticos biotíticos (γ'πz / γ'z): constituem rochas gnaissicas derivadas de granitos alcalinos, porfiróides, de grão grosseiro e de grão fino e não

porfiróides de grão médio a grosseiro, frequentemente ocelados. A textura é sempre cataclástica, às vezes tão intensa que a rocha que a rocha se pode apresentar milonitizada. Macroscopicamente têm aspeto orientado, gnáissico, em que as biotites, regra geral, não têm brilho. Os cristais de quartzo ocorrem sempre muito fraturados e recristalizados com fortíssimas extinções ondulantes ou em ocelos constituídos por vários cristais pequenos.

- Granitos calco-alcalinos (γπg): trata-se de granito endomorfizado calco-alcalino de duas micas, predominantemente biotítico, porfiroide, em geral de grão grosseiro que pode apresentar algumas variações de fácies de grão menos grosseiro, com fenocristais de feldspato.

- Rochas metamórficas de contacto: as intrusões de rochas granitóides originaram nas antigas formações sedimentares orlas de metamorfismo de contacto representadas essencialmente por corneanas quártzicas, pelíticas, calcossilicatadas e anfibólicas.
- Rochas filonianas: no que diz respeito a corpos intrusivos filonianos afetantes da área em análise destacam os filões de metagrabros (Yz) que intersetam o substrato com direções médias NW-SE.

2.1.2 TECTÓNICA

No que diz respeito à tectónica regional é de assinalar que os terrenos abrangidos pela área em estudo foram afetados por 3 fases principais de deformação (F1, F2 e F2) pertencentes ao ciclo orogénico hercínico:

- Fase orogénica F1, pré-viseana, simetamórfica, com dobramento isoclinal deitado para W e SW a que se seguiu o carreamento do Câmbrico sobre o Silúrico. As dobras desta fase ligadas à formação de xistosidade S1, com fraca inclinação, em que a relação com a estratificação é função, em parte, da natureza petrográfica dos níveis afetados e, por outro, da sua posição estrutural. Nas zonas mais profundas a xistosidade tende a ser subparalela à estratificação.
- Fase orogénica F2, pre-westefaliana, que originou clivagem de fratura. Os eixos de dobramento têm orientação geral NW-SE e inclinação tendencialmente subvertical.
- Fase orogénica F3, associada a fase de compressão, originando falhas inversas e desligamentos que mais tarde rejogaram no intervalo Paleogénio-Miocénico, afetados pela tectónica alpina.

Neste enquadramento é ainda de assinalar que o metamorfismo regional blastomilonítico atinge maior intensidade entre F1 e F2, na cintura metamórfica onde se situa Crato e Campo Maior.

No contexto neotectónico é de referir que não se conhecem lineamentos estruturais reconhecidos como ativos na região em estudo. Este facto é consubstanciado pela cartografia das falhas quaternárias ativas da Ibéria disponibilizada pelo Instituto Geológico e Mineiro de Espanha, em 2012, pelo programa QAFI e da qual se apresenta um extrato na figura seguinte.

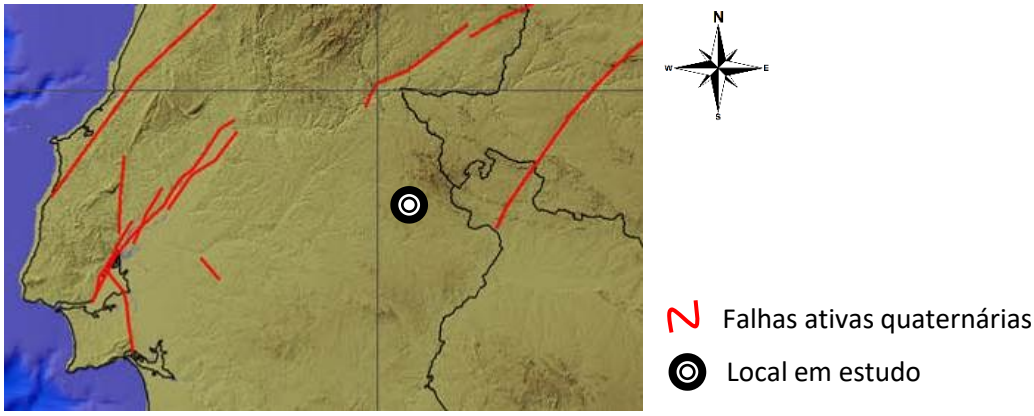


Figura 2.3 - Enquadramento Neotectónico da área em estudo

2.1.3 HIDROGEOLOGIA

A maior parte da área em estudo é ocupada por rochas metassedimentares e ígneas com escassa aptidão aquífera, sendo expetável que predominem aquíferos do tipo fissural. Neste tipo de aquíferos a produtividade depende essencialmente da compartimentação do maciço rochoso e características geométricas das descontinuidades, revelando tipicamente produtividades reduzidas salvo se intersetado importante lineamento estrutural.

Neste enquadramento geológico poderão ainda ocorrer horizontes de interesse hidrogeológico nos troços superiores de alteração e descompressão dos maciços rochosos referidos, que funcionam como aquíferos livres e que frequentemente recargam o aquifero fissural profundo. Neste contexto, por sinal o mais relevante no âmbito do estudo geotécnico em curso, os níveis freáticos acompanham bastante fielmente a topografia do terreno, com o escoamento orientando tendencialmente para as linhas de água.

Regionalmente, destacam-se ainda os retalhos cenozoicos ocorrentes na região, apesar de pouco relevantes para as infraestruturas em análise. Estes caracterizam-se pela ocorrência de complexos sedimentares greso-margosos que poderão constituir aquíferos multi-camadas, em geral confinados ou semi-confinados, com possíveis variações laterais e verticais nas respetivas condições hidrogeológicas atribuídas a mudanças na fácies litológica.

A recarga destes aquíferos decorre primordialmente por pluviosidade.

2.2 SISMICIDADE

As considerações efetuadas neste capítulo estão de acordo com a norma NP EN 1998-1:2010 – "Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios", ao qual se inclui ainda o Anexo Nacional.

No quadro da tectónica de placas, Portugal encontra-se inserido na placa Eurasiática, relativamente próxima da fratura Açores - Gibraltar que constitui fronteira entre aquela placa e a placa Africana. Neste contexto, Portugal pertence à subplaca ibérica, separada da restante área continental europeia pela cadeia pirenaica.

As placas Americana e Eurasiática estão divididas pelo Rift (Dorsal) do Médio Atlântico Norte, onde domina, maioritariamente, uma geodinâmica caracterizada pela expansão das placas referidas e, em grande parte, responsável pela sismicidade da região dos Açores. Daqui deriva, em direção a Gibraltar prosseguindo pelo Mar Mediterrâneo, a fratura Açores - Gibraltar.

Ao localizar-se numa posição de transição entre a fronteira de placas Africana-Ibérica e as regiões interiores continentais mais estáveis do noroeste da Europa, o território nacional é afetado por duas grandes zonas de atividade sísmica:

- Sismicidade interplaca, associada à fronteira das placas Eurasiática e Africana, gerada na Zona de fratura Açores - Gibraltar, com registo de sismos de magnitudes elevadas (exemplo, sismo de 1755 e 1969);
- Sismicidade intraplaca, associada a movimentos ao longo de estruturas de ressonância no interior da placa Eurasiática, resultantes da acumulação de tensões e desenvolvimento de deformações, originando sismos de magnitudes moderadas (exemplo, sismo de 1909).

Neste enquadramento existem, em Portugal, dois cenários de geração de sismos, existindo, portanto, a necessidade de considerar dois tipos de ação sísmica:

- Um cenário designado de sismo afastado, referente aos sismos com epicentro na região atlântica e correspondente à Ação Sísmica Tipo 1;
- Um cenário designado de sismo "próximo", referente aos sismos com epicentro no território Continental e que corresponde à Ação Sísmica Tipo 2.

Posto isto, apresenta-se em seguida o zonamento sísmico para Portugal Continental proposto no Anexo Nacional do Eurocódigo 8 – considerando os dois tipos de ação sísmica.

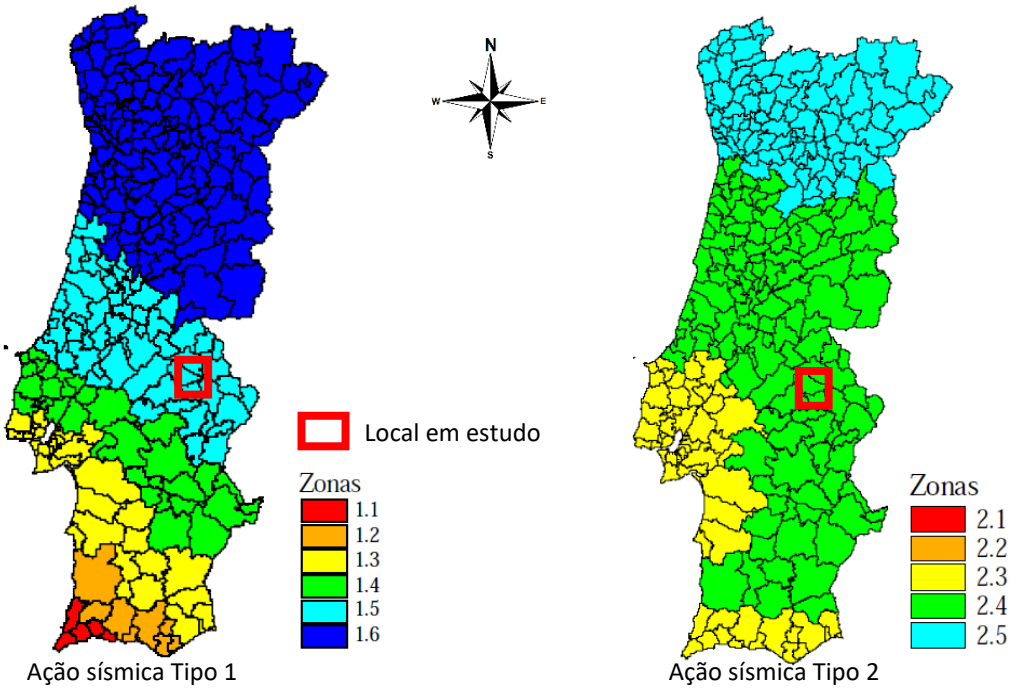


Figura 2.4 - Zonamento sísmico para ações sísmicas tipo 1

Os valores de aceleração máxima de referência (agR) para as várias zonas sísmicas e para os dois tipos de ação sísmica a considerar são os indicados no quadro seguinte.

Quadro 2.1 – Valores de aceleração máxima de referência

Ação sísmica Tipo 1		Ação sísmica Tipo 2	
Zona sísmica	a_{gR} (m/s^2)	Zona sísmica	a_{gR} (m/s^2)
1,1	2,5	2,1	2,5
1,2	2,0	2,2	2,0
1,3	1,5	2,3	1,7
1,4	1,0	2,4	1,1
1,5	0,6	2,5	0,8
1,6	0,35	-	-

A referida norma apresenta diferentes tipos de terreno (A, B, C, D, E, S1 e S2), descritos por perfis estratigráficos e cuja identificação pretende ter em conta a influência das condições locais do terreno na ação sísmica.

No presente cenário geológico foi considerado o perfil de terreno tipo "A" referido como "rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso que inclua, no máximo, 5m de material mais fraco à superfície.

Os parâmetros que descrevem os espectros de resposta elástica dos dois tipos de ação sísmica poderão ser retirados do seguinte quadro.

Quadro 2.2 – Parâmetros descritores dos espectros de resposta elástica

Tipo de Terreno	Ação sísmica Tipo 1				Ação sísmica Tipo 2			
	S_{max}	T_B	T_C	T_D	S_{max}	T_B	T_C	T_D
A	1,0	0,1	0,6	2,0	1,0	0,1	0,25	2,0
B	1,35	0,1	0,6	2,0	1,35	0,1	0,25	2,0
C	1,6	0,1	0,6	2,0	1,6	0,1	0,25	2,0
D	2,0	0,1	0,8	2,0	2,0	0,1	0,30	2,0
E	1,8	0,1	0,6	2,0	1,8	0,1	0,25	2,0

Admitindo os coeficientes de importância (γI) indicados no quadro seguinte para as diferentes classes de importância de infraestruturas, atendendo ao tipo de informação expetável para o local, obtêm-se os valores a_g associados a diferentes períodos de retorno para sismos afastados e próximos.

Quadro 2.3 – Classes de importância de edifícios e períodos de retorno, como definido no EC8

Classe de importância	Período de retorno (anos)	Ação sísmica Tipo 1	Ação sísmica Tipo 2
I	243	0,65	0,75
II	475	1,00	1,00
III	821	1,45	1,25
IV	1303	1,95	1,50

A determinação do valor de cálculo do deslocamento à superfície do terreno (dg), correspondente ao valor de cálculo da aceleração à superfície do terreno, poderá ser efetuada pela seguinte expressão: $dg = 0{,}025.a_g.S.T_C.T_D$

Por análise dos elementos acima expostos, apresenta-se no quadro seguinte o enquadramento sísmico do local em estudo que deverá ser considerado no estabelecimento das soluções estruturais a implantar no âmbito do presente projeto, preconizando-se que seja tido em conta o pior cenário.

Quadro 2.4 – Enquadramento sísmico da zona em estudo

Perfil de terreno	Ação sísmica	Zona sísmica	a_{gR} (m/s²)	a_g (1) (m/s²)	S_{max} / S	a_g.S (m/s²)	a(2)	d_g (m)
Tipo A	Tipo 1	1,5	0,6	0,6	1,0 / 1,0	0,6	0,06	0,018
	Tipo 2	2,4	1,1	1,1	1,0 / 1,0	1,1	0,11	0,014

(1) valor da aceleração à superfície considerando terreno tipo A e a classe importância da obra, resultante do produto $a_{gR}.\gamma_I$
(2) Razão entre o valor de cálculo da aceleração de um terreno e a aceleração da gravidade

Nas análises pseudo-estáticas, os valores de cálculo das forças de inércia sísmicas (F_H e F_V), atuantes na massa de terreno, respetivamente nas direções horizontal e vertical, deverão considerar um cenário com os seguintes coeficientes:

$$kh = 0{,}5.a.S = \mathbf{0{,}055} \;/\; kv = 0{,}5.kh = \mathbf{0{,}028}$$

3 TRABALHOS DE PROSPEÇÃO REALIZADOS

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No âmbito do presente estudo e com a intenção de reconhecer e caracterizar o subsolo afeto às infraestruturas hidráulicas e traçados adutores associados, foram realizados os trabalhos de prospeção geológico-geotécnica discriminados no Quadro 3.1, onde também se indicam as respetivas as quantidades concretizadas.

Quadro 3.1 – Resumo das quantidades de prospeção realizadas

Prospeção / Âmbito	Sondagens mecânica	Poços de reconhecimento	Perfis sísmicos de refração	Amostras para laboratório
Estação Elevatória	4	5	2	2
Conduta Elevatória	6	23	20	9
Reservatório	4	10	6	8
Conduta Principal	4	58	46	24
Condutas Secundárias	1	31	26	12

Previamente à elaboração destes trabalhos, foi submetido um plano de prospeção geológico-geotécnico com indicação das quantidades e localizações em planta destes ensaios.

Os trabalhos de prospeção tiveram início na primeira semana de dezembro de 2022. No entanto, as condições meteorológicas agravaram-se no decorrer desse mês e a intensa pluviosidade que se fez sentir na região tornou impraticável a acessibilidade dos meios mecanizados aos locais de interesse. Os trabalhos foram então retomados a meados do mês seguinte, janeiro, ainda que fortemente condicionados às condições locais, obrigando a alguns ajustes das posições inicialmente previstas.

As amostras remexidas recolhidas em diversos poços de reconhecimento foram submetidas a ensaios de laboratório.

Esclarece-se ainda que as referências de cada elemento foram associadas a um sufixo relacionado com a infraestrutura a reconhecer. Assim, aos trabalhos de prospeção na estação elevatória acrescentou-se o sufixo "E", na conduta elevatória o sufixo "CE", no reservatório o sufixo "R", na conduta principal o sufixo "CP" e nas condutas secundárias os sufixos da nomenclatura de cada conduta, CE-1, CE-2, C-3, C-6, C-10, C-12, C-13, C-15, C15-1, C-16 e C-17.

As metodologias e resultados serão apresentados nos subcapítulos seguintes e as respetivas localizações poderão ser consultadas nas peças desenhadas associadas a este volume.

3.2 SONDAGENS MECÂNICAS

No âmbito do presente estudo foram realizadas 19 sondagens mecânicas distribuídas pelas diferentes infraestruturas de regadio e na proporção indicada no Quadro 3.2. A sua execução esteve associada a diferentes objetivos que dependeram da infraestrutura reconhecida, indicando-se em traços gerais as avaliações pretendidas:

- Estação Elevatória: avaliação da escavabilidade do subsolo e das condições de fundação das infraestruturas associadas.
- Conduta elevatória: avaliação das condições de subsolo nos pontos de travessia de traçados ferroviários e rodoviários tendo em vista o estabelecimento de soluções de atravessamento; avaliação das condições de fundão da chaminé de equilíbrio.
- Reservatório: avaliação da escavabilidade do subsolo e das condições de fundação das infraestruturas associadas.
- Rede de Rega, conduta principal e condutas secundárias: avaliação das condições de subsolo nos pontos de travessia de traçados ferroviários e rodoviários tendo em vista a definição de soluções de atravessamento.

As sondagens foram executadas por sonda rotativa Fraste SL G, acionada por motor a *diesel* e de avanço hidráulico, decorrendo a furação por método rotativo com recolha contínua de amostra com o amostrador T2 de diâmetro 86mm. Nos troços mais superficiais de solo e maciço decomposto até à profundidade considerada necessária recorreu-se a revestimento dos furos com diâmetro 98mm, por forma a garantir a sua integridade no desenvolvimento das manobras subsequentes.

Os furos foram desenvolvidos com diferentes comprimentos, dependendo do objetivo de reconhecimento que se propunham avaliar e foram acompanhadas de ensaios SPT a cada 1,5m sempre que intersetados solos e maciço decomposto. Após terminada cada sondagem, procedeu-se à selagem da boca do respetivo furo.

No quadro seguinte indicam-se as principais características geográficas.

Quadro 3.2 – Localização geográfica das sondagens mecânicas

Âmbito	Objetivo	Refª	PK	Coordenadas – ETRS89		Prof. final (m)
				M	P	
Estação Elevatória	Avaliação da escavabilidade e condições de fundação	S1E	-	45720	-44170	7,5
		S2E	-	45739	-44189	7,5
		S3E	-	45756	-44205	7,5
		S4E	-	45730	-44157	7,5
Conduta Elevatória	Atravessamento de Ferrovia	S1CE	1+186	45327	-45227	6,0
		S2CE	1+285	45268	-45300	6,0
	Chaminé de Eq.	S3CE	1+754	44946	-45638	7.5

Âmbito	Objetivo	Refª	PK	Coordenadas – ETRS89		Prof. final (m)
				M	P	
Conduta Elevatória	Atravessamento IC13	S4CE	3+912	43062	-46539	6,0
		S5CE	3+995	42979	-46531	6,0
	Atrav. EN245	S6CE	5+755	41473	-47334	6,0
Reservatório	Avaliação da escavabilidade e condições de fundação	S1R	-	41396	-47304	7,5
		S2R	-	41252	-47326	7,5
		S3R	-	41285	-47362	7,5
		S4R	-	41396	-47361	7,5
Conduta Principal	Atrav. M534	S1CP	-	39221	-48956	6,0
	Atrav. EN369	S2CP	-	35731	-51913	6,0
	Atrav. M538	S3CP	-	37405	-58835	6,0
	Atrav. EN245	S4CP	-	41656	-60713	6,0
C. Secundária	Atrav. EN245	S1CS	-	41788	-63367	6,0

Na figura seguinte apresentam-se algumas perspetivas fotográficas que ilustram o desenvolvimento dos trabalhos.



Figura 3.1 – Ilustração dos trabalhos das sondagens

As características de destaque resultantes da análise dos elementos obtidos nas sondagens mecânicas encontram-se sintetizadas nos quadros seguintes, individualizados por infraestrutura. A restante informação poderá ser consultada nos boletins em anexo.

Quadro 3.3 – Aspetos geológicos e geotécnicos reconhecidos nas sondagens da Estação Elevatória

Sond.	Prof (m)	Geologia		Geotecnia do maciço rochoso					
		Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Alteração / Fraturação			Índice RQD		
				W4-3 a W4 / F4-5	W3-2 a W3 / F3-4	W2-1 a W1 / F3-4	<25%	25-50%	>50%
S1E	7,5	0,0-0,1	Terra vegetal argilosa	0,1-2,0	2,0 - 4,8	4,8 - 7,5	-	0,1-3,0	3,0 - 7,5
		0,1-7,5	Maciço rochoso. Xisto cinzento com intercalações finas grauváquicas.						
S2E	7,5	0,0-0,1	Terra vegetal argilosa	-	0,1-0,9	0,9-7,5	-	-	0,1-7,5
		0,1-7,5	Maciço rochoso. Xisto cinzento com intercalações finas grauváquicas.						
S3E	7,5	0,0-0,15	Terra vegetal argilosa	0,15-0,7	-	0,7-7,5	-	0,15-1,5	1,5-7,5
		0,15-7,5	Maciço rochoso. Xisto cinzento com intercalações finas grauváquicas.						
S4E	7,5	0,0-0,15	Terra vegetal argilosa	-	0,15-2,8	2,8-7,5	-	0,15-1,5	-
		0,15-7,5	Maciço rochoso. Xisto cinzento com intercalações finas grauváquicas.						

Quadro 3.4 – Aspetos geológicos e geotécnicos reconhecidos nas sondagens da Conduta Elevatória

Sond.	Prof (m)	Geologia		Geotecnia do maciço rochoso					
		Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Alteração / Fraturação			Índice RQD		
				W5-4	W3 a W3-4 / F4-5	W2 / F3-4	<25%	25-50%	>50%
S1 CE	7,65	0,0-0,2	Terra vegetal areno-argilosa	3,4-7,6	-	-	-	-	-
		0,2-3,45	Aluvião areno-argiloso						
		3,4-7,65	Maciço rochoso muito alterado a decomposto Xisto negro grafitoso						
S2 CE	6,0	0,0-0,3	Terra vegetal silto-arenosa	-	0,3-2,2	2,2-6,0	-	-	0,3-6,0
		0,3-6,0	Maciço rochoso. Metabasito gnáissico.						
S3 CE	7,5	0,0-0,1	Terra vegetal areno-argilosa	-	0,1-1,5	1,5-7,5	-	0,1-1,5	1,5-7,5
		0,1-7,5	Maciço rochoso. Quartzito.						
S4 CE	6,0	0,0-0,2	Terra vegetal areno-argilosa	-	-	0,2-6,0	-	-	0,2-6,0
		0,2-6,0	Maciço rochoso. Microgabro.						
S5 CE	6,0	0,0-0,1	Terra vegetal areno-argilosa	-	0,1-2,3	2,3-6,0	0,1-1,5	1,5-3,0	3,0-6,0
		0,1-6,0	Maciço rochoso. Microgabro.						
S6 CE	6,0	0,0-0,3	Terra vegetal areno-siltosa	-	-	1,65-6,0	-	-	1,65-6,0
		0,3-1,65	Solo residual arenoso						
		1,65-6,0	Maciço rochoso granítico						

Quadro 3.5 – Aspetos geológicos e geotécnicos reconhecidos nas sondagens do Reservatório

Sond.	Prof (m)	Geologia		Geotecnia do maciço rochoso					
		Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Alteração / Fraturação			Índice RQD		
				W5-4 a W4-5	W3 a W3-4 / F4-5	W2 / F3-4	<25%	25-50%	>50%
S1 R	7,5	0,0-0,1	Terra vegetal areno-argilosa.	-	-	1,1-7,5		0,1-1,5 6-7,5	1,5-6
		0,1-1,1	Solo residual areno-argiloso.						
		1,1-7,5	Maciço rochoso. Granito gnáissico.						
S2 R	7,5	0,0-0,15	Terra vegetal areno-siltosa.	2,8-5,4	1,5-2,8 5,4-7,5	-	3,0-7,5	1,5-3,0	-
		0,15-1,5	Solo residual arenoso						
		1,5-2,8	Maciço rochoso. Granito gnáissico.						
		2,8-5,4	Maciço rochoso. Xisto decomposto, argilificado						
		5,4-7,5	Maciço rochoso. Granito gnáissico.						
S3 R	7,5	0,0-0,15	Terra vegetal areno-siltosa.	4,4-7,5	1,4-4,4	-	4,5-7,5	1,5-4,5	-
		0,15-1,4	Solo residual arenoso						
		1,4-4,4	Maciço rochoso. Granito gnáissico.						
		4,4-7,5	Maciço rochoso. Xisto castanho com troço argilificado						
S4 R	7,5	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	1,5-1,9	1,9-7,5	-	-	1,5-4,5 6,0-7,5	4,5-6,0
		0,2-1,5	Solo residual argilo-arenoso						
		1,5-4,3	Maciço rochoso. Granito gnáissico.						
		4,3-5,7	Maciço rochoso. Xisto castanho.						
		5,7-6,3	Maciço rochoso. Granito gnáissico.						
		6,3-7,2	Maciço rochoso. Xisto castanho.						
		7,2-7,5	Maciço rochoso. Granito gnáissico.						

Quadro 3.6 – Aspetos geológicos e geotécnicos reconhecidos nas sondagens da Rede de Rega, conduta principal e secundária

Sond.	Prof (m)	Geologia		Geotecnia do maciço rochoso					
		Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Alteração / Fraturação			Índice RQD		
				W5-4 a W4-5	W4 a W4-3 / F4-5	W3 a W2 / F3-4	<25%	25-50%	>50%
S1 CP	6,0	0,0-0,35	Terra vegetal areno-argilosa	0,4-6,0	-	-	-	-	-
		0,35-6,0	Granito decomposto.						
S2 CP	6,0	0,0-0,5	Terra vegetal areno-siltosa	-	0,5-6,0	-	0,5-4,5	4,5-6,0	-
		0,5-6,0	Maciço rochoso. Grauvaque com intercalações xistentas						
S3	6,0	0,0-1,75	Solo de cobertura argiloso com seixos rolados	-	-	2,8-6,0	-	-	3,0-6,0

Sond.	Prof (m)	Geologia		Geotecnia do maciço rochoso					
		Prof. (m)	Descrição litoestratigráfica	Alteração / Fraturação			Índice RQD		
				W5-4 a W4-5	W4 a W4-3 / F4-5	W3 a W2 / F3-4	<25%	25-50%	>50%
CP		1,75-2,8	Solo argilo-arenoso castanho						
		2,8-6,0	Maciço rochoso. Arenito argiloso compacto.						
S4 CP	6,0	0,0-0,25	Terra vegetal areno-argilosa	-	1,2-4,7	4,7-6,0	1,2-4,5	4,5-6,0	-
		0,25-1,2	Solo residual xistento						
		1,2-6,0	Maciço rochoso. Xisto cinzento.						
S1 CS	6,0	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa		1,5-2,8	2,8-6,0		1,5-3,0	3,0-6,0-
		0,2-1,5	Solo residual arenoso						
		1,5-6,0	Maciço rochoso. Xisto cinzento.						

Os resultados dos ensaios SPT executados a cada 1,5m nas sondagens onde se justificava são sintetizados no quadro seguinte.

Quadro 3.7 – Resumo dos registos dos ensaios SPT

Sond. / Prof.	S1CE	S6CE	S3R	S4R	S1CP	S3CP	S4CP	S1CS
1,5	16	60 (*)	-	-	34	60	60	58
3,0	51	-	-	-	42	60 (*)	-	-
4,5	60 (*)	-	-	60	52	-	-	-
6,0	60	-	60	-	60 (*)	-	-	-
7,5	60 (*)	-	-	-	-	-	-	-

Nega de ensaio (*) nega na 1ª fase

3.3 POÇOS DE RECONHECIMENTO

Na intenção de reconhecer as características do subsolo afeto às infraestuturas projetadas foram abertos poços de reconhecimento com recurso a retroescavadora. Os trabalhos decorreram por subcontratos locais de máquinas e manobradores e foram monitorizados por técnicos da Geoárea.

Este reconhecimento possibilitou a observação direta do perfil de solo incluindo avaliação da espessura de terra vegetal, a identificação de níveis de água, a averiguação relativamente a condições de escavabilidade e a recolha de amostras remexidas de solo que foram posteriormente encaminhadas a laboratório da especialidade.

A profundidade limite de escavação foi previamente estabelecida à capacidade de alcance do braço da máquina o que, por norma, se verifica entre os 3,5 e 4m de profundidade. Esta referência foi raramente cumprida na globalidade dos poços, por interseção de maciço rochoso limitante da capacidade de escavação da máquina.

Na figura seguinte ilustram-se algumas perspetivas de execução dos trabalhos.



Figura 3.2 – Trabalhos de abertura dos poços de reconhecimento

Nos quadros seguintes resumem-se as principais características registadas nos poços de reconhecimento realizados em cada uma das infraestruturas.

No quadro resumo da conduta elevatória incluem-se ainda alguns poços de reconhecimento, realizados em 2004 nas primeiras fases de prospeção.

Quadro 3.8 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da estação elevatória

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1E	45676	-44131	1,9	-	0,0-0,5	Terra vegetal / solo resid. silto-argiloso.	-
					0,5-1,9	Maciço rochoso xistento, decomposto a muito alterado.	
P2E	45697	-44148	1,9	-	0,0-0,5	Terra vegetal / solo resid. silto-argiloso.	-
					0,5-1,9	Maciço rochoso xistento, decomposto a muito alterado.	
P3E	45712	-44156	1,2	-	0,0-0,2	Terra vegetal / solo resid. silto-argiloso.	Amostra remexida
					0,2-1,2	Maciço rochoso xistento, decomposto a muito alterado.	
P4E	45717	-44183	1,0	-	0,0-0,2	Terra vegetal / solo resid. silto-argiloso.	-
					0,2-1,0	Maciço rochoso xistento, decomposto a muito alterado.	
P5E	45756	-44218	1,4	-	0,0-0,2	Terra vegetal / solo resid. silto-argiloso.	Amostra remexida
					0,2-1,4	Maciço rochoso xistento, decomposto a muito alterado.	

Quadro 3.9 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta elevatória

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 CE	0+064	45631	-44185	0,9	0,7	0,0-0,7	Aluvião arenosa.	-
						0,7-0,9	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P2 CE	0+105	45606	-44217	0,7	-	0,0-0,5	Tv / solo resid. silto-argiloso.	-
						0,5-0,7	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P3 CE	0+277	45539	-44375	1,3	0,8	0,0-0,2	Tv / solo resid. areno-argiloso	Amostra remexida
						0,2-1,3	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P4 CE	0+462	45423	-44518	1,3	1,2	0,0-0,2	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,2-1,3	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P5 CE	0+529	45396	-44579	0,9	-	0,0-0,2	Tv / solo resid. silto-argiloso	Amostra remexida
						0,2-0,9	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P6 CE	0+678	45381	-44725	2,1	1,5	0,0-0,3	Terra vegetal silto-argilosa	-
						0,3-1,5	Solo remexido, argiloso, com cascalho	
						1,5-2,1	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P7 CE	0+834	45381	-44881	2,2	-	0,0-0,3	Terra vegetal silto-argilosa	Amostra remexida
						0,3-1,3	Solo remexido, argiloso com cascalho e bloco de betão	
						1,3-2,2	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P8 CE	1+001	45364	-45047	1,4	1,4	0,0-0,7	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,7-1,4	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P5*	1+148	45319	-45186	4,0	1,5	0,0-4,0	Aluvião arenosa com seixos	
						4,0-4,0	Maciço rochoso xistento	
P6*	1+281	45289	-45325	1,3	-	0,0-0,3	Terra vegetal / solo residual	
						0,3-1,3	Maciço rochoso. Migmatito decomposto a muito alterado	
P7*	1+450	45136	-45400	3,4	-	0,0-0,2	Terra vegetal	
						0,2-2,2	Solo residual silto-argiloso	
						2,2-3,4	Maciço rochoso. Migmatito decomposto a muito alterado	
P9 CE	1+619	45033	-45536	0,9	-	0,0-0,1	Terra vegetal silto-argilosa	Amostra remexida
						0,1-0,9	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P10 CE	1+961	44805	-45789	0,7	-	0,0-0,1	Terra vegetal silto-argilosa	-
						0,1-0,7	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P11 CE	1+983	44788	-45803	0,7	-	0,0-0,1	Terra vegetal silto-argilosa	-
						0,1-0,7	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P12 CE	2+169	44611	-45848	3,3	-	0,0-0,5	Tv / solo resid. silto-argiloso	Amostra remexida
						0,5-3,3	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P13 CE	Não realizado			-	-	-	-	-
P10*	2+315	44470	-45897	0,6	0,6	0,0-0,2	Terra vegetal	
						0,2-0,6	Solo residual de alteração do maciço xistento.	
P11*	2+701	44089	-45945	1,3	-	0,0-0,2	Terra vegetal	
						0,2-0,7	Solo residual areno-argiloso	
						0,7-1,3	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P12*	2+920	43948	-46116	2,2	-	0,0-0,2	Terra vegetal	
						0,2-0,7	Solo residual areno-argiloso	
						0,7-2,2	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P13*	3+058	43841	-46206	1,5	-	0,0-0,3	Terra vegetal	
						0,3-0,8	Solo residual areno-argiloso	
						0,8-1,5	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P14*	3+363	43563	-46337	1,4	-	0,0-0,3	Terra vegetal	Amostra remexida
						0,3-0,5	Solo residual areno-argiloso	
						0,5-1,4	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P15*	3+524	43420	-46409	2,8	-	0,0-0,4	Terra vegetal	
						0,4-1,4	Solo residual areno-argiloso	
						1,4-2,8	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P14 CE	3+583	43377	-46455	2,0	2,0	0,0-0,7	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,7-2,0	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P15	4+219	42755	-46539	2,3	1,2	0,0-0,2	Terra vegetal	-

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
CE						0,2-1,2	Depósito coluvionar argilo-arenoso cascalhento.	
						1,2-2,3	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P16 CE	4+347	42632	-46570	3,4	2,0	0,0-1,5	Tv / solo resid. argilo-siltoso	Amostra remexida
						1,5-3,4	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P17 CE	4+632	42386	-46701	2,7	1,6	0,0-1,6	Aluvião arenosa fina	Colapso das paredes
						1,6-2,7	Aluvião arenosa grosseira	
P18 CE	4+672	42347	-46711	3,9	1,6	0,0-1,6	Aluvião argilo-arenosa	-
						1,6-3,9	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P19 CE	4+798	42236	-46772	2,5	-	0,0-0,2	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,2-2,5	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P20 CE	4+992	42066	-46864	1,7	-	0,0-0,1	Terra vegetal silto-argilosa	-
						0,1-1,7	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P21 CE	5+343	41775	-47058	2,0	2,0	0,0-0,5	Tv / solo resid. areno-argiloso	Amostra remexida
						0,5-2,0	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P22 CE	5+522	41641	-47176	0,9	-	0,0-0,2	Tv / solo resid. areno-argiloso	Amostra remexida
						0,2-0,9	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P23 CE	5+787	41442	-47332	1,0	-	0,0-0,1	Terra vegetal	-
						0,1-1,0	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	

(*) – Realizados na campanha de 2004

Quadro 3.10 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços do reservatório

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1R	41262	-47291	2,0	0,6	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,2-2,0	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P2R	41337	-47285	0,6	-	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,2-0,6	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P3R	41412	-47292	0,7	0,4	0,0-0,1	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,1-0,3	Depósito areno-argiloso com seixos	
					0,3-0,7	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P4R	41285	-47320	1,0	-	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,2-0,6	Depósito areno-argiloso com seixos	
					0,6-1,0	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P5R	41381	-47320	0,9	0,9	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	-
					0,2-0,9	Maciço rochoso decomposto a mto alterado. Ortognaisse granítico.	
P6R	41228	-47326	1,8	0,6	0,0-0,3	Terra vegetal areno-siltosa	-

Refª	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
	M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
					0,3-0,7	Depósito areno-argiloso com seixos	
					0,7-1,8	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P7R	41336	-47334	1,5	-	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,2-0,5	Depósito areno-argiloso com seixos	
					0,5-1,5	Maciço rochoso decomposto a mto alterado. Ortognaisse granítico.	
P8R	41420	-47334	0,8	-	0,0-0,1	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,1-0,3	Depósito areno-argiloso com seixos	
					0,3-0,8	Maciço rochoso decomposto a mto alterado. Ortognaisse granítico.	
P9R	41254	-47364	1,5	-	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,2-0,6	Depósito areno-argiloso com seixos	
					0,6-1,5	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	
P10R	41339	-47379	0,9	0,5	0,0-0,2	Terra vegetal areno-siltosa	Amostra remexida
					0,2-0,5	Depósito areno-argiloso com seixos	
					0,5-0,9	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico.	

Quadro 3.11 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta principal

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 CP	0+240	40875	-47354	0,7	-	0,0-0,1	Terra vegetal areno-siltosa	-
						0,1-0,7	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico	
P2 CP	0+800	40518	-47771	3,0	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. areno-siltoso	Amostra remexida
						0,3-3,0	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico	
P3 CP	1+190	40311	-48102	1,8	-	0,0-0,2	Tv / solo resid. areno-siltoso	-
						0,2-1,8	Maciço rochoso decomposto. Ortognaisse granítico	
P4 CP	1+600	40093	-48449	2,4	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. areno-siltoso	Amostra remexida
						0,3-2,4	Maciço rochoso decomposto granítico.	
P5 CP	2+200	39637	-48766	1,8	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. areno-siltoso	-
						0,3-1,8	Maciço rochoso decomposto granítico	
P6 CP	2+675	39209	-48965	2,6	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. areno-siltoso	-
						0,3-2,6	Maciço rochoso decomposto granítico	
P7 CP	3+000	38916	-49028	3,0	-	0,0-0,6	Solo resid. areno-siltoso	Amostra remexida
						0,6-3,0	Maciço rochoso decomposto granítico	
P8 CP	3+900	38078	-49238	1,1	-	0,0-0,6	Solo resid. areno-siltoso	Amostra remexida
						0,6-1,1	Maciço rochoso decomposto granítico	
P9 CP	4+295	37788	-49499	1,4	-	0,0-0,6	Solo resid. areno-siltoso	-
						0,6-1,4	Maciço rochoso decomposto	

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
							granítico	
P10 CP	4+870	37512	-49997	1,5	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. areno-siltoso	Amostra remexida
						0,3-1,5	Maciço rochoso decomposto granítico	
P11 CP	5+400	37314	-50488	1,7	-	0,0-0,2	Tv / solo resid. areno-siltoso	Amostra remexida
						0,2-1,7	Maciço xistento decomposto	
P12 CP	5+825	36951	-50655	3,8	-	0,0-0,2	Tv / solo resid. areno-siltoso	Amostra remexida
						0,2-3,8	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P13 CP	6+300	36496	-50791	2,2	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. areno-siltoso	-
						0,3-2,2	Maciço xistento decomposto	
P14 CP	6+706	36199	-51066	1,6	-	0,0-0,3	Tv / solo resid silto-argiloso	-
						0,3-1,6	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P15 CP	7+200	36002	-51513	4,0	-	0,0-0,8	Solo residual silto-argiloso	Amostra remexida
						0,8-4,0	Maciço xistento decomposto	
P16 CP	7+725	35720	-51948	2,1	-	0,0-0,3	Tv / solo residual silto-argiloso	-
						0,3-2,1	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P17 CP	8+300	36276	-52075	3,0	-	0,0-0,3	Tv / solo residual silto-argiloso	Amostra remexida
						0,3-3,0	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P18 CP	8+734	36647	-52203	3,2	-	0,0-0,8	Solo residual silto-argiloso	-
						0,8-3,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P19 CP	9+259	36758	-52684	1,8	-	0,0-0,7	Solo residual argilo-siltoso	-
						0,7-1,8	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P20 CP	9+735	37125	-52987	2,0	-	0,0-0,7	Solo residual argilo-siltoso	-
						0,7-2,0	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P21 CP	10+136	37409	-53268	2,9	-	0,0-0,8	Solo residual silto-argiloso	Amostra remexida
						0,8-2,9	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P22 CP	10+557	37078	-53522	3,8	-	0,0-0,9	Solo residual argilo-siltoso	Amostra remexida
						0,9-3,8	Maciço xistento decomposto	
P23 CP	11+000	37314	-53894	0,7	-	0,0-0,3	Tv / solo residual silto-argiloso	-
						0,3-0,7	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado.	
P24 CP	11+682	37828	-54325	2,0	1,9	0,0-1,5	Aluvião argilo-siltosa	-
						1,5-1,8	Aluvião areno-argilosa	
						1,8-2,0	Maciço xistento decomposto	
P25 CP	12+285	37674	-54885	2,8	2,7	0,0-1,3	Aluvião areno-siltosa	Amostra remexida
						1,3-1,5	Aluvião areno-argilosa com cascalho	
						1,5-2,8	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P26 CP	13+032	38331	-55156	1,9	-	0,0-0,5	Solo residual silto-argiloso	Amostra remexida
						0,5-1,9	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P27 CP	13+425	38619	-55423	1,7	-	0,0-0,3	Tv / solo residual silto-argiloso	-
						0,3-2,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P28 CP	13+844	38827	-55783	2,2	-	0,0-0,7	Tv / solo residual silto-argiloso	Amostra remexida
						0,7-2,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P29 CP	14+328	38833	-56237	2,3	-	0,0-0,4	Tv / solo residual siltoso	-
						0,4-2,3	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P30 CP	14+800	38567	-56627	3,0	-	0,0-0,5	Tv / solo residual siltoso	-
						0,5-3,0	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P31 CP	15+302	38286	-57043	0,9	-	0,0-0,1	Tv / solo residual silto-argiloso	-
						0,1-0,5	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado.	
P32 CP	15+614	38138	-57318	3,5	-	0,0-0,7	Tv / solo residual argilo-siltoso	-
						0,7-3,5	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P33 CP	16+200	37807	-57800	3,2	-	0,0-0,5	Tv / solo residual argilo-siltoso	Amostra remexida
						0,5-3,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P34 CP	17+292	37404	-58813	2,0	-	0,0-0,3	Solo de cobertura de finos com areia	-
						0,3-2,0	Depósito sedimentar arenoso com finos	
P35 CP	17+752	37855	-58818	2,0	-	0,0-0,3	Solo de cobertura de finos com areia	Amostra remexida
						0,3-2,0	Depósito sedimentar arenoso com finos a conglomerático	
P36 CP	18+634	38737	-58802	3,2	2,8	0,0-1,8	Aluvião silto-argilosa	-
						1,8-3,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P37 CP	19+386	39485	-58812	2,0	-	0,0-0,6	Solo residual silto-argiloso	Amostra remexida
						0,6-2,0	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P38 CP	19+885	39897	-59093	1,2	-	0,0-0,3	Tv / solo residual siltoso	-
						0,3-1,2	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P39 CP	20+536	40478	-59354	2,0	-	0,0-0,3	Tv / solo residual silto-argiloso	Amostra remexida
						0,3-2,0	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P40 CP	21+154	40909	-59774	1,9	1,6	0,0-1,1	Aluvião silto-argilosa	-
						1,1-1,9	Aluvião arenosa	
P41 CP	21+383	41075	-59925	2,3	1,7	0,0-1,4	Aluvião arenosa com finos	Amostra remexida
						1,4-1,7	Aluvião arenosa com finos	
						1,7-2,3	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P42 CP	22+100	41494	-60508	1,9	-	0,0-0,3	Tv / solo residual argilo-siltosa	Amostra remexida
						0,3-1,9	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado.	
P43	22+415	41688	-60751	2,3	-	0,0-0,4	Solo residual argilo-siltoso	-

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
CP						0,4-2,3	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P44 CP	22+882	41972	-61025	1,5	-	0,0-0,5	Solo residual silto-argiloso	-
						0,4-1,5	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P45 CP	23+450	42184	-61552	1,7	1,5	0,0-1,5	Aluvião: finos com areia com cascalho de base	-
						1,5-1,7	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P46 CP	23+925	42271	-62018	1,1	-	0,0-0,4	Solo residual siltoso	-
						0,4-1,1	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P47 CP	24+605	42385	-62682	2,5	2,5	0,0-0,6	Solo residual argilo-arenoso	Amostra remexida
						0,6-2,5	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P48 CP	25+168	42670	-63164	2,4	2,4	0,0-1,5	Solo residual argilo-siltoso	Amostra remexida
						1,5-2,4	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P49 CP	25+450	42833	-63393	3,4	-	0,0-0,5	Solo residual argilo-siltoso	Amostra remexida
						0,5-3,4	Maciço rochoso decomposto granítico	
P50 CP	25+940	43113	-63795	3,5	1,4	0,0-1,8	Aluvião argilo-siltoso	-
						1,8-2,8	Aluvião argilo-siltoso com areia	
						2,8-3,5	Maciço rochoso decomposto granítico	
P50-1 CP	25+993	43140	-63841	3,4	3,4	0,0-1,5	Aluvião silto-arenosa	-
						1,5-3,4	Maciço rochoso decomposto a muito alterado granítico	
P51 CP	26+550	43308	-64370	1,8	1,8	0,0-1,8	Aluvião arenosa com finos	Amostra remexida
P52 CP	27+058	43649	-64728	0,7	-	0,0-0,1	Terra vegetal siltosa	-
						0,1-0,7	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P53 CP	27+700	44012	-65230	1,4	-	0,0-0,3	Solo residual silto-argiloso	-
						0,3-1,3	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado	
P54 CP	28+100	44030	-65626	3,4	-	0,0-1,2	Solo residual silto-arenoso	-
						1,2-3,4	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado em profundidade	
P55 CP	28+415	44117	-65905	1,1	-	0,0-0,3	Solo residual areno-siltoso	-
						0,3-1,1	Maciço rochoso decomposto granítico	
P56 CP	28+511	44129	-65998	4,0	-	0,0-2,4	Solo residual silto-arenoso	Amostra remexida
						2,4-4,0	Maciço rochoso decomposto granítico	
P57 CP	28+808	43859	-66089	3,2	-	0,0-2,2	Solo residual argilo-siltoso	-
						2,2-3,2	Maciço rochoso xistento decomposto a muito alterado em profundidade	

Quadro 3.12 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária CE1

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 CE1	0+425	44953	-44703	2,2	-	0,0-0,2	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,2-2,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	
P2 CE1	1+100	44313	-44583	1,6	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. silto-argiloso	Amostra remexida
						0,3-1,6	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	
P3 CE1	1+910	43613	-44254	2,5	1,5	0,0-1,2	Aluvião silto-argilosa	Amostra remexida / Colapso das paredes
						1,2-2,5	Aluvião arenosa com seixos	

Quadro 3.13 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária C3

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 C3	0+675	35988	-50651	2,0	-	0,0-0,5	Solo residual silto-argiloso.	Amostra remexida
						0,5-2,0	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P2 C3	1+350	35351	-50688	1,3	-	0,0-0,3	Solo residual silto-argiloso.	-
						0,3-1,3	Maciço xistento muito alterado a decomposto.	

Quadro 3.14 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços conduta secundária C6

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 C6	0+400	35336	-51840	1,4	-	0,0-1,4	Tv / solo residual argilo-siltoso	-
						1,4-2,2	Maciço xistento muito alterado a decomposto em profundidade	
P2 C6	1+400	34366	-51597	2,0	-	0,0-1,0	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						1,0-2,0	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P3 C6	2+225	33555	-51499	1,5	-	0,0-0,3	Solo cobertura siltoso.	Amostra remexida
						0,3-1,5	Dep. Sedimentar, arenoso com finos e fragmentos areníticos e conglomeráticos.	
P4 C6	3+300	32782	-51545	1,5	-	0,0-0,3	Solo cobertura argilo-siltoso.	-
						0,3-1,5	Dep. Sedimentar, arenoso com finos e fragmentos carbonatados.	
P5 C6	3+450	32348	-51641	3,5	-	0,0-0,8	Solo cobertura argilo-arenoso	Amostra remexida
						0,8-3,5	Dep. Sedimentar, arenoso com finos e fragmentos carbonatados.	
P6 C6	3+900	31933	-51815	3,8	3,8	0,0-0,9	Solo cobertura argilo-arenoso	-
						0,9-3,8	Dep. Sedimentar, arenoso com finos.	
P7	4+900	31061	-52295	2,6	-	0,0-1,4	Tv / solo resid. argilo-arenoso	-

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
C6						1,4-2,6	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	
P8 C6	5+475	30685	-52714	3,4	-	0,0-1,0	Tv / solo resid. argilo-arenoso	Amostra remexida
						1,0-3,4	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	
P9 C6	5+900	30374	-52997	1,5	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,3-1,5	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	

Quadro 3.15 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária C10

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 C10	0+300	36791	-53605	2,8	-	0,0-0,6	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,6-2,8	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P2 C10	0+685	36413	-53670	2,3	-	0,0-0,6	Tv / solo resid. silto-argiloso	Amostra remexida
						0,6-2,3	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P3 C10	1+150	36294	-54084	2,7	-	0,0-1,3	Tv / solo resid. argilo-siltoso	-
						1,3-2,7	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P4 C10	1+865	35712	-54415	2,7	2,7	0,0-1,0	Tv / solo resid. argilo-siltoso	-
						1,0-2,7	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P5 C10	2+550	35394	-55015	2,5	-	0,0-0,7	Tv / solo resid. argilo-arenoso	-
						0,7-2,5	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P6 C10	3+025	35254	-55469	1,2	-	0,0-0,3	Solo cobertura de finos	Amostra remexida
						0,3-1,2	Dep. Sedimentar, arenoso com finos e fragmentos areníticos e carbonatados	
P7 C10	3+360	34868	-55861	2,4	-	0,0-0,2	Solo cobertura areno-siltoso	Amostra remexida
						0,2-2,4	Dep. Sedimentar, arenoso com finos e fragmentos areníticos e carbonatados.	
P8 C10	4+135	34402	-55957	1,3	-	0,0-0,4	Solo cobertura areno-argiloso	-
						0,4-1,3	Dep. Sedimentar, arenoso com finos e fragmentos areníticos e carbonatados.	
P9 C10	5+325	34192	-57002	0,8	-	0,0-0,2	Solo cobertura areno-argiloso	-
						0,2-0,8	Dep. Sedimentar, finos e fragmentos rochosos calcários.	
P10 C10	5+582	34435	-57042	2,9	2,9	0,0-0,3	Solo cobertura areno-argiloso	Amostra remexida
						0,2-2,9	Dep. Sedimentar, arenoso com finos.	

Quadro 3.16 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária C13

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 C13	0+100	41947	-60759	3,0	-	0,0-1,3	Tv / solo resid. argilo-siltoso	Amostra remexida
						1,3-3,0	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	

Quadro 3.17 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária C15

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 C15	0+150	42404	-63001	1,0	-	0,0-0,4	Tv / solo resid. Siltoso com cascalho.	-
						0,4-1,0	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	
P2 C15	0+375	42206	-63103	3,0	-	0,0-1,5	Aluvião argilo-siltoso	-
						1,5-3,0	Maciço xistento muito alterado a decomposto.	

Quadro 3.18 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária C15-1

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1 C15-1	0+070	41811	-63366	1,8	-	0,0-0,9	Tv / solo resid. silto-argiloso	-
						0,9-1,8	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profundidade	

Quadro 3.19 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária C16

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1C16	0+075	43285	-64023	1,8	-	0,0-0,4	Tv / solo resid. Silto-argiloso	-
						0,4-1,8	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	
P2C16	0+400	43563	-63863	1,2	-	0,0-0,3	Tv / solo resid. siltoso.	-
						0,3-1,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	

Quadro 3.20 – Aspetos geológico-geotécnicos reconhecidos nos poços da conduta secundária C17

Refª	PK	Coordenadas ETRS89 (m)		Prof. final (m)	Nível de água (m)	Perfil de solo		Observações
		M	P			Prof. (m)	Descrição litológica	
P1C17	0+175	44203	-65658	2,2	-	0,0-0,4	Tv / solo resid. silto-argiloso	Amostra remexida
						0,4-2,2	Maciço xistento decomposto, muito alterado em profund.	

3.4 PERFIS DE SÍSMICA DE REFRAÇÃO

A sísmica de refração baseia-se na medição da velocidade de propagação das ondas longitudinais "P" geradas por meio de um impacto à superfície do material a investigar. Mediante este impacto induz-se uma perturbação sísmica que gera frentes de ondas longitudinais "P".

O equipamento de registo é constituído por sensores (geofones) capazes de medir os deslocamentos do terreno, instalados no solo e ligados ao equipamento de medida (sismógrafo). Este possui um sistema que mede o tempo de percurso da frente de onda entre o ponto de impacto e a chegadas aos diferentes geofones.

Desta forma, os ensaios de sísmica de refração foram realizados com recurso a sismógrafo de 24 canais, distribuindo-se 24 geofones em espaçamentos equidistantes de 2,5m ao longo de alinhamentos retilíneos com 62,5m de comprimento. A fonte de energia utilizada para produção de ondas sísmicas resultou do impacte de uma queda de massa de 6kg em chapa metálica, incidente em 5 pontos de impacto (tiro direto, tiro central, tiro inverso e 2 tiros intermédios), perfazendo 120 leituras por perfil.



Figura 3.3 - Ilustração do dispositivo sísmico

A interpretação dos dados de campo foi realizada com recurso ao software *Rayfract*. A obtenção do modelo final pressupõe o ajuste entre um modelo sintético calculado e um modelo de campo medido, mediante inversão algorítmica.

No sentido de se obterem modelos sísmicos ajustados à topografia do terreno, ainda que esta seja relativamente suave, o processamento incluiu a correção topográfica obtida por suporte do modelo de terreno disponibilizado pelo projeto.

O resultado final é apresentado nas figuras seguintes sobre a forma de uma secção bidimensional de velocidades sísmicas longitudinais, que surge após diferença mínima de erro RMS no cálculo iterativo. O erro RMS resulta do cálculo da diferença quadrática entre todos os pontos de campo e dos calculados por inversão.

Na figura seguinte apresentam-se algumas perspetivas da aquisição de dados no terreno



Figura 3.4 – Aquisição de dados da sísmica de refração

Nos quadros seguintes indicam-se as características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos realizados em cada uma das infraestruturas.

Quadro 3.21 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos da estação elevatória

Ref.	Coordenadas ETRS89			Nº total de geofones (m)	Comprimento final (m)
	Extremo	M	P		
PS1E	Td	45726	-44152	24	62,5
	Ti	45773	-44194	24	62,5
PS2E	Td	45718	-44162	24	62,5
	Ti	45761	-44206	24	62,5

Quadro 3.22 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos da estação elevatória

Ref.	PK (Ponto Central)	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
		Extremo	M	P		
PS1CE	0+181	Td	45588	-44257	24 / 2,5	62,5
		Ti	45564	-44315	24 / 2,5	62,5
PS2CE	0+368	Td	45496	-44417	24 / 2,5	62,5
		Ti	45457	-44465	24 / 2,5	62,5
PS3CE	0+596	Td	45377	-44612	24 / 2,5	62,5
		Ti	45380	-44674	24 / 2,5	62,5
PS4CE	0+734	Td	45384	-44749	24 / 2,5	62,5
		Ti	45383	-44812	24 / 2,5	62,5
PS5CE	0+917	Td	45374	-44933	24 / 2,5	62,5
		Ti	45374	-44995	24 / 2,5	62,5
PS6CE	1+078	Td	45359	-45092	24 / 2,5	62,5
		Ti	45351	-45154	24 / 2,5	62,5
PS3*	1+332	Td	45259	-45314	24 / 2,5	62,5
		Ti	45207	-45349	24 / 2,5	62,5
PS7CE	1+370	Td	45226	-45333	24 / 2,5	62,5
		Ti	45178	-45373	24 / 2,5	62,5
PS8CE	1+531	Td	45110	-45444	24 / 2,5	62,5
		Ti	45069	-45491	24 / 2,5	62,5
PS9CE	1+754	Td	44966	-45615	24 / 2,5	62,5
		Ti	44925	-45663	24 / 2,5	62,5
PS10CE	1+863	Td	44896	-45698	24 / 2,5	62,5
		Ti	44856	-45746	24 / 2,5	62,5
PS4*	2+035	Td	44780	-45835	24 / 2,5	62,5
		Ti	44718	-45842	24 / 2,5	62,5
PS11CE	2+416	Td	44397	-45873	24 / 2,5	62,5
		Ti	44335	-45879	24 / 2,5	62,5
PS5*	2+727	Td	44100	-45952	24 / 2,5	62,5
		Ti	44052	-45992	24 / 2,5	62,5
PS12CE	-	Não Realizado				
PS6*	3+259	Td	43693	-46291	24 / 2,5	62,5
		Ti	43639	-46322	24 / 2,5	62,5
PS13CE	3+680	Td	43320	-46486	24 / 2,5	62,5
		Ti	43261	-46507	24 / 2,5	62,5
PS14CE	4+453	Td	42563	-46598	24 / 2,5	62,5
		Ti	42524	-46647	24 / 2,5	62,5
PS15CE	4+550	Td	42493	-46662	24 / 2,5	62,5
		Ti	42436	-46688	24 / 2,5	62,5
PS16CE	4+862	Td	42208	-46787	24 / 2,5	62,5
		Ti	42153	-46817	24 / 2,5	62,5
PS17CE	5+111	Td	41990	-46909	24 / 2,5	62,5
		Ti	41934	-46936	24 / 2,5	62,5

Ref.	PK (Ponto Central)	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
		Extremo	M	P		
PS18CE	5+248	Td	41872	-46977	24 / 2,5	62,5
		Ti	41823	-47016	24 / 2,5	62,5
PS19CE	5+469	Td	41707	-47125	24 / 2,5	62,5
		Ti	41658	-47164	24 / 2,5	62,5
PS20CE	5+636	Td	41573	-47225	24 / 2,5	62,5
		Ti	41529	-47269	24 / 2,5	62,5

(*) – Realizados na campanha de 2004

Quadro 3.23 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos do reservatório

Ref.	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
	Extremo	M	P		
PS1R	Td	41333	-47310	24 / 2,5	62,5
	Ti	41271	-47310		
PS2R	Td	41401	-47310	24 / 2,5	62,5
	Ti	41338	-47310		
PS3R	Td	41333	-47334	24 / 2,5	62,5
	Ti	41271	-47334		
PS4R	Td	41401	-47334	24 / 2,5	62,5
	Ti	41338	-47334		
PS5R	Td	41333	-47358	24 / 2,5	62,5
	Ti	41271	-47358		
PS6R	Td	41401	-47358	24 / 2,5	62,5
	Ti	41338	-47358		

Quadro 3.24 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos da conduta principal

Ref.	PK (Pto central)	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
		Extremo	M	P		
PS1CP	0+032	Td	41110	-47326	24 / 2,5	62,5
		Ti	41048	-47326		
PS2CP	0+887	Td	40487	-47821	24 / 2,5	62,5
		Ti	40454	-47874		
PS3CP	1+860	Td	39953	-48628	24 / 2,5	62,5
		Ti	39908	-48672		
PS4CP	2+385	Td	39490	-48812	24 / 2,5	62,5
		Ti	39437	-48845		
PS5CP	2+515	Td	39378	-48879	24 / 2,5	62,5
		Ti	39320	-48900		
PS6CP	3+324	Td	38923	-49028	24 / 2,5	62,5
		Ti	38861	-49025		
PS7CP	3+522	Td	38426	-49030	24 / 2,5	62,5
		Ti	38363	-49029		
PS8CP	3+676	Td	38292	-49099	24 / 2,5	62,5
		Ti	38234	-49124		
PS9CP	3+970	Td	38053	-49252	24 / 2,5	62,5
		Ti	38000	-49287		

Ref.	PK (Pto central)	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
		Extremo	M	P		
PS10CP	4+195	Td	37866	-49393	24 / 2,5	62,5
		Ti	37826	-49442		
PS11CP	4+541	Td	37651	-49665	24 / 2,5	62,5
		Ti	37621	-49719		
PS12CP	4+775	Td	37558	-49879	24 / 2,5	62,5
		Ti	37535	-49937		
PS13CP	4+980	Td	37485	-50070	24 / 2,5	62,5
		Ti	37462	-50129		
PS14CP	5+158	Td	37425	-50238	24 / 2,5	62,5
		Ti	37398	-50295		
PS15CP	6+415	Td	36428	-50845	24 / 2,5	62,5
		Ti	36376	-50879		
PS16CP	6+980	Td	36128	-51299	24 / 2,5	62,5
		Ti	36109	-51359		
PS17CP	7+767	Td	35725	-51954	24 / 2,5	62,5
		Ti	35786	-51967		
PS18CP	9+383	Td	36833	-52740	24 / 2,5	62,5
		Ti	36885	-52775		
PS19CP	11+502	Td	37692	-54169	24 / 2,5	62,5
		Ti	37743	-54204		
PS20CP	11+963	Td	37795	-54624	24 / 2,5	62,5
		Ti	37824	-54568		
PS21CP	12+697	Td	38011	-54977	24 / 2,5	62,5
		Ti	38069	-55002		
PS22CP	12+890	Td	38180	-55065	24 / 2,5	62,5
		Ti	38234	-55095		
PS23CP	13+067	Td	38332	-55159	24 / 2,5	62,5
		Ti	38379	-55200		
PS24CP	14+055	Td	38901	-55947	24 / 2,5	62,5
		Ti	38907	-56009		
PS25CP	14+500	Td	38754	-56355	24 / 2,5	62,5
		Ti	38718	-56406		
PS26CP	15+470	Td	38222	-57164	24 / 2,5	62,5
		Ti	38191	-57218		
PS27CP	16+551	Td	37697	-58100	24 / 2,5	62,5
		Ti	37673	-58158		
PS28CP	17+985	Td	38058	-58817	24 / 2,5	62,5
		Ti	38121	-58817		
PS29CP	18+261	Td	38333	-58812	24 / 2,5	62,5
		Ti	38395	-58811		
PS30CP	18+743	Td	38814	-58797	24 / 2,5	62,5
		Ti	38877	-58796		
PS31CP	19+065	Td	39136	-58794	24 / 2,5	62,5
		Ti	39198	-58793		
PS32CP	19+231	Td	39302	-58791	24 / 2,5	62,5
		Ti	39364	-58790		
PS33CP	20+125	Td	40086	-59176	24 / 2,5	62,5
		Ti	40146	-59192		
PS34CP	20+937	Td	40703	-59641	24 / 2,5	62,5
		Ti	40744	-59688		

Ref.	PK (Pto central)	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
		Extremo	M	P		
PS35CP	21+733	Td	41261	-60184	24 / 2,5	62,5
		Ti	41297	-60236		
PS36CP	21+962	Td	41395	-60370	24 / 2,5	62,5
		Ti	41431	-60422		
PS37CP	22+175	Td	41520	-60543	24 / 2,5	62,5
		Ti	41555	-60594		
PS38CP	22+614	Td	41847	-60754	24 / 2,5	62,5
		Ti	41872	-60811		
PS39CP	22+949	Td	41986	-61058	24 / 2,5	62,5
		Ti	42012	-61115		
PS40CP	23+395	Td	42158	-61470	24 / 2,5	62,5
		Ti	42176	-61529		
PS41CP	24+305	Td	42328	-62358	24 / 2,5	62,5
		Ti	42345	-62418		
PS42CP	24+743	Td	42429	-62780	24 / 2,5	62,5
		Ti	42465	-62831		
PS43CP	26+288	Td	43222	-64082	24 / 2,5	62,5
		Ti	43239	-64142		
PS44CP	26+922	Td	43940	-65029	24 / 2,5	62,5
		Ti	43972	-65083		
PS45CP	27+516	Td	43940	-65029	24 / 2,5	62,5
		Ti	43972	-65083		
PS46CP	28+931	Td	43761	-66103	24 / 2,5	62,5
		Ti	43699	-66110		

Quadro 3.25 – Características geográficas e geométricas dos perfis sísmicos das condutas secundárias

Ref.	PK (Pto central)	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
		Extremo	M	P		
PS1CE-1	0+250	Td	45148	-44750	24 / 2,5	62,5
		Ti	45086	-44754		
PS2CE-1	0+685	Td	44737	-44689	24 / 2,5	62,5
		Ti	44680	-44662		
PS3CE-1	1+400	Td	44058	-44558	24 / 2,5	62,5
		Ti	44000	-44534		
PS4CE-1	1+850	Td	43695	-44293	24 / 2,5	62,5
		Ti	43639	-44266		
PS1C3	0+360	Td	36256	-50596	24 / 2,5	62,5
		Ti	36209	-50554		
PS2C3	1+133	Td	35589	-50628	24 / 2,5	62,5
		Ti	35526	-50628		
PS1C3	0+360	Td	36256	-50596	24 / 2,5	62,5
		Ti	36209	-50554		
PS2C3	1+133	Td	35589	-50628	24 / 2,5	62,5
		Ti	35526	-50628		
PS1C6	0+900	Td	34881	-51724	24 / 2,5	62,5
		Ti	34821	-51709		

Ref.	PK (Pto central)	Coordenadas ETRS89			Nº de geofones /espaçamento (m)	Comprimento final (m)
		Extremo	M	P		
PS2C6	1+800	Td	34008	-51508	24 / 2,5	62,5
		Ti	33947	-51493		
PS3C6	2+800	Td	33013	-51532	24 / 2,5	62,5
		Ti	32950	-51534		
PS4C6	3+250	Td	32563	-51558	24 / 2,5	62,5
		Ti	32503	-51574		
PS5C6	4+365	Td	31535	-51989	24 / 2,5	62,5
		Ti	31479	-52015		
PS6C6	4+735	Td	31219	-52179	24 / 2,5	62,5
		Ti	31169	-52215		
PS7C6	5+607	Td	30608	-52777	24 / 2,5	62,5
		Ti	30568	-52825		
PS8C6	6+375	Td	30071	-53317	24 / 2,5	62,5
		Ti	30029	-53364		
PS1C10	0+035	Td	37075	-53524	24 / 2,5	62,5
		Ti	37016	-53545		
PS2C10	1+495	Td	35984	-54121	24 / 2,5	62,5
		Ti	35940	-54166		
PS3C10	2+300	Td	35481	-54748	24 / 2,5	62,5
		Ti	35455	-54805		
PS4C10	3+845	Td	34688	-55812	24 / 2,5	62,5
		Ti	34629	-55832		
PS5C10	4+440	Td	34293	-56191	24 / 2,5	62,5
		Ti	34272	-56250		
PS6C10	4+880	Td	34078	-56571	24 / 2,5	62,5
		Ti	34083	-56633		
PS1C12	0+255	Td	38206	-55340	24 / 2,5	62,5
		Ti	38176	-55394		
PS1C15	0+535	Td	42116	-63196	24 / 2,5	62,5
		Ti	42072	-63240		
PS2C15	0+765	Td	41950	-63355	24 / 2,5	62,5
		Ti	41888	-63367		
PS1C15-1	0+235	Td	41714	-63429	24 / 2,5	62,5
		Ti	41684	-63484		
PS1C16	0+240	Td	43410	-63978	24 / 2,5	62,5
		Ti	43460	-63941		
PS1C17	0+505	Td	44497	-65711	24 / 2,5	62,5
		Ti	44558	-65723		

3.5 ENSAIOS DE LABORATÓRIO

No âmbito do presente estudo foram ensaiadas em laboratório diversas amostras remexidas de solo recolhidas nos poços de reconhecimento, que pretenderam a identificação e caracterização física dos solos através dos ensaios indicados no quadro seguinte.

Quadro 3.26 - Ensaios de laboratório em solos executados

Âmbito	Ref. Amostra	Granulometria por peneiração	Limites de Atterberg	Teor em água	Proctor normal	Proctor modificado	Ensaio CBR
Estação Elevatória	PE3	✓	✓	-	-	-	-
	P5E	✓	✓	-	-	-	-
Conduta. Elevatória	P3CE	✓	✓	✓	✓	-	-
	P5CE	✓	✓	-	-	-	-
	P7CE	✓	✓	✓	✓	-	-
	P9CE	✓	✓	-	-	-	-
	P12CE	✓	✓	✓	-	✓	✓
	P14CE	✓	✓	✓	✓	-	-
	P16CE	✓	✓	✓	✓	-	-
	P21CE	✓	✓	✓	-	✓	✓
	P22CE	✓	✓	-	-	-	-
Reservatório	P1R	✓	✓	-	-	-	-
	P2R	✓	✓	-	-	-	-
	P3R	✓	✓	-	-	-	-
	P4R	✓	✓	-	-	-	-
	P7R	✓	✓	✓	✓	-	-
	P8R	✓	✓	-	-	-	-
	P9R	✓	✓	✓	✓	-	-
	P10R	✓	✓	✓	✓	-	-
Conduta Principal	P2CP	✓	✓	✓	✓	-	-
	P4CP	✓	✓	-	-	-	-
	P7CP	✓	✓	✓	✓	-	-
	P8CP	✓	✓	-	-	-	-
	P10CP	✓	✓	✓	✓	-	-
	P11CP	✓	✓	-	-	-	-
	P12CP	✓	✓	✓	✓	-	-
	P15CP	✓	✓	-	✓	-	-
	P17CP	✓	✓	-	-	-	-
	P21CP	✓	✓	-	-	-	-
Conduta	P22CP	✓	✓	✓	✓	-	-

Âmbito	Ref. Amostra	Granulometria por peneiração	Limites de Atterberg	Teor em água	Proctor normal	Proctor modificado	Ensaio CBR
Principal	P25CP	✓	✓	✓	-	✓	
	P26CP	✓	✓	-	-	-	-
	P28CP	✓	✓	✓	-	✓	
	P33CP	✓	✓	-	-	-	-
	P35CP	✓	✓	✓	✓	-	-
	P39CP	✓	✓	✓	-	✓	-
	P41CP	✓	✓	-	-	-	-
	P42CP	✓	✓	✓	✓	-	-
	P47CP	✓	✓	-	-	-	-
	P48CP	✓	✓	-	-	-	-
	P49CP	✓	✓	✓	✓	-	-
	P51CP	✓	✓	-	-	-	-
	P56CP	✓	✓	✓	✓	-	-
Conduta sec. CE1	P3CE1	✓	✓	-	-	-	-
	P2CE1	✓	✓	-	-	-	-
Cond. sec. C3	P1C3	✓	✓	-	-	-	-
Conduta secundária C6	P3C6	✓	✓	-	-	-	-
	P5C6	✓	✓	✓	✓	-	-
	P8C6	✓	✓	✓	✓	-	-
Conduta secundária C10	P1C10	✓	✓	-	-	-	-
	P6C10	✓	✓	✓	✓	-	-
	P7C10	✓	✓	✓	✓	-	-
	P10C10	✓	✓	-	-	-	-
Cond. sec. C13	P1C13	✓	✓	-	-	-	-
Cond. sec. C17	P1C17	✓	✓	-	-	-	-

No quadro abaixo sintetizam-se os resultados obtidos no que respeita as propriedades físicas dos solos.

Quadro 3.27 - Resumo dos ensaios de laboratório

Âmbito	Ref	Prof. (m)	Granulometria (% de material passado)					Limites de Consistência		Teor em água (%)	Ensaio Proctor Normal		Ensaio Proctor Modificado		Ensaio CBR		Classificação	
			#200	#40	#10	#4	¾''	LL (%)	IP (%)		gd_{max} (kN/m³)	W_{opt} (%)	gd_{max} (kN/m³)	W_{opt} (%)	Índice CBR (%)	Exp. (%)	ASTM	AASHTO
Estação Elevatória	P3E	0.2-0.7	23,8	31	44,6	52,1	75	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	GM	A-1-b (0)
	P5E	0.5-1.0	13,9	19	28,4	35,8	60,8	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	GM	A-1-a (0)
Conduta Elevatória	P3CE	0.5-1.0	10,2	22,3	57,5	87,1	96,6	NP	NP	21,0	19,2	11,0	-	-	-	-	SW-SM	A-1-b (0)
	P5CE	0.4-0.9	25,2	34,9	59,7	72,3	93,5	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
	P7CE	1.5-2.0	4,8	22	43,7	53,1	85,2	29	11	9,2	19,3	11,2	-	-	-	-	SW-SC	A-2-6 (0)
	P9CE	0.4-0.9	13,1	25,9	47,3	58,8	84,8	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-1-a (0)
	P12CE	1.5-2.0	29,1	37,4	57,9	71,8	98	44	21	22,9	-	-	17,9	13	9	2	SC	A-2-7(2)
	P14CE	1.0-2.0	23,3	40,4	60,5	66,7	90,1	NP	NP	10,7	18,8	12,4	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
	P16CE	1.5-2.0	21,2	42,8	59,8	67	92,6	34	10	10,4	18,8	11,6	-	-	-	-	SM	A-2-4 (0)
	P21CE	1.5-2.0	19	34,9	68,2	81,2	95,3	32	11	8,8	-	-	20,2	8,6	9	0	SC	A-2-6 (0)
	P22CE	0.4-0.9	17,5	41,8	63,6	74,3	92,8	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
Reservatório	P1R	1.0-1.5	57,7	90,6	94,4	95,3	97,8	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	ML	A-4 (0)
	P2R	0.2-0.6	19,2	47,1	67,7	75,1	88,7	NP	NP	-	-	-	-				SM	A-1-b (0)
	P3R	0.3-0.7	12,4	29,9	39,6	46,5	72,9	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	GM	A-1-a (0)
	P4R	0.6-1.0	20,9	56	77,3	85,7	94,8	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-2-4 (0)
	P7R	0.5-1.0	20	48,5	62,1	69	87,5	NP	NP	13,6	18,7	11	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
	P8R	0.3-0.8	14,8	34	51,6	61,6	82,3	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
	P9R	1.0-1.5	7,7	20,2	38,9	59,5	89,6	NP	NP	5,4	19,3	10,8	-	-	-	-	SW-SM	A-1-a (0)

Âmbito	Ref	Prof. (m)	Granulometria (% de material passado)					Limites de Consistência		Teor em água (%)	Ensaio Proctor Normal		Ensaio Proctor Modificado		Ensaio CBR		Classificação	
			#200	#40	#10	#4	¾''	LL (%)	IP (%)		gd_{max} (kN/m³)	W_{opt} (%)	gd_{max} (kN/m³)	W_{opt} (%)	Índice CBR (%)	Exp. (%)	ASTM	AASHTO
	P10R	0.6-1.0	9,6	25,3	56,3	80,2	96	NP	NP	4,00	19,8	9	-	-	-	-	SW-SM	A-1-b (0)
Conduta Principal	P2CP	1.0-2.0	22,8	50,5	71,4	76,4	87,1	31	6	11,7	18,6	13,6					SM	A-2-4 (0)
	P4CP	1.0-1.5	17,4	37,6	66,8	76,4	88,2	26	7	-							SC	A-2-4 (0)
	P7CP	1.0-1.5	17,9	45	93,1	98,4	100	NP	NP	7,2	18,8	12	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
	P8CP	0.6-1.1	9,9	25	56,4	75,2	99,5	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	SW-SM	A-1-b (0)
	P10CP	1.0-1.5	8,2	17,1	37,7	60,8	97,6	35	9	2,3	19,4	10,2	-	-	-	-	SW-SM	A-2-4 (0)
	P11CP	1.0-1.5	48,8	70,7	80,3	84	89,9	42	15	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-7-6 (5)
	P12CP	1.0-1.5	62,8	80,5	96,1	98,3	100	42	16	8,5	17,8	14,4	-	-	-	-	ML	A-7-6 (9)
	P15CP	1.0-1.5	56	76,6	82,4	86,1	96,4	47	15	21,4	16,0	16,2	-	-	-	-	ML	A-7-5 (7)
	P17CP	1.0-1.5	32,4	52,7	72,7	83,4	94,4	41	17	-	-	-	-	-	-	-	SC	A-2-7 (1)
	P21CP	0.8-1.3	50,4	60,5	67,4	69,6	82,6	33	11	-	-	-	-	-	-	-	CL	A-6 (3)
	P22CP	1.5-2.0	60,7	89,8	96,1	97,9	100	46	18	24,9	15,2	18,2	-	-	-	-	ML	A-7-6 (10)
	P25CP	0.8-1.3	47,8	83,8	94,5	97,4	99,8	NP	NP	10,4	-	-	20,8	10	13	0	SM	A-4 (0)
	P26CP	1.0-1.5	50,8	64,4	80,4	86,5	98,1	41	15	-	-	-	-	-	-	-	ML	A-7-6 (5)
	P28CP	1.0-1.5	47,8	59,7	68,7	71,8	84,7	40	14	10,1	-	-	19,4	10	4	3	GM	A-6 (4)
	P33CP	1.0-1.5	85,2	89,9	98,1	98,9	99,9	38	13	-	-	-	-	-	-	-	ML	A-6 (11)
	P35CP	0.7-1.2	17	25,3	52,5	71,1	93,3	54	24	13,9	17,5	14,2	-	-	-	-	SM	A-2-7 (0)
	P39CP	1.0-1.5	55,6	68,8	81	83,8	94,5	45	18	9	-	-	19,2	9,6	4	5	ML	A-7-6 (8)
	P41CP	0.9-1.4	34,8	53,9	65,1	70,7	78	22	4	-	-	-	-	-	-	-	SC-SM	A-2-4 (0)
	P42CP	0.8-1.3	61,9	65,3	75,1	80,2	99,1	42	16	14,8	18,4	11	-	-	-	-	ML	A-7-6 (8)

Âmbito	Ref	Prof. (m)	Granulometria (% de material passado)					Limites de Consistência		Teor em água (%)	Ensaio Proctor Normal		Ensaio Proctor Modificado		Ensaio CBR		Classificação	
			#200	#40	#10	#4	¾''	LL (%)	IP (%)		gd_{max} (kN/m³)	W_{opt} (%)	gd_{max} (kN/m³)	W_{opt} (%)	Índice CBR (%)	Exp. (%)	ASTM	AASHTO
	P47CP	1.0-1.5	65,6	82,6	90	93	98,6	47	17	-	-	-	-	-	-	-	ML	A-7-5 (11)
	P48CP	1.0-1.5	65,9	76,5	87,7	94,6	97,8	28	11	-	-	-	-	-	-	-	CL	A-6 (5)
	P49CP	1.0-1.5	46	80	96,9	98,5	100	40	15	14,3	18,1	13	-	-	-	-	SC	A-6 (4)
	P51CP	0.5-1.0	37,9	56,1	81,5	90,8	97	24	7	-	-	-	-	-	-	-	SC	A-4 (0)
	P56CP	2.5-3.0	40,3	76,9	91,4	94,8	97,2	25	5	14,4	18,0	13,8	-	-	-	-	SC-SM	A-4 (0)
C. sec.CE1	P2CE1	1.0-1.5	22,6	32,9	64,9	71,9	95,7	30	4	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
	P3CE1	1.2-2.5	16,2	37,7	86,3	96,5	100	NP	NP	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-1-b (0)
C. sec. C3	P1C3	1.0-1.5	31,1	56,3	78,9	87,8	99,6	34	12	-	-	-	-	-	-	-	SC	A-2-6 (0)
Conduta secundária C6	P3C6	1.0-1.5	12	26,7	57,1	79,3	95,2	38	13	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-2-6 (0)
	P5C6	1.0-2.0	41,8	70,7	82,9	85,6	90,9	60	25	15,7	14,4	18,6	-	-	-	-	SM	A-7-5 (6)
	P8C6	1.0-1.5	41,9	57,2	69,4	76,1	98,3	39	14	11,6	16,1	19	-	-	-	-	SC	A-6 (2)
Conduta secundária C10	P1C10	0.6-2.0	13,3	23,2	56,4	79,4	96,6	67	32	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-2-7 (0)
	P6C10	0.5-1.2	11	15,6	33,8	48,2	76,3	60	22	12	16,3	21,6	-	-	-	-	GW-GM	A-2-7 (0)
	P7C10	1.0-1.5	22,3	30,1	55,4	76,4	93,2	75	37	15,3	15,8	20,2	-	-	-	-	SM	A-2-7 (2)
	P10C10	1.0-2.0	27,9	44,1	69,4	80	95,7	50	21	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-2-7 (1)
C. sec. C13	P1C13	1.3-1.8	64,9	74,7	92,3	96,5	100	52	21	-	-	-	-	-	-	-	MH	A-7-5 (13)
C. sec. C17	P1C17	1.0-1.5	42,8	58,1	72,3	79,7	94,6	41	13	-	-	-	-	-	-	-	SM	A-7-6 (2)

Nas figuras seguintes apresentam-se por cada uma das infraestruturas em estudo, as curvas granulométricas obtidas para os solos ensaiados e a respetiva carta de plasticidade, quando aplicável.

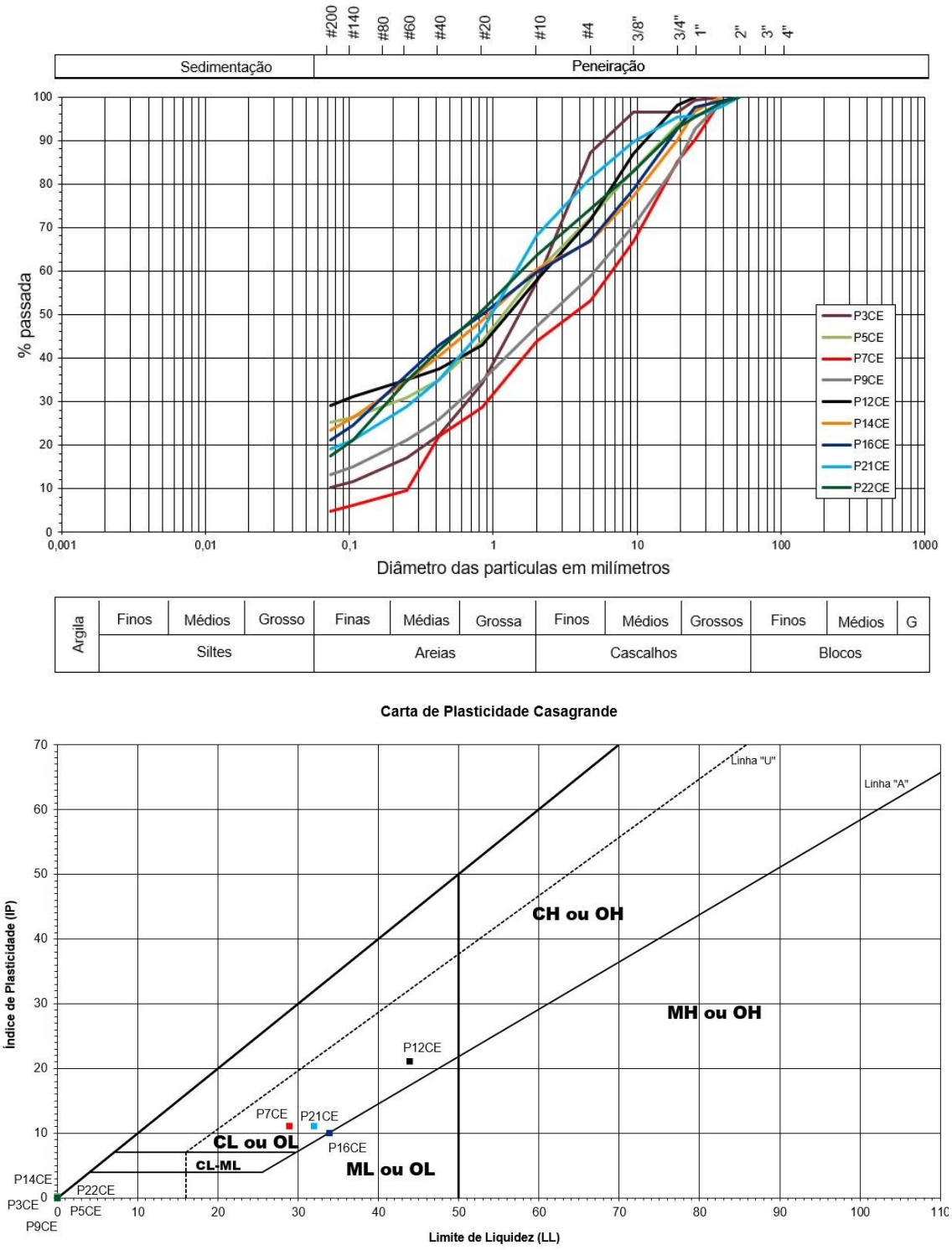
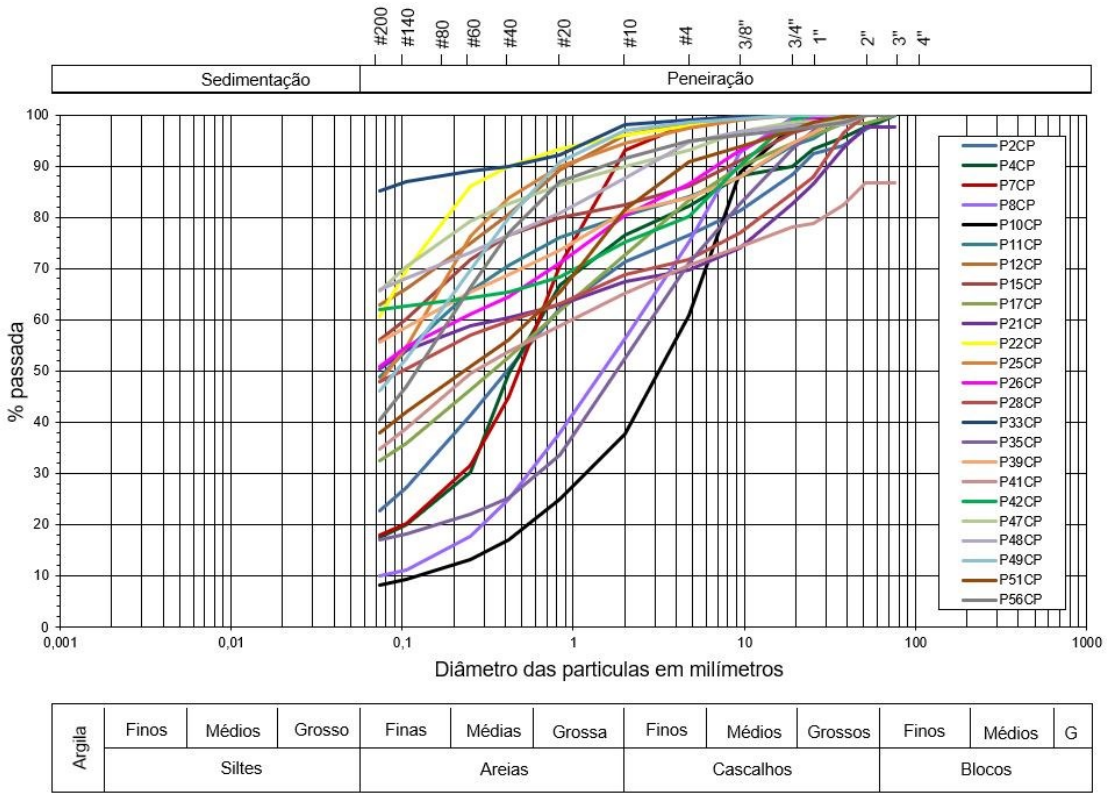


Figura 3.5 – Distribuição granulométrica e carta de plasticidade das amostras remexidas de solo da conduta elevatória



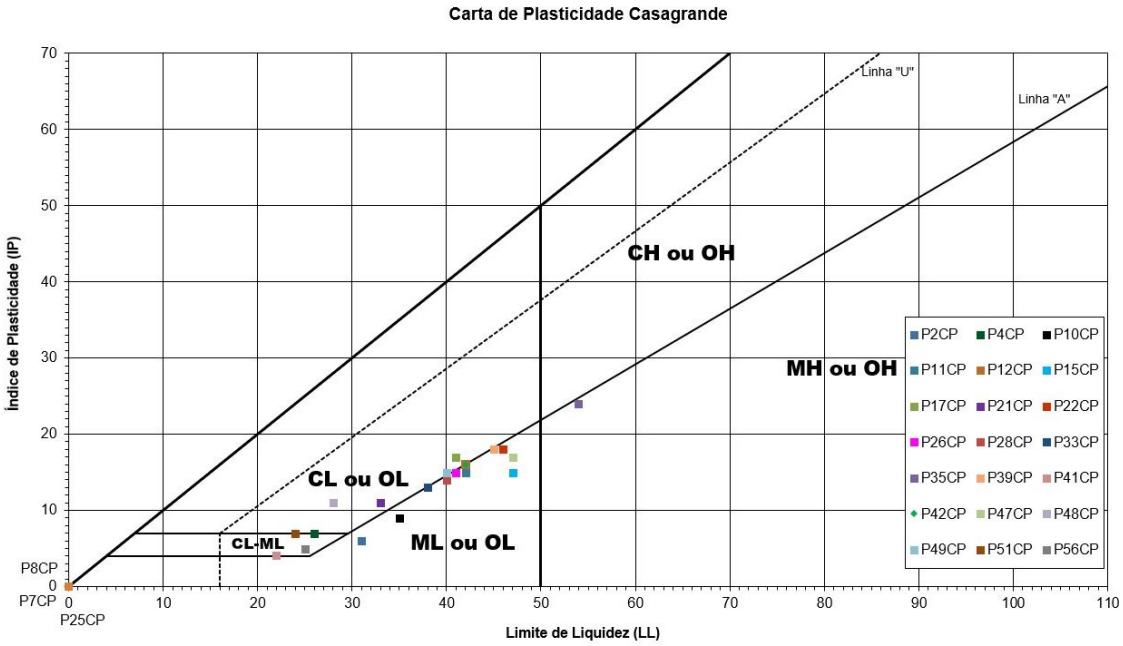
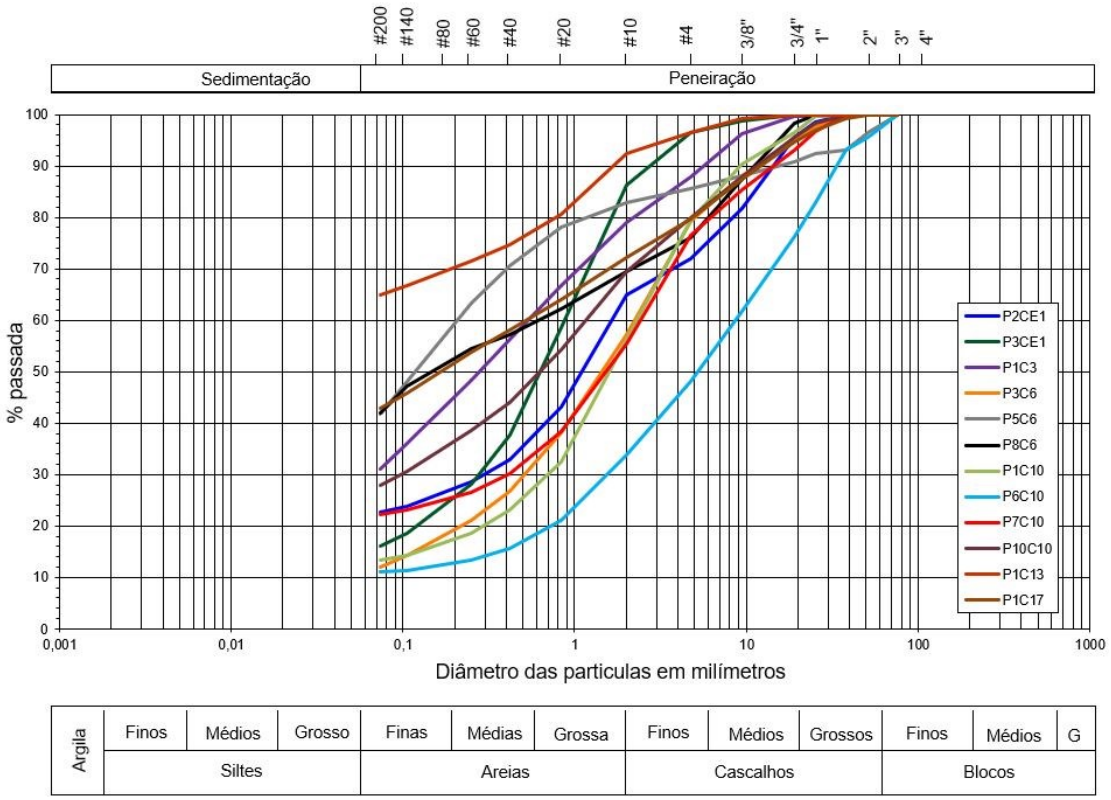


Figura 3.6 – Distribuição granulométrica e carta de plasticidade das amostras remexidas de solo da rede de rega, conduta principal



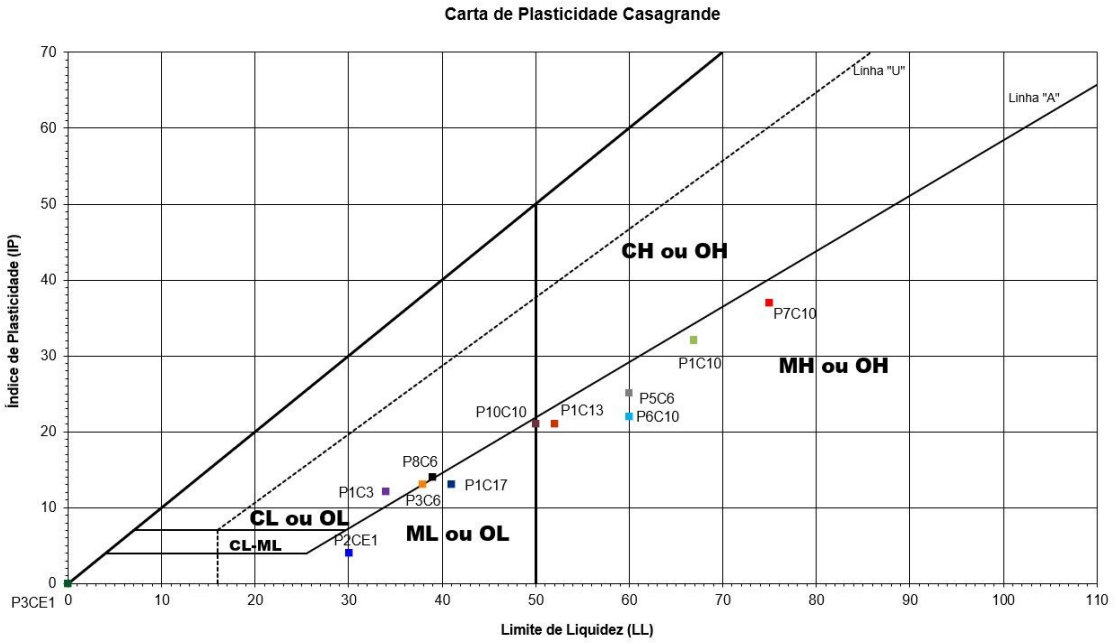


Figura 3.7 – Distribuição granulométrica e carta de plasticidade das amostras remexidas de solo da rede de rega, condutas secundárias

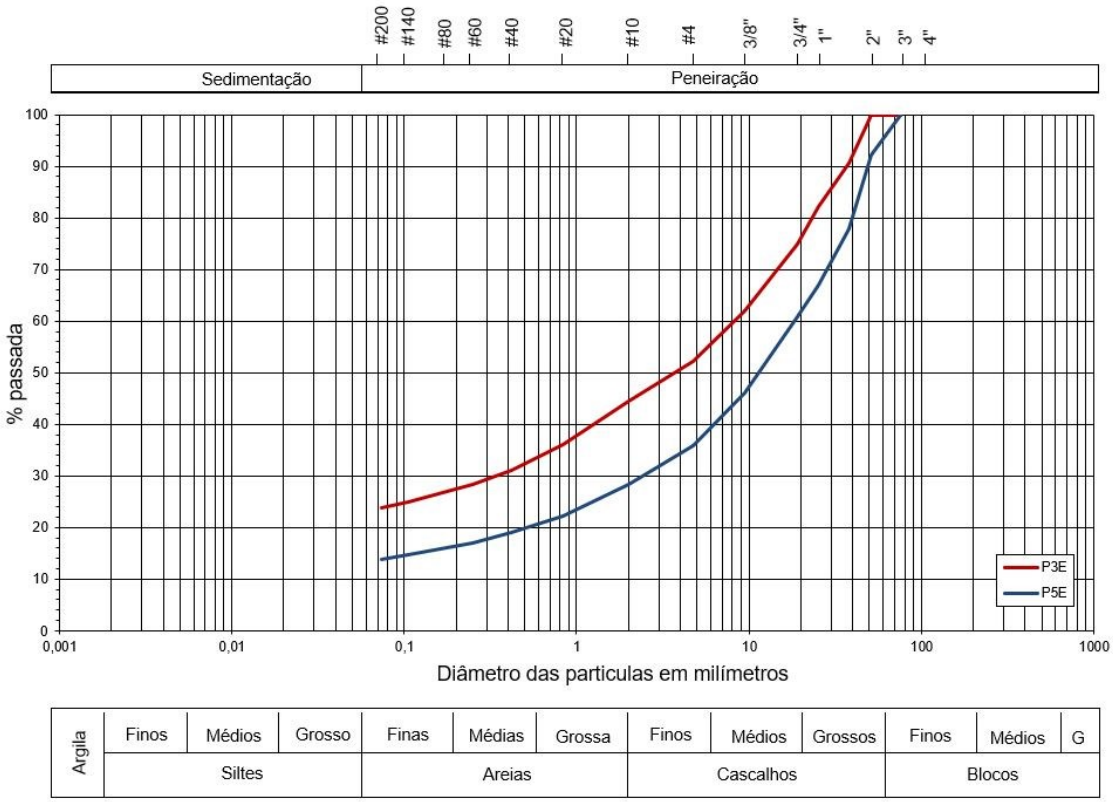


Figura 3.8 – Distribuição granulométrica das amostras remexidas de solo da estação elevatória

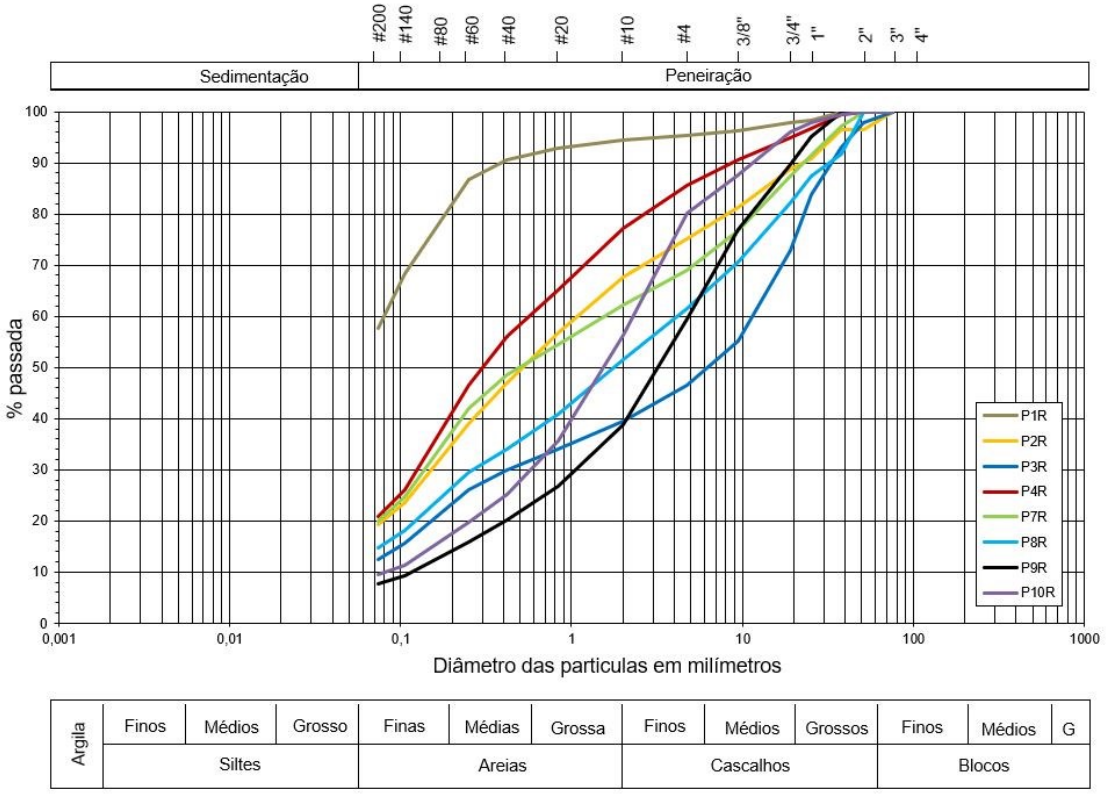
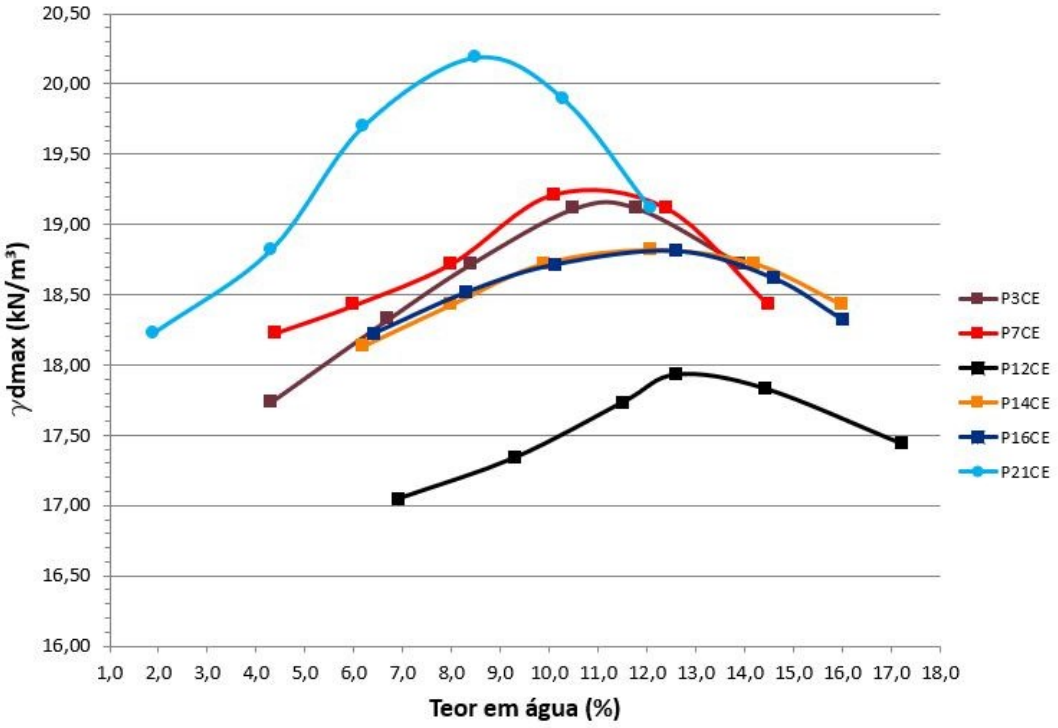


Figura 3.9 – Distribuição granulométrica das amostras remexidas de solo do reservatório

Nas figuras seguintes apresentam-se as curvas de compactação obtidas nas amostras selecionadas para os ensaios Proctor normal e Proctor modificado, conforme indicado, e os gráficos comparativos entre o teor de água ótimo e teor de água natural, este último representante das condições in situ de amostragem.



Nota: as amostras P12CE e P21CE dizem respeito ao ensaio Proctor modificado

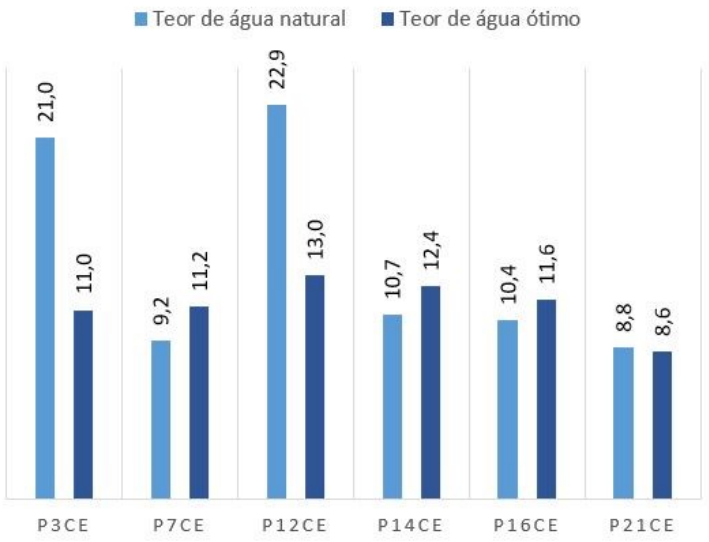
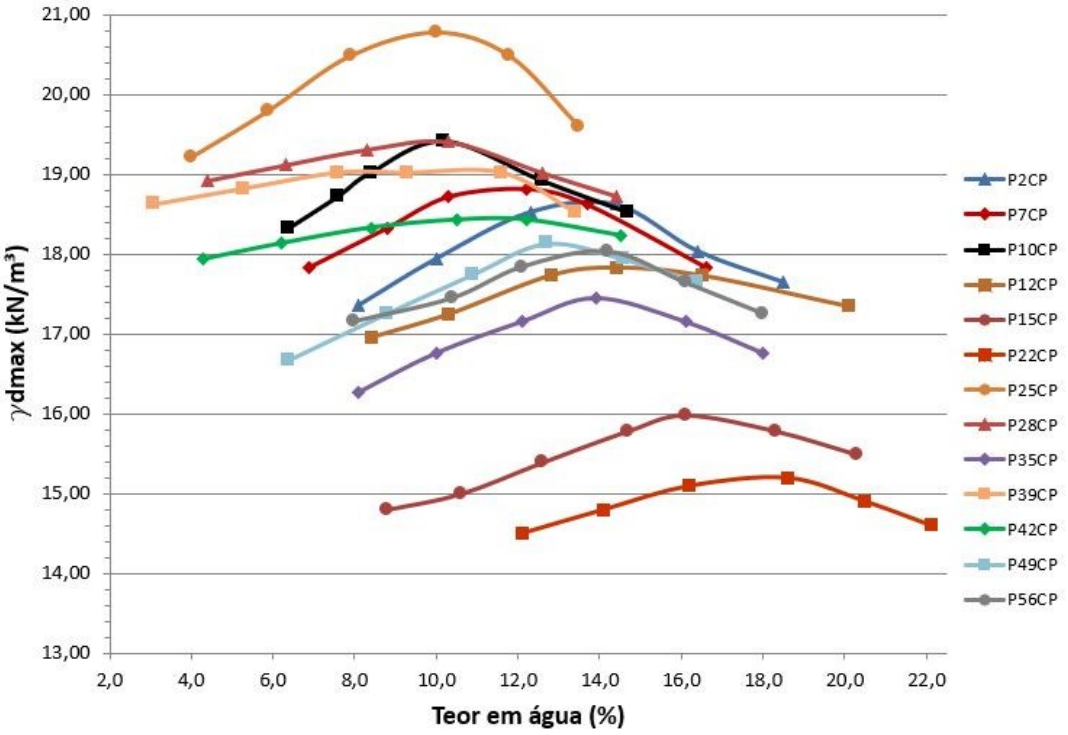


Figura 3.10 – Conduta Elevatória. Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural



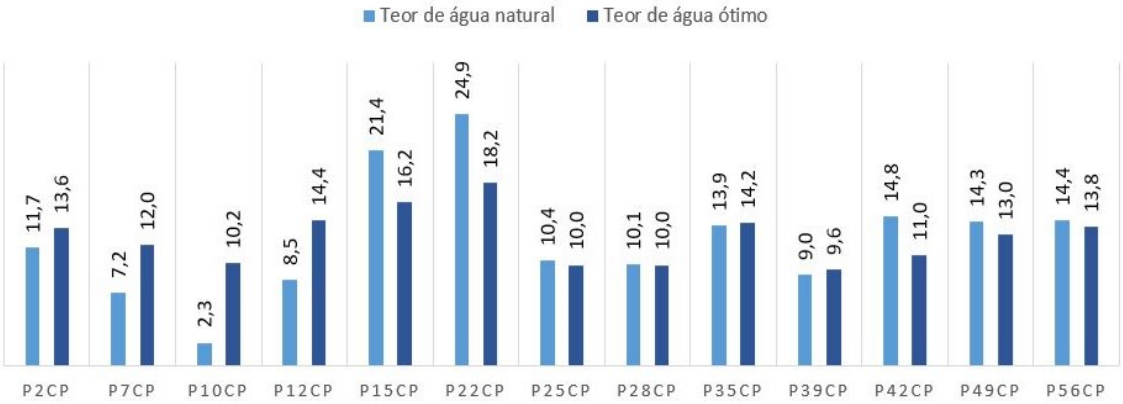


Figura 3.11 – Rede de rega, conduta principal. Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural

Os ensaios Proctor modificado apresentados nas amostras assinaladas da conduta elevatória e conduta principal da rede de rega foram realizados numa perspetiva de reutilização de solos na rede viária associada a cada uma destas infraestruturas.

De destacar que nas amostras de solo da rede de rega secundária e reservatório, apresentadas nas figuras seguintes, foi apenas realizado o ensaio Proctor normal.

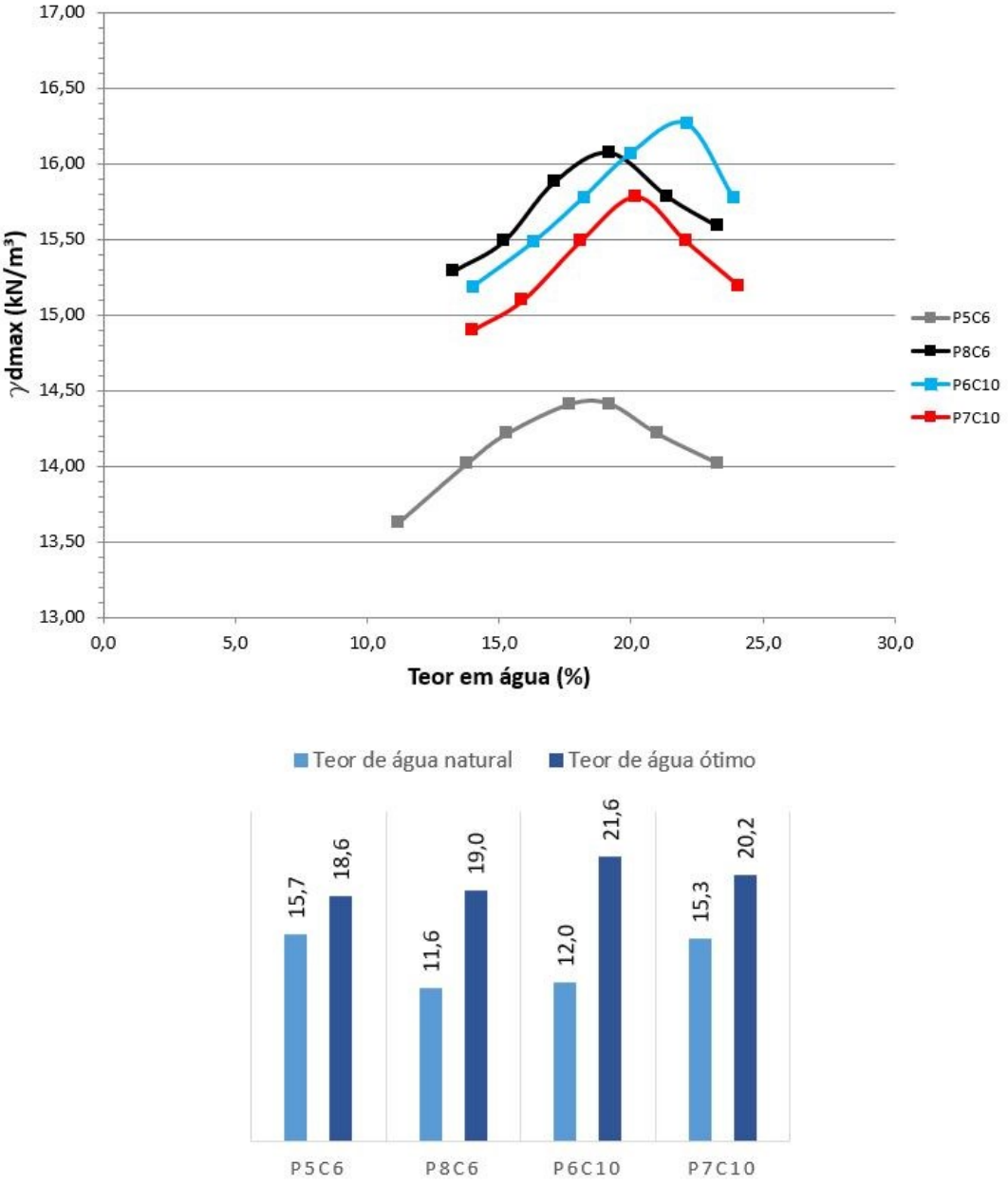


Figura 3.12 – Rede de rega, conduta principal. Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor normal e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural

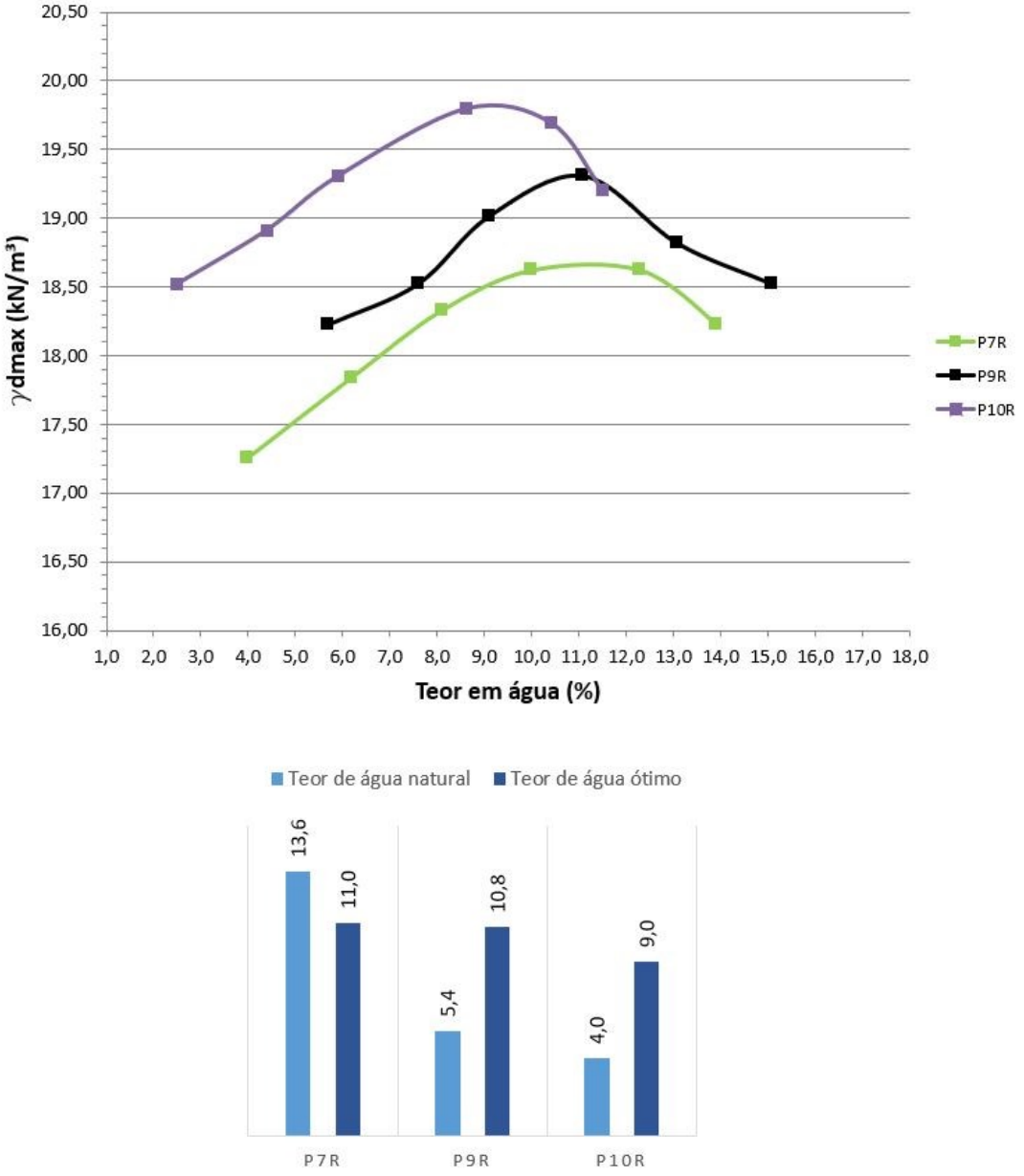


Figura 3.13 – Rede de rega, conduta principal. Curvas de compactação obtidas pelo ensaio Proctor normal e gráfico comparativo de teores de água ótimo *vs* teor de água natural

Nos gráficos das figuras seguintes apresenta-se a distribuição das classificações de solo unificada e rodoviária AASHTO, agrupados pelas amostras das diferentes infraestruturas.

A estas classificações atribuem-se uma série de características e aplicabilidades para os compactados que deverão ser analisadas numa perspetiva de reutilização de materiais nos aterros associados às obras previstas.

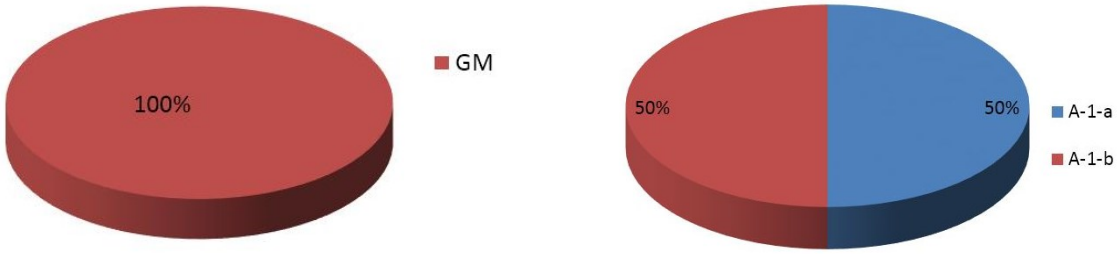


Figura 3.14 – Amostras da Estação Elevatória. Classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.)

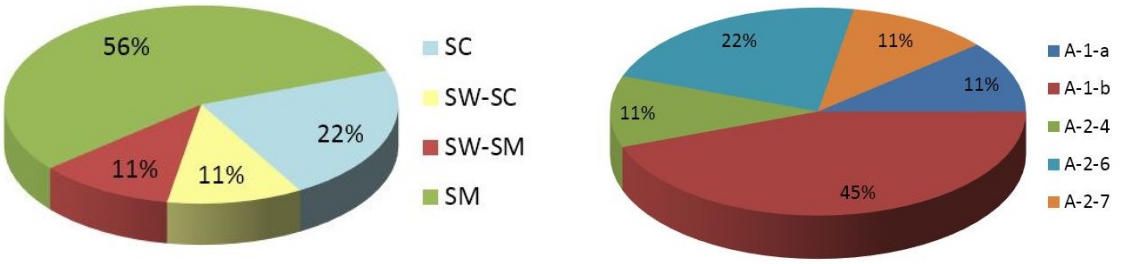


Figura 3.15 – Amostras da Conduta Elevatória. Classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.)

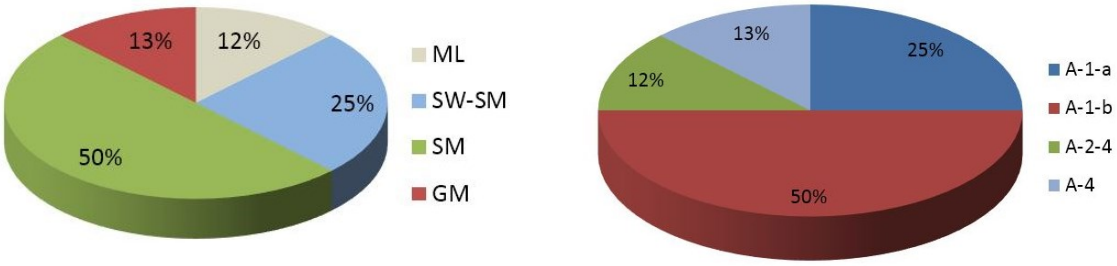


Figura 3.16 – Amostras do Reservatório. Classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.)

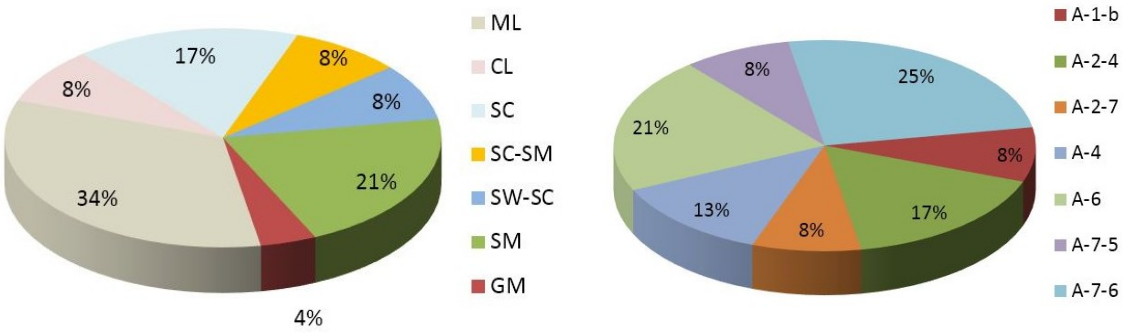


Figura 3.17 – Amostras da Rede de Rega, conduta principal. Classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.)

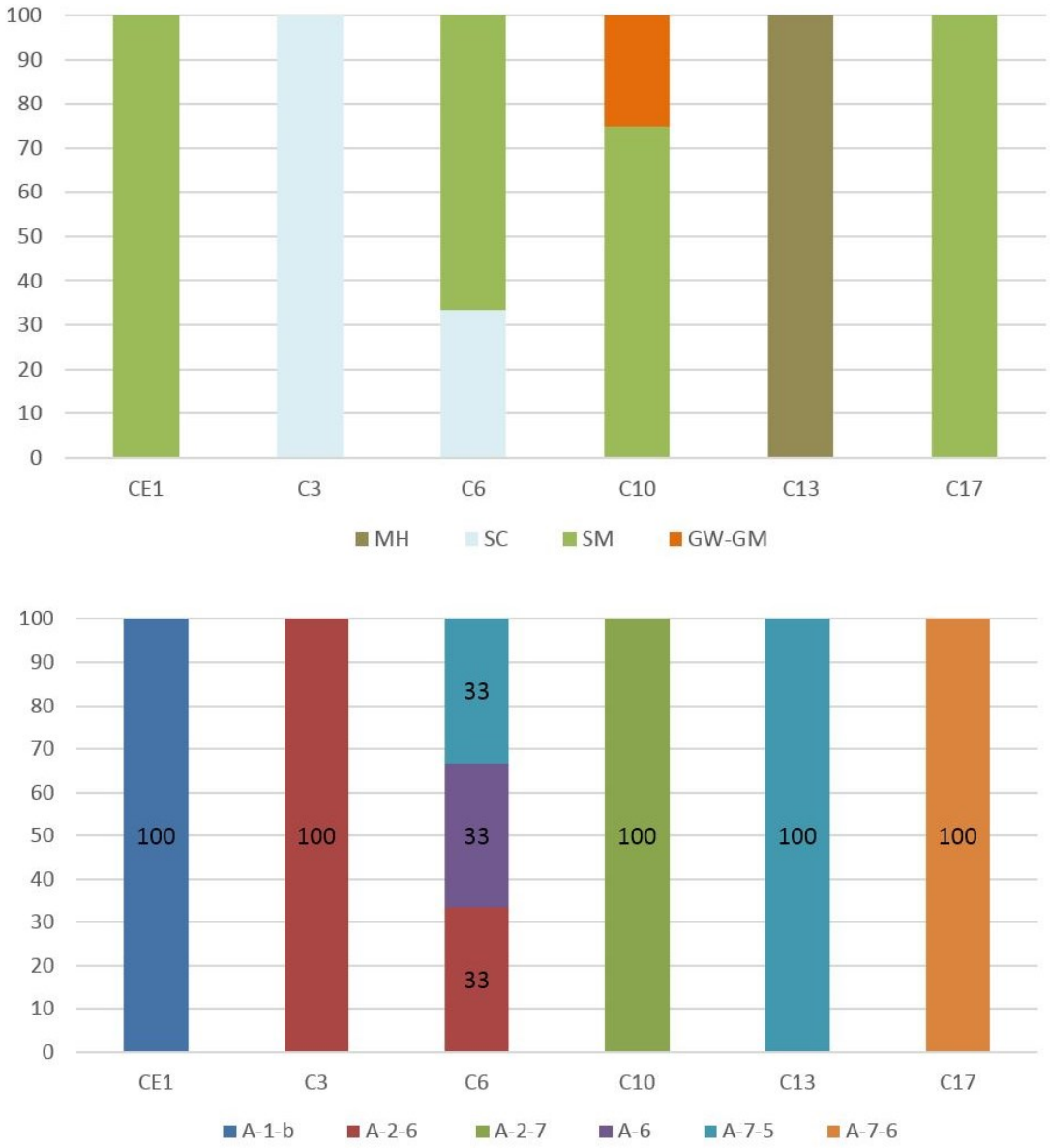


Figura 3.18 – Amostras da Rede de Rega, condutas secundárias. Classificação unificada (esq.) e AASHTO (dir.)

.

4 CONSIDERAÇÕES GEOTÉCNICAS

4.1 ASPETOS GERAIS

No presente capítulo serão abordados diversos aspetos geotécnicos a ter em consideração no dimensionamento e projeto das infraestruturas em estudo, nomeadamente no que diz respeito às condições de fundação, escavabilidade, estabilidade de taludes e reutilização de materiais. No caso das condutas serão ainda analisados os pontos críticos dos traçados como a interseção de vias de acesso e cursos de água.

O desenvolvimento destas considerações geotécnicas tem por suporte os modelos geológico-geotécnicos estabelecidos para os diferentes elementos de obra e que serão apresentados em subcapítulo dedicado.

Estes modelos geológico-geotécnicos foram elaborados tendo por base elementos de reconhecimento de superfície, admitindo-se que as características geomecânicas dos afloramentos rochosos se repercutem em profundidade, e os trabalhos de prospeção realizados no âmbito da caracterização do subsolo afetado por cada infraestrutura.

Neste contexto os modelos desenvolvidos pretendem delimitar zonas com litologias e propriedades geomecânicas diferenciadas a fim de se tipificarem comportamentos e soluções de resposta aos mesmos, podendo ser considerados uma versão preliminar de um sistema sujeito a aferição e adaptação mediante o confronto com dados complementares.

De referir que na caracterização de maciço rochoso adotaram-se as simbologias e designações propostas pela Sociedade Internacional de Mecânicas de Rochas (SIMR) para o estado de alteração e grau de fraturação de maciços rochosos e transcritas no quadro seguinte.:

Quadro 4.1 - Qualificação do grau de alteração e fraturação (SIMR)

Simbologia	Designação
W1	rocha sã
W2	rocha ligeiramente alterada
W3	rocha alterada
W4	rocha muito alterada
W5	rocha decomposta

Simbologia	Descrição	Espaçamento (m)
F1	fraturas muito afastadas	> 2,00
F2	fraturas afastadas	0,60 – 2,00
F3	fraturas medianamente afastadas	0,20 – 0,60
F4	fraturas próximas	0,06 – 0,20
F5	fraturas muito próximas	< 0,06

4.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

4.2.1 MODELO GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO

A estação elevatória enquadra-se geologicamente em terrenos metassedimentares da série negra do Sudoeste Peninsular que, neste local, se caracterizam pela ocorrência de xistos e metagrauvaques com planos de xistosidade e estratificação paralelos (S0=S1) dispostos na atitude N110-116º, 80-90ºNE.

No estabelecimento do modelo geológico-geotécnico afeto a esta infraestrutura tiveram-se em consideração, além dos aspetos geológicos descritos, os parâmetros indicados no quadro seguinte e obtidos nos elementos da prospeção geotécnica realizada. O zonamento geotécnico resultante pode ser consultado nos perfis geotécnicos interpretativos incluídos na Figura 4.2 e Figura 4.3 e em maior detalhe no desenho G02.

Quadro 4.2 - Critérios de definição do zonamento geotécnico na Estação Elevatória

Zona Geotécnica	Litologia	Alteração (W) / Fracturação (F) (SIMR)	RQD (%)	V_L (m/s)
ZG4	Solo residual de alteração e maciço xistento decomposto	Solo	-	< 700
ZG3	Maciço xisto-grauváquico muito alterado a moderadamente alterado com fraturas muito próximas	W4 a W3-4 / F4-5 a F3-4	30-40	700 – 1000 a 1200
ZG2	Maciço xisto-grauváquico moderadamente alterado a ligeiramente alterado com fraturas muito próximas a próximas	W3-2 a W2 / F3-4 a F4	50-70	1200 - 1700 a 2000
ZG1	Maciço xisto-grauváquico ligeiramente alterado com fraturas próximas	W2-1 a W1 / F3 a F3-4	760-100	> 1700

Sublinhe-se que na definição destas zonas geotécnicas minorou-se a importância da classificação do estado de alteração do maciço rochoso descrito nas sondagens mecânicas, dando-se maior relevo ao grau de fraturação, índice RQD e velocidades das ondas sísmicas longitudinais.

De facto, no contexto desta rocha xisto-grauváquica, a avaliação do grau de fraturação acaba por ser ambígua, em particular no maciço rochoso que não esteja muito alterado, sendo difícil a distinção das gradações de alteração relativamente ao seu estado original.

No modelo apresentado as zonas geotécnicas apresentam-se dispostas sequencialmente em profundidade o que permite antever uma melhoria da competência geomecânica do topo para a base.

A zona geotécnica ZG4 delimita o horizonte de piores características geomecânicas, caracterizando-se por solo residual de alteração e maciço xistento decomposto. Na prática, corresponde ao horizonte de cobertura do maciço metassedimentar, tendo sido reconhecido com espessuras entre 0,2 e 0,5m.

A zona geotécnica ZG3 inclui o maciço xisto-grauváquico descomprimido e que se admite mais alterado, surgindo densamente compartimentado e com planos de descontinuidades que se antecipam moderadamente abertos e preenchidos. É caracterizado por índice RQD entre 30-40% e velocidades sísmicas até 1200 m/s. Estas características permitiram a escavação/desmonte com retroescavadora pelo que, na prática, corresponde ao horizonte reconhecido pelos poços de reconhecimento.

As zonas geotécnicas ZG2 e ZG1 correspondem aos horizontes com melhores características geomecânicas. Foram essencialmente distinguidas por diferenças no índice RQD e velocidades sísmicas, refletindo assim indiretamente diferenças na compartimentação do maciço rochoso em profundidade. Neste contexto admite-se maior espaçamento entre fraturas na zona ZG1 que na zona ZG2. Assim a zona geotécnica ZG2 caracteriza-se por velocidades sísmicas entre 1000 e 1700-2000 m/s e índice RQD 50-70% e a zona geotécnica ZG1 por velocidades sísmicas superiores a 1700-2000 m/s e índice RQD 70-100%.

Face as estas características será de reconhecer uma maior competência geomecânica da zona geotécnica ZG1 relativamente à zona geotécnica ZG2.

Nas figuras seguintes apresenta-se a planta geológica e de localização dos perfis geotécnicos interpretativos.

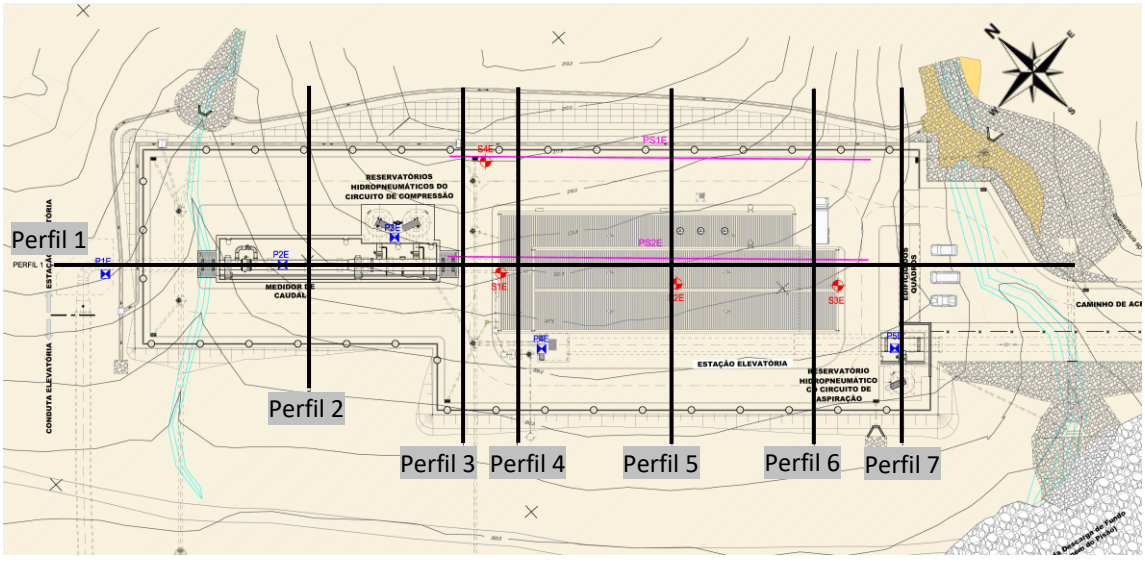


Figura 4.1 – Planta geológica e de localização dos perfis geotécnicos interpretativos na EE

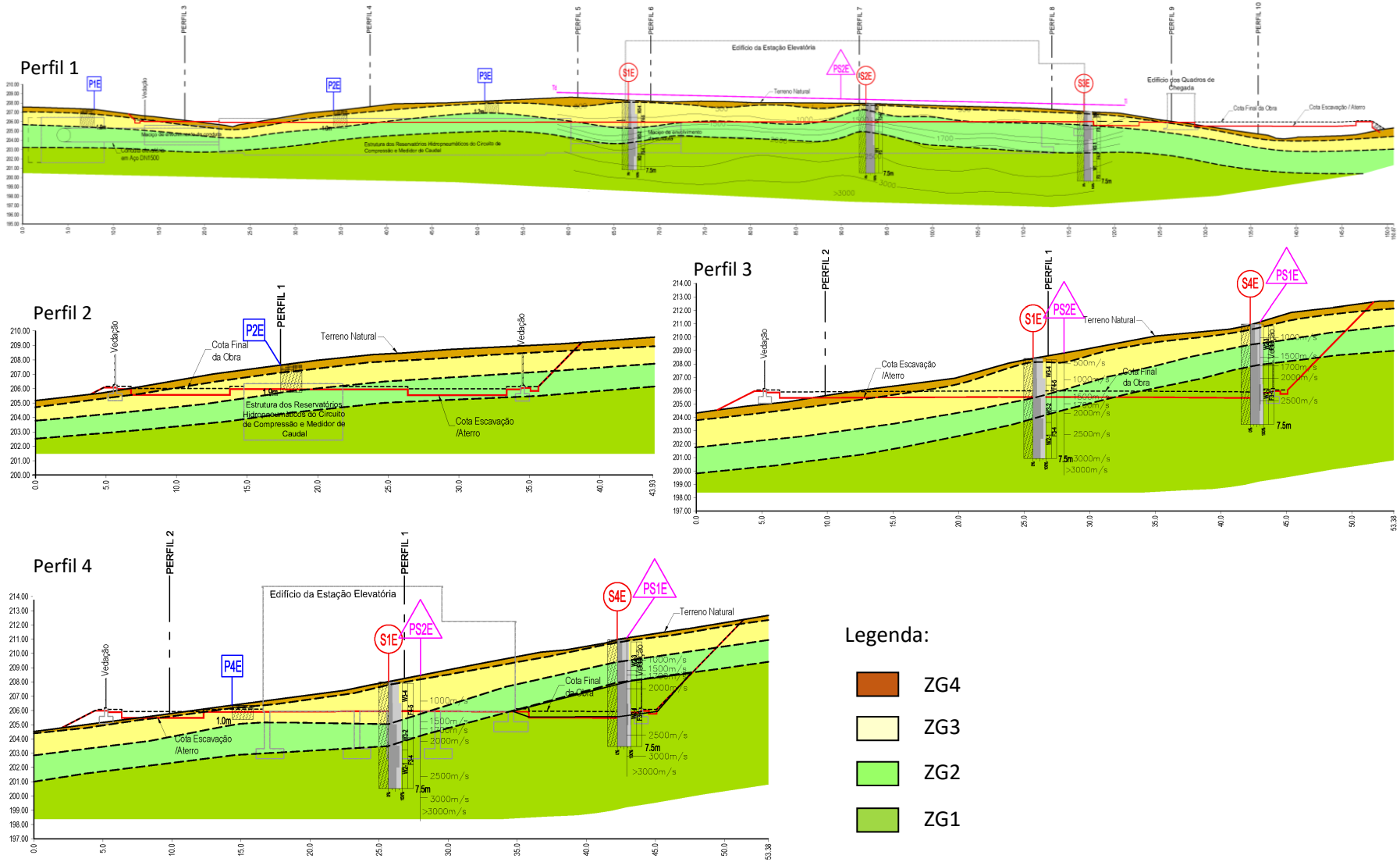


Figura 4.2 – Perfis geotécnicos interpretativos 1 a 4

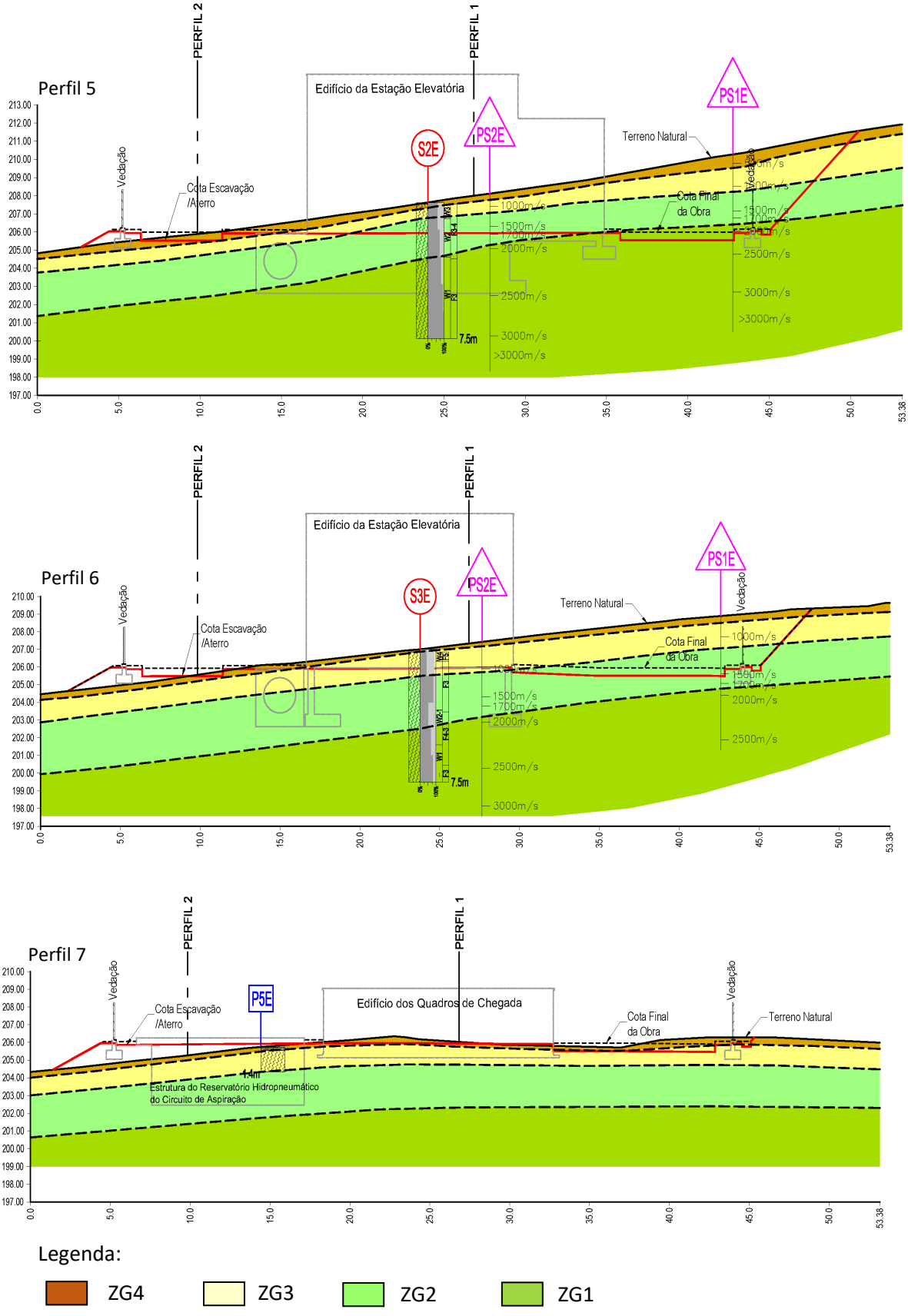


Figura 4.3 – Perfis geotécnicos interpretativos 5 a 7

4.2.2 PARAMETRIZAÇÃO GEOTÉCNICA

No seguimento do ponto anterior admite-se que o subsolo enquadrado na zona geotécnica ZG4 se enquadra no domínio da mecânica de solos drenados. Porém, a sua muito reduzida expressividade no contexto geológico-geotécnico reconhecido resultou na inexistência de elementos caracterizantes das suas propriedades geomecânicas, pelo que os parâmetros de resistência ao corte apresentados resultam de estimativas que têm por fundamento meios geológicos semelhantes.

As zonas geotécnicas ZG3, ZG2 e ZG1 deverão ser enquadradas na mecânica de rochas. Neste contexto, a definição do modelo de comportamento do maciço rochoso para as diferentes zonas geotécnicas baseou-se no critério de rotura de Hoek-Brown, que obedece à expressão:

$$\sigma_1' = \sigma_3' + \sigma_{ci}\left(m_b \frac{\sigma_3'}{\sigma_c} + s\right)^a$$

onde:

σ_1' e σ_3' são as tensões efetivas principal máxima e mínima na rotura
σ_c é a resistência à compressão simples da rocha;
m_b é o valor do parâmetro m para o maciço rochoso;
s e *a* são constantes que dependem das características geotécnicas gerais do maciço rochoso.

A determinação dos parâmetros *mb* e *s* passa pela definição do *Geological Strength Index* (GSI) que pode ser deduzido do gráfico da figura seguinte, adaptado de *Hoek* e *Marinos*.

Uma vez avaliado o valor de GSI, m_b pode ser determinado com base na expressão:

$$m_b = m_i \exp\left(\frac{GSI - 100}{28}\right)$$

onde m_i é o valor do parâmetro m para a rocha intacta. No presente estudo considerou-se mi=10 para o maciço xistento

A relação entre s e GSI é avaliada através da seguinte expressão, válida para GSI>25, maciço rochoso não perturbado e para valores de resistência à compressão simples da rocha iguais ou inferiores a 100 MPa.

$$s = \exp\left(\frac{GSI - 100}{9}\right)$$

Para a determinação das características resistentes do maciço de fundação foram definidas as envolventes de rotura em termos de σ_1' e σ_3'. Uma vez conhecido o modelo de comportamento, ajustaram-se as envolventes de rotura de *Mohr-Coulomb* para avaliar a coesão (c') e o ângulo de atrito interno (ϕ').

A determinação do módulo de deformabilidade do maciço rochoso foi suportada pela seguinte formulação de Hoek e Diederichs:

$$E_{rm} = E_i \left(0.02 + \frac{\frac{1-D}{2}}{1+e^{\frac{60+15D-GSI}{11}}} \right)$$

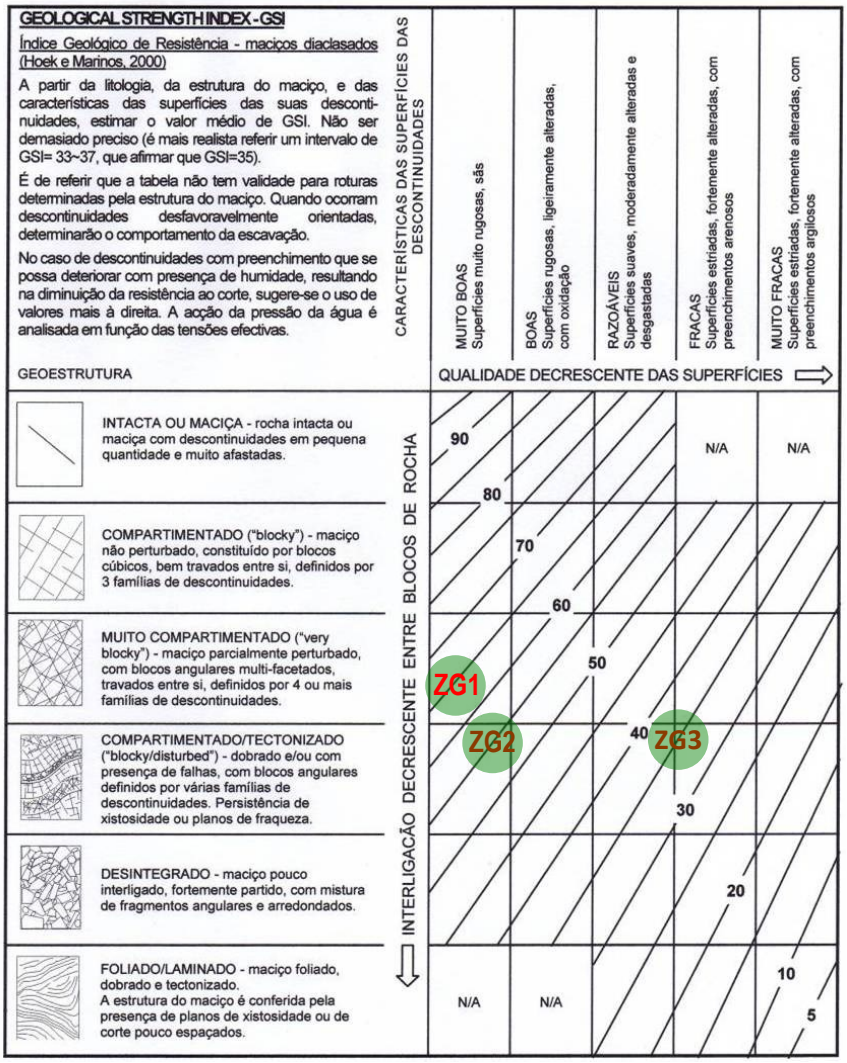


Figura 4.4 – Correlação entre as zonas geotécnicas e o GSI

No Quadro 4.3 apresentam-se os parâmetros e resultados obtidos

Quadro 4.3 - Síntese da parametrização geomecânica do subsolo da Estação Elevatória

Zona	W/F	RQD (%)	V_L (m/s)	gh (kN/m³)	GSI	Critério de rotura (resistências máximas)				E (GPa)
						Hoek-Brown		*Mohr-Coulomb*		
						m_b	s	*c'* (kPa)	ϕ' (º)	
ZG4	Solo	-	< 700	14	-	-	-	5 (1)	33 (1)	0,005 (1)
ZG3	W4 a W3-4 / F4-5 a F3-4	30-40	700 – (1000 a 1200)	24 (1)	35	1,042	$6x10^{-4}$	75	52	2-2,50
ZG2	W3-2 a W2 / F3-4 a F4	50-70	1200 – (1700 a 2000)	25 (1)	55	2,210	0,0057	200	58	6-8
ZG1	W2-1 a W1 / F3 a F3-4	70-100	> 1700	25 (1)	65	3,219	0,0179	300	59	8-10

(1) Valor admitido como mais provável atendendo à natureza dos materiais

4.2.3 CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

No enquadramento geotécnico estabelecido preconiza-se que a fundação de infraestruturas não considere o horizonte ZG4 pelas insuficientes características de resistência mecânica atribuídas a estes terrenos. Este horizonte estima-se que se desenvolva até profundidade máxima da ordem dos 0,5m ocorrendo, na generalidade da área de intervenção, incipientemente, com espessuras de 0,3m e, portanto, maioritariamente alvo dos trabalhos de saneamento previstos.

Resulta assim a possibilidade de recorrer a fundações diretas do tipo sapata isolada na interseção das zonas geotécnicas ZG3, ZG2 ou ZG1, enquadrando-se estas exclusivamente em domínio de maciço rochoso.

Nestes termos, o dimensionamento das resistências admissíveis ao carregamento poderá ser efetuado recorrendo ao procedimento proposto no anexo G da norma NP EN1997-1:2010 (eurocódigo 7) relativo a fundações diretas em maciços rochosos e que, no presente caso, se enquadram no Grupo 3, associado a maciços metassedimentares de clivagem e foliação inclinados.

Este procedimento estima a capacidade resistente de determinado subsolo rochoso por projeção gráfica que nas abcissas considera o parâmetro da resistência à compressão uniaxial (R.C.U.) do maciço rochoso e, nas ordenadas, o respetivo espaçamento entre descontinuidades. Esta abordagem admite a hipótese que a estrutura poderá tolerar assentamentos até 0,5% da largura da fundação.

No presente contexto, o parâmetro R.C.U. foi conservadoramente estimado tendo por referência outros estudos em materiais geológicos semelhantes.

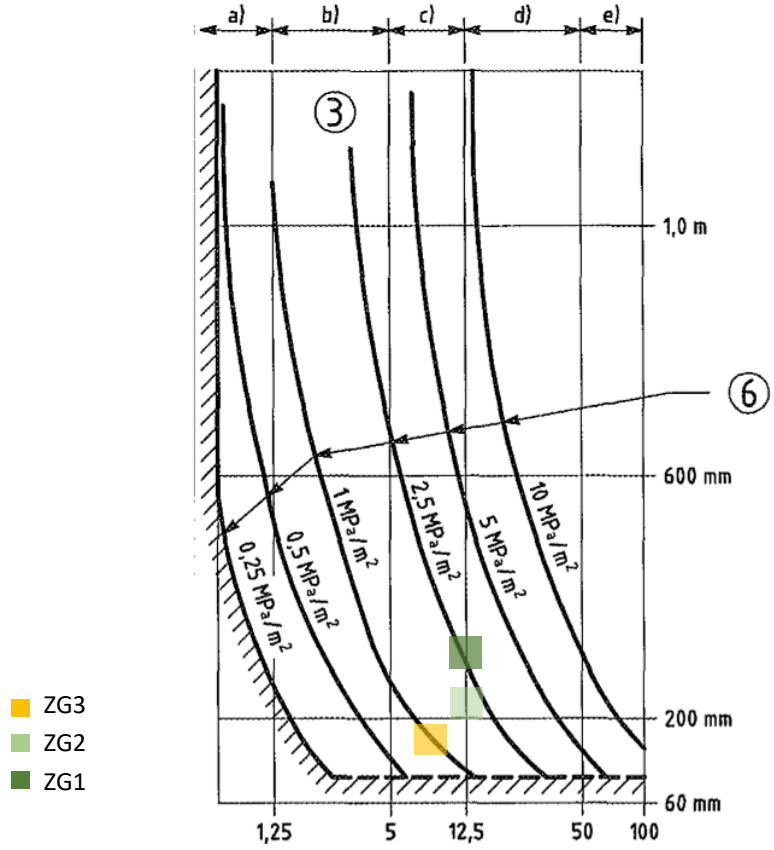


Figura 4.5 – Resistência admissível ao carregamento por fundação direta, para rochas do grupo 3 (EC7)

Nas condições indicadas estimam-se as seguintes resistências ao carregamento:

- **ZG3:** 1 MPa
- **ZG2:** 2 MPa
- **ZG1:** 2,5 MPa

Por análise dos perfis geotécnicos interpretativos apresentados na Figura 4.2 e Figura 4.3 e no G02 verifica-se a interseção por parte da fundação das infraestruturas afetas ao sistema da estação elevatória em terrenos enquadrados na zona geotécnica ZG3 ou melhor, confirmando-se, portanto, a boa capacidade de suporte do subsolo às solicitações de cargas previstas para este local. Destaque para o edifício da estação elevatória que, no enquadramento reconhecido, solicitará terrenos enquadrados na zona geotécnica ZG1 ou ZG2.

Estas boas condições de fundação são, em parte, potenciadas pela superficialidade do maciço rochoso. A este aspeto conjuga-se a escavação que decorrerá no local para instalação da plataforma do sistema elevatório conforme descrito no subcapítulo subsequente.

4.2.4 CONDIÇÕES DE ESCAVAÇÃO

A construção de infraestruturas associadas ao sistema elevatório implica a materialização de plataforma à cota 206m o que, atendendo ao perfil de encosta que caracteriza aquele local, obrigará a proceder a escavações no terreno conforme ilustradas na figura seguinte.

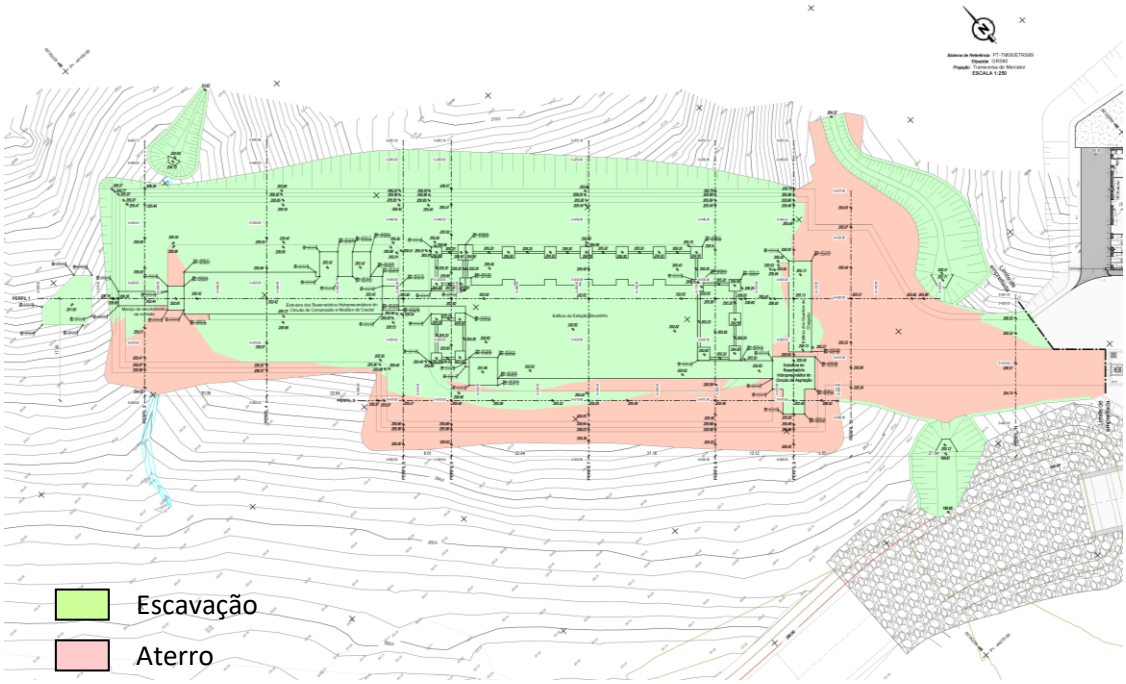


Figura 4.6 – Planta geral de escavações/aterro na Estação Elevatória

Na avaliação das condições de escavação daquele subsolo e atendendo aos elementos de caracterização geomecânica disponíveis recorreu-se, numa primeira abordagem, à metodologia proposta pela Caterpillar, por intermédio das suas cartas de ripabilidades fundamentadas nas velocidades sísmicas. Esta será, posteriormente, confrontada com a classificação proposta por Weaver (1975), cujo sistema de classificação é baseado quer em velocidades sísmicas quer em características geológico-geotécnicas do maciço rochoso.

Assim, numa primeira aproximação, a aplicabilidade de meios mecânicos pesados poderá ser aferida com o suporte das cartas de ripabilidades propostas pela Caterpillar na sua publicação *Caterpillar Performance Handbook* das quais de apresentam o exemplo para o equipamento D8R / D8T na Figura .

Na presente análise foram consideradas as referências litológicas *topsoil* para o horizonte ZG4 e *schist* para as zonas geotécnicas ZG1, ZG2 e ZG3. A interface 1700-2000 m/s foi considerada como limite de ripabilidade para uma máquina D8 ou outro equipamento de potência equivalente.

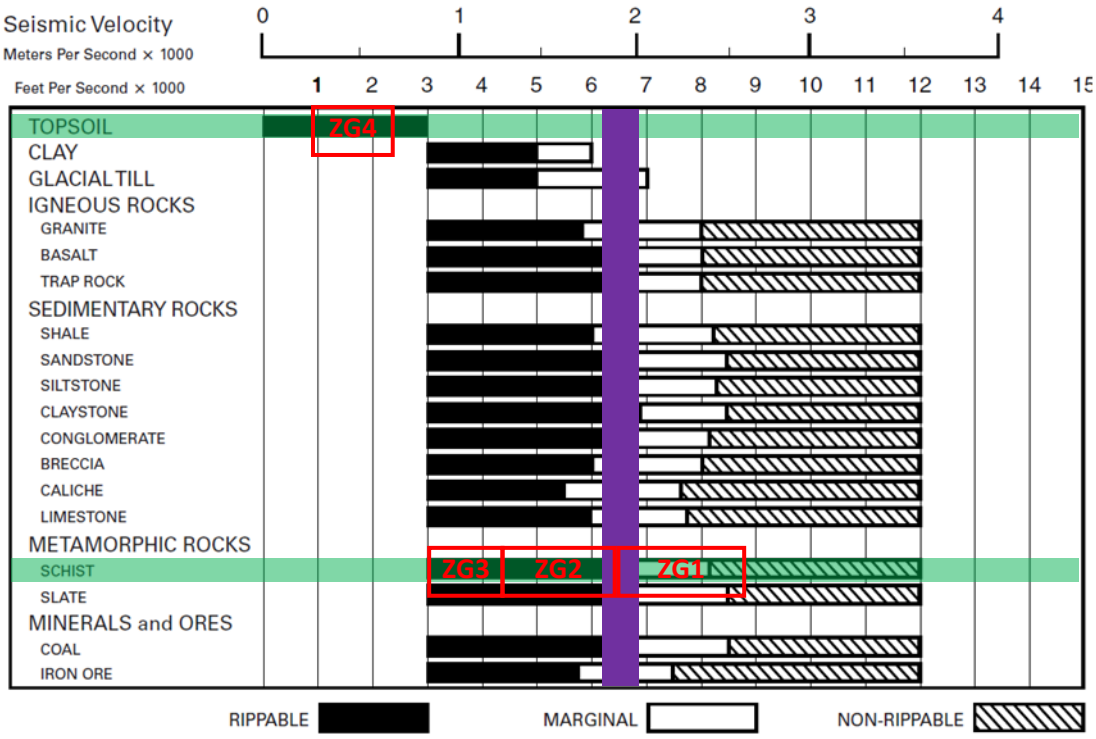


Figura 4.7 – Cartas de ripabilidade Caterpillar D8

Nesta abordagem verifica-se que os horizontes ZG4, ZG3 e ZG2 se inserem na classe reconhecidamente ripável. A zona geotécnica ZG1 é categorizada como marginalmente ripável a não ripável, antecipando desta forma a necessidade de recorrer a explosivos para o desmonte destes terrenos.

No entanto, a escavabilidade de um maciço rochoso depende também de características físicas e mecânicas intrínsecas à sua natureza, pelo que uma avaliação completa não se poderá restringir a um parâmetro de avaliação, naquele caso as velocidades sísmicas.

Nesse sentido, a classificação de Weaver propõe a integração de parâmetros como as velocidades sísmicas, dureza mecânica, grau de alteração, espaçamento, preenchimento e orientação de fraturas sendo que cada um deles tem um valor ponderado de acordo com o apresentado no quadro seguinte.

De acordo com esta classificação (na qual não se considerou a ZG4 por não se integrar em maciço rochoso, mas que será, naturalmente, facilmente escavável), a zona ZG3 caracteriza-se por facilmente ripável (bulldozers D6-D7, ou equivalentes), a zona ZG2 admite-se difícil de ripar (bulldozers D7-D8, ou equivalentes) e a zona ZG1 enquadra-se na classe muito difícil a extremamente difícil de ripar (bulldozers D8-D9, ou equivalentes) com eventual necessidade de recurso a explosivos.

Quadro 4.4 - Classificação de Weaver para ripabilidade

Classificação da rocha	I	II	III	IV	V
Descrição	Muito boa	Boa	Média	Má	Muito Má
VL (m/s)	>2150	2150 - 1850	1850-1500	1500-1200	1200-450
Valor	**26**	**24**	**20**	**12**	**5**
Dureza	Extremamente dura	Muito dura	Dura	Branda	Muito branda
Valor	**10**	**5**	**2**	**1**	**0**
Alteração	Sã	Ligeiramente sã	Alterada	Muito alterada	Completamente alterada
Valor	9	7	5	3	1
Espaçamento das diaclases (mm)	>3000	3000-1000	1000-300	300-50	<50
Valor	**30**	**25**	**20**	**10**	**5**
Continuidade das diaclases	Descontinua	Pouco continua	Contínua sem preenchimento	Contínua com algum preenchimento	Continua com preenchimento
Valor	**5**	**5**	**3**	**0**	**0**
Preenchimento das diaclases	Fechadas	Pouco separadas	Separadas < 1 mm	Preenchimento < 5 mm	Preenchimento > 5 mm
Valor	**5**	**5**	**4**	**3**	**1**
Orientação, direcção e pendor	Muito desfavorável	Desfavorável	Pouco desfavorável	Favorável	Muito favorável
Valor	**15**	**13**	**10**	**5**	**3**
			69-71	40-48	19-21
Valor Total	**100-90**	**90-70**	**70-50**	**50-25**	**<25**
Grau de ripabilidade	Explosivos	Extremamente difícil de "ripar" / explosivos	Muito difícil de "ripar"	Difícil "ripar"	Facilmente ripável

ZG1 ZG2 ZG3

Confirmam-se, portanto, as principais conclusões obtidas inicialmente com a carta de ripabilidades da Caterpillar tendo por referência um equipamento D8.

Do volume total de escavação antecipam-se as seguintes proporções no que respeita aos meios de desmonte necessários para a escavação:

- **20%** com recurso a meios mecânicos ligeiros, tipo escavadora com balde e lâmina
- **60%** com meios mecânicos pesados, tipo bulldozer D8 ou escavadora giratória equivalente com capacidade de ripagem
- **20%** com explosivos / martelo hidráulico demolidor.

4.2.5 ESTABILIDADE DOS TALUDES DE ESCAVAÇÃO

A materialização da plataforma de escavação para instalação das infraestruturas da estação elevatória resultará num talude de escavação definitivo que, no seu perfil mais crítico, atingirá os 7m de altura e uma geometria 1V:1H.

Atendendo que esta escavação intersetará maciço rochoso xisto-grauváquico assume-se que as instabilidades eventualmente incidentes sobre o talude ocorrerão num contexto de cinemática de blocos rochosos, com roturas condicionadas pelos principais planos de descontinuidades.

Assim, a conjugação desfavorável entre a face do talude e os planos de descontinuidades principais poderá desencadear movimentos planares, em cunha ou tombamentos flexurais e diretos de blocos destacados.

A incidência destes movimentos de blocos rochosos é avaliada com base na projeção estereográfica dos polos das descontinuidades ocorrentes no maciço, em conjugação com as projeções de ângulo de atrito estabelecidas para as diaclases e com a geometria do talude em análise.

A falta de elementos de caracterização estrutural do maciço rochoso impede esta análise cinemática exaustiva. Destaque-se, porém, que a principal família de descontinuidades se associa aos planos de xistosidade / estratificação, por sinal os mais desenvolvidos e extenso, tendo estes sido identificados em afloramentos rochosos superficiais com a atitude N110º-116º, 80º-90ºNE.

Uma vez que a geometria do talude inclinará 45º para SW, isto significa que os planos de xistosidade/estratificação mergulham para o talude de escavação, eliminando assim o risco de incidências planares potenciadas por esta superfície. Isto não significa que famílias secundárias não potencia este tipo de roturas.

Desta forma conclui-se que a análise da cinemática de roturas rochosas carece de análise mais aprofundada ao sistema de compartimentação do maciço, sendo que esta apenas será fidedignamente possível após a escavação. Remete-se desta forma para a fase de empreitada a correta avaliação das condições de estabilidade da geometria final preconizada para esta talude e caso, necessário, a eventual aplicação de medidas de contenção.

Entende-se, contudo, que a geometria 1V:1H reduz significativamente os cenários de deslizamento rochosos em escala relevante e em qualquer das cinemáticas possíveis.

4.2.6 REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS EM ATERRO

Das escavações a efetuar no local da estação elevatória será expetável que resultem materiais rochosos xisto-grauváquicas que nos troços mais superficiais e descomprimidos originarão cascalheiras enquadradas no grupo GM da classificação unificada, conforme identificado nos poços de reconhecimento e, eventualmente, GC, GW e GP.

De acordo com a classificação de tendência de comportamento dos grupos de classificação unificada em obras de aterro proposta por Lambe e Whitman (1979) e apresentada em excerto na figura seguinte verifica-se que, quando compactado e saturado, a sua resistência ao corte é razoável a excelente e a sua compressibilidade é desprezável a muito baixa. A sua trabalhabilidade como material de construção é excelente a boa.

Símbolo do grupo	Propriedades importantes			
	Permeabilidade quando compactado	Resistência ao corte quando compactado e saturado	Compressibilidade quando compactado e saturado	Trabalhabilidade como material de construção
GW	Permeável	Excelente	Desprezável	Excelente
GP	Muito permeável	Boa	Desprezável	Boa
GM	Semipermeável a impermeável	Boa	Desprezável	Boa
GC	Impermeável	Boa a razoável	Muito baixa	Boa

Figura 4.8 – Tendência de comportamento de solos cascalhento compactados (Lambe e Whitman, 1979)

Neste enquadramento e na abordagem à reutilização dos produtos disponibilizados pelas escavações recomenda-se a atenção aos seguintes pontos:

- os materiais integrantes da zona ZG4 deverão ser rejeitados na aplicação de aterros estruturais e conduzidos a depósito licenciado de gestão de resíduos, sendo considerados inadequados pela sua componente orgânica e eventualmente plástica.
- os materiais integrantes nas zonas ZG3, ZG2 e ZG1 poderão ser reutilizados no aterro estrutural da plataforma, sendo de prever o domínio da fácies xistenta e, em menor expressão, a presença de intercalações grauváquicas.
- da exploração dos materiais grauváquicos será expetável a adequabilidade para constituição de enrocamentos de qualidade, devendo a sua aplicação ser prioritária nas zonas periféricas dos aterros, nomeadamente na parte inferior e superior e nos espaldares, admitindo-se a integração da fácies mais xistenta no corpo dos aterros;
- no seguimento do ponto anterior deverá ser tido em atenção que a compactação das litologias de fácies xistenta poderão incrementar o teor em finos a considerar nos aterros;
- deverá ser previsto o processamento secundário do material resultante das escavações para granulometrias adequadas ao projeto dos aterros, uma vez que se admite que no desmonte mecânico e eventualmente com recurso a explosivo resultem materiais mal calibrados e com blocos de dimensão desadequada. A dimensão máxima das partículas deverá estar limitada a 2/3 da espessura das camadas do aterro;

4.3 CONDUTA ELEVATÓRIA

A conduta elevatória será construída em betão e terá um traçado com 5789m de extensão total, estando dimensionada com um diâmetro nominal de 2000mm até ao km 2+380, a partir do qual passa a DN1800mm.

Nos subcapítulos seguintes serão avaliados diversos aspetos geológico-geotécnicos relacionados com esta estrutura e respetiva vala de instalação, nomeadamente condições de escavação e geometria dos taludes da vala, condições de fundação e reutilização dos materiais disponibilizados pelas escavações no aterro da vala.

Serão também avaliados diversos pontos críticos relacionados com a interseção do traçado desta conduta com locais que irão requerer particular atenção no decorrer da empreitada, destacando-se neste contexto a travessia de traçados rodoviários principais e do traçado ferroviário, a interseção com o local da chaminé de equilíbrio e as travessias de cursos de água principais.

Na peça desenhada G03, folha 1 a folha 4, é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado da conduta elevatória, ao qual se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo. Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, da distribuição da vala tipo, da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e dos locais onde se antecipa a afluência de água à escavação da vala.

4.3.1 MODELO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Ao longo do traçado da conduta são intersetadas diversas unidades geológicas, conforme poderá ser consultado na peça desenhada G03.

No zonamento estabelecido não são discriminados os afloramentos rochosos pelo que, por norma, admite-se a ocorrência de um primeiro horizonte constituído por solos de alteração e que cobre os maciços rochosos (quando aplicável) a que estas unidades geológicas dizem respeito.

No quadro seguinte listam-se as unidades geológicas intersetadas pelo eixo da conduta, apresentando-se a sequência quilométrica desta interseção. Destaque-se que quando intersetados depósitos aluvionares é também indicada a unidade geológica que constitui o respetivo substrato rochoso.

Quadro 4.5 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado da conduta elevatória

Km inicial	Km final	Unidade Geológica
0+000	0+055	Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
0+055	0+096	Aluvião (a) + Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
0+096	0+186	Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
0+186	0+409	Ortognaisses graníticos (g'pz)
0+409	1+112	Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
1+120	1+253	Aluvião (a) + Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
1+253	1+305	Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
1+305	1+624	Rochas ultrametamórficas (P€)
1+624	1+770	Metarcoses (P€)
1+770	2+028	Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
2+028	2+258	Calcários e dolomitos cristalinos (Cb^i)
2+258	2+832	Xistos, quartzitos e grauvaques (Cb^i)
2+832	3+191	Arcoses (Cb^i)
3+191	3+433	Conglomerados (Cb^i)
3+433	4+597	Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
4+597	4+688	Aluvião (a) + Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
4+688	5+020	Aluvião (a) + Xistos metamórficos e metagrauvaques (P€)
5+020	5+789	Ortognaisses graníticos (g'pz)

4.3.2 CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 3 metros (ver Figura 4.9). Neste enquadramento é antecipado que a conduta será, invariavelmente, fundada em maciço rochoso enquadrado nas unidades geológicas discriminadas no Quadro 4.5.

Admite-se assim que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.3.3 CONDIÇÕES DE ESCAVAÇÃO

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.9 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da adutora elevatória necessitará de escavações com profundidades que variam entre 3 e 10 metros.

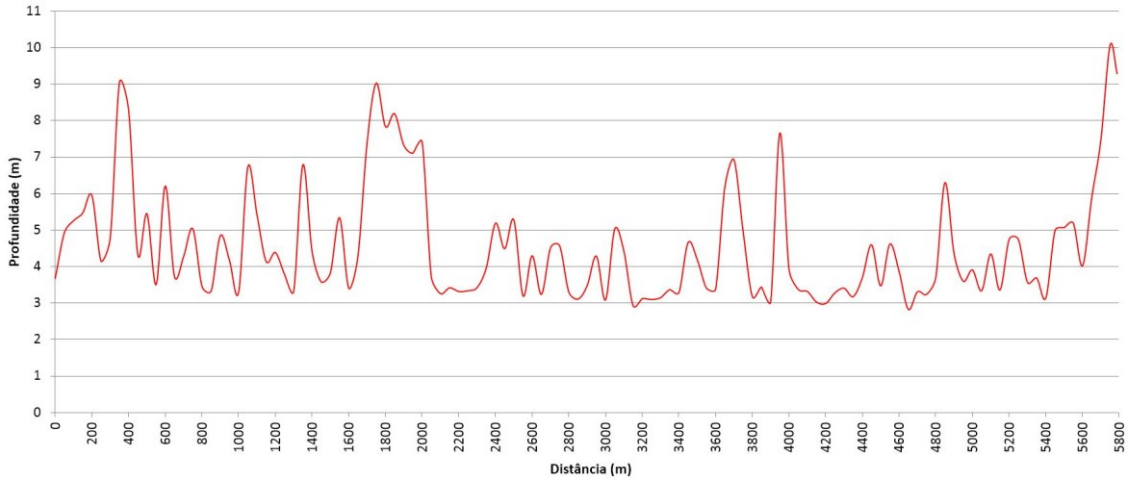


Figura 4.9 – Variação da profundidade de soleira da adutora elevatória ao longo do traçado

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação da vala.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada na peça desenhada G03.

Quadro 4.6 - Proporção dos meios de desmonte na abertura das valas da adutora elevatória

Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
		Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
0+000	0+275	20	35	45
0+275	0+681	30	30	40
0+681	0+848	50	40	10
0+848	1+126	30	30	40
1+126	1+205	95	5	-
1+205	1+230	Cravação Horizontal		
1+230	1+283	80	10	10
1+283	1+421	30	30	40
1+421	1+497	65	35	-
1+497	1+662	30	40	30
1+662	1+929	25	25	50
1+929	2+073	15	50	35
2+073	2+292	60	40	-
2+292	3+100	30	50	20
3+100	3+597	40	45	15
3+597	3+940	25	35	40
3+940	4+000	Cravação Horizontal		
4+000	4+193	50	25	25
4+193	4+433	80	20	-
4+433	4+670	40	35	25
4+670	4+800	65	35	-
4+800	4+890	30	35	35
4+890	5+135	40	45	15
5+135	5+433	35	35	30
5+433	5+754	20	30	50
5+754	5+779	Cravação Horizontal		
5+779	5+789	20	30	50

4.3.4 GEOMETRIA DAS VALAS

Os taludes resultantes das escavações para abertura das valas deverão assumir as geometrias indicadas, definidas em função do diâmetro das condutas e da natureza dos terrenos intersetados.

Assim, foram estabelecidas as seguintes valas-tipo, cujos esquemas poderão ser consultados em pormenor na peça desenhada 005.

- **Vala tipo IA – vala corrente**
  - Pano superior: 1V:1H, com 1m<H<2m, devendo-se ter por referência a interseção de solos de cobertura e maciço rochoso decomposto.
  - Pano intermédio: 5V:1H, a prolongar até à cota do eixo da conduta.
  - Pano inferior: 10V:1H, a prolongar até à base da escavação.
  - Em taludes H>6m deverá ser instalada uma banqueta com 2m de largura tendo por referência H=6m medidos à base da escavação.
  - No atravessamento de estradas secundárias e caminhos a conduta deverá ser envolvida em betão.
- **Vala tipo IIA – vala na interseção de terrenos aluvionares**
  - Pano único: 1V:1.5H
  - No atravessamento do leito menor de linhas de água a conduta deverá ser envolvida em betão e a vala preenchida com enrocamento até à cota do terreno natural.

A distribuição destas valas-tipo ao longo do traçado da adutora é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado na peça desenhada G03.

Quadro 4.7 - Distribuição das valas-tipo no traçado da adutora elevatória

PK início	PK Fim	Tipo de Vala
0+000	0+055	Tipo I A
0+055	0+096	Tipo II A
0+096	1+120	Tipo I A
1+120	1+205	Tipo II A
1+205	1+230	Cravação Horizontal
1+230	1+253	Tipo II A
1+253	3+940	Tipo I A
3+940	4+000	Cravação Horizontal
4+000	4+597	Tipo I A
4+597	4+688	Tipo II A
4+688	5+754	Tipo I A
5+754	5+779	Cravação Horizontal
5+779	5+789	Tipo I A

As geometrias apresentadas não dispensam a avaliação em fase obra das condições de sustentabilidade dos taludes de escavação, sublinhando-se os seguintes fatores a ter em consideração:

- Condições meteorológicas vigentes no período da sua abertura.
- Variações litológicas.
- Afluência de água à escavação.
- Estratégia construtiva, nomeadamente duração do período de abertura da vala.
- Eficácia de drenagem e bombagem de água.
- Tipo e densidade de tráfego de equipamentos na proximidade das cristas.

Nos taludes de menor altura ou outros que o empreiteiro entender que lhe garantam maiores rendimentos e menores custos, admitem-se escavações verticais entivadas em contínuo com pranchões metálicos travados transversalmente por escoramentos hidráulicos

4.3.5 REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA ATERRO DA VALA

Após a instalação da adutora as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da adutora, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis dois tipos de material resultante das escavações:

- Solos essencialmente areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada), identificados nos ensaios de laboratório realizados em amostras remexidas. Mais residualmente, presumem-se também ocorrentes solos argilosos e siltosos de baixa plasticidade e solos cascalhentos resultantes de escavações em maciço rochoso decomposto a muito alterado.
- Escombro rochoso resultante do desmonte dos maciços rochosos. Este material poderá requerer um processamento secundário para granulometrias mais adequadas ao processo de aterro da vala, uma vez que se admite que no decorrer dos trabalhos de desmonte poderão resultar materiais mal calibrados e com blocos de dimensão desajustada à regularização e boa compactação das camadas. A dimensão máxima destes elementos deverá estar limitada a 2/3 da espessura das camadas do aterro;

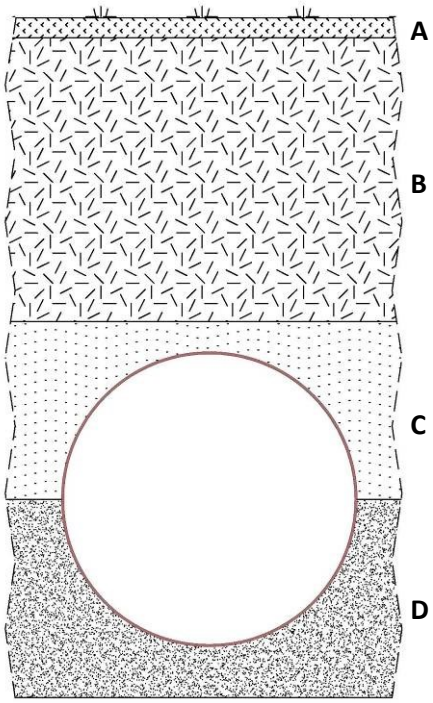
Na eventualidade de surgirem solos de elevada plasticidade como argilas e siltes enquadrados na classe CH e MH da classificação unificada, respetivamente, recomenda-se que sejam

separados dos restantes e levados a centro de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

Na figura seguinte esquematiza-se o aterro-tipo da vala preconizado pelo projeto.



A: reposição da terra vegetal / camada de pavimento existente (quando aplicável)

B: material a disponibilizar pela escavação da própria vala, isento de raízes, compactado no mínimo a 95% do Proctor normal, com teores de água ±2% do W_{opt}. Primeira camada deverá estas isenta de blocos rochosos

C: Solo peneirado, isento de raízes, torrões e cascalho Ø>20mm, disposto em camadas de 0,2m de espessura, bem compactadas, no mínimo a 95% do Proctor Normal com teores de água ±2% do W_{opt}

D: Areia selecionada, com menos de 5% de partículas Ø<0,1mm. Bem compactada.

Figura 4.10 – Esquematização do aterro-tipo da vala da adutora elevatória

De sublinhar que no troço final da adutora e, portanto, mais próximo do reservatório de regularização, poderá haver utilidade em priorizar o recurso aos materiais de escombro rochoso no aterro da vala, reservando os solos de cobertura disponíveis para aplicação nos aterros do dique perimetral do reservatório.

O mesmo raciocínio poderá ser aplicado para a rede viária.

4.3.6 PONTOS CRÍTICOS

4.3.6.1 CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO

A chaminé de equilíbrio coincidirá com o quilómetro 1+750 da adutora elevatória que se projeta neste local com uma cota de soleira de 257m. A fundação da chaminé de equilíbrio prevê-se um metro abaixo desta cota e, portanto, a 10m de profundidade relativos à cota atual do terreno.

O projeto desta infraestrutura prevê uma escavação definitiva com 300m de extensão ao longo do traçado da adutora, entre os quilómetros 1+660 a 1+960, que será modelada por talude de geometria 1V:1.5H e que exibirá uma altura máxima da ordem dos 4,5m coincidente com o local de construção da chaminé de equilíbrio.

Na Figura 4.11 apresenta-se a planta geológica e o perfil geológico transversal ao eixo da adutora e centrado na chaminé de equilíbrio com a sobreposição dos elementos de projeto desta infraestrutura.

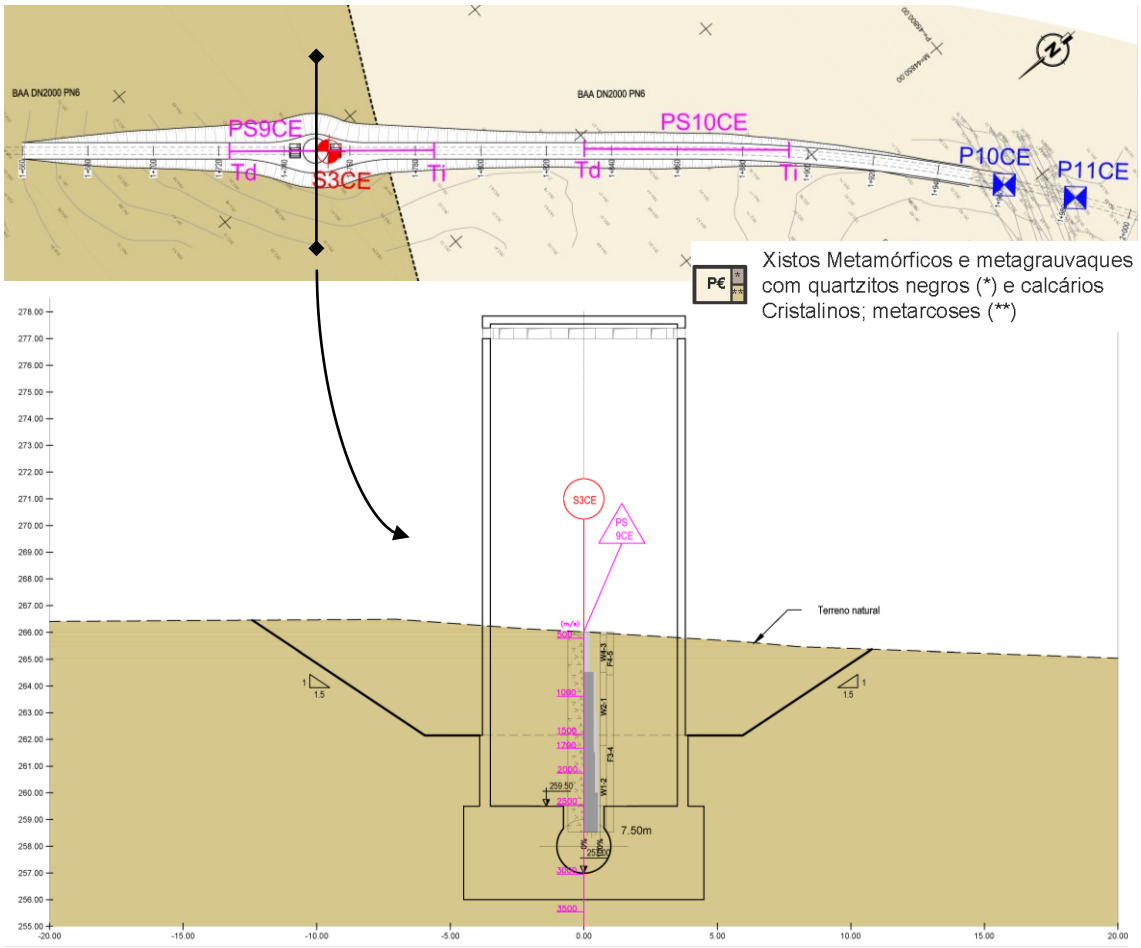


Figura 4.11 – Planta geológica e perfil geológico transversal à chaminé de equilíbrio

Por análise dos elementos de prospeção disponíveis, onde se destaca a sondagem S3CE verifica-se a interseção de maciço rochoso enquadrado na formação geológica pré-câmbrica da série negra peninsular, admitindo-se a ocorrência de metarcoses até sensivelmente ao pk 1+770, passando a xistos e metagrauvaques. Na sondagem mecânica S3CE a litologia amostrada é identificada como quartzito esbranquiçado, em desacordo com o projeto.

O maciço rochoso intersetado pela sondagem S3CE revela boa qualidade, sobretudo a partir de 1,5m de profundidade, surgindo com grau de alteração e fraturação W2-1 a W1-2 / F3-4 e com índice RQD>75%. Estas características geomecânicas admitem-se, contudo, contrastantes do maciço rochoso xistento que se antecipa mais fraturado e possivelmente em estado mais avançado de alteração.

Com base nestes elementos antecipa-se que na abertura destas escavações seja necessário o recurso a explosivos ou martelo demolidor na proporção de 50% explosivo / martelo demolidor e 50% desmonte mecânico.

Nesta avaliação será útil recorrer a extrato do perfil geológico longitudinal retirado do desenho G03, folha 2, e onde se poderá apreciar a disposição dos horizontes sísmicos obtidos nos perfis PS9CE e PS10CE, em particular a isolinha da velocidade 1700 m/s, assumida como o limite de ripabilidade de um equipamento D8 e abaixo da qual será necessário o recurso a explosivos ou martelo demolidor.

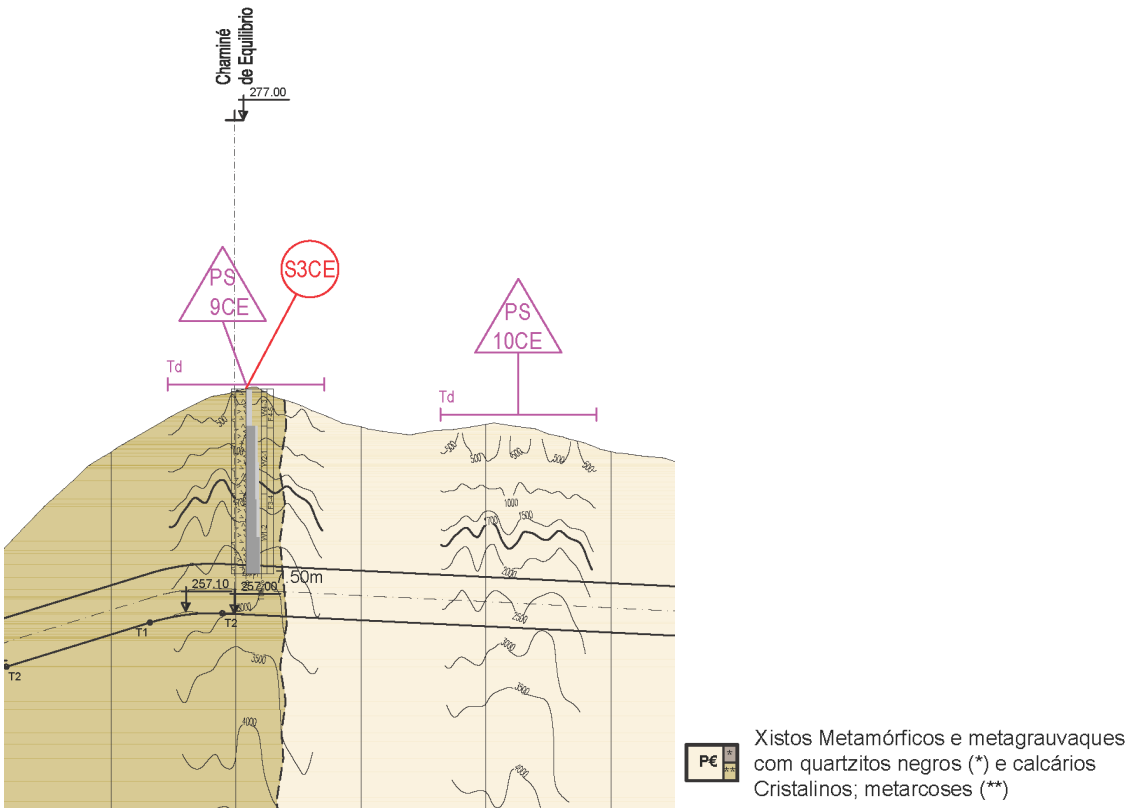


Figura 4.12 – Perfil geológico no troço da chaminé de equilíbrio

Os taludes de escavação que resultem definitivos e com a geometria 1V:1,5H admitem-se estabilizados sem que sejam necessárias intervenções de estabilização. Estas condições deverão, contudo, ser revistas após a conclusão das escavações.

Na avaliação das condições de fundação da chaminé de equilíbrio deverá ser assumido um contexto geomecânico enquadrado na mecânica de rochas.

Nestes termos, o dimensionamento das resistências admissíveis ao carregamento poderá ser efetuado recorrendo ao procedimento proposto no anexo G da norma NP EN1997-1:2010 (eurocódigo 7) relativo a fundações diretas em maciços rochosos e que, no presente caso, se enquadram no Grupo 2.

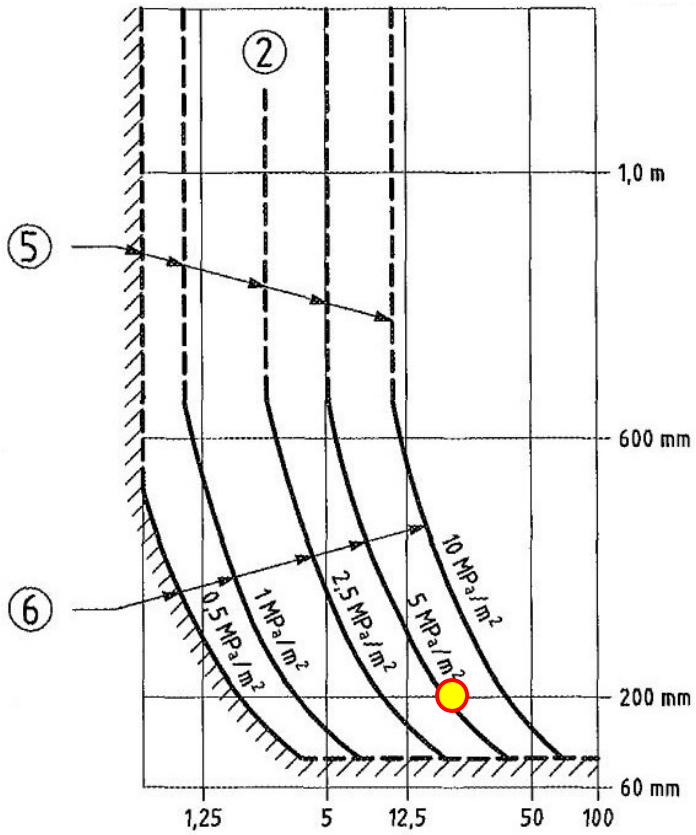


Figura 4.13 – Resistência admissível ao carregamento por fundação direta da chaminé de equilíbrio

Por análise da Figura 4.13 admite-se, conservadoramente, uma resistência ao carregamento de 5MPa. Esta abordagem admite a hipótese que a estrutura poderá tolerar assentamentos até 0,5% da largura da fundação.

4.3.6.2 TRAVESSIAS RODOVIÁRIAS E FERROVIÁRIAS

A interseção da adutora elevatória com vias rodoviárias principais e/ou linhas de caminho de ferro não possibilita a abertura de vala no seu atravessamento pelo condicionamento que essa intervenção implicaria no seu serviço.

Deste modo, está previsto o recurso à metodologia de cravação por perfuração horizontal. Esta técnica pressupõe o avanço da conduta por esforço horizontal aplicado por cilindros ou macacos hidráulicos instalados num poço de ataque aberto na berma. Estes esforços horizontais requerem um maciço de reação instalado na parede oposta à de cravação de modo a garantir o impulso mecânico suficiente para o êxito do método. Em zonas de rocha será usada uma cabeça de corte.

Esta metodologia pressupõe a abertura de um poço de ataque e outro de saída nas bermas da infraestrutura que se pretende atravessada. Com o intuito de reconhecer a geologia e geotecnia dos terrenos onde se prevê abertura desses poços de ataque e saída executou-se 1 sondagem mecânica e/ou um poço de reconhecimento em cada berma afetada.

Travessia da Linha Ferroviária do Leste:

A Linha do Leste será atravessada no intervalo quilométrico 1+205 a 1+230 da adutora elevatória. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 4 e 4,5 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pelas sondagens S1CE e S2CE e ainda pelos poços de reconhecimento P5 e P6 da campanha de 2004 revelou a existência de solos aluvionares com 4m de espessura, sobrejacentes a maciço xistento decomposto a muito alterado. De referir que a sondagem S2CE acabou por não ser realizada no local previsto pelas condicionantes de acesso verificadas no local, com os terrenos muito saturados na altura dos trabalhos de prospeção.

Na Figura 4.14 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da adutora elevatória que integra a peça desenhada G03, folha 1.

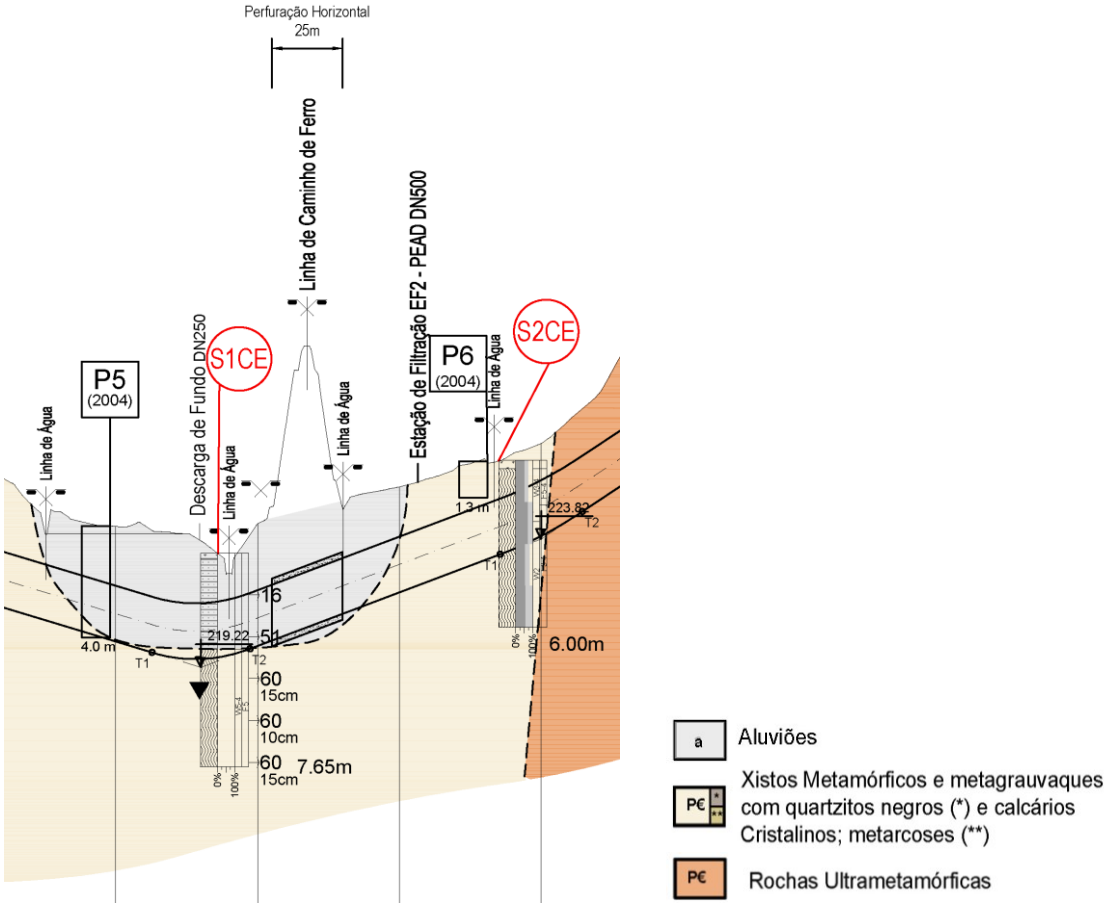


Figura 4.14 – Perfil geológico no local de atravessamento da Linha Ferroviária do Leste

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que a abertura dos poços de ataque e saída decorra maioritariamente com recurso a meios mecânicos sendo, contudo, prudente acautelar uma eventual necessidade de recorrer a martelo demolidor no desmonte de passagem mais resistentes.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

Atendendo ao contexto geológico sublinha-se ainda que se antecipa que o depósito aluvionar apresenta menor expressão na berma jusante, sendo provável que o maciço rochoso ocorra a cotas superiores e com melhor qualidade. Este aspeto poderá justificar a opção de escolher a berma jusante para o poço de ataque em detrimento da berma montante, uma vez que haverá melhores condições para instalação do maciço de reação.

Por fim é de referir que será expetável que tenha havido tratamento da fundação do aterro da linha férrea, provavelmente com recurso a substituição dos solos aluvionares por material de enrocamento ou solo-enrocamento, pelo que estas condições deverão ser tidas em conta no projeto de dimensionamento desta travessia.

Travessia do Itinerário Complementar IC13

A via rodoviária IC13 será atravessada no intervalo quilométrico 3+940 a 4+200 da adutora elevatória. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 4 e 5 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pelas sondagens S4CE e S5CE revelou a existência de maciço rochoso coberto por camada incipiente de terra vegetal. Este maciço rochoso é descrito nas sondagens como microgabro e metagabro mas, na verdade, deverá corresponder a quartzitos negros. A rocha revela boa qualidade, sobretudo a partir de 1,5-2m de profundidade, onde predomina maciço W2-1 /F4-3 a F3-4. Na sondagem S5CE intersetou-se um horizonte superior de maciço muito alterado que se desenvolve até aos 2,3m de profundidade

Na Figura 4.15 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da adutora elevatória que integra a peça desenhada G03, folha 3.

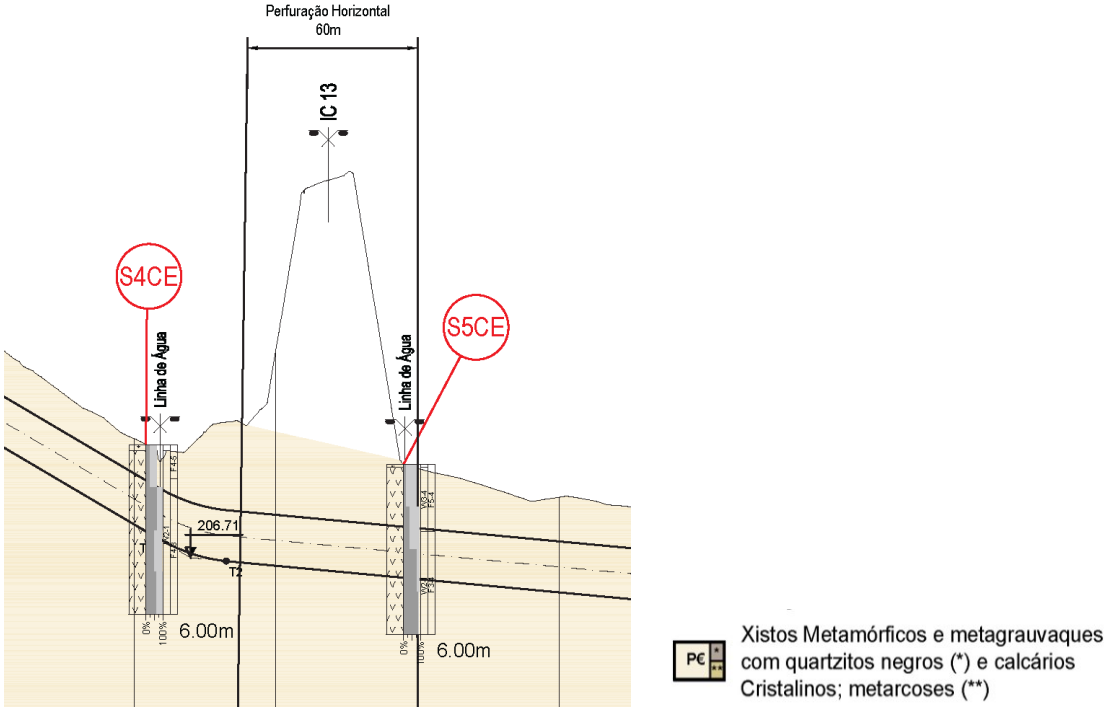


Figura 4.15 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária IC13

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que na abertura dos poços de ataque e saída seja necessário o recurso a explosivos ou martelo demolidor na proporção de 40% explosivo / martelo demolidor e 60% desmonte mecânico.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

Travessia do Estrada Nacional EN245

A via rodoviária EN245 será atravessada no intervalo quilométrico 5+754 a 5+779 da adutora elevatória. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço é considerável e varia entre 9 e 10 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S6CE e poço de reconhecimento P23CE revelou a existência de maciço rochoso de ortognaisse granítico que ocorre decomposto em saibro até à profundidade de 1-1,7m de profundidade, evoluindo posteriormente para maciço W2/F3-4.

Na Figura 4.16 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da adutora elevatória que integra a peça desenhada G03, folha 4.

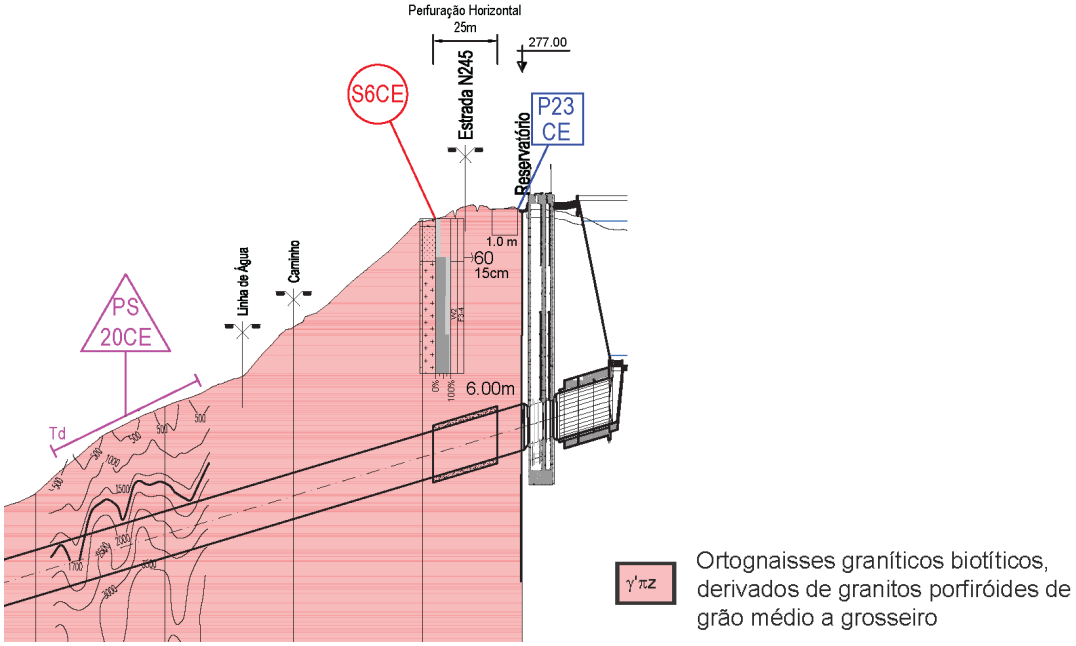


Figura 4.16 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN245

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que na abertura dos poços de ataque e saída seja necessário o recurso a explosivos ou martelo demolidor na proporção de 50% explosivo / martelo demolidor e 50% desmonte mecânico.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

Atendendo à profundidade de soleira da conduta poderá haver utilidade em afastar as escavações dos poços de ataque e saída das bermas da rodovia, em particular no caso do poço de ataque que, se deslocado para montante, envolverá escavações menores. Isto, claro, às custas de um maior traçado perfurado horizontalmente.

4.3.6.3 TRAVESSIA DE CAMINHOS RURAIS

O atravessamento de caminhos rurais será efetuado com recurso a abertura de vala e posterior aterro, com reposição das condições iniciais de via.

Nestas condições prevê-se o envolvimento em betão armado da conduta

4.3.6.4 TRAVESSIAS DE CURSOS DE ÁGUA

Na travessia de linhas de água relevantes a vala deverá assumir a geometria tipo IIa na interseção de terrenos aluvionares. No atravessamento do leito menor de cheia prevê-se o revestimento em betão da adutora e o aterro com material de enrocamento até à cota de terreno natural

Nestes locais dever-se-á ter especial atenção para a afluência de água às escavações pelo que deverão estar garantidos meios eficazes de drenagem da vala.

Será importante a regulação do período de intervenção com a época estival no sentido de minimizar a afluência de água à escavação que deverá ser monitorizada ao pormenor.

4.4 RESERVATÓRIO

4.4.1 MODELO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

O local onde se prevê a construção do reservatório enquadra-se, geologicamente, em maciço ortognaisse granítico que resulta da tectonização de granitos locais, alcalinos, não porfiroides, biotíticos, de grão grosseiro a médio e textura cataclástica. Em profundidade foram reconhecidos corpos xistentos intercalados neste maciço ortognáissico, que se revelam descontínuos e que constituem vestígios da rocha encaixante da massa eruptiva granítica.

Este maciço rochoso é coberto por depósito areno-cascalhento grosseiro, com cascalho subrolado a rolado e que é, por sua vez, encimado por terra vegetal pobre de espessura 0,1-0,2m. Salvaguarde-se, contudo que, este depósito nem sempre está presente, como observado nos poços P2R e P5R e sondagem S1R.

De destacar ainda o lineamento estrutural identificado nos testemunhos das sondagens S2R e S3R e interpretado como falha geológica provável de atitude estimada em N40ºW, 80-90ºNE e à qual se associa troço argilificado com espessura presumida de 0,2-0,4m.

No estabelecimento do modelo geotécnico afeto a esta infraestrutura tiveram-se em consideração, além dos aspetos atrás descritos na apresentação do modelo geológico, os parâmetros indicados no quadro seguinte e obtidos nos elementos da prospeção realizada. Dadas as características geológico-geotécnicas deste subsolo optou-se, pela constituição de unidades geotécnicas associadas às diferentes litologias em detrimento de um zonamento geotécnico delimitador de propriedades geomecânicas

O modelo resultante pode ser consultado nos perfis geotécnicos interpretativos incluídos na Figura e Figura e em maior detalhe no desenho G05.

Quadro 4.8 - Critérios de definição das unidades geotécnicas no Reservatório

Zona Geotécnica	Litologia	Alteração (W) / Fracturação (F) (SIMR)	RQD (%)	V_L (m/s)
UG3	Solos de cobertura: terra vegetal e depósito areno-cascalhento	Solo	-	< 500
UG2	Maciço xistento muito alterado a decomposto	W4-5 a W4 / F4 a F5-4	0-61	- ([2])
UG1B	Maciço decomposto de ortognaisse granítico	W5	-	500-1000
UG1A	Maciço de ortognaisse granítico, compacto, moderadamente alterado	W2-3 a W3-2 / F4-3 a F4-5	26-97 ([1])	> 1000

1 - Não foi considerado o troço da S2R entre 5,4-7,5m com RQD=0 % por este se apresentar recortado por filonetes de quartzo
2 - Velocidade sísmica desconsiderada por não se enquadrar no princípio $V_2>V_1$ da refração sísmica

Sublinhe-se que na caracterização destas unidades geotécnicas a importância das velocidades sísmicas obtidas nos perfis de refração deverá ser minorada pelo contexto em que os perfis foram realizados. De facto, as velocidades sísmicas poderão estar desajustadas do perfil geológico ali ocorrente, em particular nos horizontes coincidentes com os solos de cobertura e maciço ortognáissico decomposto, pelas condições subsaturadas ocorrentes na altura de execução desta prospeção.

No caso concreto da unidade UG2, as velocidades sísmicas nem deverão ser consideradas por se admitir que esta unidade terá registos inferiores aos do horizonte sobrejacente não tendo, portanto, possibilidade de ser identificadas pelo princípio da refração sísmica $V_2 > V_1$ que estabelece que refração das ondas sísmicas P só se processa em meios com velocidades crescentes.

No modelo geotécnico apresentado, nem sempre se verifica uma melhoria da competência geomecânica em profundidade, sobretudo dadas as intercalações xistentas identificadas no maciço ortognássico. Localmente e em associação com o plano de falha intersetante do sector SW da área de implantação do reservatório, ocorrerão ainda troços de maciço rochoso geomecanicamente afetados.

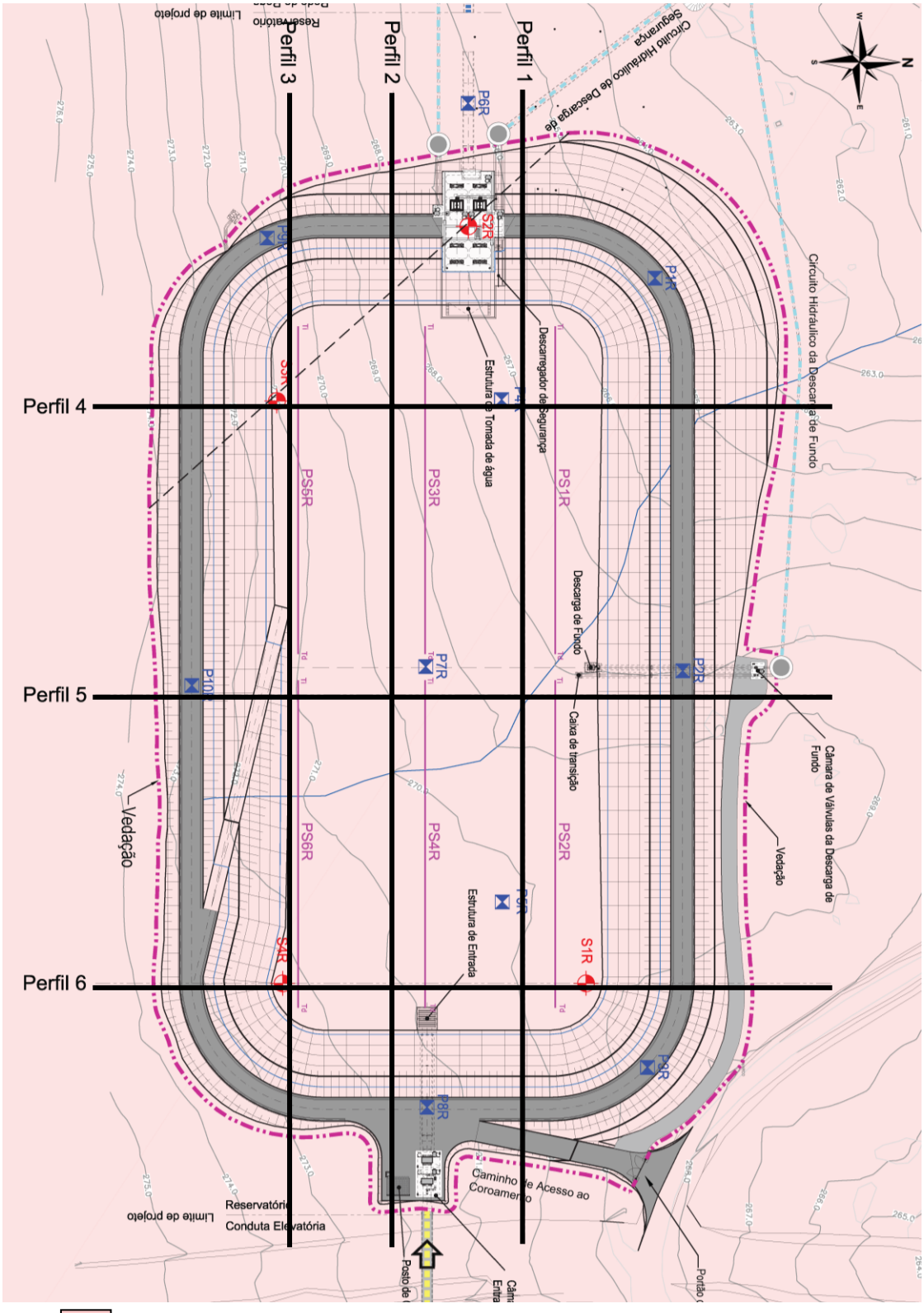
Considera-se, no entanto, inequívoco que a unidade geotécnica UG3 delimita o horizonte de piores características geomecânicas, integrando a camada de terra vegetal e o depósito areno-cascalhento reconhecido na prospeção mecânica (mais fidedignamente nos poços de reconhecimento) até profundidades da ordem de 0,4-0,7m. De notar que na análise aos elementos obtidos nas sondagens considerou-se que o depósito areno-cascalhento integrante desta unidade não foi convenientemente distinguido do horizonte de maciço rochoso decomposto que invariavelmente foi identificado nos poços de reconhecimento.

A unidade anterior sobrepõe-se, invariavelmente, à unidade UG1B que delimita o horizonte associado ao ortognaisse granítico decomposto em saibro e ao qual se associa o limite de capacidade de escavação da máquina retroescavadora.

A unidade geotécnica UG2 associa-se ao maciço xistento que ocorre intercalado no maciço ortognáissico, surgindo muito alterado a localmente decomposto (W4 a W4-5) e densamente compartimentado (F4 a F5-4) o que resulta em índices RQD baixos, variando maioritariamente entre 0 e 35%, chegando a 61% em troço específico da sondagem S4R.

A unidade geotécnica UG1A corresponde ao horizonte com melhores características geomecânicas, sendo constituído por maciço rochoso compacto integrando ortognaisses graníticos moderadamente alterados a ligeiramente alterados (W3-2 a W2-3) densamente compartimentados (F4-3 a F4-5) o que resulta em índices RQD variáveis entre 26-97%.

Nas figuras seguintes apresenta-se a planta geológica e de localização dos perfis geotécnicos interpretativos.



Ortognaisses graníticos

Figura 4.17 – Planta geológica e de localização dos perfis geotécnicos interpretativos no reservatório

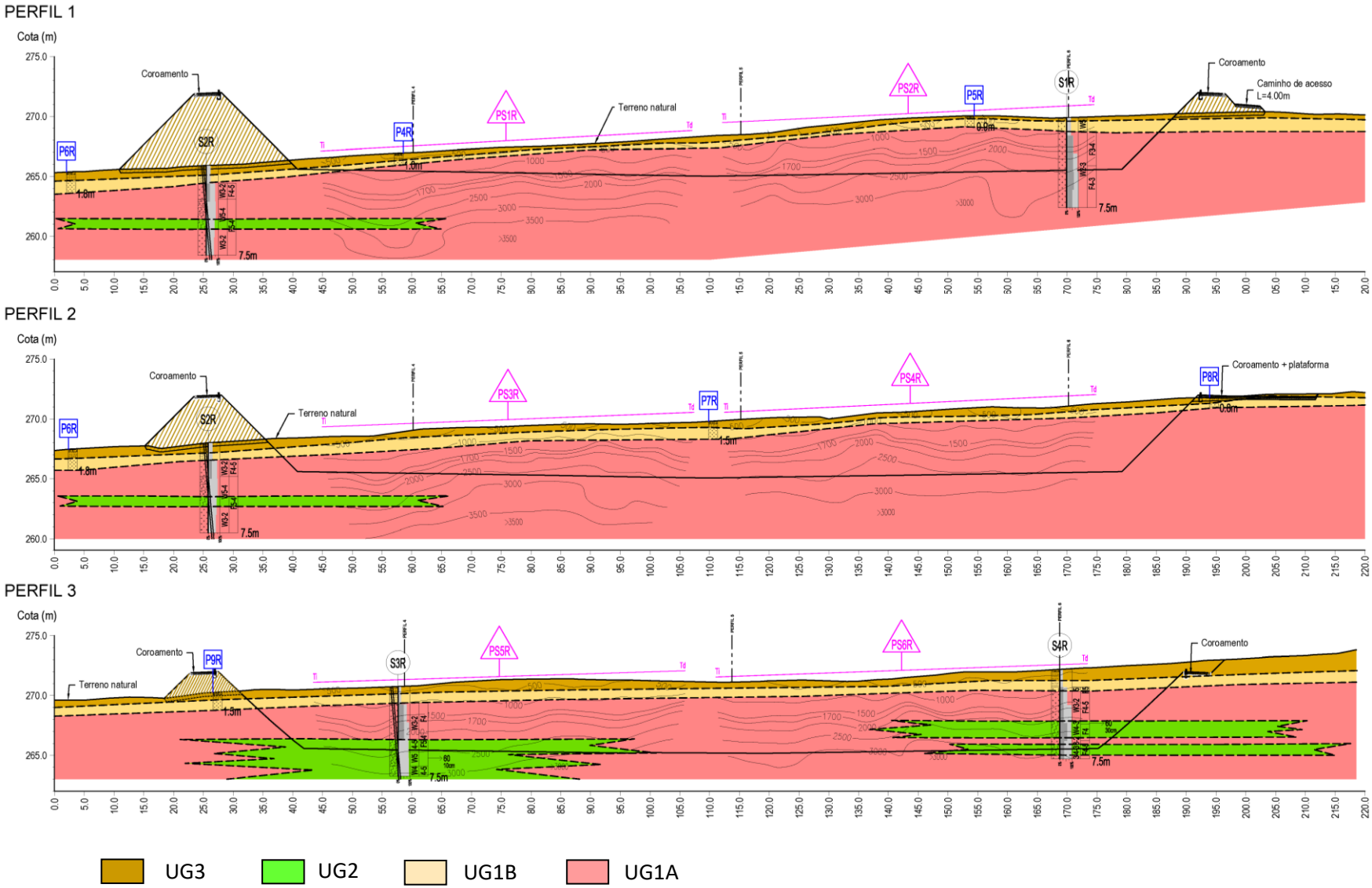


Figura 4.18 – Perfis geotécnicos interpretativos 1 a 3

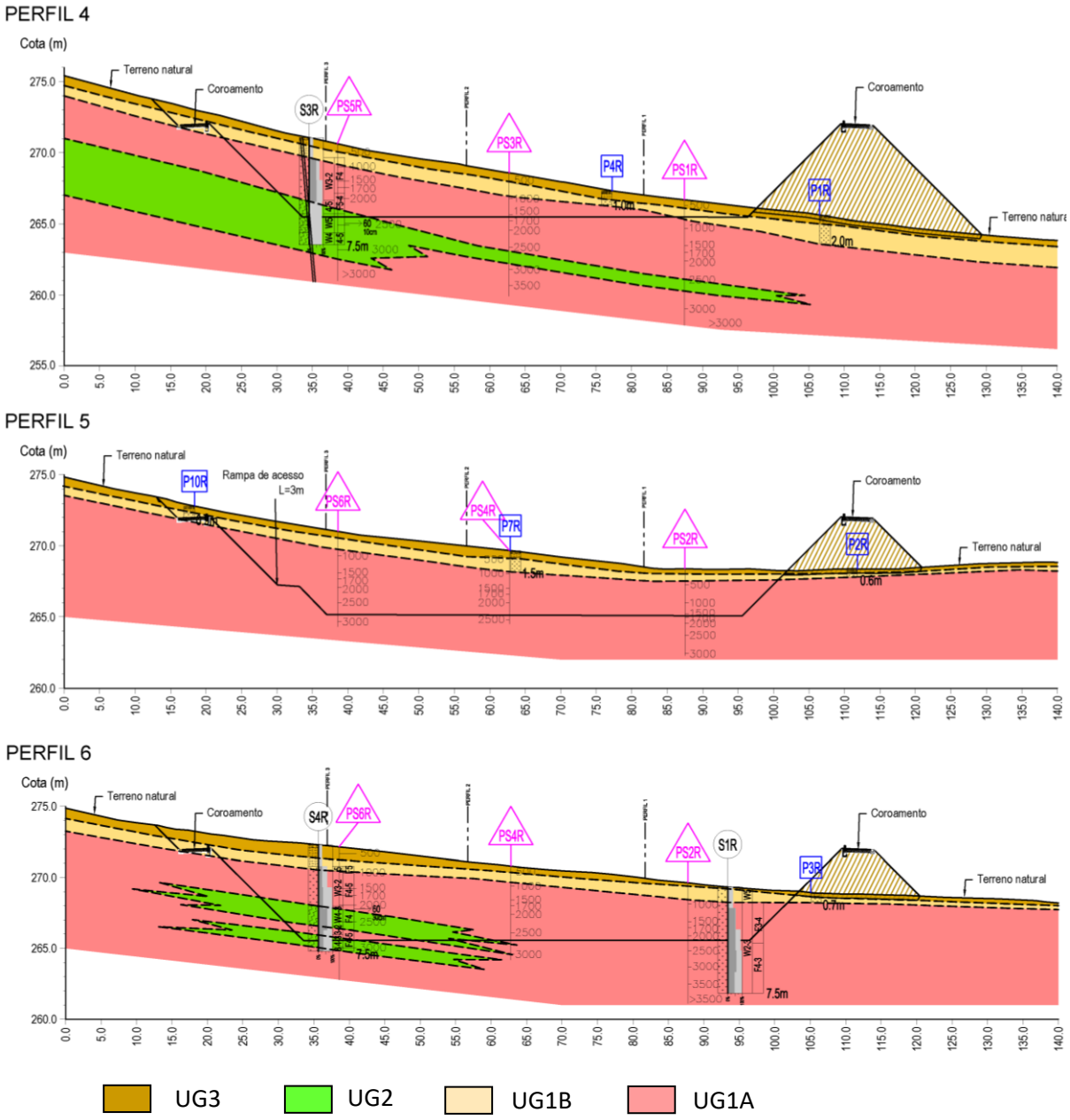


Figura 4.19 – Perfis geotécnicos interpretativos 4 a 6

4.4.2 PARAMETRIZAÇÃO GEOTÉCNICA

No seguimento do ponto anterior admite-se que o subsolo enquadrado nas unidades geotécnicas UG4 e UG1B se enquadram no domínio da mecânica de solos drenados. Porém, a sua muito reduzida expressividade no contexto geológico-geotécnico reconhecido resultou na inexistência de elementos caracterizantes das suas propriedades geomecânicas, pelo que os parâmetros de resistência ao corte apresentados resultam de estimativas que têm por fundamento meios geológicos semelhantes.

As unidades geotécnicas UG2 e UG1A deverão ser enquadradas na mecânica de rochas. Neste contexto, a definição do modelo de comportamento do maciço rochoso para as diferentes zonas geotécnicas baseou-se no critério de rotura de Hoek-Brown, que obedece à expressão:

$$\sigma_1' = \sigma_3' + \sigma_{ci}\left(m_b \frac{\sigma_3'}{\sigma_c} + s\right)^a$$

onde:

σ_1' e σ_3' são as tensões efetivas principal máxima e mínima na rotura
σ_c é a resistência à compressão simples da rocha;
m_b é o valor do parâmetro m para o maciço rochoso;
s e *a* são constantes que dependem das características geotécnicas gerais do maciço rochoso.

A determinação dos parâmetros *mb* e *s* passa pela definição do *Geological Strength Index* (GSI) que pode ser deduzido do gráfico da figura seguinte, adaptado de *Hoek* e *Marinos*.

Uma vez avaliado o valor de GSI, m_b pode ser determinado com base na expressão:

$$m_b = m_i \exp\left(\frac{GSI - 100}{28}\right)$$

onde m_i é o valor do parâmetro m para a rocha intacta. No presente estudo considerou-se mi=10 para o maciço xistento e mi= 30 para os ortognaisses graníticos.

A relação entre s e GSI é avaliada através da seguinte expressão, válida para GSI>25, maciço rochoso não perturbado e para valores de resistência à compressão simples da rocha iguais ou inferiores a 100 MPa.

$$s = \exp\left(\frac{GSI - 100}{9}\right)$$

Para a determinação das características resistentes do maciço de fundação foram definidas as envolventes de rotura em termos de σ_1' e σ_3'. Uma vez conhecido o modelo de comportamento, ajustaram-se as envolventes de rotura de *Mohr-Coulomb* para avaliar a coesão (c') e o ângulo de atrito interno (ϕ').

A determinação do módulo de deformabilidade do maciço rochoso foi suportada pela seguinte formulação de Hoek e Diederichs:

$$E_{rm} = E_i\left(0.02 + \frac{\frac{1-D}{2}}{1+e^{\frac{60+15D-GSI}{11}}}\right)$$

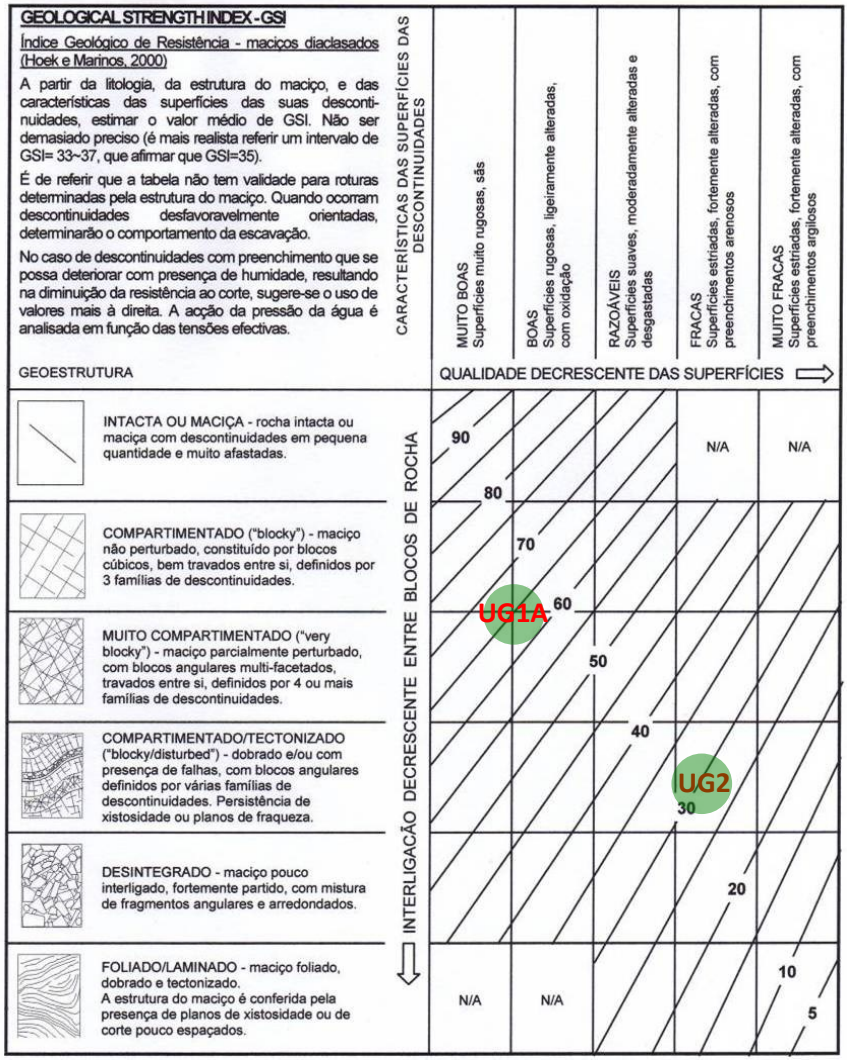


Figura 4.20 – Correlação entre as zonas geotécnicas e o GSI

No Quadro 4.3 apresentam-se os parâmetros e resultados obtidos

Quadro 4.9 - Síntese da parametrização geomecânica do subsolo do Reservatório

Zona	W/F	RQD (%)	V_L (m/s)	gh (kN/m³)	GSI	Critério de rotura (resistências máximas)				E (GPa)
						Hoek-Brown		*Mohr-Coulomb*		
						m_b	s	*c'* (kPa)	ϕ' (º)	
UG3	Solo	-	< 500	15 (1)	-	-	-	0 (1)	32 (1)	0,005 (1)
UG2	W4-5 a W4 / F4 a F5-4	0-61	- (2)	24 (1)	30	0,720	$3x10^{-4}$	60	44	2-2,5
UG1B	W5	-	500-1000	23 (1)	-	-	-	5-10	36	0,05-0,2
UG1A	W2-3 a W3-2 / F4-3 a F4-5	26-97	> 1000	26 (1)	65	8,048	0,0179	600	68	15-20

(1) Valor admitido como mais provável atendendo à natureza dos materiais

4.4.3 CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

Nos subcapítulos seguintes avaliam-se as condições de fundação das principais infraestruturas associadas ao reservatório de regularização.

No enquadramento geotécnico estabelecido preconiza-se que a fundação destas infraestruturas não considere a unidade geotécnica UG3 pelas insuficientes características de resistência mecânica atribuídas a estes terrenos. Este horizonte ocorre invariavelmente a topo do modelo geológico-geotécnico e estima-se que se desenvolva até profundidades máximas da ordem dos 0,4m-0,7m.

No que diz respeito às restantes unidades geotécnicas admite-se a possibilidade de servirem como terreno de fundação antecipando-se o recurso a fundações diretas na sua interseção. Neste contexto, as unidades geotécnicas UG2 e UG1A deverão ser enquadradas no domínio da mecânica de rochas e a unidade geotécnica UG1B no domínio da mecânica de solos drenados.

4.4.3.1 CÂMARA DE VÁLVULAS DA ESTRUTURA DE ENTRADA

Na avaliação das condições de fundação desta infraestrutura foi considerada como cota de fundação a altimetria 261m o que resulta na interseção de terrenos inseridos na unidade geotécnica UG1A.

Nestas condições o dimensionamento das resistências admissíveis ao carregamento poderá ser efetuado recorrendo ao procedimento proposto no anexo G da norma NP EN1997-1:2010 (eurocódigo 7) relativo a fundações diretas em maciços rochosos e que, no presente caso, se enquadram no Grupo 2, associado a maciços ígneos.

Este procedimento estima a capacidade resistente de determinado subsolo rochoso por projeção gráfica que nas abcissas considera o parâmetro da resistência à compressão uniaxial (R.C.U.) do maciço rochoso e, nas ordenadas, o respetivo espaçamento entre descontinuidades. Esta abordagem admite a hipótese que a estrutura poderá tolerar assentamentos até 0,5% da largura da fundação.

No presente contexto, o parâmetro R.C.U. foi conservadoramente estimado tendo por referência outros estudos em materiais geológicos semelhantes.

Da referência gráfica apresentada na Figura retira-se que a resistência ao carregamento nas condições indicadas é de **5 MPa.**

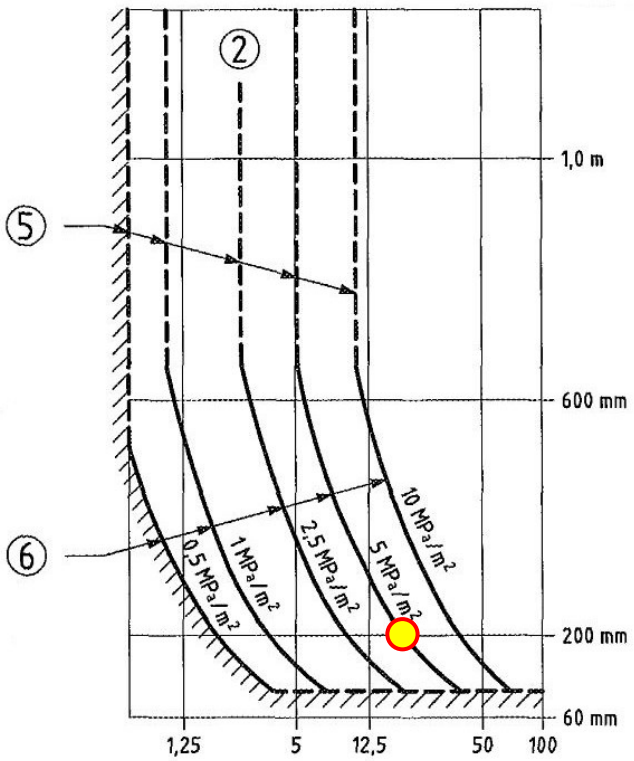


Figura 4.21 – Resistência admissível ao carregamento por fundação direta da câmara de válvulas da estrutura de entrada

4.4.3.2 TOMADA DE ÁGUA

Na avaliação das condições de fundação da tomada de água foram tidas como referência as cotas altimétricas 261,5m e 263m, que se antecipam intersetadas pela fundação desta infraestrutura conforme percetível no corte esquemático apresentado na Figura 4-22.

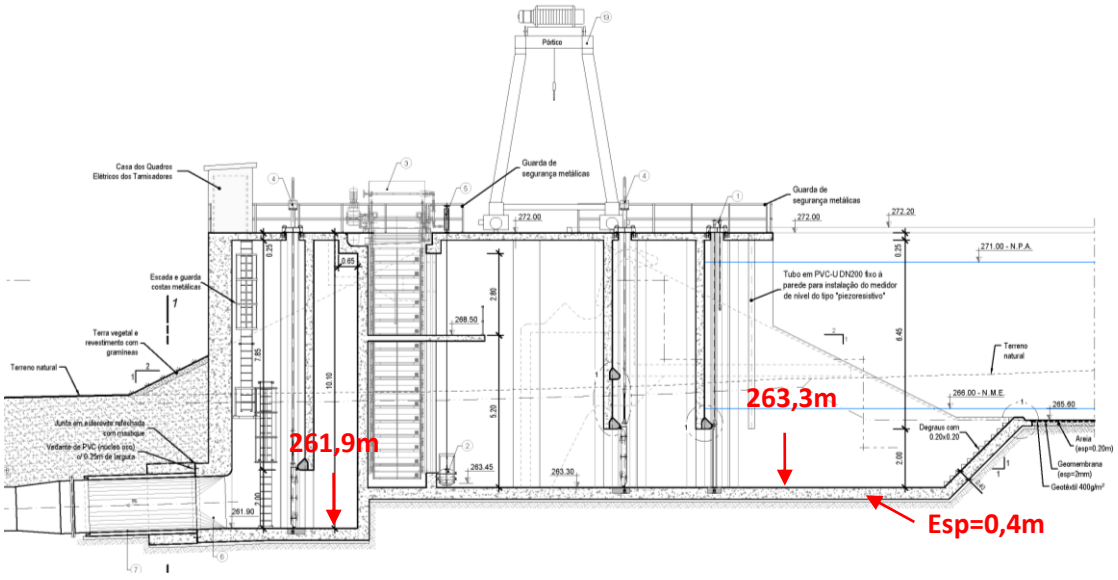


Figura 4-22 – Corte esquemático da tomada de água

A estas profundidades será previsível a interseção de terrenos inseridos na unidade geotécnica UG2, conforme reconhecido pela sondagem S2R, que se presume ocorrente em massa descontínua e vestigial do maciço encaixante.

Contudo, tendo em consideração a componente tridimensional que a análise da geologia requere, será prudente salvaguardar a possibilidade de ocorrerem massas rochosas do gnaisse granítico que constitui o corpo intrusivo (e posteriormente tectonizado). Esta realidade será ainda mais provável caso se aprofundem as cotas anteriormente indicadas, sendo de esperar que a massa rochosa gnáissico-granítica ocorra abaixo da cota 261m.

Neste enquadramento o dimensionamento das resistências admissíveis ao carregamento será então efetuado recorrendo ao procedimento proposto no anexo G da norma NP EN1997-1:2010 (eurocódigo 7) relativo a fundações diretas em maciços rochosos. Neste cenário são indicadas as condições de fundação para rochas enquadradas no Grupo 3, associado a maciços metassedimentares de clivagem e foliação inclinados, para rochas enquadradas no Grupo 2, associado a maciços ígneos.

Mais uma vez sublinha-se que este procedimento estima a capacidade resistente de determinado subsolo rochoso por projeção gráfica que nas abcissas considera o parâmetro da resistência à compressão uniaxial (R.C.U.) do maciço rochoso (conservadoramente estimado tendo por referência outros estudos em materiais geológicos semelhantes) e, nas ordenadas, o respetivo espaçamento entre descontinuidades. Esta abordagem admite a hipótese que a estrutura poderá tolerar assentamentos até 0,5% da largura da fundação.

Da referência gráfica apresentada na Figura retira-se que a resistência ao carregamento se intersetado maciço xistento de clivagem subvertical é de **700 kPa.** Na interseção de maciço gnáissico-granítico a resistência ao carregamento é estimada em **2,5 MPa.**

Em ambos os cenários admite-se que os terrenos serão adequados para suporte das cargas impostas pelas infraestruturas da tomada de água.

No entanto, se na superfície de fundação estiverem expostos os dois tipos de terreno, e no sentido de se minimizarem assentamentos diferenciais potenciados pelos diferentes módulos de deformabilidade atribuíveis aos diferentes terrenos, poderá verificar-se útil o aprofundamento dos terrenos xistentos para interseção do substrato gnaissico-granito mais profundo. Evitam-se assim esforços de compressão e tração adicionais na base da estrutura.

Propõe-se, contudo, que a sobreescavação do maciço xistento seja limitada a 0,6m de espessura, devendo ser reposta com recurso a betão de regularização ou betão ciclópico.

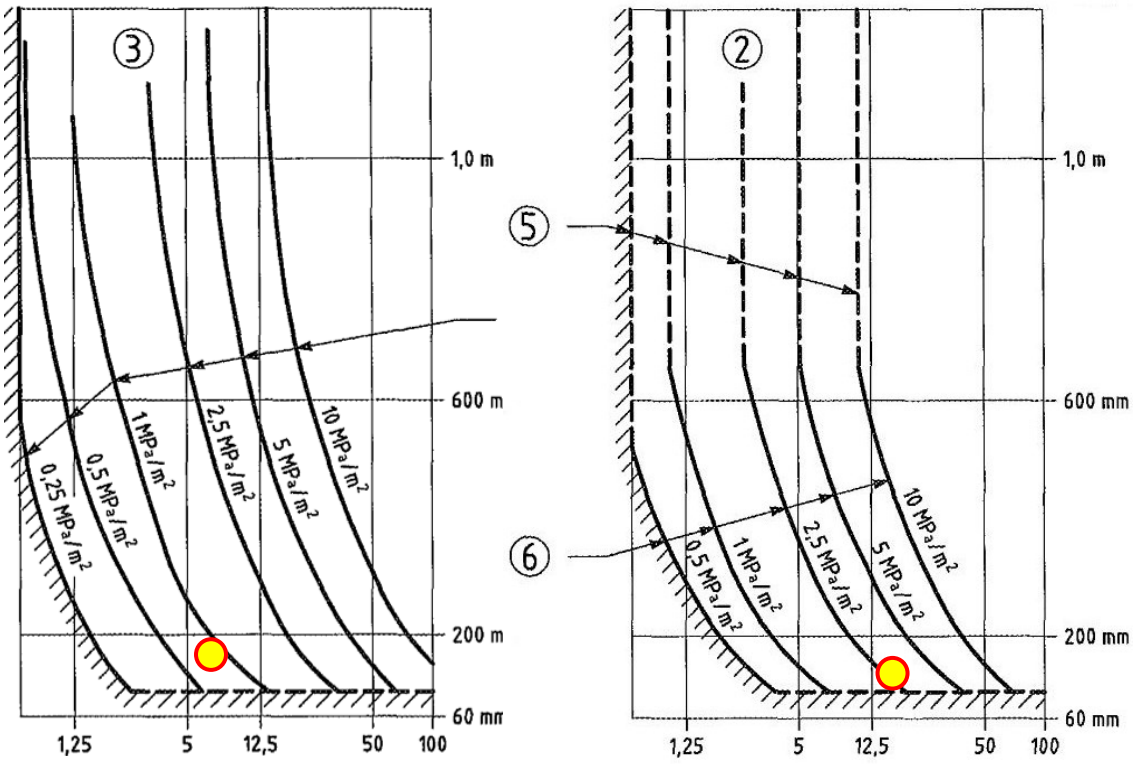


Figura 4.23 – Resistência admissível ao carregamento por fundação direta na tomada de água. Gráfico esquerdo se intersetados xistos, gráfico direito se intersetado gnaisse granítico.

Um aspeto ainda a referir na análise das condições de fundação é a existência de uma falha geológica provável cujo traçado se antecipa intersetante da área de implantação da tomada de água. Como já referido, esta falha geológica, identificada nas sondagens S2R e S3R, presume-se com atitude N40ºW, 80-90ºNE, encontrando-se associada a caixa de falha argilificada e com espessura estimada em 0,4m.

Se esta estrutura geológica estiver exposta na superfície de fundação, deverá recorrer-se a recrava de betão com a geometria indicada na figura seguinte, para se evitarem comportamento diferenciais ao longo do maciço de fundação.

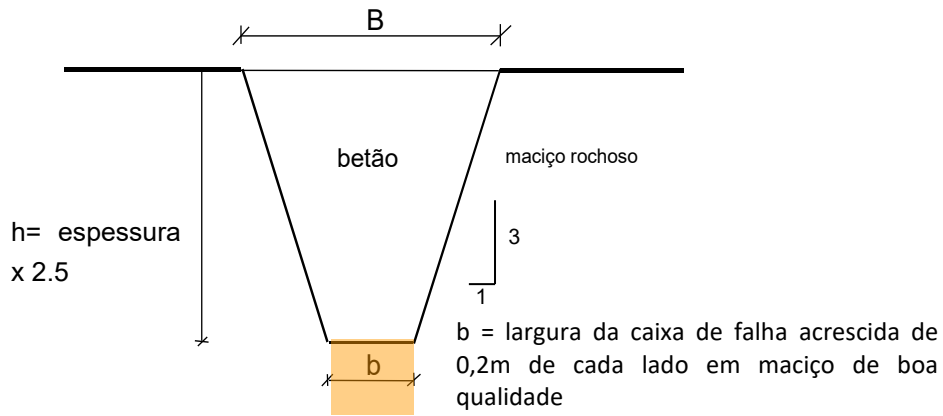


Figura 4.24 – Esquema ilustrativo de recrava de betão para melhoramento de terreno

4.4.3.3 DIQUE PERIMETRAL

Para fundação do dique perimetral, que terá a sua maior expressão no quadrante NW do reservatório, com sensivelmente 7m de altura se medidos ao nível do coroamento, prevê-se apenas necessário o saneamento dos terrenos associados à unidade UG3 e que se estimam desenvolvidos até profundidades variáveis entre 0,4 e 0,7m.

Deste modo, considera-se que os terrenos atribuídos à unidade UG1B e associados a saibros denunciantes da decomposição do maciço de ortognaisse granítico, apresentam capacidade de suporte para tensões que se estimam 130-150 kPa.

Após os trabalhos de saneamento será conveniente a escarificação e recompactação energética da superfície de fundação previamente ao início da construção dos aterros.

4.4.4 CONDIÇÕES DE ESCAVAÇÃO

A construção do reservatório decorrerá em tipologia mista de aterro / escavação que aproveita a morfologia da encosta onde se prevê a sua implantação.

Assim, tendo por referência a cota de fundo do reservatório de 265m, observa-se que esta intervenção obrigará a realizar escavações que atingirão, no máximo, 7m de profundidade. Deste modo, antecipa-se intersetado o substrato rochoso caracterizado por manchas residuais de xistos muito alterados ou maciço de ortognaisse granítico compacto.

Este modelo geológico condiciona a metodologia de avaliação das condições gerais de escavação, em particular a metodologia proposta pela Caterpillar que associa a capacidade de desmonte dos seus equipamentos tipo bulldozers, a cartas de ripabilidades exclusivamente fundamentadas por velocidades sísmicas.

De facto, a ocorrência de manchas de metassedimentos intercalados no maciço ortognáissico inviabiliza o recurso a esta abordagem, uma vez que a rocha xistenta não será identificada pela refração sísmica que se baseia no princípio $V_2>V_1$ ou seja, a refração ocorre apenas em interfaces de velocidades crescentes. Apesar desta metodologia se admitir válida para o maciço ortognáissico seria provável a sobrestimativa dos meios de desmonte necessários à escavação do reservatório por não se ter em consideração as ocorrências metassedimentares.

Assim é proposto utilizar a classificação de Weaver (1975), cujo sistema de classificação é baseado não só nas velocidades sísmicas mas também em características do maciço rochoso como a dureza mecânica, grau de alteração, espaçamento, preenchimento e orientação de fraturas, sendo que cada um deles tem um valor ponderado de acordo com o Quadro 4.10.

Quadro 4.10 - Classificação de Weaver para ripabilidade

Classificação da rocha	I	II	III	IV	V
Descrição	Muito boa	Boa	Média	Má	Muito Má
VL (m/s)	>2150	2150 - 1850	1850-1500	1500-1200	1200-450
Valor	26	24	20	12	5
Dureza	Extremamente dura	Muito dura	Dura	Branda	Muito branda
Valor	10	5	2	1	0
Alteração	Sã	Ligeiramente sã	Alterada	Muito alterada	Completamente alterada
Valor	9	7	5	3	1
Espaçamento das diaclases (mm)	>3000	3000-1000	1000-300	300-50	<50
Valor	30	25	20	10	5
Continuidade das diaclases	Descontinua	Pouco continua	Contínua sem preenchimento	Contínua com algum preenchimento	Continua com preenchimento
Valor	5	5	3	0	0
Preenchimento das diaclases	Fechadas	Pouco separadas	Separadas < 1 mm	Preenchimento < 5 mm	Preenchimento > 5 mm
Valor	5	5	4	3	1
Orientação, direcção e pendor	Muito desfavorável	Desfavorável	Pouco desfavorável	Favorável	Muito favorável
Valor	15	13	10	5	3
		79-48			26-21
Valor Total	100-90	90-70	70-50	50-25	<25
Grau de ripabilidade	Explosivos	Extremamente difícil de "ripar" / explosivos	Muito difícil de "ripar"	Difícil "ripar"	Facilmente ripável

UG1A UG2

De acordo com esta classificação a unidade UG2 insere-se na categoria facilmente ripável (bulldozers D6-D7, ou equivalentes) e a unidade UG1A admite-se muito difícil a extremamente difícil de ripar (bulldozers D8-D9, ou equivalentes), com ocorrência de troços não ripáveis sem que previamente haja o recurso a explosivos (troços de classificação >75).

As restantes unidades geotécnicas UG3 e UG1B admitem-se mecanicamente escaváveis com recurso a escavadora com balde e lâmina.

Do volume total de escavação antecipam-se as seguintes proporções no que respeita aos meios de desmonte necessários para a escavação:

- **20%** com recurso a meios mecânicos ligeiros, tipo escavadora com balde e lâmina
- **50%** com meios mecânicos pesados, tipo bulldozer D8 ou escavadora giratória equivalente com capacidade de ripagem
- **30%** com explosivos / martelo hidráulico demolidor.

4.4.5 ESTABILIDADE DOS TALUDES DO RESERVATÓRIO

Dos trabalhos de construção do reservatório de regularização resultarão taludes de aterro dos diques perimetrais e taludes das escavações incidentes sobre o subsolo local, predominantemente rochoso. Em ambos os casos os taludes assumem a geometria 1V:2H.

Neste contexto a estabilidade dos taludes de escavação não se revela problemática, admitindo-se que esta suave geometria ficará muito aquém de qualquer envolvente de rotura dos planos correntes de descontinuidades.

Será então avaliada a estabilidade global dos taludes de aterro do dique perimetral com a análise das respetivas condições estáticas e pseudo-estáticas (sismo), apresentando-se diversos cenários tipificados de acordo com os seguintes pressupostos:

- Geometria considerada: 1V:2H
- Altura máxima ensaiada: 8m
- Sobrecarga considerada de 20 kN/m^2 para simulação da passagem de veículos pesados de manutenção no coroamento do aterro
- Fases de exploração consideradas:
    - Situação final de construção
    - Situação de pleno armazenamento (NPA= 271m)
- Requisito de desempenho considerado nas análises pseudo-estáticas:
    - Requisito de não colapso
- Coeficientes sísmicos de projeto kh= 0,055g e kv= 0,028g, considerando análise pseudo-estática em requisito de não colapso (10% de probabilidade em 50 anos, período de retorno 475 anos).

Esta análise de estabilidade foi efetuada tendo por base um método de cálculo de equilíbrio limite (Bishop simplificado) e utilizando para o efeito o programa Slide, comercializado pela Rocscience.

Esta metodologia recorre à segmentação da massa de solo instabilizada em fatias sendo as superfícies de instabilidade geradas pelo programa de cálculo que compara os momentos resistentes com os momentos desestabilizadores. A verificação é efetuada para todas as superfícies possíveis de modo a ser determinada a menor razão entre os dois momentos, definindo assim o fator de segurança do problema.

Nesta abordagem admite-se que não ocorrem deformações antes da rotura e que cada fatia da massa deslizante se comporta como um corpo rígido, para além da superfície de rotura se gerar de forma instantânea e simultânea ao longo da sua extensão.

Os cálculos de estabilidade seguiram os pressupostos da norma Eurocódigo 7, recorrendo a abordagem de cálculo 1 e combinação 2 que prevê a minoração dos parâmetros de resistência ao corte dos solos pelo coeficiente de 1,25. Neste contexto o coeficiente mínimo a considerar como válido deverá ser superior à unidade (FS≥1,0). Na verificação da estabilidade global pseudo-estática, ou seja, ação acidental, os parâmetros de resistência ao corte dos solos são minorados pelo coeficiente 1,1 e o coeficiente mínimo a obter no cálculo deve ser igualmente superior à unidade (FS≥1,0).

Os parâmetros de resistência ao corte adotados para os materiais que constituirão o aterro e a fundação são os indicados nos pontos seguintes. De notar que a parametrização proposta para o material de aterro é conservadora admitindo a integração dos materiais resultantes da escavação do reservatório e resulta de estimativas baseadas em estudos desenvolvidos em materiais idênticos.

Quadro 4.11 – Parâmetros geotécnicos adotados no cálculo

MATERIAIS	γ_h (kN/m^3)	c' (kPa)	ϕ' (º)
Aterro do dique perimetral	20	5	35
Unidade geotécnica - UG3	15	0	32
Unidade geotécnica – UG1B (maciço de fundação)	23	10	36
Unidade geotécnica – UG1A (maciço de fundação)	26	600	68

No Quadro 4.12 sintetizam-se os coeficientes de segurança obtidos para os diferentes cenários ensaiados que poderão também ser consultados nos respetivos modelos de estabilidade constantes das figuras incluídas nos subcapítulos seguintes.

Quadro 4.12 - Resumo dos coeficientes de segurança obtidos nas análises de estabilidade

Fase de exploração	Condições estáticas		Condições pseudo-estáticas (requisito de não colapso)	
	Talude jusante	Talude montante	Talude jusante	Talude montante
Final de construção	FS= 1,10	FS= 1,14	FS= 1,23	FS= 1,27
Pleno armazenamento	FS= 1,10	n.a.	FS= 1,23	n.a.

4.4.5.1 ESTABILIDADE EM SITUAÇÃO FINAL DE CONSTRUÇÃO

Em fase final de construção as solicitações desestabilizadoras advêm essencialmente do próprio peso do aterro.

Adicionalmente e em virtude do processo de compactação das camadas de solo que constituem o aterro, deverão ser contabilizadas as pressões neutras que advêm da adição de água ao material na perspetiva de se alcançar o peso volúmico máximo, pelo que se adotou um valor de Ru = 0,15 nos cálculos efetuados.

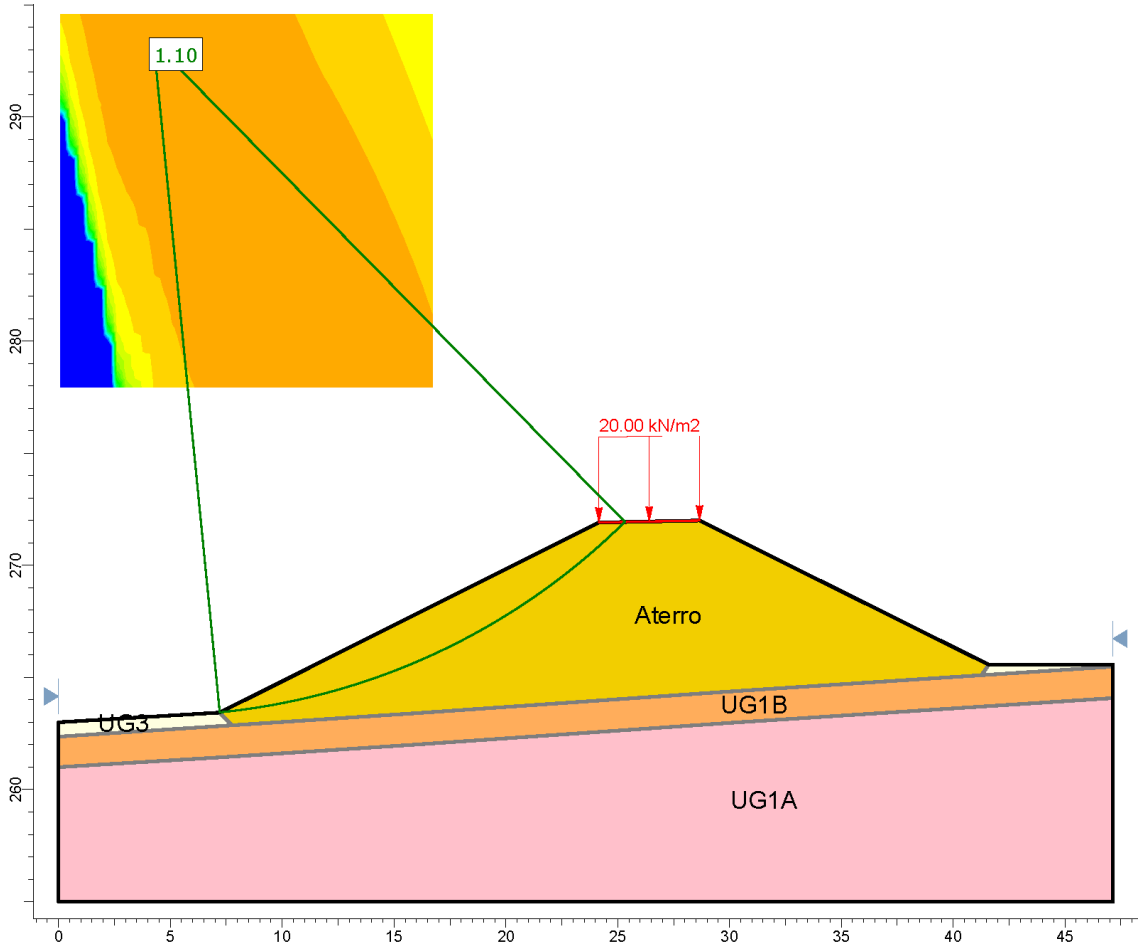


Figura 4.25 – Análise de estabilidade estática em fase final de construção. Talude jusante.

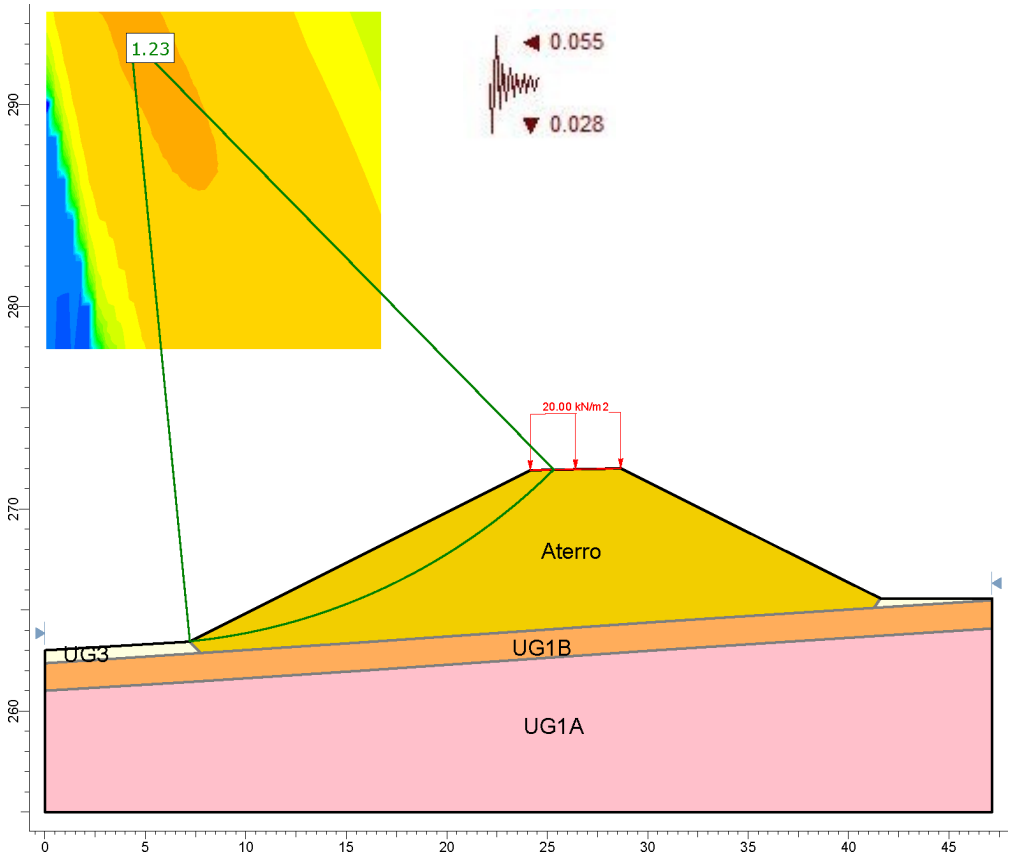


Figura 4.26 – Análise de estabilidade pseudo-estática em fase final de construção. Talude jusante.

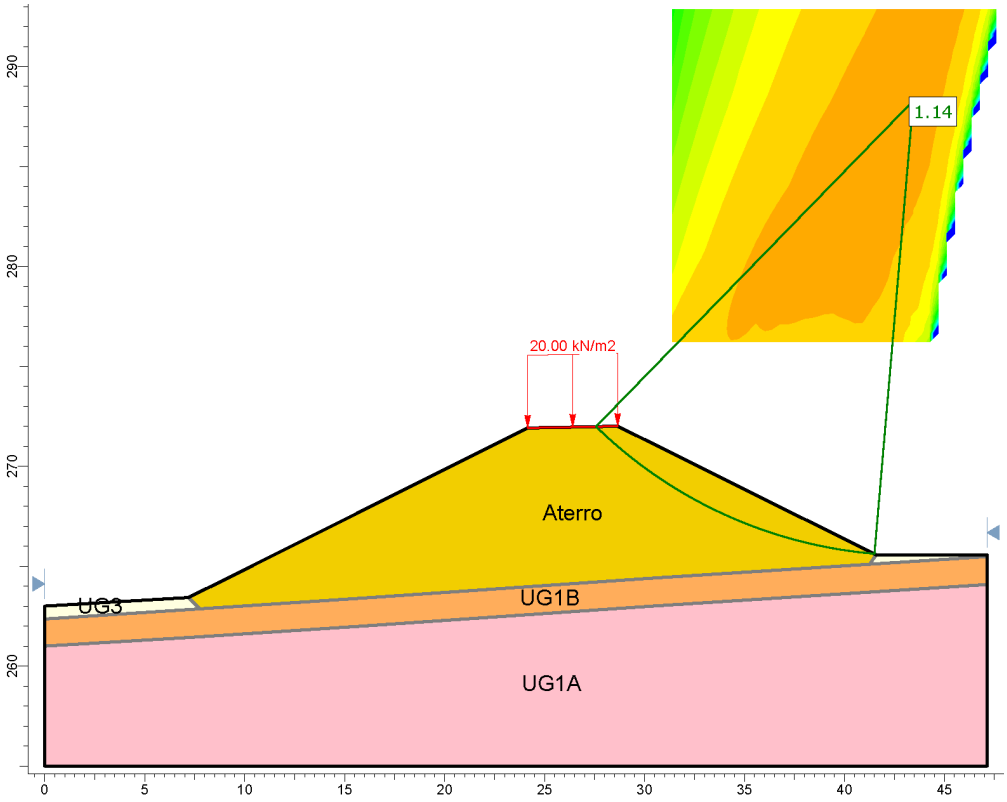


Figura 4.27 – Análise de estabilidade estática em fase final de construção. Talude montante

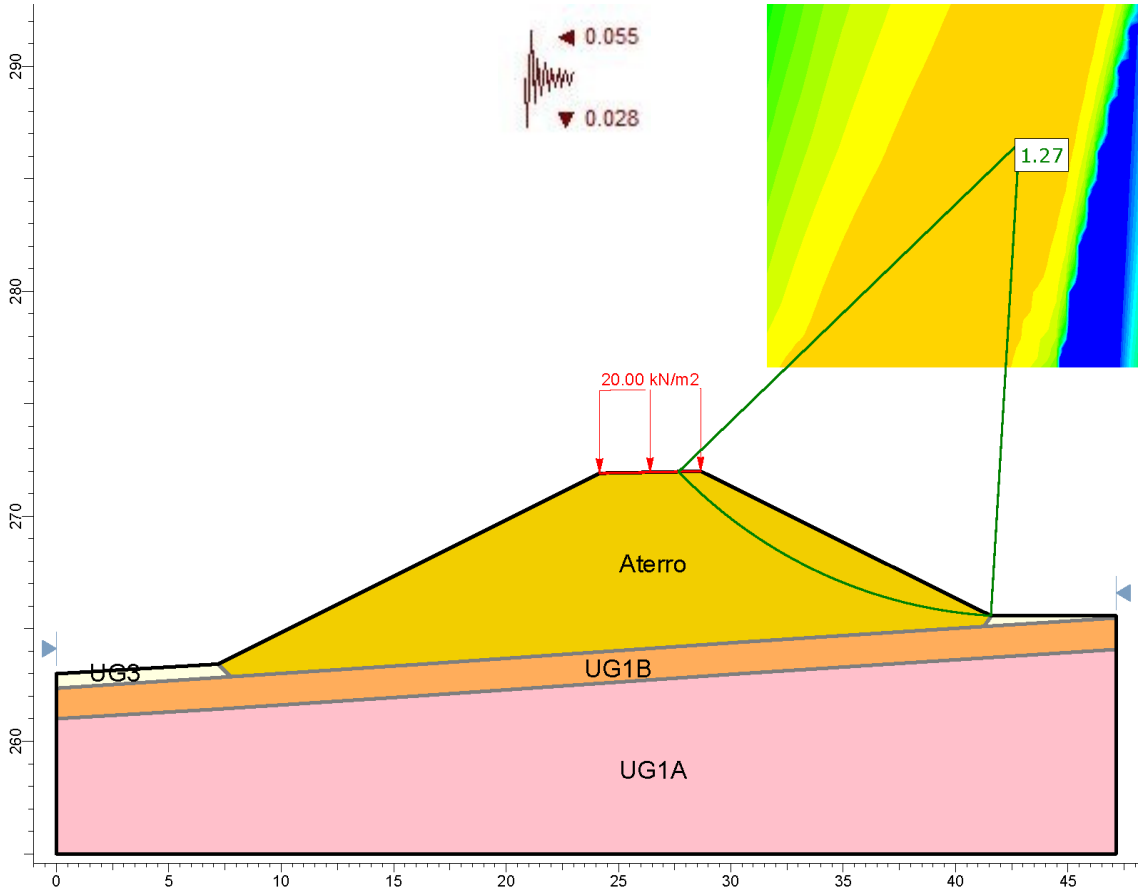


Figura 4.28 – Análise de estabilidade pseudo-estática em fase final de construção. Talude montante.

4.4.5.2 ESTABILIDADE EM SITUAÇÃO DE PLENO ARMAZENAMENTO

Em fase de pleno armazenamento a cota NPA será de 271m.

Admite-se que neste cenário a situação mais crítica em termos de estabilidade verifica-se no talude de jusante do dique uma vez que o peso da água funcionará como elemento estabilizador no talude montante.

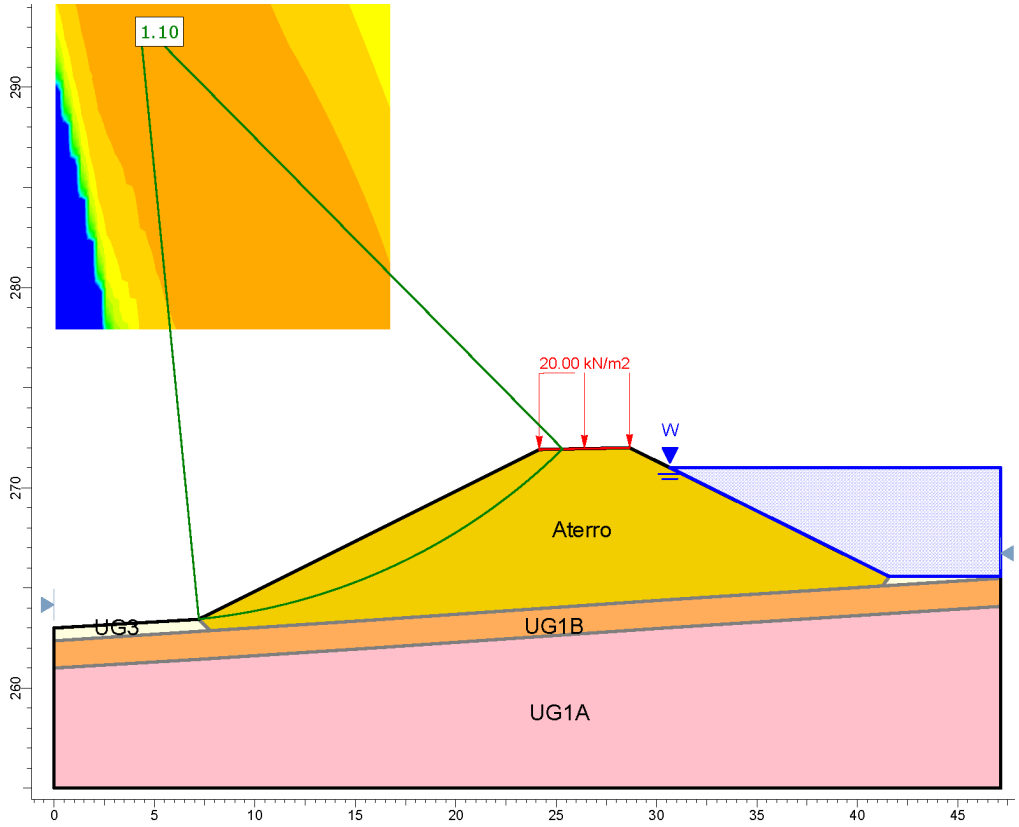


Figura 4.29 – Análise de estabilidade estática em pleno armazenamento. Talude jusante

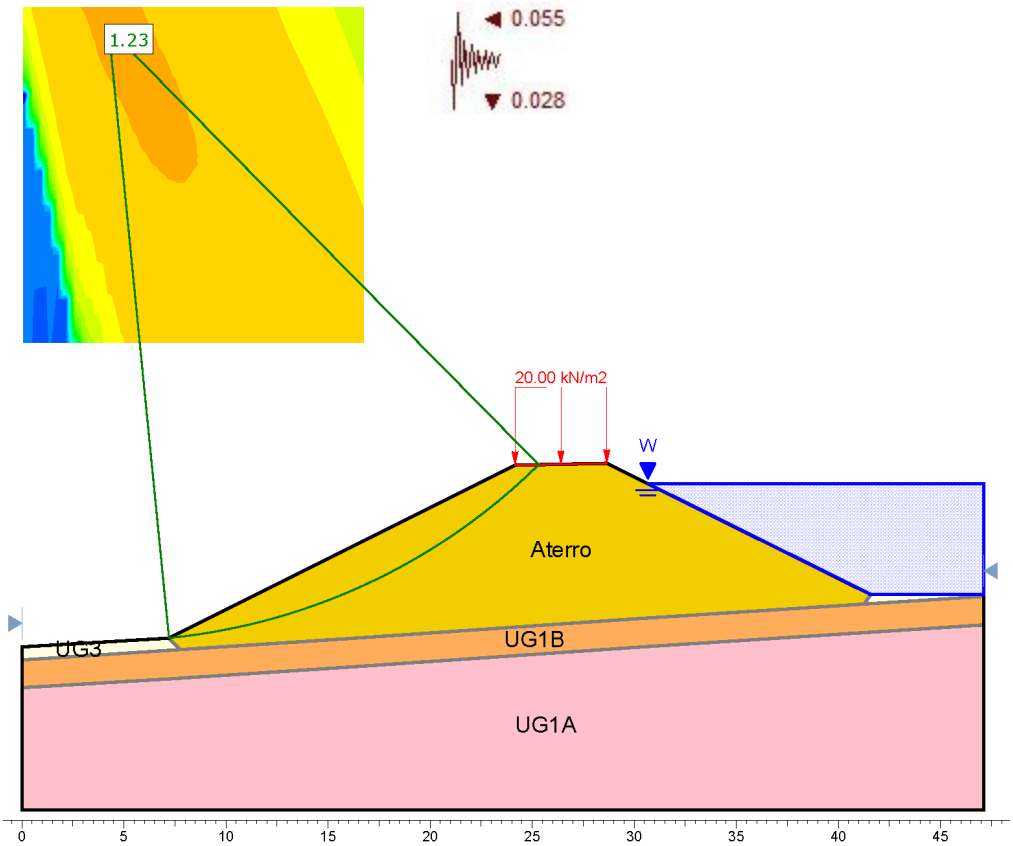


Figura 4.30 – Análise de estabilidade pseudo-estática em pleno armazenamento. Talude jusante

4.4.6 REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS NO ATERRO DOS DIQUES PERIMETRAIS

Na construção dos aterros dos diques perimetrais recorrer-se-á a material proveniente das escavações do reservatório e órgãos de exploração e segurança associados. Admite-se ainda o recurso a solos a disponibilizar pelas escavações dos troços mais próximos da adutora elevatória e conduta principal do bloco de rega.

No decorrer das escavações deverá proceder-se à seleção dos materiais com características adequadas e com os quais se executarão depósitos temporários. Este procedimento deverá ser exaustivamente acompanhado pela fiscalização de obra.

Preconiza-se que as características geotécnicas dos solos a reutilizar respeitem as seguintes indicações:

- Diâmetro equivalente
  - **D15** ≤ 0,074 mm
  - **D50** ≤ 6mm
  - 0,4mm ≤ **D85** ≤ 50mm
  - 4mm ≤ **D100** ≤ 100mm
- Limite de Liquidez: **LL** ≤ 50%
- Índice de plasticidade: **IP**≤ 25%

Na Figura 4.31 ilustra-se o fuso granulométrico proposto para o reaproveitamento dos solos para aplicação no aterro do dique perimetral, sobreposto na compilação de curvas granulométricas das amostras remexidas recolhidas nos poços de reconhecimento do reservatório.

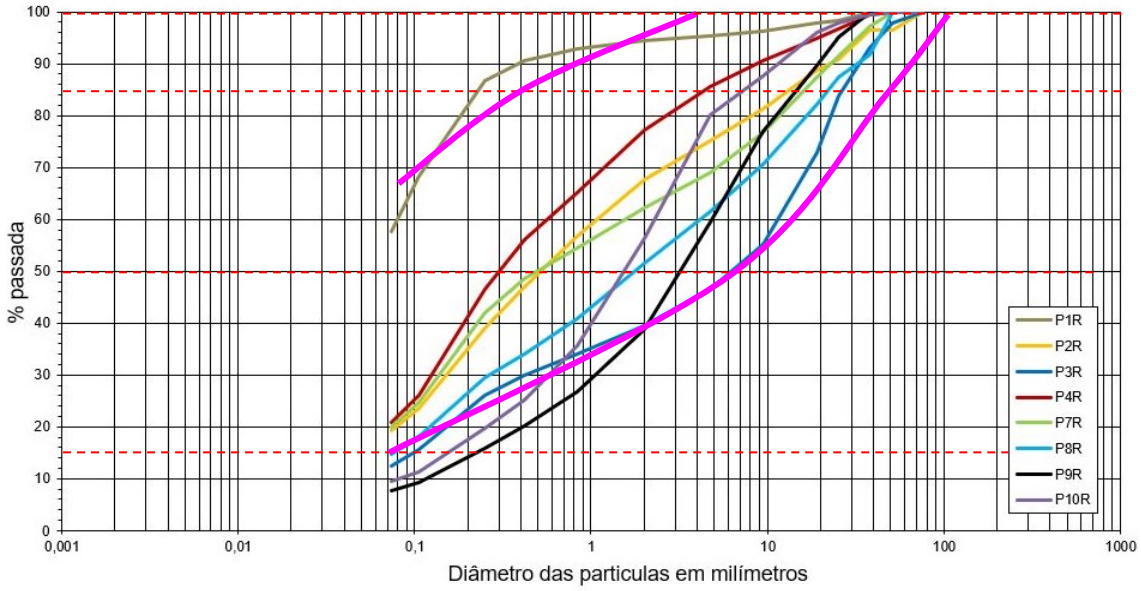


Figura 4.31 – Fuso granulométrico do material a reutilizar no reservatório

Por análise da figura anterior antecipa-se uma elevada percentagem de reaproveitamento destes solos.

Contudo, o modelo geológico apresentado para este local revela um cenário de maciço rochoso bastante superficial, admitindo-se que ocorra a partir de 1,5-2m de profundidade relativa à cota de terreno atual.

Resulta assim que, possivelmente, o volume de solos a disponibilizar será insuficiente para suprimir as necessidades do aterro do dique perimetral.

Após esgotadas fontes de solo alternativas como a proposta ao recurso de solos sobrantes da adutora elevatória e conduta principal, nos seus troços mais próximos ao reservatório, poderá ser necessário o recurso ao escombro rochoso resultante da escavação prevista.

Este escombro rochoso será predominantemente de natureza ortognáissica e, secundariamente, xistenta.

O ortognaisse prevê-se que forneça material pétreo de boa qualidade. No entanto deverá ser previsto o processamento secundário deste material para granulometrias adequadas ao projeto do aterro, uma vez que se admite que no desmonte do maciço rochoso resultem materiais mal calibrados e com blocos de dimensão desadequada. A dimensão máxima das partículas deverá estar limitada a 2/3 da espessura das camadas do aterro.

O material xistento prevê-se que forneça material pétreo de fraca qualidade, tendencialmente evolutivo, com tendência para incremento do teor em finos no processo de compactação.

Preconiza-se que no recurso a este escombro rochoso seja ponderada a sua aplicação nos espaldares montantes e jusantes do aterro do dique perimetral, privilegiando a aplicação dos solos selecionados no corpo do aterro.

4.5 REDE DE REGA

O bloco de rega de Alter do Chão e o bloco de rega de Fronteira e Avis serão servidos por uma conduta principal e por diversas condutas secundárias e subsequentes ramais.

Nos subcapítulos seguintes serão avaliadas as condições geotécnicas associadas à instalação destas condutas nos troços de diâmetro ≥500mm.

4.5.1 CONDUTA PRINCIPAL

A conduta principal será construída em betão e terá um traçado com 29090m de extensão total, servindo o bloco de rega de Alter do Chão entre os quilómetros 0+000 a 13+027 e o bloco de rega de Fronteira e Avis no intervalo quilométrico 13+027 a 29+090.

A esta conduta são associados diâmetros que decrescem de 1800mm para 1200m, no troço de serviço ao bloco de rega de Alter do Chão, e diâmetros que decrescem de 1200mm para 180mm no troço de serviço ao bloco de rega de Fronteira e Avis.

Nos subcapítulos seguintes serão avaliados diversos aspetos geológico-geotécnicos relacionados com esta estrutura e respetiva vala de instalação, nomeadamente condições de escavação e geometria dos taludes da vala, condições de fundação e reutilização dos materiais disponibilizados pelas escavações no aterro da vala.

Serão também avaliados diversos pontos críticos relacionados com a interseção do traçado desta conduta com locais que irão requerer particular atenção no decorrer da empreitada, destacando-se neste contexto a travessia de traçados rodoviários principais e as travessias de cursos de água principais.

Nas peças desenhadas G06, folha 1 a folha 9, e G07, folha 1 a folha 11 é apresentada a planta e o perfil geológico do traçado da conduta principal, ao qual se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo. Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, da distribuição da vala tipo, da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e dos locais onde se antecipa a afluência de água à escavação da vala.

De referir que apesar de servir dois blocos de rega distintos a conduta principal será aqui analisada como infraestrutura unitária, desde o quilómetro inicial (0+000) até ao quilómetro final (29+090).

4.5.1.1 MODELO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Ao longo do traçado da conduta são intersetadas diversas unidades geológicas, conforme poderá ser consultado nas peças desenhadas G06 e G07.

No zonamento estabelecido não são discriminados os afloramentos rochosos pelo que, por norma, admite-se a ocorrência de um primeiro horizonte constituído por solos de alteração e que cobre os maciços rochosos (quando aplicável) a que estas unidades geológicas dizem respeito.

No quadro seguinte listam-se as unidades geológicas intersetadas pelo eixo da conduta, apresentando-se a sequência quilométrica desta interseção. Destaque-se que quando intersetados depósitos aluvionares é também indicada a unidade geológica que constitui o respetivo substrato rochoso.

Quadro 4.13 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado da conduta principal

Km inicial	Km final	Unidade Geológica
0+000	0+810	γ'πz - Ortognaisses graníticos biotiticos
0+810	0+823	a- Aluvião /γ'πz - Ortognaisses graníticos biotiticos
0+823	1+332	γ'πz - Ortognaisses graníticos biotiticos
1+332	2+026	σ''z - Ortognaisses graníticos e sieníticos hipercalinos
2+026	4+353	γπg -Granitos calco-alcalinos
4+353	4+379	a- Aluvião /γπg -Granitos calco-alcalinos
4+379	5+240	γπg -Granitos calco-alcalinos
5+240	9+279	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
9+279	9+285	a- Aluvião / Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
9+285	10+147	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
10+147	10+206	Cbi - Metavulcanitos
10+206	10+397	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
10+397	10+462	Cbi - Metavulcanitos
10+462	11+645	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
11+645	11+700	a-Aluvião / Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
11+700	12+244	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
12+244	12+319	a-Aluvião / Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
12+319	13+409	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
13+409	13+424	a-Aluvião / Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
13+424	15+006	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
15+006	16+619	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
16+619	18+355	MP - Arenitos Felspáticos
18+355	18+602	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
18+602	18+665	a- Aluvião / S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
18+665	18+831	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
18+831	19+103	MP -Calcários margosos
19+103	20+040	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
20+040	21+116	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
21+116	21+172	a-Aluvião / Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
21+172	21+364	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques

Km inicial	Km final	Unidade Geológica
21+364	21+414	a-Aluvião / Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
21+414	23+428	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
23+428	23+494	a-Aluvião / Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
23+494	23+724	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
23+724	25+439	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
25+439	25+907	γπg -Granitos calco-alcalinos
25+907	26+007	a- Aluvião / γπg -Granitos calco-alcalinos
26+007	26+015	γπg -Granitos calco-alcalinos
26+015	26+527	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
26+533	26+580	a- Aluvião / S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
26+585	28+412	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
28+412	28+426	γπg -Granitos calco-alcalinos
28+426	28+490	a- Aluvião / γπg -Granitos calco-alcalinos
28+490	28+676	γπg -Granitos calco-alcalinos
28+676	29+014	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
29+014	29+030	a- Aluvião / S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
29+030	29+090	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus

4.5.1.2 CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

A conduta será enterrada a profundidades de soleira superiores a 3 metros (ver Figura 4.32). Neste enquadramento é antecipado que a conduta será, invariavelmente, fundada em maciço rochoso enquadrado nas unidades geológicas discriminadas no Quadro 4.13.

Admite-se assim que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.5.1.3 CONDIÇÕES DE ESCAVAÇÃO

A profundidade da vala para inserção da conduta é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.32 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira da conduta, optando-se por dividir pelos troços associados aos diferentes blocos de rega para melhor leitura. Por análise desta figura verifica-se que a instalação da conduta principal necessitará de escavações com profundidades que variam entre 2 e 7,5 metros no troço do bloco de Alter do Chão e entre 1,5 e 6,5 metros no troço do bloco de Fronteira e Avis.

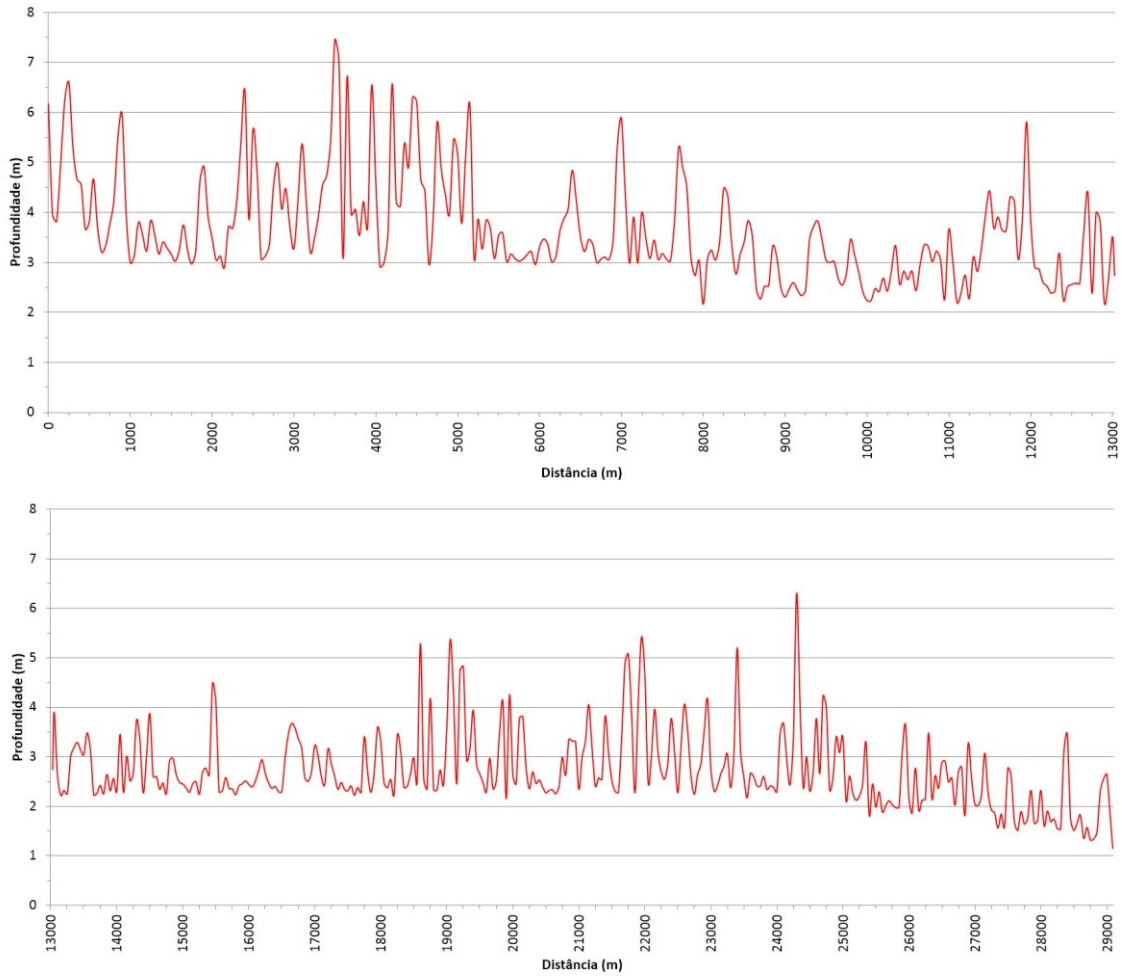


Figura 4.32 – Variação da profundidade de soleira da conduta principal ao longo do traçado. Em cima, troço associado ao bloco de Alter do Chão e em baixo troço associado ao bloco de Fronteira e Avis

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta conduta, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação da vala.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada nas peças desenhadas G06 e G07.

Quadro 4.14 - Proporção dos meios de desmonte na abertura das valas da conduta principal

Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
		Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
0+000	0+108	30	30	40
0+108	0+372	10	20	70
0+372	0+506	15	35	50
0+506	0+730	10	25	65
0+730	0+971	45	40	15
0+971	1+597	55	40	5
1+597	2+363	55	45	-
2+363	2+408	45	50	5
2+408	2+863	55	45	-
2+863	2+936	15	70	15
2+936	3+132	70	30	-
3+132	3+296	30	45	25
3+296	3+365	65	30	5
3+365	3+904	20	30	50
3+904	4+289	35	65	-
4+289	4+650	25	50	25
4+650	4+758	35	65	-
4+758	4+964	30	60	10
4+964	5+300	25	35	40
5+300	5+729	40	45	15
5+729	6+358	70	30	-
6+358	6+425	40	40	20
6+425	6+856	70	30	-
6+856	7+061	40	50	10
7+061	7+669	70	30	-
7+669	7+701	50	40	10
7+701	7+719	Cravação Horizontal		
7+719	8+596	50	40	10
8+596	9+300	85	15	-
9+300	9+848	65	35	-
9+848	9+996	30	70	-
9+996	10+953	80	20	-

Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
		Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
10+953	11+697	30	50	20
11+697	12+214	40	60	-
12+214	12+400	75	25	-
12+400	12+643	50	50	-
12+643	12+858	35	45	20
12+858	13+027	75	25	-
13+027	13+086	40	40	20
13+086	14+524	55	45	-
14+524	15+143	80	20	-
15+143	15+381	50	50	-
15+381	15+511	55	30	15
15+511	15+563	80	20	-
15+563	15+766	95	5	-
15+766	16+127	85	15	-
16+127	16+890	95	5	-
16+890	17+549	70	30	-
17+549	17+946	50	50	-
17+946	17+985	45	45	10
17+985	18+221	60	40	-
18+221	18+501	90	10	-
18+501	18+723	70	30	-
18+723	18+835	45	40	15
18+835	19+260	50	50	-
19+260	19+295	95	5	-
19+295	19+860	55	45	-
19+860	19+930	45	40	15
19+930	19+974	15	45	40
19+974	20+013	30	40	25
20+013	20+722	50	50	-
20+722	20+919	65	35	-
20+919	20+970	20	40	40
20+970	21+178	45	45	10
21+178	21+617	55	45	-
21+617	21+963	40	45	15
21+963	22+055	35	35	30
22+055	22+391	60	40	-
22+391	22+406	Cravação Horizontal		
22+406	22+533	60	40	-
22+533	22+627	95	5	-
22+627	22+884	50	50	-
22+884	22+972	30	30	40
22+972	23+370	40	45	15
23+370	23+433	10	15	75
23+433	24+100	40	40	20
24+100	24+264	20	40	40
24+264	24+352	25	25	50
24+352	24+700	45	40	15
24+700	25+145	25	30	45
25+145	25+214	65	35	-

Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
		Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
25+214	25+312	20	45	35
25+312	25+427	75	25	-
25+427	25+902	95	5	-
25+902	26+020	85	15	-
26+020	26+231	55	45	-
26+231	26+345	15	35	50
26+345	26+475	40	40	20
26+475	26+544	20	50	30
26+544	26+852	45	40	15
26+852	26+977	15	35	50
26+977	27+570	15	45	40
27+570	28+077	40	60	-
28+077	28+218	95	5	-
28+218	28+300	70	30	-
28+300	28+433	40	55	5
28+433	29+090	95	5	-

4.5.1.4 GEOMETRIA DAS VALAS

Os taludes resultantes das escavações para abertura das valas deverão assumir as geometrias indicadas, definidas em função do diâmetro das condutas e da natureza dos terrenos intersetados.

Assim, foram estabelecidas as seguintes valas-tipo, cujos esquemas poderão ser consultados em pormenor na peça desenhada 152.

Para condutas de DN ≥ 1000:

- **Vala tipo IA – vala corrente**
  - Pano superior: 1V:1H, com 1m<H<2m, devendo-se ter por referência a interseção de solos de cobertura e maciço rochoso decomposto.
  - Pano intermédio: 5V:1H, a prolongar até à cota do eixo da conduta.
  - Pano inferior: 10V:1H, a prolongar até à base da escavação.
  - Em taludes H>6m deverá ser instalada uma banqueta com 2m de largura tendo por referência H=6m medidos à base da escavação.
  - No atravessamento de estradas secundárias e caminhos a conduta deverá ser envolvida em betão.
- **Vala tipo IIA – vala na interseção de terrenos aluvionares**
  - Pano único: 1V:1.5H
  - No atravessamento do leito menor de linhas de água a conduta deverá ser envolvida em betão e a vala preenchida com enrocamento até à cota do terreno natural.

Para condutas de DN ≤ 1000:

- **Vala tipo IB – vala corrente**
  - Pano único, vertical.
  - No atravessamento de estradas secundárias e caminhos a conduta deverá ser envolvida em betão.
- **Vala tipo IIB – vala na interseção de terrenos aluvionares**
  - Pano único: 1V:1.5H
  - No atravessamento do leito menor de linhas de água a conduta deverá ser envolvida em betão e a vala preenchida com enrocamento até à cota do terreno.

A distribuição destas valas-tipo ao longo do traçado da conduta principal é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado nas peças desenhadas G06 e G07.

Quadro 4.15 - Distribuição das valas-tipo no traçado da conduta principal

PK início	PK Fim	Tipo de Vala
0+000	0+810	Tipo I A
0+810	0+823	Tipo II A
0+823	4+353	Tipo I A
4+353	4+379	Tipo II A
4+379	7+701	Tipo I A
7+701	7+719	Cravação Horizontal
7+719	9+279	Tipo I A
9+279	9+285	Tipo II A
9+285	11+645	Tipo I A
11+645	11+700	Tipo II A
11+700	12+244	Tipo I A
12+244	12+319	Tipo II A
12+319	13+409	Tipo I A
13+409	13+424	Tipo II A
13+424	18+602	Tipo I A
18+602	18+665	Tipo II A
18+665	21+116	Tipo I A
21+116	21+172	Tipo II A
21+172	21+364	Tipo I A
21+364	21+414	Tipo II A
21+414	23+428	Tipo I A
23+428	23+494	Tipo II A
23+494	24+902	Tipo I A
24+902	25+907	Tipo IB
25+907	26+007	Tipo II B
26+007	26+533	Tipo I B
26+533	26+580	Tipo II B
26+580	28+426	Tipo I B
28+426	28+490	Tipo II B
28+490	29+014	Tipo I B
29+014	29+030	Tipo II B
29+030	29+090.09	Tipo I B

As geometrias apresentadas não dispensam a avaliação em fase obra das condições de sustentabilidade dos taludes de escavação, sublinhando-se os seguintes fatores a ter em consideração:

- Condições meteorológicas vigentes no período da sua abertura.
- Variações litológicas.
- Afluência de água à escavação.
- Estratégia construtiva, nomeadamente duração do período de abertura da vala.
- Eficácia de drenagem e bombagem de água.
- Tipo e densidade de tráfego de equipamentos na proximidade das cristas.

Nos taludes de menor altura ou outros que o empreiteiro entender que lhe garantam maiores rendimentos e menores custos, admitem-se escavações verticais entivadas em contínuo com pranchões metálicos travados transversalmente por escoramentos hidráulicos.

4.5.1.5 REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA ATERRO DA VALA

Após a instalação da conduta, as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da adutora, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis dois tipos de material resultante das escavações:

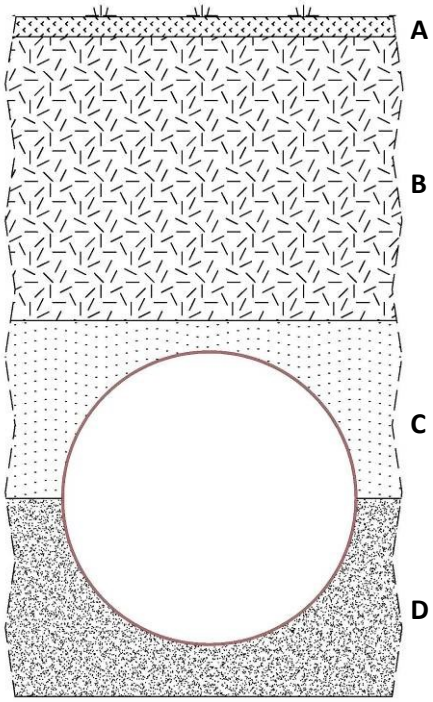
- Solos essencialmente areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada) e solos siltosos de baixa plasticidade (ML da classificação unificada) identificados nos ensaios de laboratório. Mais residualmente, presumem-se também ocorrentes solos argilosos de baixa plasticidade (CL da classificação unificada) e solos cascalhentos resultantes de escavações em maciço rochoso decomposto a muito alterado (GM e GC da classificação unificada).
- Escombro rochoso resultante do desmonte dos maciços rochosos. Este material poderá requerer um processamento secundário para granulometrias mais adequadas ao processo de aterro das valas, uma vez que se admite que no decorrer dos trabalhos de desmonte poderão resultar materiais mal calibrados e com blocos de dimensão desajustada à regularização e boa compactação das camadas. A dimensão máxima destes elementos deverá estar limitada a 2/3 da espessura das camadas do aterro;

Na eventualidade de surgirem solos de elevada plasticidade como argilas e siltes enquadrados na classe CH e MH da classificação unificada, respetivamente, recomenda-se que sejam separados dos restantes e levados a centro licenciado de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

Na figura seguinte esquematiza-se o aterro-tipo da vala preconizado pelo projeto.



A: reposição da terra vegetal / camada de pavimento existente (quando aplicável)

B: material a disponibilizar pela escavação da própria vala, isento de raízes, compactado no mínimo a 95% do Proctor normal, com teores de água ±2% do W_{opt}. Primeira camada deverá estas isenta de blocos rochosos

C: Solo peneirado, isento de raízes, torrões e cascalho Ø>20mm, disposto em camadas de 0,2m de espessura, bem compactadas, no mínimo a 95% do Proctor Normal com teores de água ±2% do W_{opt}

D: Areia selecionada, com menos de 5% de partículas Ø<0,1mm. Bem compactada.

Figura 4.33 – Esquematização do aterro-tipo da vala da conduta principal

De sublinhar que no troço inicial da conduta principal e, portanto, mais próximo do reservatório, poderá haver utilidade em priorizar o recurso aos materiais de escombro rochoso no aterro da vala, reservando os solos de cobertura disponíveis para aplicação nos aterros do dique perimetral do reservatório.

O mesmo raciocínio poderá ser aplicado para a rede viária.

4.5.1.6 PONTOS CRÍTICOS

4.5.1.6.1 TRAVESSIAS RODOVIÁRIAS

A interseção da conduta principal com vias rodoviárias principais não possibilita a abertura de vala no seu atravessamento pelo condicionamento que essa intervenção implicaria no serviço dessa infraestrutura.

Deste modo, está previsto o recurso à metodologia de cravação por perfuração horizontal. Esta técnica pressupõe o avanço da conduta por esforço horizontal aplicado por cilindros ou macacos hidráulicos instalados num poço de ataque aberto na berma. Estes esforços horizontais requerem um maciço de reação instalado na parede oposta à de cravação de modo a garantir o impulso mecânico suficiente para o êxito do método. Em zonas de rocha será usada uma cabeça de corte.

Esta metodologia pressupõe a abertura de um poço de ataque e outro de saída nas bermas da infraestrutura que se pretende atravessada. Com o intuito de reconhecer a geologia e geotecnia dos terrenos onde se prevê abertura desses poços de ataque e saída executou-se 1 sondagem mecânica e/ou um poço de reconhecimento em cada berma afetada.

Travessia do Estrada Nacional EN369

A via rodoviária EN369 será atravessada no intervalo quilométrico 7+701 a 7+719 da conduta principal. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 5 e 5,5 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S2CP e poço de reconhecimento P16CP revelou a existência de maciço rochoso xisto-grauváquico enquadrado na formação geológica dos Xistos, Quartzitos e Grauvaques do Câmbrico (CBi), surgindo coberto por horizonte superior de solo residual com 0,3-0,5m de espessura O maciço rochoso revela-se muito alterado e fraturado (W4 / F4 a F5).

Na Figura 4.34 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da conduta principal que integra a peça desenhada G06, folha 5.

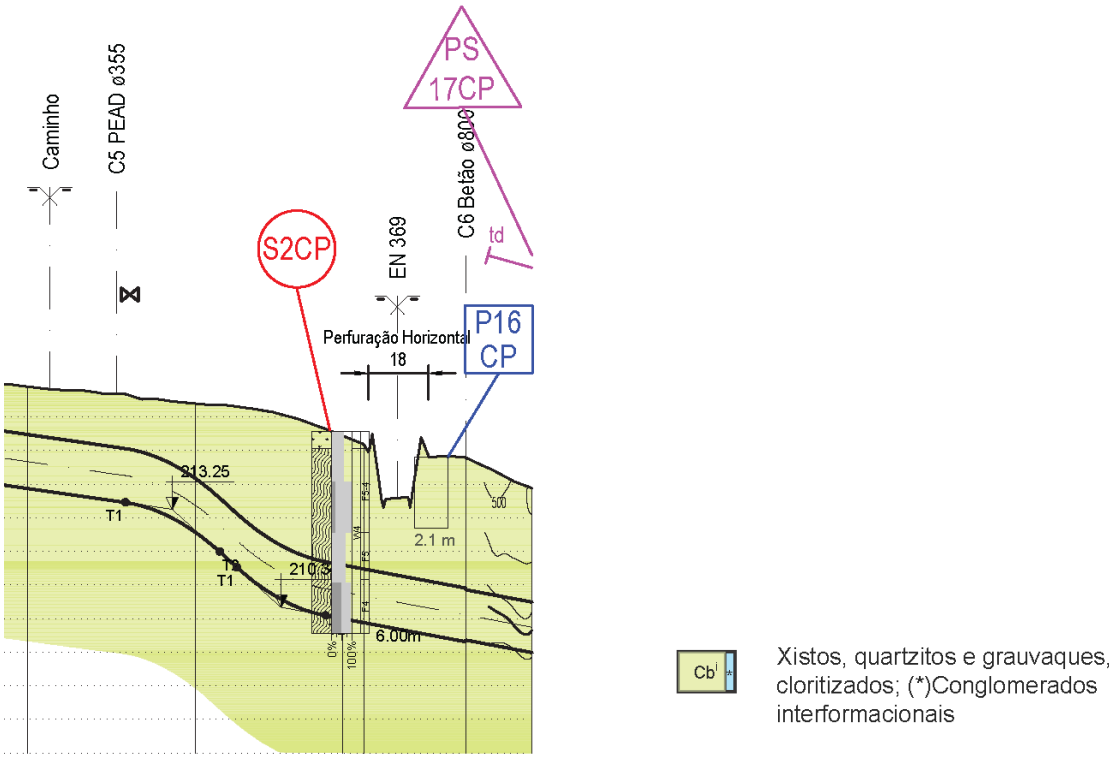


Figura 4.34 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN369

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que na abertura dos poços de ataque e saída seja necessário o recurso a explosivos ou martelo demolidor na proporção de 10% explosivo / martelo demolidor e 90% desmonte mecânico.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

Travessia do Estrada Nacional EN245

A via rodoviária EN245 será atravessada no intervalo quilométrico 22+391 a 22+406 da conduta principal. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 2,5 e 3 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S4CP e P43CP revelou a existência de maciço rochoso xisto-grauváquico enquadrado na formação geológica dos Xistos, Quartzitos e Grauvaques do Câmbrico (CBi), surgindo coberto por horizonte superior de solo residual com 0,3-0,4m de espessura. O maciço rochoso revela-se decomposto até à profundidade 1,2 – 2m passando a muito alterado e fraturado (W4 / F4 a F5) em profundidade.

Na Figura 4.35 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da conduta principal que integra a peça desenhada G07, folha 7.

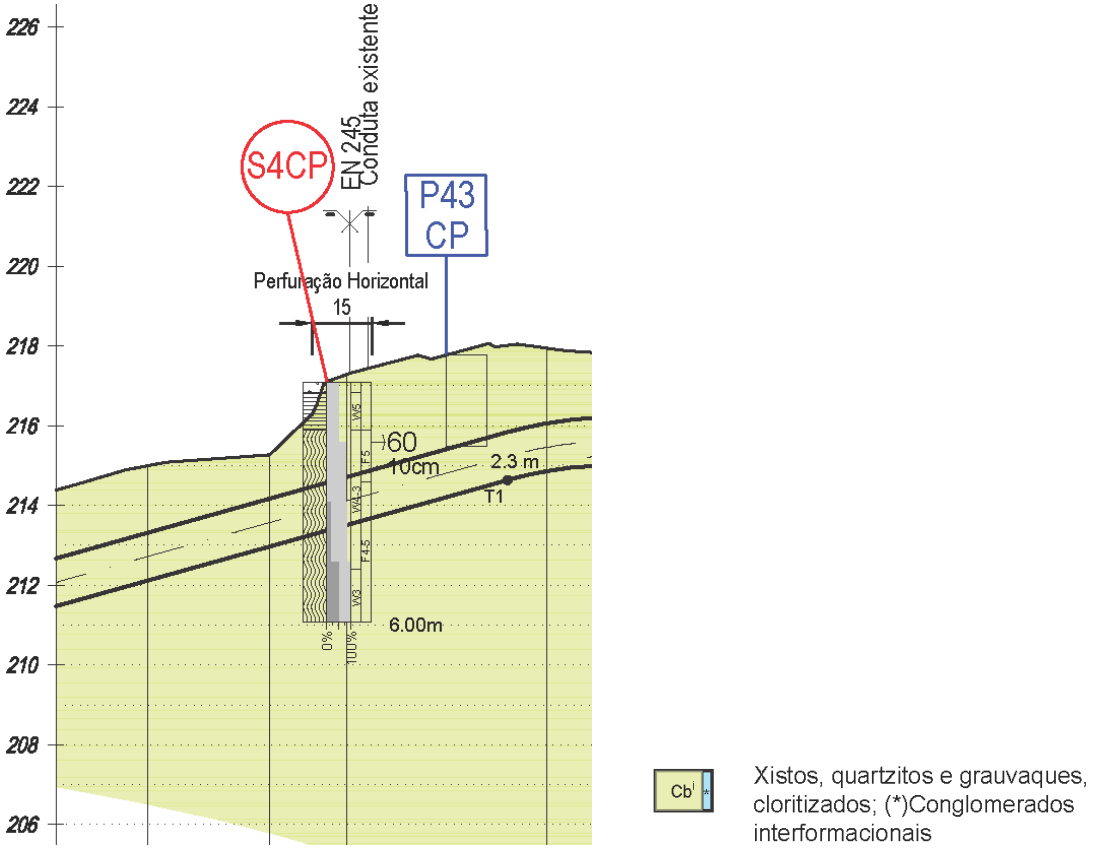


Figura 4.35 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN245

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que a abertura dos poços de ataque e saída decorra exclusivamente com recurso a desmonte mecânico.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

4.5.1.7 TRAVESSIA DE ESTRADAS SECUNDÁRIAS E CAMINHOS RURAIS

O atravessamento de estradas secundárias e caminhos rurais será efetuado com recurso a abertura de vala e posterior aterro, com reposição das condições iniciais de via. Nestas condições prevê-se o envolvimento em betão armado da conduta

Poderá, contudo, verificar-se útil que a travessia das estradas municipais EM524 e EM538, intersetadas respetivamente aos quilómetros 2+668 e 17+305 decorra com recurso a cravação por perfuração horizontal, assegurando-se desta forma o bom serviço dessas rodovias.

Nesse sentido apresentam-se os cenários geológico-geotécnicos de uma eventual travessia com recurso a essa metodologia.

Travessia EM524:

Na interseção da via rodoviária EM527 a profundidade de soleira da conduta varia entre 3 e 3,5m pelo que num cenário de perfuração horizontal os poços de ataque e saída necessitarão de atingir profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S1CP e P6CP revelou a existência de maciço granítico biotítico, de grão grosseiro, que se revela decomposto no horizonte superior até profundidades entre 2,6-4m, evoluindo subjacentemente para rocha muito alterada a decomposta (W4-5).

Na Figura 4.36 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da conduta principal que integra a peça desenhada G06, folha 2.

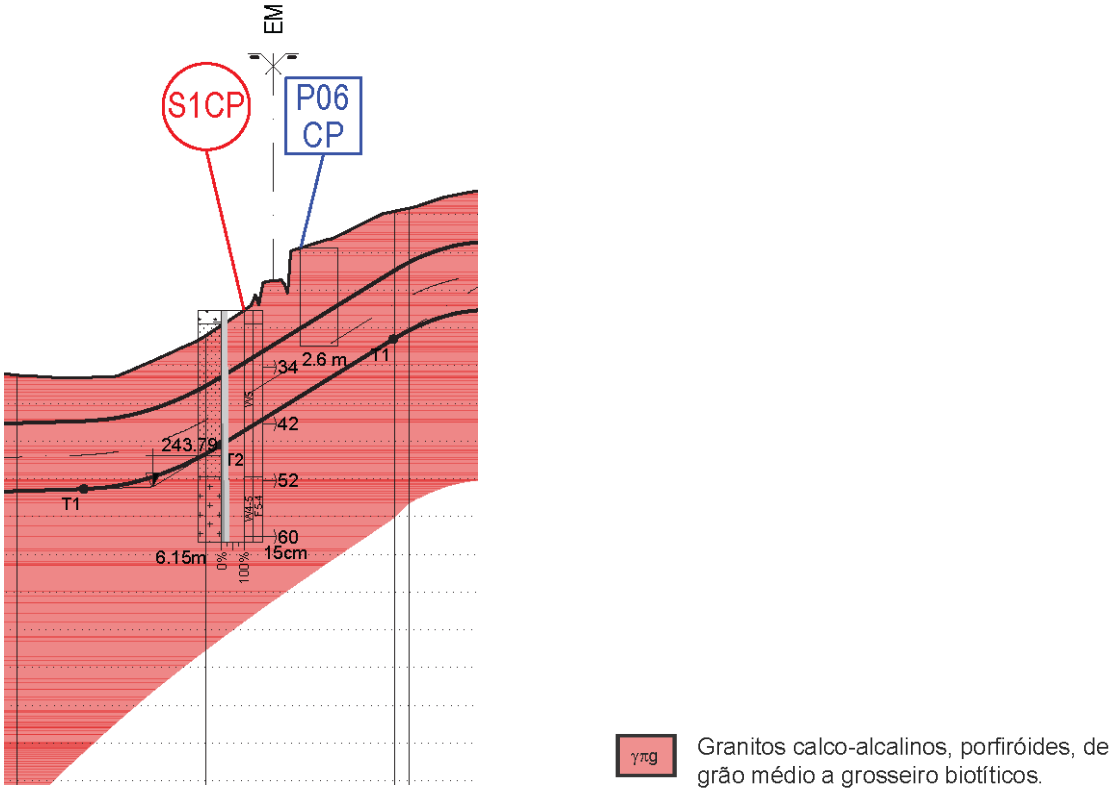


Figura 4.36 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EM524

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que a eventual abertura dos poços de ataque e saída decorra exclusivamente com recurso a desmonte mecânico.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

Travessia EM538:

Na interseção da via rodoviária EM538 a profundidade de soleira da conduta varia entre 2,5 e 3,0m pelo que num cenário de perfuração horizontal os poços de ataque e saída necessitarão de atingir profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S3CP e P34CP revelou a existência de depósito sedimentar enquadrado na formação mio-pliocénica dos Arenitos Feldspáticos (MP) que se caracteriza por solos arenosos médio a grosseiros com intercalações argilosas até aos 2-2,8m de profundidade, passando a arenito compacto em profundidade.

Na Figura 4.37 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal da conduta principal que integra a peça desenhada G07, folha 3.

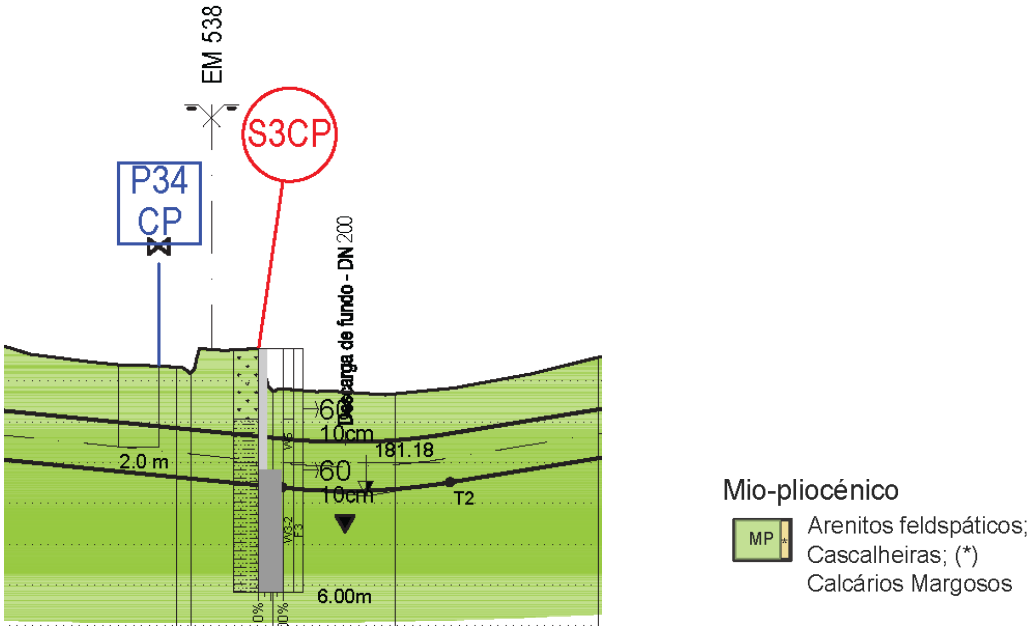


Figura 4.37 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EM538

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que a eventual abertura dos poços de ataque e saída decorra exclusivamente com recurso a desmonte mecânico.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

4.5.1.8 TRAVESSIAS DE CURSOS DE ÁGUA

Na travessia de linhas de água relevantes a vala deverá assumir a geometria tipo II A ou II B na interseção de terrenos aluvionares. No atravessamento do leito menor de cheia prevê-se o

revestimento em betão da adutora e o aterro com material de enrocamento até à cota de terreno natural

Nestes locais dever-se-á ter especial atenção para a afluência de água às escavações pelo que deverão estar garantidos meios eficazes de drenagem da vala.

Será importante a regulação do período de intervenção com a época estival no sentido de minimizar a afluência de água à escavação que deverá ser monitorizada ao pormenor.

4.5.2 CONDUTAS SECUNDÁRIAS Ø500-1000

Na avaliação das condições geotécnicas de instalação das condutas secundárias tiveram-se em consideração os troços de diâmetro superior a 500mm, admitindo-se que os diâmetros inferiores implicarão terraplenagens menores.

Tendo por base este critério listam-se nos pontos seguintes as condutas secundárias analisadas a respeito das suas condições de escavação, geometria de taludes da vala, condições de fundação e reutilização dos materiais disponibilizados pelas escavações no aterro das valas.

- Conduta CE1 – Desenho G08, folha 1 e 2
- Conduta CE2 – Desenho G09
- Conduta C3 - Desenho G10
- Conduta C6 - Desenho G11, folha 1 a 5
- Conduta C10 - Desenho G12, folha 1 a 4
- Conduta C12 - Desenho G13
- Conduta C13 - Desenho G14
- Conduta C15 - Desenho G15
- Conduta C15-1 - Desenho G16
- Conduta C16 - Desenho G17
- Conduta C17 - Desenho G18

A esta listagem associa-se ainda a referência das peças desenhadas onde são apresentadas a planta e o perfil geológico do respetivo traçado ao qual se associa um pente geotécnico que se pretende de suporte à leitura deste capítulo. Neste pente geotécnico é materializado o zonamento ao longo do traçado das unidades geológicas intersetadas, da distribuição da vala tipo, da percentagem do tipo de meios de desmonte previstos e dos locais onde se antecipa a afluência de água à escavação da vala.

Serão ainda avaliados os pontos críticos relacionados com a interseção destas condutas com locais que irão requerer particular atenção no decorrer da empreitada, destacando-se neste contexto a travessia de rodovias principais e as travessias de cursos de água principais.

4.5.2.1 MODELO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Ao longo do traçado das condutas secundárias são intersetadas diversas unidades geológicas, conforme poderá ser consultado nas peças desenhadas indicadas.

No zonamento estabelecido não são discriminados os afloramentos rochosos pelo que, por norma, admite-se a ocorrência de um primeiro horizonte constituído por solos de alteração e que cobre os maciços rochosos (quando aplicável) a que estas unidades geológicas dizem respeito.

No quadro seguinte listam-se as unidades geológicas intersetadas pelo eixo da conduta, apresentando-se a sequência quilométrica desta interseção. Destaque-se que quando intersetados depósitos aluvionares é também indicada a unidade geológica que constitui o respetivo substrato rochoso.

Quadro 4.16 - Distribuição das unidades geológicas ao longo do traçado das condutas secundárias

Conduta	Km inicial	Km final	Unidade Geológica
CE1	0+000	1+821	P€ - Xistos metamórficos e metagrauvaques
	1+821	1+924	a- Aluvião / P€ - Xistos metamórficos e metagrauvaques
CE2	0+000	0+150	a- Aluvião / P€ - Xistos metamórficos e metagrauvaques
	0+150	0+560	P€ - Xistos metamórficos e metagrauvaques
	0+560	0+866	P€- Rochas Ultrametamórficas
C3	0+000	1+550	P€ - Xistos metamórficos e metagrauvaques
C6	0+000	0+814	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	0+814	1+923	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
	19+226	4+218	MP - Arenitos Felspáticos
	4+218	4+557	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
	4+557	4+629	Cbi - Metavulcanitos
	4+629	4+670	Cbi - Calcários
	4+670	4+800	Cbi - Metavulcanitos
	4+800	4+907	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	4+907	4+925	Cbi - Calcários
	4+925	4+969	Cbi - Metavulcanitos
	4+969	5+091	Cbi - Calcários
	5+091	5+256	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	5+256	5+389	Cbi - Calcários
	5+389	5+503	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	5+503	5+565	Cbi - Calcários
	5+565	5+641	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	5+641	5+703	Cbi - Calcários
	5+703	5+969	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	5+969	6+053	Cbi - Metavulcanitos
	6+053	6+141	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	6+141	6+604	Cbi - Calcários
C10	0+000	0+983	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
	0+983	2+202	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
	2+202	2+520	MP - Arenitos Feldspáticos

Conduta	Km inicial	Km final	Unidade Geológica
C10	2+520	2+592	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
	2+592	2+947	MP - Arenitos Feldspáticos
	2+947	3+712	MP - Calcários Margosos
	3+712	3+963	MP - Arenitos Felspáticos
	3+963	5+939	MP - Calcários Margosos
	5+939	6+200	MP - Arenitos Feldspáticos
C12	0+000	0+671	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
C13	0+000	0+324	Cbi - Xistos, quartzitos e grauvaques
C15	0+000	0+330	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
	0+330	0+441	a- Aluvião / S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
	0+441	0+803	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
C15-1	0+000	0+380	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
C16	0+000	0+481	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
C17	0+000	0+438	S - Xistos luzentes e grafitosos com Monograptus
	0+438	0+534	$\gamma\pi g$ -Granitos calco-alcalinos

4.5.2.2 CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

As condutas serão enterradas a profundidades de soleira superiores a 1,5 metros (ver Figura 4.38. Neste enquadramento é antecipado que as condutas serão, invariavelmente, fundadas em maciço rochoso enquadrado nas unidades geológicas discriminadas no Quadro 4.16.

Admite-se assim que as tensões de serviço impostas pela inserção da estrutura, ainda que plena de água, mais os solos compactados sobrejacentes, nunca serão superiores à capacidade resistente do terreno ao carregamento.

Não se anteveem, deste modo, constrangimentos construtivos resultantes de condições de fundação deficientes.

Preconiza-se, porém, que a superfície de fundação seja avaliada para averiguação de eventuais níveis argilosos plásticos associados a singularidades geológicas cujo alinhamento, se coincidente com o traçado da conduta, poderá originar assentamento diferenciais.

A sua suspeita deverá ser confirmada com recurso a ensaios laboratoriais de identificação de solos e caso se verifique, deverá ser garantida a melhoria geotécnica da fundação por substituição com betão de limpeza. Os solos plásticos saneados deverão ser levados a centro certificado para gestão de resíduos.

4.5.2.3 CONDIÇÕES DE ESCAVAÇÃO

A profundidade da vala para inserção das condutas é condicionada pela conjugação de fatores como a geometria do traçado e modelo topográfico, bem como por otimizações hidráulicas não sendo, naturalmente, constante.

Na Figura 4.38 ilustra-se, graficamente, a variação da profundidade de soleira das condutas secundárias (Ø>500). Por análise desta figura verifica-se que a instalação da conduta principal necessitará de escavações com profundidades que variam entre 1,5 e 4,5 metros.

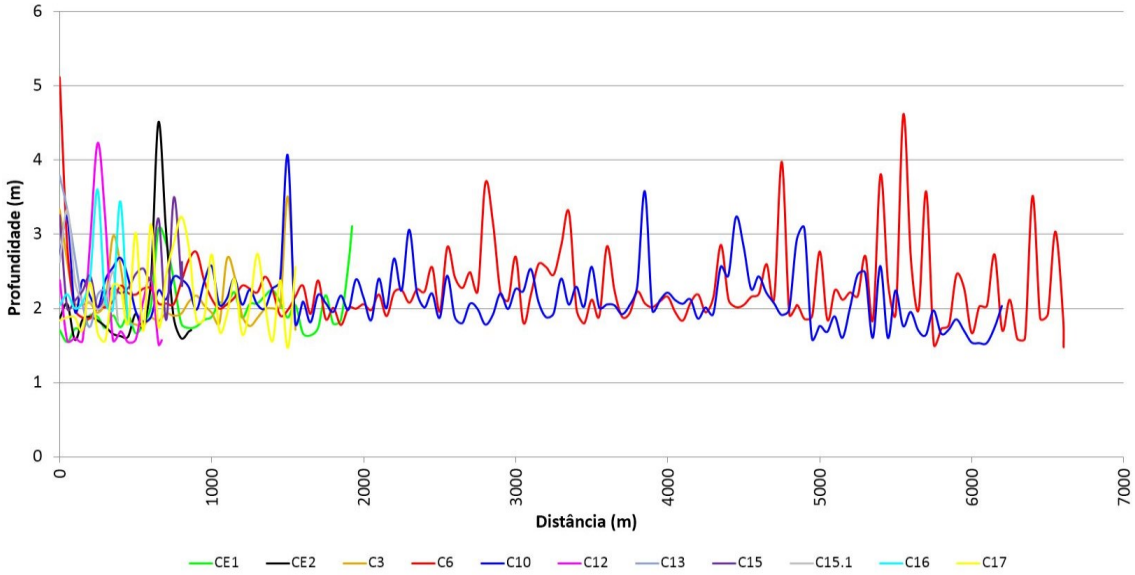


Figura 4.38 – Variação da profundidade de soleira das condutas secundárias Ø>500

Tendo por base os elementos da prospeção geológico-geotécnica realizada ao longo do traçado desta adutora, foi efetuada uma avaliação relativa aos meios de desmonte necessários para obter as cotas finais previstas para a escavação da vala.

Neste contexto deu-se particular relevo à informação obtida nos poços de reconhecimento e sísmica de refração, nesta última tendo por referência a isolinha da velocidade sísmica 1700m/s como limite de ripabilidade de um equipamento bulldozer D8.

Em suma, foram considerados os seguintes meios de desmonte:

- Meios mecânicos ligeiros, escavadora com lâmina e balde, para escavação em solos.
- Meios mecânicos pesados, ripper D8 ou escavadora giratória de potência equivalente com capacidade de ripagem, para escavação em rocha branda.
- Explosivos ou martelo demolidor, para escavação em rocha dura.

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da proporção prevista para a aplicação destes meios de desmonte, que também poderá ser consultada nas respetivas peças desenhadas

Quadro 4.17 - Proporção dos meios de desmonte na abertura das valas das CS Ø>500

Conduta	Pk início	PK fim	Tipo de Desmonte (%)		
			Mecânico ligeiro	Mecânico pesado	Explosivos / martelo demolidor
CE1	0+000	0+200	70	30	-
	0+200	0+262	55	45	-
	0+262	0+950	95	5	-
	0+950	1+750	70	30	-
	1+750	1+924	95	5	-
CE2	0+000	0+866	95	5	-
C3	55	45	-	55	45
	95	5	-	95	5
	70	30	-	70	30
	30	40	30	30	40
	95	5	-	95	5
	60	40	-	60	40
	55	45	-	55	45
C6	0+000	0+062	60	40	-
	0+062	2+735	60	40	-
	2+735	3+193	50	50	-
	3+193	5+558	95	5	-
	5+558	6+604	60	40	-
C10	0+000	0+250	70	30	-
	0+250	1+437	95	5	-
	1+437	1+513	55	45	-
	1+513	2+906	95	5	-
	2+906	3+200	60	40	-
	3+200	3+800	95	5	-
	3+800	3+899	50	40	10
	3+899	5+516	55	45	-
	5+516	6+200	95	5	-
C12	0+000	0+159	95	5	-
	0+159	0+331	55	45	-
	0+331	0+671	95	5	-
C13	0+000	0+323	95	5	-
C15	0+000	0+334	50	50	-
	0+334	0+437	95	5	-
	0+437	0+509	50	50	-
	0+509	0+584	20	40	40
	0+584	0+738	50	50	-
	0+738	0+803	30	40	30
C15.1	0+000	0+076	50	50	-
	0+076	0+096	Cravação horizontal		
	0+096	0+214	50	50	-
	0+214	0+259	45	40	15
	0+259	0+381	70	30	-
C16	0+000	0+159	40	60	-
	0+159	0+268	25	45	30
	0+268	0+481	30	70	-
C17	0+000	0+358	95	5	-
	0+358	0+534	70	30	-

4.5.2.4 GEOMETRIA DAS VALAS

Os taludes resultantes das escavações para abertura das valas deverão assumir as geometrias indicadas, definidas em função do diâmetro das condutas e da natureza dos terrenos intersetados.

Assim, foram estabelecidas as seguintes valas-tipo, cujos esquemas poderão ser consultados em pormenor na peça desenhada correspondente

Para condutas de DN ≤ 1000:

- **Vala tipo IB – vala corrente**
  - Pano único, vertical.
  - No atravessamento de estradas secundárias e caminhos a conduta deverá ser envolvida em betão.
- **Vala tipo IIB – vala na interseção de terrenos aluvionares**
  - Pano único: 1V:1.5H
  - No atravessamento do leito menor de linhas de água a conduta deverá ser envolvida em betão e a vala preenchida com enrocamento até à cota do terreno.

A distribuição destas valas-tipo ao longo do traçado das condutas secundárias com Ø>500 é sumarizada no quadro seguinte, podendo ser também consultada no pente geotécnico apresentado nas respetivas peças desenhadas.

Quadro 4.18 - Distribuição das valas-tipo no traçado das condutas secundárias Ø>500

Conduta	PK início	PK Fim	Tipo de Vala
CE1	0+000	1+821	Tipo I B
	1+821	1+924	Tipo II B
CE2	0+000	0+150	Tipo II B
	0+150	0+866	Tipo I B
C3	0+000	1+550	Tipo I B
C6	0+000	6+604	Tipo I B
C10	0+000	6+200	Tipo I B
C12	0+000	0+671	Tipo I B
C13	0+000	0+323	Tipo I B
C15	0+000	0+330	Tipo I B
	0+330	0+441	Tipo II B
	0+441	0+803	Tipo I B
C15-1	0+000	0+076	Tipo I B
	0+076	0+096	Cravação Horizontal
	0+096	0+381	Tipo I B
C16	0+000	0+481	Tipo I B
C17	0+000	0+534	Tipo I B

As geometrias apresentadas não dispensam a avaliação em fase obra das condições de sustentabilidade dos taludes de escavação, sublinhando-se os seguintes fatores a ter em consideração:

- Condições meteorológicas vigentes no período da sua abertura.
- Variações litológicas.
- Afluência de água à escavação.
- Estratégia construtiva, nomeadamente duração do período de abertura da vala.
- Eficácia de drenagem e bombagem de água.
- Tipo e densidade de tráfego de equipamentos na proximidade das cristas.

Nos taludes de menor altura ou outros que o empreiteiro entender que lhe garantam maiores rendimentos e menores custos, admitem-se escavações verticais entivadas em contínuo com pranchões metálicos travados transversalmente por escoramentos hidráulicos

4.5.2.5 REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA ATERRO DA VALA

Após a instalação das condutas, as cotas iniciais da superfície do terreno serão repostas com o material proveniente da escavação, salvo os horizontes envolventes da própria conduta, que requerem características selecionadas, como se verá. Os materiais excedentes deverão ser levados a centro certificado de gestão de resíduos ou, caso haja sobreposição de empreitadas, reutilizados nos aterros do reservatório ou rede viária.

Atendendo ao enquadramento geológico do traçado da conduta, prevêem-se disponíveis dois tipos de material resultante das escavações:

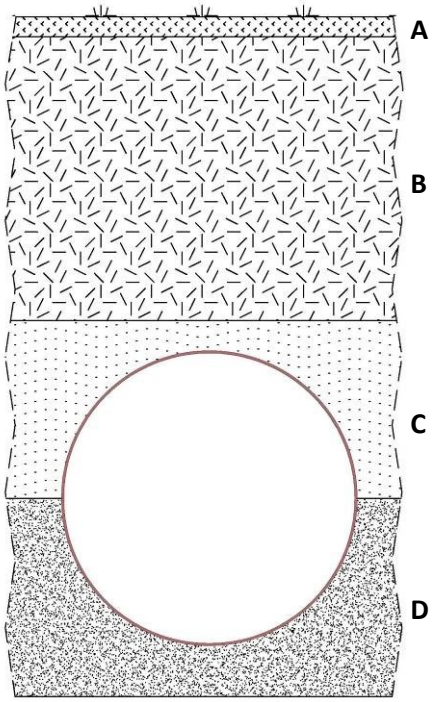
- Solos essencialmente areno-argilosos e areno-siltosos (SC e SM, respetivamente, da classificação unificada) identificados nos ensaios de laboratório. Mais residualmente, presumem-se também ocorrentes solos argilosos de baixa plasticidade (CL da classificação unificada) e solos cascalhentos resultantes de escavações em maciço rochoso decomposto a muito alterado (GM e GC da classificação unificada).
- Escombro rochoso resultante do desmonte dos maciços rochosos. Este material poderá requerer um processamento secundário para granulometrias mais adequadas ao processo de aterro das valas, uma vez que se admite que no decorrer dos trabalhos de desmonte poderão resultar materiais mal calibrados e com blocos de dimensão desajustada à regularização e boa compactação das camadas. A dimensão máxima destes elementos deverá estar limitada a 2/3 da espessura das camadas do aterro;

Na eventualidade de surgirem solos de elevada plasticidade como argilas e siltes enquadrados na classe CH e MH da classificação unificada, respetivamente, como identificado na amostra do poço P1C13, recomenda-se que sejam separados dos restantes e levados a centro licenciado de gestão de resíduos, não se propondo a sua reutilização salvo num cenário deficitário de material para aterro da vala. Nessa situação admite-se a sua colocação nos troços onde as valas apresentem maior profundidade e o mais afastado de possíveis afluências de água.

Igualmente se preconiza o rejeite dos solos orgânicos superficiais (terra vegetal) como material integrante dos aterros das valas, sugerindo-se o seu reaproveitamento na cobertura do horizonte superficial ou em trabalhos de integração paisagística de taludes definitivos de outros elementos de obra.

Posto isto não se perspetivam insuficiências no balanço de terras necessário à conclusão da empreitada.

Na figura seguinte esquematiza-se o aterro-tipo da vala preconizado pelo projeto.



A: reposição da terra vegetal / camada de pavimento existente (quando aplicável)

B: material a disponibilizar pela escavação da própria vala, isento de raízes, compactado no mínimo a 95% do Proctor normal, com teores de água ±2% do W_{opt}. Primeira camada deverá estas isenta de blocos rochosos

C: Solo peneirado, isento de raízes, torrões e cascalho Ø>20mm, disposto em camadas de 0,2m de espessura, bem compactadas, no mínimo a 95% do Proctor Normal com teores de água ±2% do W_{opt}

D: Areia selecionada, com menos de 5% de partículas Ø<0,1mm. Bem compactada.

Figura 4.39 – Esquematização do aterro-tipo da vala das condutas secundárias Ø>500

4.5.2.6 PONTOS CRÍTICOS

4.5.2.6.1 TRAVESSIAS RODOVIÁRIAS

A interseção destas condutas secundárias com vias rodoviárias principais não possibilita a abertura de vala no seu atravessamento pelo condicionamento que essa intervenção implicaria no serviço dessa infraestrutura.

Deste modo, está previsto o recurso à metodologia de cravação por perfuração horizontal. Esta técnica pressupõe o avanço da conduta por esforço horizontal aplicado por cilindros ou macacos hidráulicos instalados num poço de ataque aberto na berma. Estes esforços horizontais requerem um maciço de reação instalado na parede oposta à de cravação de modo a garantir o impulso mecânico suficiente para o êxito do método. Em zonas de rocha será usada uma cabeça de corte.

Esta metodologia pressupõe a abertura de um poço de ataque e outro de saída nas bermas da infraestrutura que se pretende atravessada. Com o intuito de reconhecer a geologia e geotecnia dos terrenos onde se prevê abertura desses poços de ataque e saída executou-se 1 sondagem mecânica e/ou um poço de reconhecimento em cada berma afetada.

Travessia do Estrada Nacional EN245

A via rodoviária EN245 será atravessada no intervalo quilométrico 0+076 a 0+096 da conduta secundária C15-1. A profundidade de soleira da adutora prevista para este troço varia entre 2,5 e 3 metros pelo que se antecipa que os poços de ataque e saída atinjam profundidades dessa ordem de grandeza.

O modelo geológico local reconhecido pela sondagem S1CS e poço de reconhecimento P1C15-1 revelou a existência de solos e aterros de cobertura até à profundidade de 1-1,5m ao que se sucede maciço rochoso xistento que se revela muito alterado e fraturado até aos 2-2,7m de profundidade, evoluindo posteriormente para maciço ligeiramente alterado (W2 / F3-4).

De assinalar que a sondagem S1CS teve que ser realizada na berma da estrada pelas difíceis condições verificadas nos terrenos que integras as bermas, na altura da campanha de prospeção.

Na Figura 4.34 é exibido um extrato do perfil geológico longitudinal desta conduta secundária que poderá ser consultado na íntegra na peça desenhada G16.

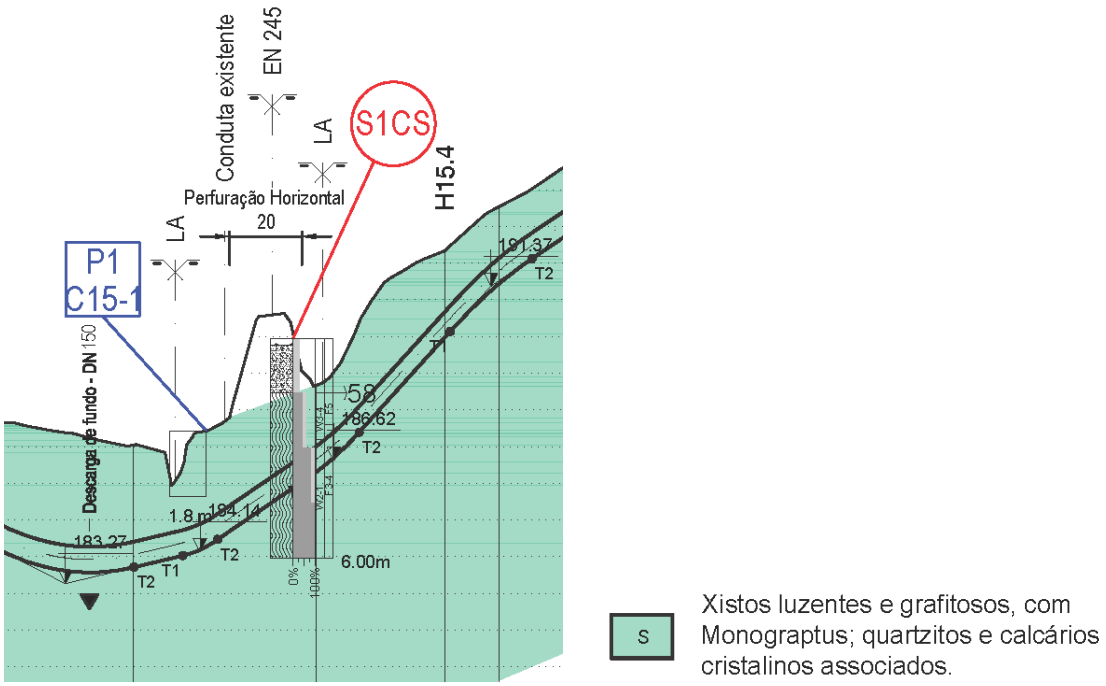


Figura 4.40 – Perfil geológico no local de atravessamento da via rodoviária EN245

Tendo por referência o modelo geológico apresentado prevê-se que a abertura dos poços de ataque e saída seja efetuada exclusivamente com recurso a meios mecânicos.

Os taludes de escavação resultantes admitem-se verticalizados desde que aplicadas medidas de contenção adequadas que garantam a estabilidade dos respetivos cortes.

4.5.2.7 Travessia de Caminhos Rurais

O atravessamento de caminhos rurais será efetuado com recurso a abertura de vala e posterior aterro, com reposição das condições iniciais de via. Nestas condições prevê-se o envolvimento em betão armado da conduta

4.5.2.8 Travessias de Cursos de Água

Na travessia de linhas de água relevantes as valas deverão assumir a geometria tipo II B na interseção de terrenos aluvionares. No atravessamento do leito menor de cheia prevê-se o revestimento em betão da conduta e o aterro com material de enrocamento até à cota de terreno natural

Nestes locais dever-se-á ter especial atenção para a afluência de água às escavações pelo que deverão estar garantidos meios eficazes de drenagem da vala. Será importante a regulação do período de intervenção com a época estival no sentido de minimizar a afluência de água à escavação que deverá ser monitorizada ao pormenor.

4.6 REDE VIÁRIA

O projeto de execução prevê a instalação de traçado novo de rede viária de serviço ao sistema de regadio do bloco de rega do Crato, marginal a troço da adutora elevatória, e de serviço aos blocos de rega de Alter do Chão e de Fronteira e Avis, marginal a troços da conduta principal.

Encontram-se previstos os seguintes troços de traçado novo:

- 2894m associados à conduta elevatória, sensivelmente entre pK 2+860 e pK 5+700
- 3498m associados à conduta principal, sensivelmente entre pK 10+550 e pK 14+000
- 2747m associados à conduta principal, sensivelmente entre pK 19+350 e pK 22+100

Na materialização destes os traçados não se antecipam grandes movimentações de terra uma vez que será expetável que os caminhos sigam a topografia existente do terreno.

Neste contexto apresentam-se algumas recomendações e disposições construtivas relativas à construção de aterros enquadrados na rede viária e que se admitem comuns a todos os traçados:

- Toda a vegetação e solo orgânico deverão ser removidos ao longo do traçado assim como todas as raízes mais significativas.
- A superfície exposta por saneamento deverá ser avaliada por técnico qualificado para verificar a ocorrência de troços de baixa resistência e assim avaliar eventuais necessidades de saneamentos mais profundos.
- Na interseção de zonas saturadas e solos aluvionares compressíveis deverão ser aplicados solos insensíveis à água ou enrocamento constituído por rocha sã, ao nível da fundação e sobrepostos em geotêxtil.
- Os solos identificados nos traçados da adutora elevatória e conduta principal, com exceção do horizonte orgânico mais superficial, podem ser aplicados no corpo dos aterros da rede viária. Os solos com melhores características deverão ser guardados para as zonas mais nobres do aterro, nomeadamente a Parte Superior do Aterro e a Parte Inferior do Aterro.
- O leito de pavimento poderá integrar solos locais recomendando-se que cumpram os seguintes requisitos mínimos:
    - Dimensão maxima das particulas: 75mm;
    - Percentagem de máxima material que passa no peneiro 200 (0.074mm): 20%
    - Limite de liquidez máximo: 25%
    - Índice de plasticidade máximo: 6%
    - Equivalente de areia, mínimo: 30%
    - Valor máximo do azul-de-metileno (da fração <0,074mm): 2g/100g
    - Índice CBR mínimo: 10%
    - Expansibilidade (ensaio CBR), máxima: 1,5%

  - Percentagem de material orgânica 0%
- No seguimento do ponto anterior será de esperar que os solos intersetados pela adutora elevatória exibam características para aplicação como leito de pavimento. Pelo contrário, não se antecipa esta disponibilidade de solos a disponibilizar pelas escavações da conduta principal, para utilização com este fim, em particular nos troços mais próximos da rede viária. Cumprindo-se este cenário será necessário recorrer a fontes externas de material.
- Para as camadas de base e sub-base deverão aplicados materiais britados de granulometria extensa provenientes de fontes aprovadas e com os seguintes requisitos mínimos:
  - Máximo de 30% retido no peneiro 19mm (3/4" ASTM)
  - Teste Los Angeles < 45%
  - Materiais não plásticos
  - Equivalente de areia > 45%

Nos troços onde não se preveem intervenções de terraplenagem e após o saneamento do horizonte de terra vegetal, recomenda-se que se escarifique o terreno e se proceda a recompactação com meios adequados. Eventualmente poderão ser equacionados soluções com geossintéticos se intersetadas passagens de solos moles ou substituição por material de enrocamento.

Acrescente-se ainda que:

- a plataforma rodoviária deverá ter um pendor transversal para facilitar a drenagem das águas superficiais.
- deverá ser ponderado a inclusão de valetas de berma de modo a prevenir fenómenos de erosão.
- deverão ser construídas passagens hidráulicas na interseção de linhas de água para assegurar a drenagem natural das águas superficiais e evitar a submersão do acesso e subsequente erosão.

5 COMENTÁRIOS FINAIS

O Volume VII a que este documento diz respeito constitui o Relatório Geológico e Geotécnico enquadrado no Projeto de Execução de Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato.

No âmbito do reconhecimento do subsolo das infraestruturas associadas ao sistema de regadio foram realizados diversos trabalhos de prospeção, executados especificamente para esta fase de projeto e os seus resultados refletem as condições de terreno existente à data da sua execução.

Os trabalhos de prospeção incluíram poços de reconhecimento, sondagens mecânicas, perfis sísmicos de refração e ensaios de laboratório realizados sobre amostras remexidas de solo.

As metodologias de trabalhos e síntese de resultados poderão ser consultadas no capítulo 3 desta memória. Os respetivos boletins de ensaio poderão ser consultados em anexo.

Estes trabalhos de prospeção serviram de suporte à avaliação das condições geotécnicas relacionadas com a Estação Elevatória, Conduta Elevatória, Reservatório de Regularização, Conduta Principal e Secundárias dos Blocos de Rega e Rede Viária que poderão ser consultados no capítulo 4.

Acompanham esta memória diversas peças desenhadas que vão desde o desenho G01 ao desenho G16 e onde se apresentam as plantas geológicas e perfis interpretativos associados aos elementos de projeto avaliados e que se encontram inseridos nos respetivos projetos de execução.

SONDAGENS MECÂNICAS

SONDAGEM MECÂNICA

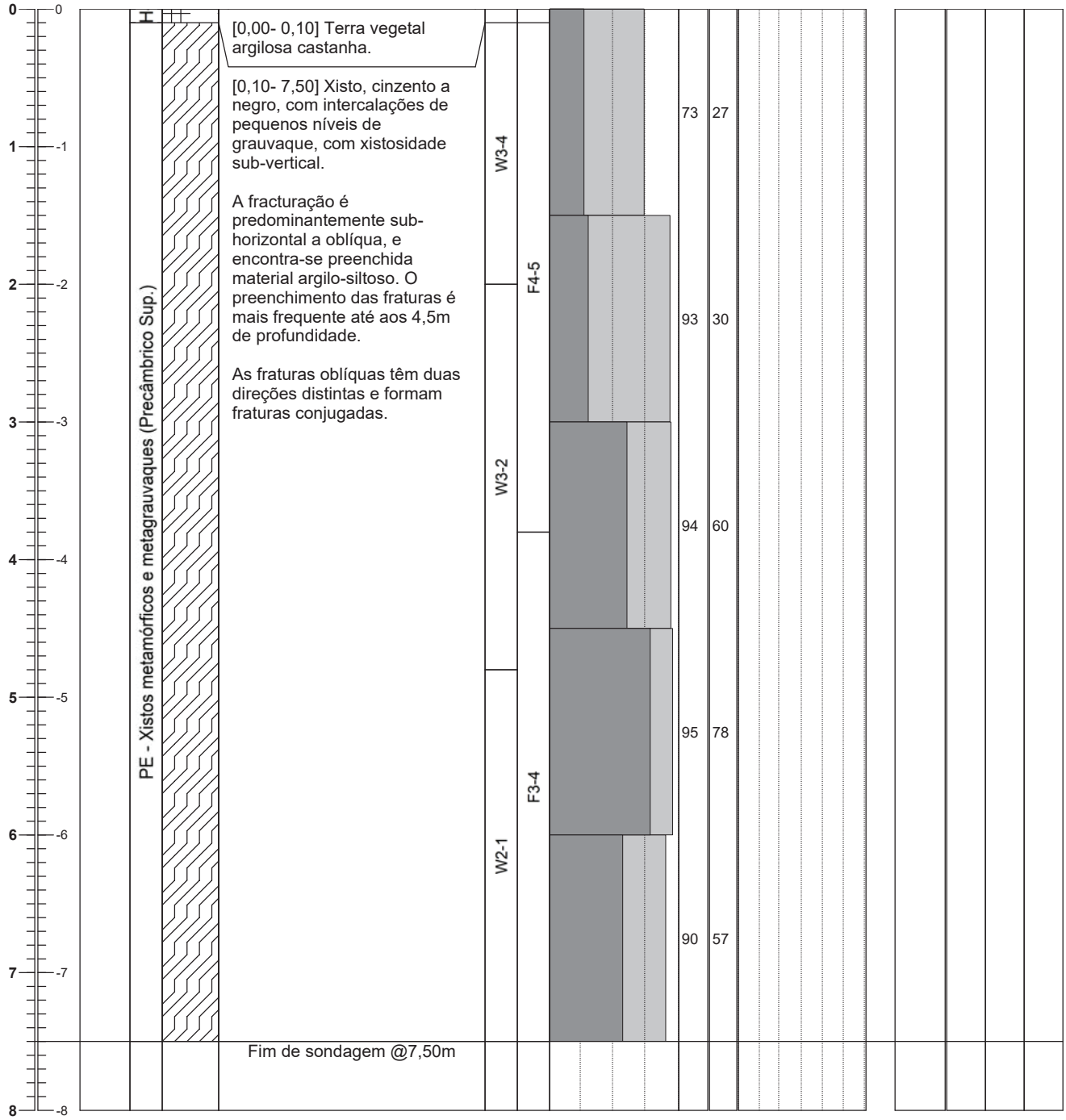
Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 11/01/2023 **Data de Conclusão:** 11/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Sondagem** **S1E**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45720 **P:**-44170 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

Profundidade (m) | **Cota (m)** | **Nível de Água Piezometro** | **Unidade Litoestratigráfica** | **Simbologia** | **Descrição Litológica** | **Alteração** | **Fraturação** | **% Recuperação** | **% RQD** | **Recuperação (%)** | **R.Q.D. (%)** | **Ensaio SPT** (1ª Fase, 2ª Fase, pancadas (N), N SPT) | **Penetração (cm)** | **Amostragem** | **Ensaios "in situ"** | **Instrumentação**

De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos (LNEC E-219) (LNEC E-239)



[0,00- 0,10] Terra vegetal argilosa castanha.

[0,10- 7,50] Xisto, cinzento a negro, com intercalações de pequenos níveis de grauvaque, com xistosidade sub-vertical.

A fracturação é predominantemente sub-horizontal a oblíqua, e encontra-se preenchida material argilo-siltoso. O preenchimento das fraturas é mais frequente até aos 4,5m de profundidade.

As fraturas oblíquas têm duas direções distintas e formam fraturas conjugadas.

Fim de sondagem @7,50m

Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 11/01/2023 **Data de Conclusão:** 11/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S1E**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45720 **P:**-44170 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	**Pág. 1 de 2**

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

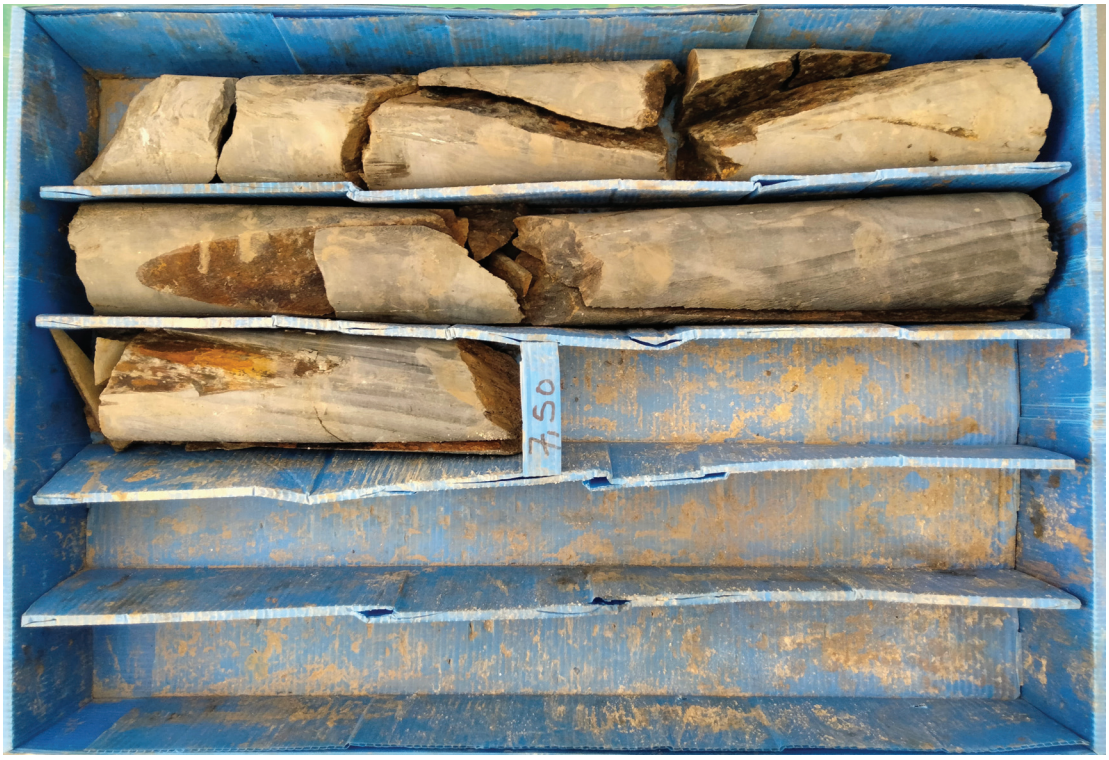
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 11/01/2023 **Data de Conclusão:** 11/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S1E** **Pág. 2 de 2**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45720 **P:**-44170 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

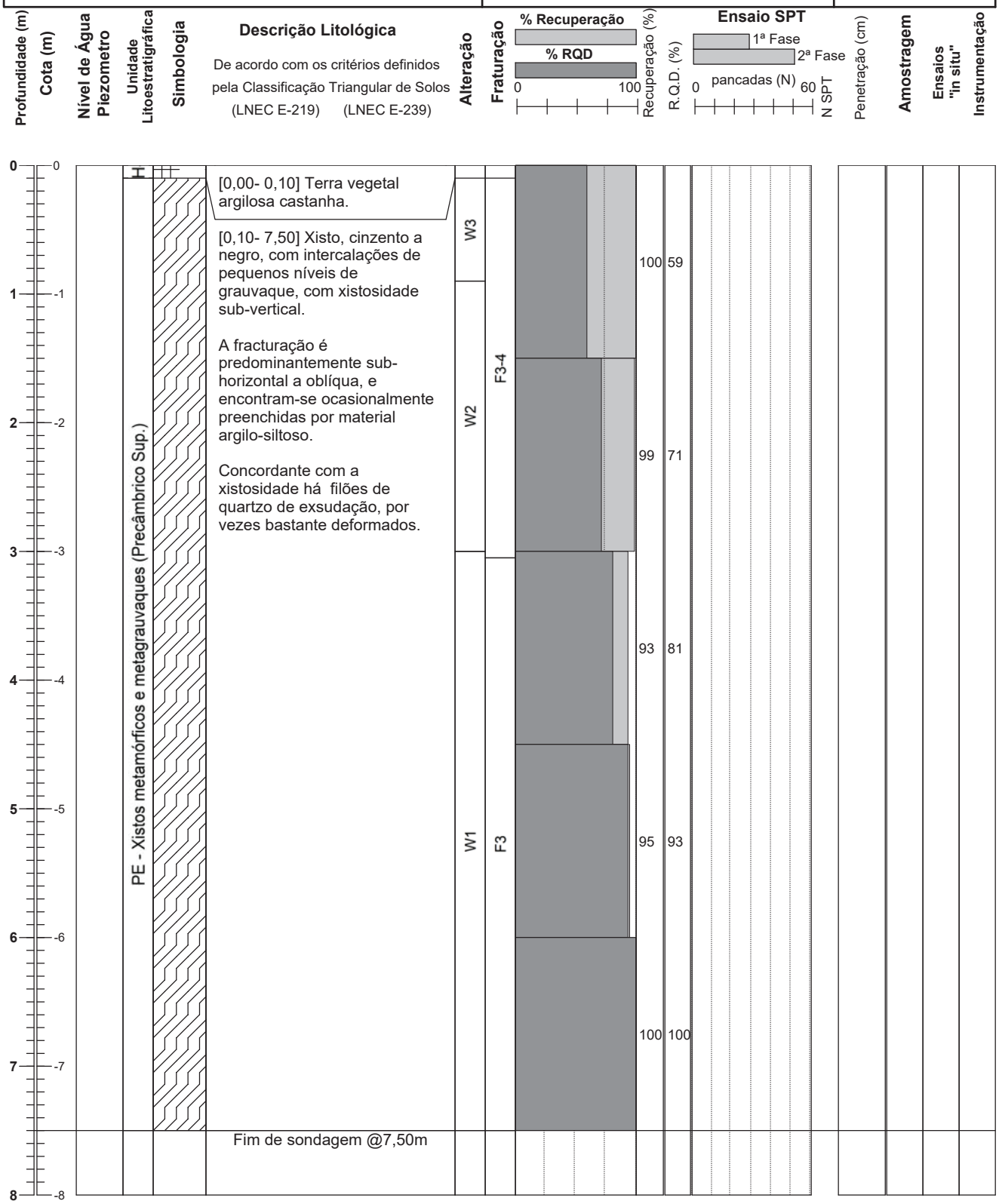
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 12/01/2023 **Data de Conclusão:** 12/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Sondagem** **S2E**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45739 **P:**-44189 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 12/01/2023 **Data de Conclusão:** 12/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S2E**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45739 **P:**-44189 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	**Pág. 1 de 2**

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 12/01/2023 **Data de Conclusão:** 12/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S2E** **Pág. 2 de 2**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45739 **P:**-44189 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

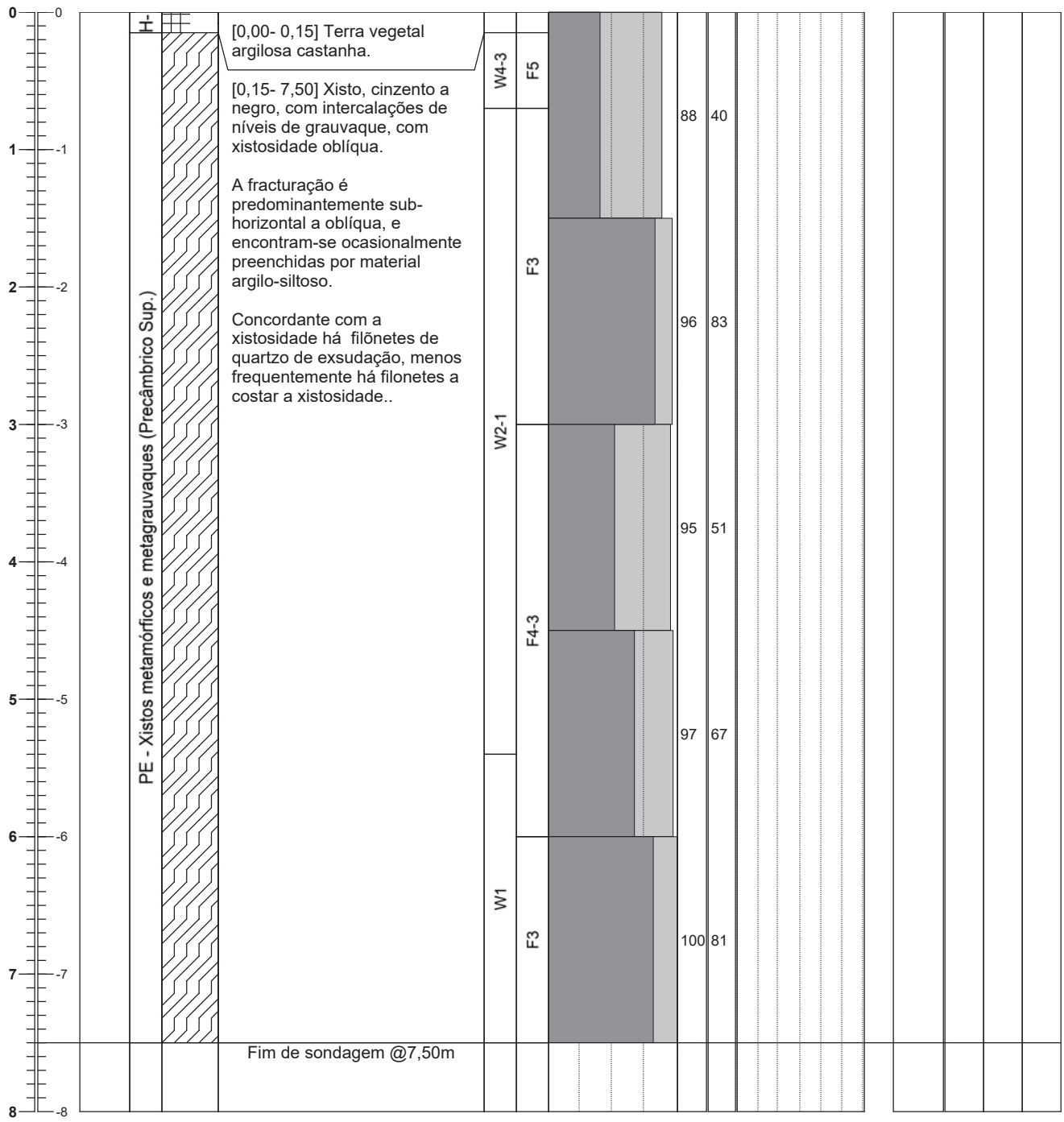
Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 12/01/2023 **Data de Conclusão:** 12/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Sondagem** **S3E**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45756 **P:**-44205 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

Descrição Litológica

De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos (LNEC E-219) (LNEC E-239)



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 12/01/2023 **Data de Conclusão:** 12/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S3E** **Pág. 1 de 2**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45756 **P:**-44205 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 12/01/2023 **Data de Conclusão:** 12/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S3E** **Pág. 2 de 2**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45756 **P:**-44205 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

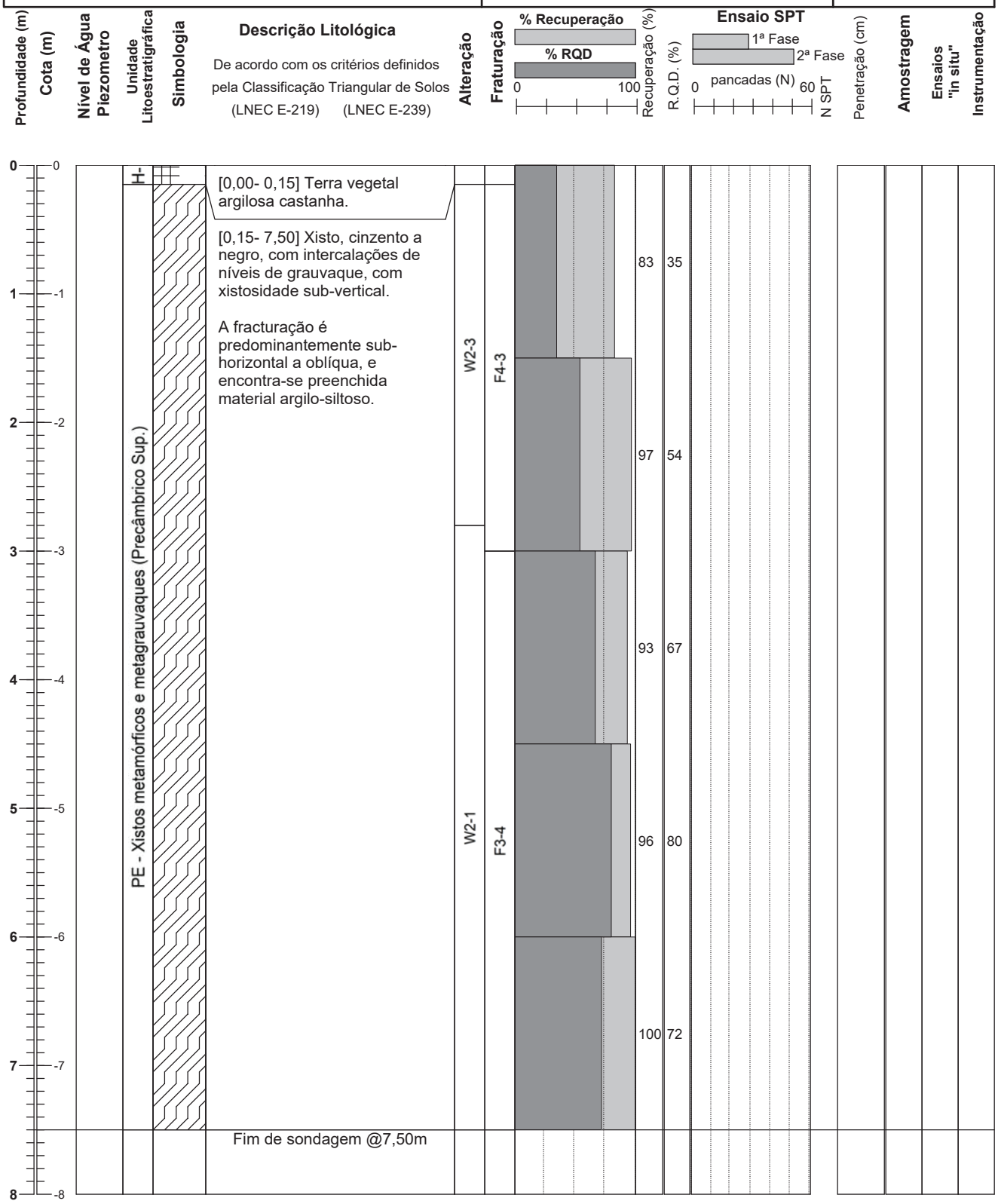
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 10/01/2023 **Data de Conclusão:** 11/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Sondagem** **S4E**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45730 **P:**-44157 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 10/01/2023 **Data de Conclusão:** 11/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S4E**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45730 **P:**-44157 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	**Pág. 1 de 2**

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Estação Elevatória **Data de Início:** 10/01/2023 **Data de Conclusão:** 11/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S4E** **Pág. 2 de 2**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45730 **P:**-44157 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

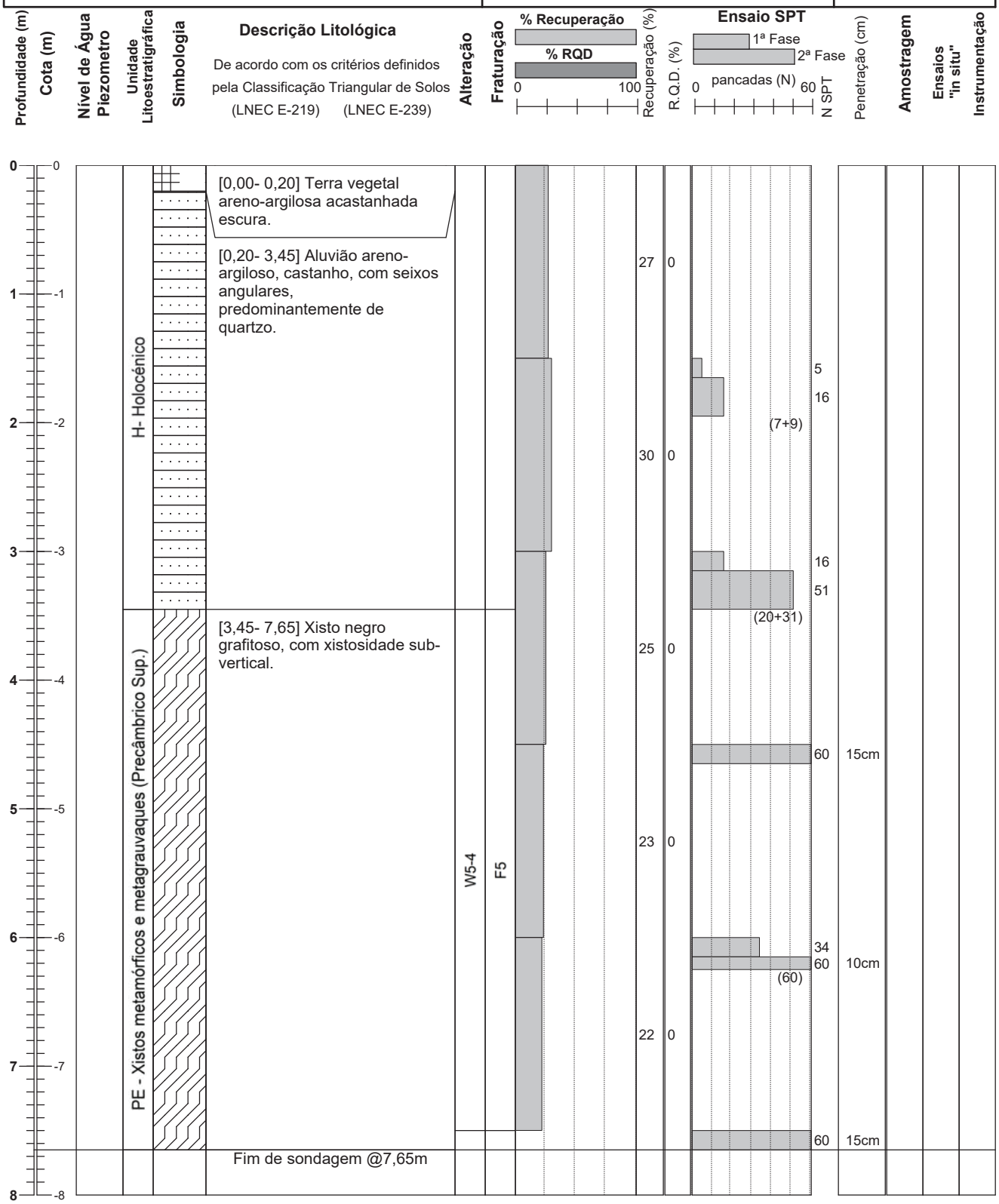
Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessia ferroviária	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 16/01/2023 **Data de Conclusão:** 16/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 6,0m	**Sondagem** **S1CE**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45327 **P:**-45227 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,65m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessia ferroviária **Data de Início:** 16/01/2023 **Data de Conclusão:** 16/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 6,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S1CE** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45327 **P:**-45227 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,65m	

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

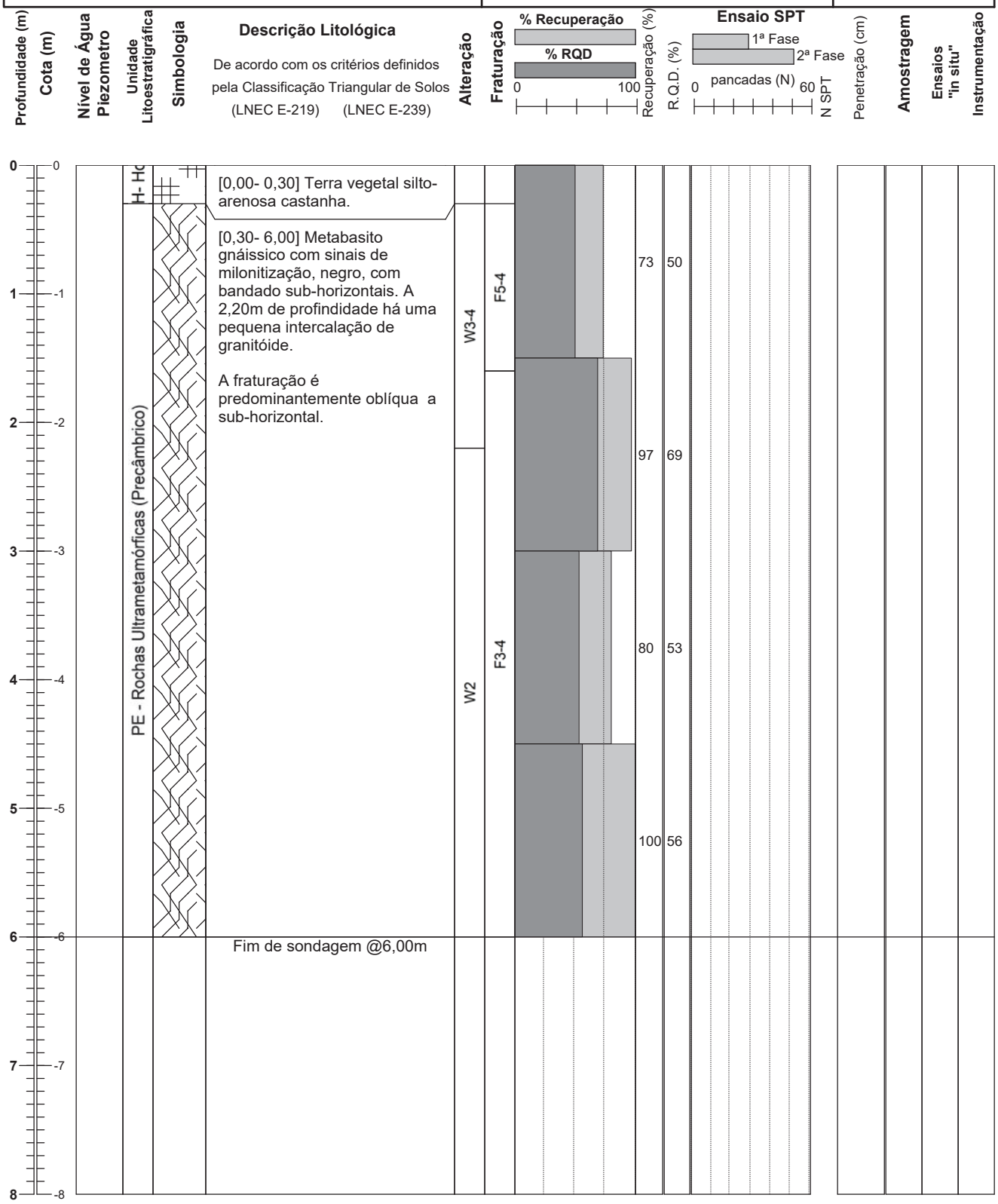
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessia ferroviária	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 23/01/2023 **Data de Conclusão:** 23/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Sondagem** **S2CE**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45268 **P:**-45300 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessia ferroviária **Data de Início:** 23/01/2023 **Data de Conclusão:** 23/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S2CE**
Coord.: ETRS 89 **M:** 45268 **P:**-45300 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	**Pág. 1 de 1**

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

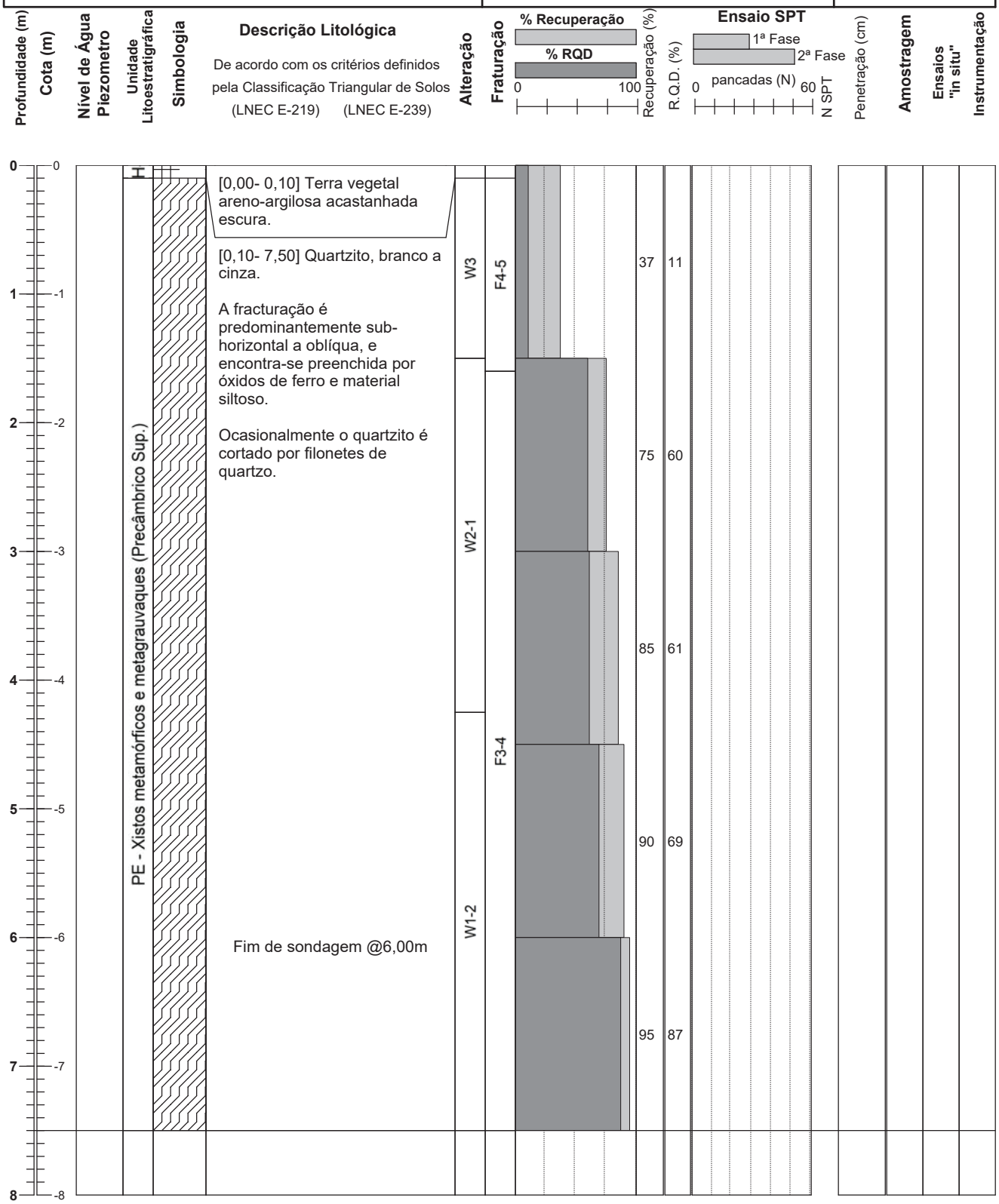
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Chaminé de Equílibrio	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 24/01/2023 **Data de Conclusão:** 24/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S3CE**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 44946 **P:**-45638 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Chaminé de Equílibrio **Data de Início:** 24/01/2023 **Data de Conclusão:** 24/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S3CE** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 44946 **P:**-45638 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

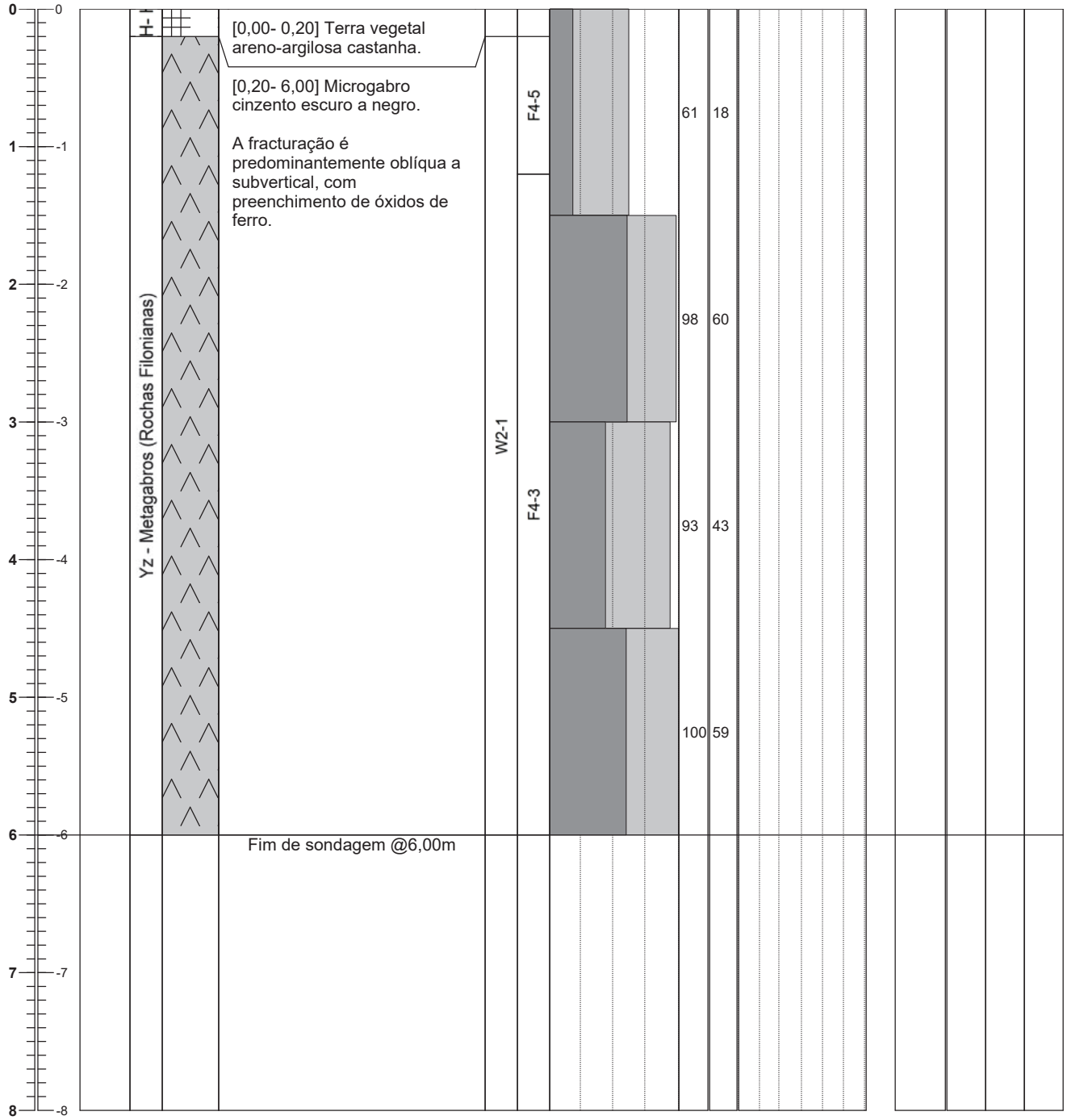
Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessias rodoviárias	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 30/01/2023 **Data de Conclusão:** 30/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S4CE**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 43062 **P:**-46539 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

Profundidade (m) | **Cota (m)** | **Nível de Água Piezometro** | **Unidade Litoestratigráfica** | **Simbologia** | **Descrição Litológica** | **Alteração** | **Fraturação** | **% Recuperação** | **% RQD** | **Recuperação (%)** | **R.Q.D. (%)** | **Ensaio SPT** 1ª Fase 2ª Fase pancadas (N) | **N SPT** | **Penetração (cm)** | **Amostragem** | **Ensaios "in situ"** | **Instrumentação**

De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos (LNEC E-219) (LNEC E-239)



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessias rodoviárias **Data de Início:** 30/01/2023 **Data de Conclusão:** 30/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S4CE** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 43062 **P:**-46539 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessias rodoviárias	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 31/01/2023 **Data de Conclusão:** 31/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S5CE**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 42979 **P:**-46531 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

Profundidade (m)	Cota (m)	Nível de Água Piezometro	Unidade Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição Litológica	Alteração	Fraturação	% Recuperação	% RQD	Recuperação (%)	R.Q.D. (%)	Ensaio SPT 1ª Fase	Ensaio SPT 2ª Fase	N SPT (pancadas)	Penetração (cm)	Amostragem	Ensaios "in situ"	Instrumentação
0	0		H		[0,00- 0,10] Terra vegetal areno-argilosa castanha.													
1	-1		Yz - Metagabros (Rochas Filonianas)		[0,10- 6,00] Metagabro cinzento escuro a negro, o bandado metamórfico é oblíquo a sub-vertical, intensamente cortado por filões e filonetes de quartzo. A fracturação é predominantemente oblíqua. Até aos 2,35m de profundidade ocorrem níveis centimétricos a decimétricos decompostos em argila-arenosa, depois dessa profundidade as fracturas estão preenchidas por óxidos de ferro e pirite.	W3-4	F5-4			73	11							
2	-2																	
3	-3									93	33							
4	-4					W2-1	F3-4											
5	-5									93	77							
6	-6				Fim de sondagem @6,00m													
7	-7									89	85							
8	-8																	

Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessias rodoviárias **Data de Início:** 31/01/2023 **Data de Conclusão:** 31/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S5CE** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 42979 **P:**-46531 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessias rodoviárias	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 17/01/2023 **Data de Conclusão:** 17/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S6CE**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41473 **P:**-47334 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

Profundidade (m)	Cota (m)	Nível de Água Piezometro	Unidade Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição Litológica	Alteração	Fraturação	% Recuperação	% RQD	Recuperação (%)	R.Q.D. (%)	Ensaio SPT	Penetração (cm)	Amostragem	Ensaios "in situ"	Instrumentação
0	0		H- Holocénico		[0,00- 0,30] Terra vegetal areno-siltosa castanha escura com fragmentos líticos dipersos, predominantemente de quartzo e quartzito.					30	0					
1	-1				[0,30- 1,65] Solo arenoso, castanho, com fragmentos de granito.											
2	-2		YpiZ - Ortognaisses graníticos (Rochas Magmáticas)		[1,65- 6,00] Granito bege a rosado, com um alinhamento preferencial principalmente das micas. A fraturação é predominantemente oblíqua a sub-horizontal e ocasionalmente sub-vertical. As fracturas ocasionalmente estão preenchidas por material siltoso.	W2	F3-4			100	63	15cm 60				
3	-3															
4	-4									88	59					
5	-5									98	87					
6	-6				Fim de sondagem @6,00m											
7	-7															
8	-8															

Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta Elevatória travessias rodoviárias **Data de Início:** 17/01/2023 **Data de Conclusão:** 17/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S6CE** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41473 **P:**-47334 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

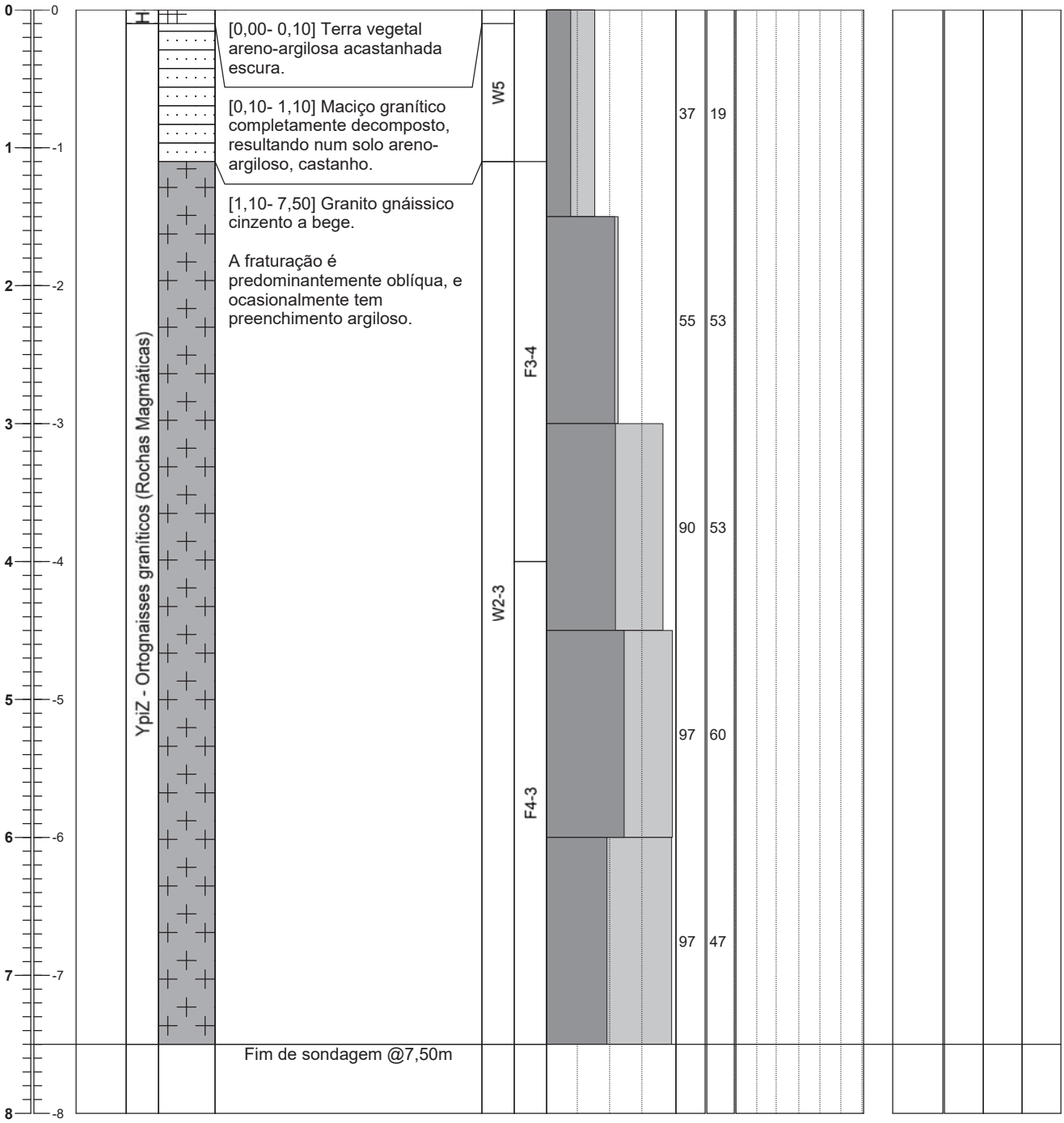
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 24/01/2023 **Data de Conclusão:** 25/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S1R**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41396 **P:**-47304 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório **Data de Início:** 24/01/2023 **Data de Conclusão:** 25/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S1R** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41396 **P:**-47304 **Cota:-**	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 26/01/2023 **Data de Conclusão:** 27/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 4,5m	**Sondagem** **S2R**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41252 **P:**-47326 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

Profundidade (m)	Cota (m)	Nível de Água Piezometro	Unidade Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição Litológica	Alteração	Fraturação	% Recuperação / % RQD	Recuperação (%)	R.Q.D. (%)	Ensaio SPT	Penetração (cm)	Amostragem	Ensaios "in situ"	Instrumentação
0	0		H- Holocénico		[0,00- 0,15] Terra vegetal areno-siltoso castanho.										
					[0,15- 1,45] Solo arenoso, com fragmentos líticos, predominantemente de quartzo e quartzito.				36	0					
1	-1														
			YpiZ - Ortognaisses graníticos (Rochas Magmáticas)		[1,45- 2,80] Granito gnáissico cinzento a bege. A fraturação é predominantemente oblíqua e sub-horizontal, com preenchimento argiloso.	W3-2	F4-5		73	30					
2	-2														
					[2,80- 5,35] Xisto castanho a cinzento, com xistosidade vertical e, com zonas decompostas em argila castanha, provavelmente por ser uma caixa de falha.	W5-4			79	14					
3	-3														
4	-4														
							F5-4								
5	-5								70	13					
					[5,35- 7,50] Granito gnáissico cinzento a bege, muito silicificado e cortado por filões de quartzo. A fraturação é predominantemente oblíqua e sub-horizontal, com preenchimento argiloso.	W3-2									
6	-6														
									63	0					
7	-7														
					Fim de sondagem @7,50m										
8	-8														

Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório **Data de Início:** 26/01/2023 **Data de Conclusão:** 27/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 4,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S2R** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41252 **P:**-47326 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 24/01/2023 **Data de Conclusão:** 24/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Sondagem** **S3R**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41285 **P:**-47362 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

Profundidade (m)	Cota (m)	Nível de Água Piezometro	Unidade Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição Litológica	Alteração	Fraturação	% Recuperação (%)	R.Q.D. (%)	Ensaio SPT N SPT	Penetração (cm)	Amostragem	Ensaios "in situ"	Instrumentação
0	0		H- Holocénico		[0,00- 0,15] Terra vegetal areno-siltoso castanho.									
1	-1				[0,15- 1,40] Solo arenoso, com fragmentos líticos, predominantemente de quartzo e quartzito.			26	0					
2	-2		YpiZ - Ortognaisses graníticos (Rochas Magmáticas)		[1,40- 4,40] Granito gnáissico cinzento a bege. A fraturação é predominantemente oblíqua e sub-horizontal, com preenchimento argiloso.	W3-2	F4	72	47					
3	-3													
4	-4							92	49					
5	-5				[4,40- 5,35] Xisto castanho a cinzento, com xistosidade vertical, muito fraturado.	W4-5	F5-4	88	0					
6	-6				[5,35- 6,65] Xisto decomposto resultando em argila castanha, provavelmente por ser uma caixa de falha.	W5				35 60 (60)	10cm			
7	-7				[6,65- 7,50] Xisto castanho a cinzento com intercalações de grauvaque, com xistosidade vertical, muito fraturado. Encontra-se muito cloritizado, principalmente nas fraturas.	W4	F4-5	89	11					
8	-8				Fim de sondagem @7,50m									

Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório **Data de Início:** 24/01/2023 **Data de Conclusão:** 24/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 1,5m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S3R** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41285 **P:**-47362 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

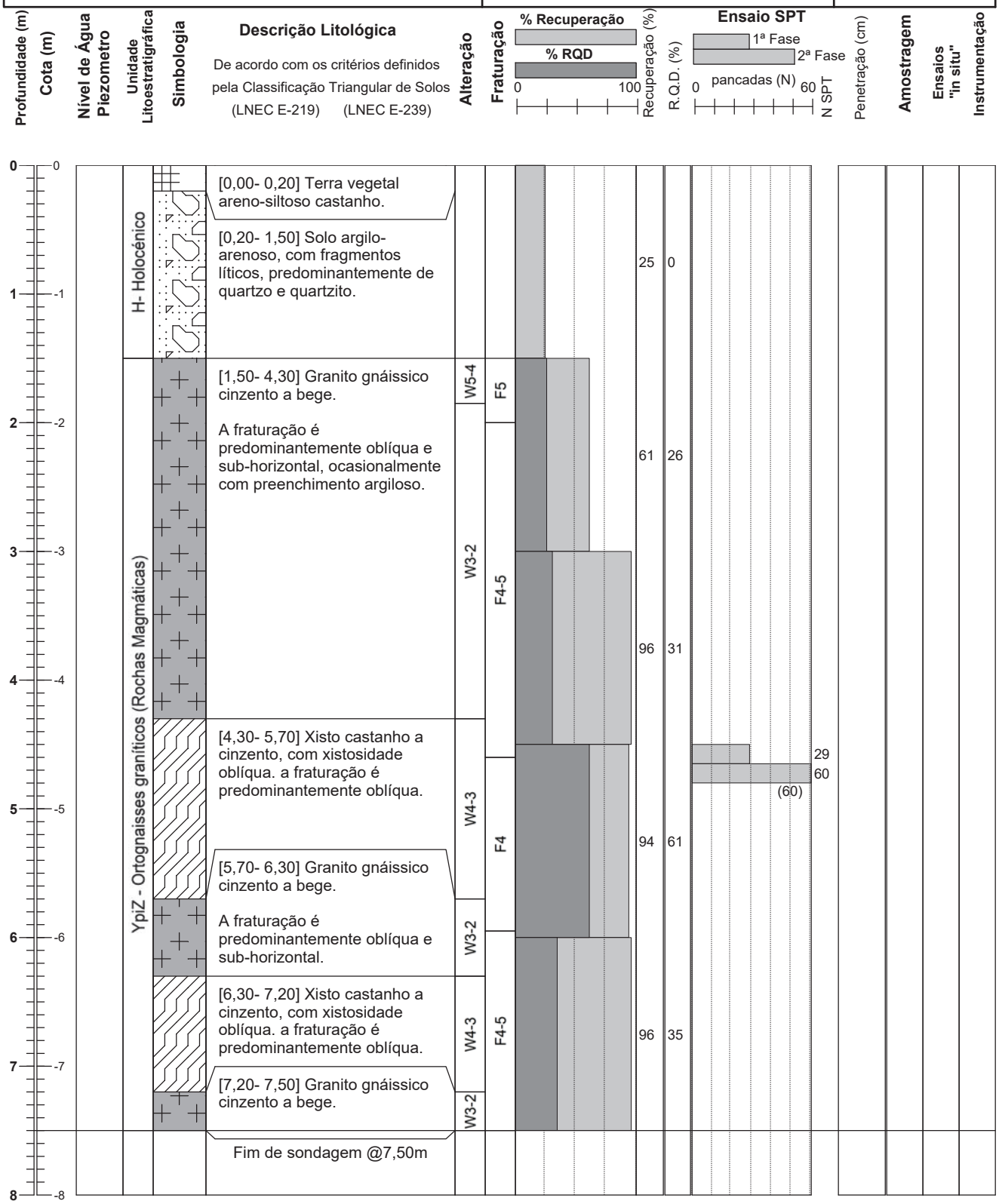
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 25/01/2023 **Data de Conclusão:** 26/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S4R**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41396 **P:**-47361 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Reservatório **Data de Início:** 25/01/2023 **Data de Conclusão:** 26/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S4R** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41396 **P:**-47361 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 7,50m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

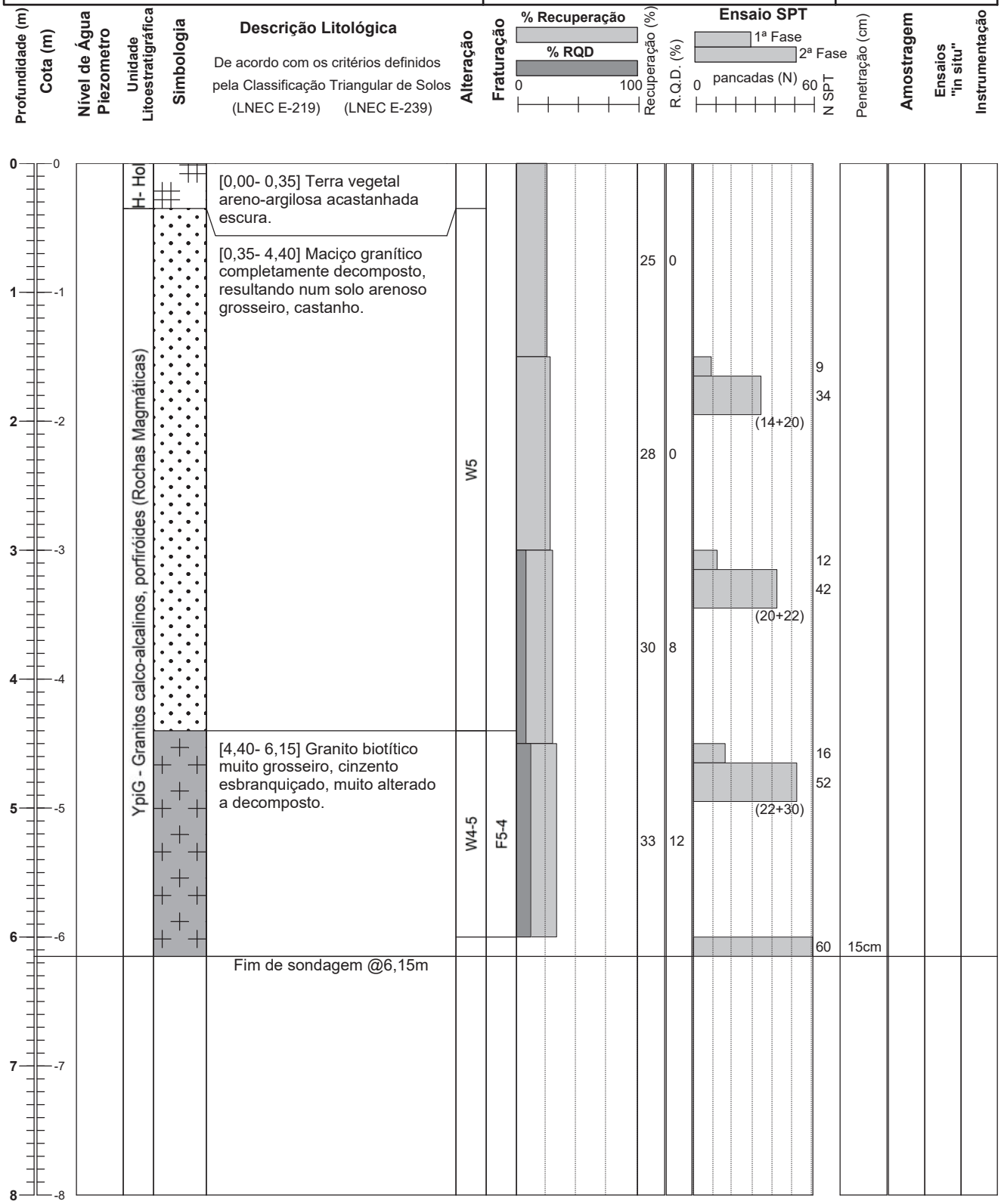
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 18/01/2023 **Data de Conclusão:** 18/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S1CP**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 39221 **P:**-48956 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,15m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias **Data de Início:** 18/01/2023 **Data de Conclusão:** 18/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S1CP**
Coord.: ETRS 89 **M:** 39221 **P:**-48956 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,15m	**Pág. 1 de 1**

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

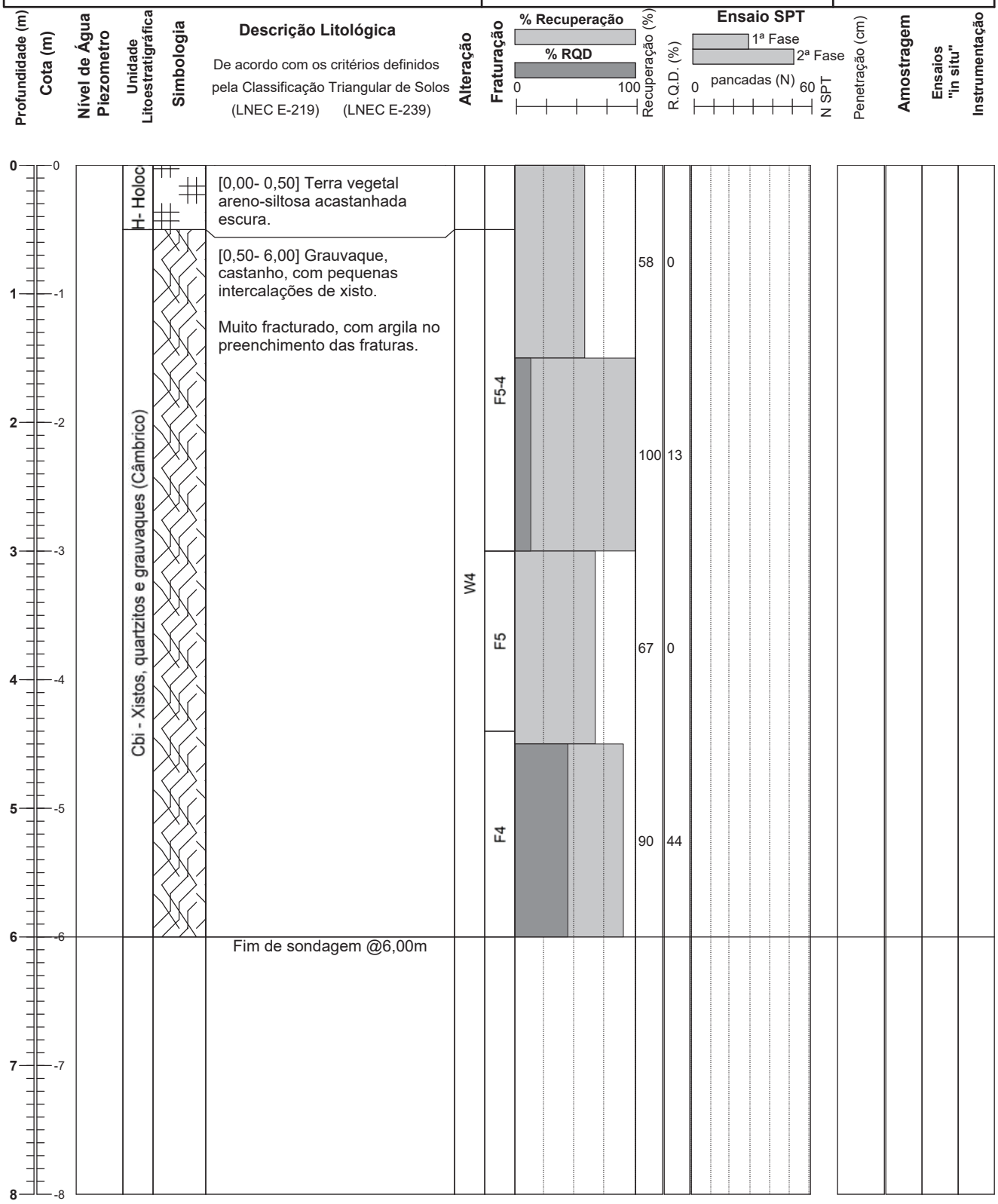
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 18/01/2023 **Data de Conclusão:** 18/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S2CP**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 39221 **P:**-48956 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias **Data de Início:** 18/01/2023 **Data de Conclusão:** 18/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S2CP** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 39221 **P:**-48956 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-B.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

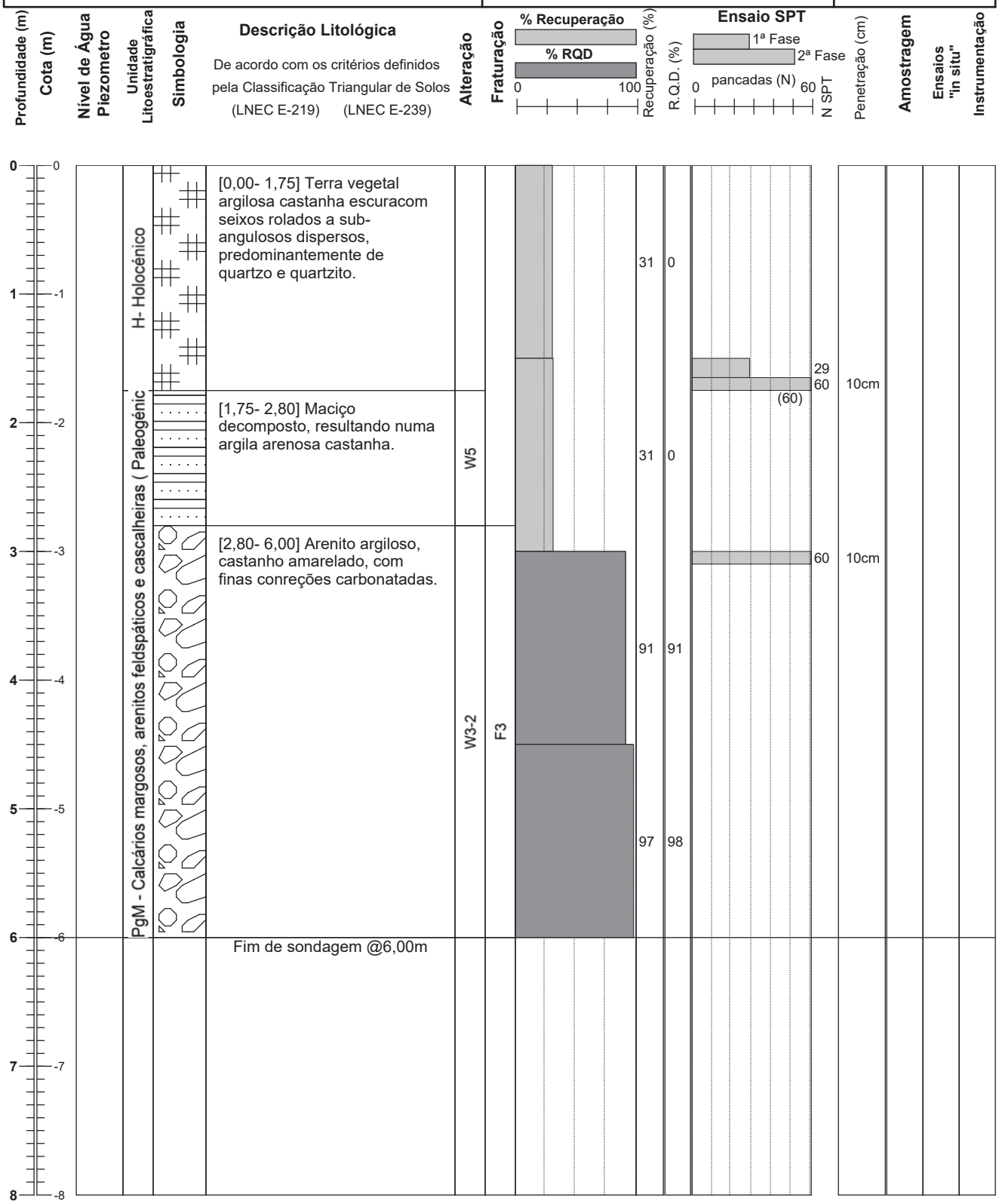
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 31/01/2023 **Data de Conclusão:** 31/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S3CP**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 35731 **P:**-51913 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-D.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias **Data de Início:** 31/01/2023 **Data de Conclusão:** 31/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S3CP** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 35731 **P:**-51913 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-D.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

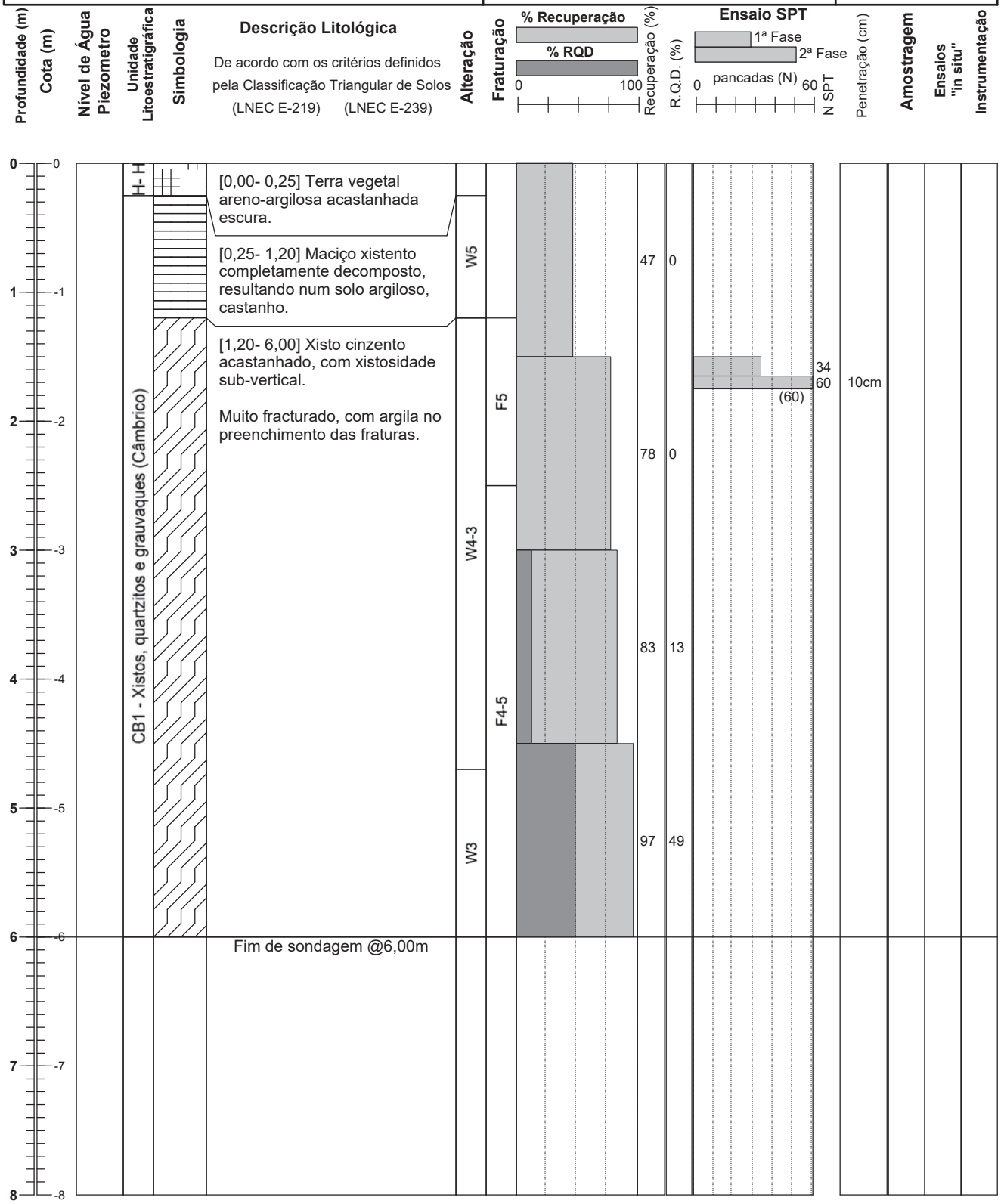
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 17/01/2023 **Data de Conclusão:** 17/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S4CP**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 37405 **P:**-58835 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-D.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta principal, travessias rodoviárias **Data de Início:** 17/01/2023 **Data de Conclusão:** 17/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S4CP** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 37405 **P:**-58835 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-D.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

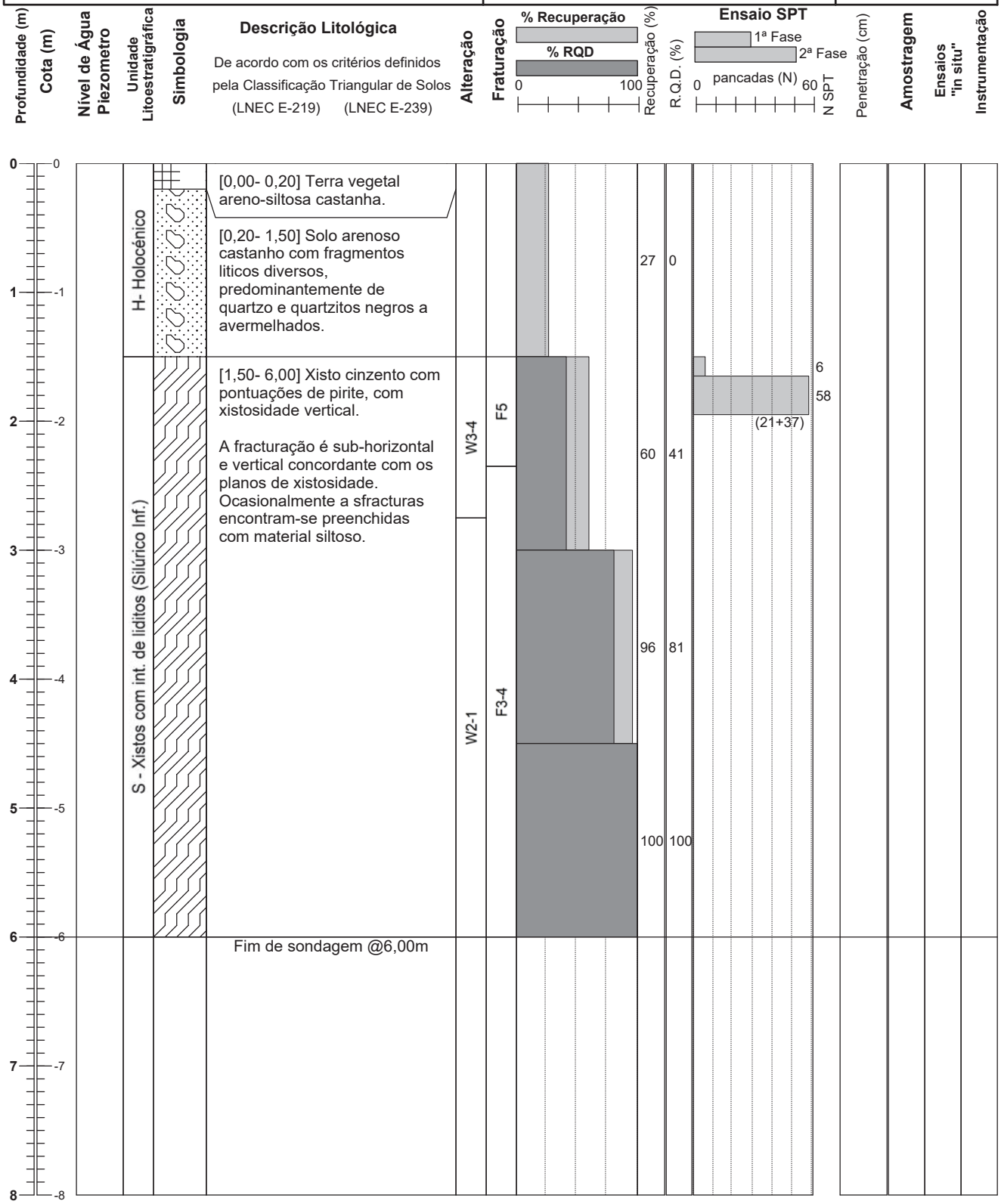
É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato

Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta secundária	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2	**Proj. Nº** PJ00123
Data de Início: 19/01/2023 **Data de Conclusão:** 19/01/2023	**Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Sondagem** **S1CS**
Equipamento: FRASTE SL G		**Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41788 **P:**-63367 **Cota:** -	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	



Legenda: Nível de água detetado na furação | Nível Hidrostático | Perda de água durante a furação

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-D.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

SONDAGEM MECÂNICA

Infraestruturas de Regadio do Aproveitamento Hidroagrícola do Crato
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Conduta secundária **Data de Início:** 19/01/2023 **Data de Conclusão:** 19/01/2023 **Equipamento:** FRASTE SL G	**Tipo de furação:** Rotação com amostrador T2 **Diâmetros:** **Furação:** 86mm **Revestimento:** 98mm - 3,0m	**Proj. Nº** PJ00123 **Sondagem** **S1CS** **Pág. 1 de 1**
Coord.: ETRS 89 **M:** 41788 **P:**-63367 **Cota:**-	**Inclinação:** 90º **Comprimento:** 6,00m	

REGISTO FOTOGRÁFICO





Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 32-D.

Elaborado por: Luís Rosa

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

É expressamente proibida a reprodução parcial deste boletim sem autorização prévia da Geoalgar

POÇOS DE RECONHECIMENTO

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 45676	Profundidade de projeto ☐	**P1E**
	P= -44131	Não escavável [x]	
Local: Estação Elevatória		**Profundidade = 1,9 m**	**Data:** 05/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: silto-argiloso de cor castanha avermelhada, moldavél, com cascalho xistento e dispersos cascalho quartzoso, e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação evoluí em cascalho silto-argiloso. O cascalho é quebrável a compacto, de tons acinzentados a avermelhados com superfícies oxidadas de tons negros a ocre. Apresentam dmáx=15 cm com ocasionais cascalhos quartzosos e blocos (W3) de dmáx=30cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue. 									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO P2E**
	M=45697	Profundidade de projeto ☐	
	P= -44148	Não escavável [x]	**Data:** 05/01/2023
Local: Estação Elevatória		**Profundidade = 1,9 m**	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: silto-argiloso de cor castanha, com cascalho xistento de cor cinzenta de dmáx=15cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€):** decomposto a muito alterado que na escavação evolui em abundante cascalho silto-argiloso. O cascalho é quebrável a compacto, de tons acinzentados a avermelhados com superfícies oxidadas de tons negros a ocre. De dmáx=20cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0	Obs: Nas paredes do poços observa-se maciço xistento W4-3, não escavável.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 45712	Profundidade de projeto ☐	**P3E**
	P= -44156	Não escavável [x]	
Local: Estação Elevatória		**Profundidade = 1,2 m**	**Data:** 05/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada / Classificação AASHTO
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de cor castanha, com cascalho xistento de cor cinzenta de dmáx=15cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**				AM 059/23	23,8	NP	NP	-	GM / A-1-b (0)
1.0	**Maciço xistento (P€):** decomposto a muito alterado que na escavação evolui em cascalho silto-arenoso. O cascalho é quebrável a compacto, de tons acinzentados a avermelhados com superfícies oxidadas de tons negros a ocre. Apresentam dmáx=15 cm com ocasionais cascalhos quartzosos. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 45717	Profundidade de projeto ☐	P4E
Local: Estação Elevatória	P= -44183	Não escavável X	Data: 05/01/2023
		Profundidade = 1,0 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de cor castanha avermelhada, moldável, com cascalho xistento e dispersos cascalho quartzoso, e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€):** decomposto a muito alterado, que na escavação evoluí em siltes com cascalho xistento quebravél a compacto de dmáx=15cm de tons cinzento claro a acastanhado, com superfícies oxidadas de tonalidades negras a avermelhadas. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO P5E**
	M= 45756	Profundidade de projeto ☐	
	P= -44218	Não escavável [x]	**Data:** 05/01/2023
Local: Estação Elevatória		**Profundidade = 1,4 m**	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: silto-argiloso de cor castanha avermelhada, moldavél, com cascalho xistento e dispersos cascalho quartzoso, e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm.									
1.0	**Maciço xistento (P€):** decomposto a muito alterado, desmontavél, que na escavação evoluí em abundante cascalho xistento com finos, quebravél a compacto de dmáx=20cm de tons cinzento claro a acastanhado, com superfícies oxidadas de tonalidades negras a avermelhadas. **Foto 3 e 4.**				AM 060/23	13,9	NP	NP	-	GM / A-1-a (0)
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5	Obs: Nas paredes do poços observa-se maciço xistento W4-3, que evoluí em placas xistentas de dmáx=60cm.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 45631	Profundidade de projeto ☐	P1CE
Local: Km 0+064	P= -44185	Não escavável X	Data: 05/01/2023
		Profundidade = 0,9 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião**: areia fina com finos e dispersos clastos de natureza variável, rolados de tom castanho avermelhado, com horizonte vegetal nos primeiros 10cm. **Foto 2 e 3.** N.A									
	N.A- Nível de Água - Caudoloso									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação evolui em cascalho com finos de dmáx=15cm de tom castanho a acinzentado. **Foto 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0	Obs: Poço alagado, e colapso das paredes do poço.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 45606	Profundidade de projeto ☐	P2CE
Local: Km 0+105	P= -44217	Não escavável [x]	Data: 05/01/2023
		Profundidade = 0,7 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: silto-argiloso de cor castanho, com cascalho xistento de cor cinzento escuro, e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação evolui em cascalho silto-argiloso. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzento escuro a acastanhado, de dmáx=15 cm com cascalho quartzoso disperso. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 45539	Profundidade de projeto ☐	P3CE
	P= -44375	Não escavável X	
Local: Km 0+277		**Profundidade = 1,3 m**	Data: 05/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areno-argilosa de tom acastanhado, húmida, com raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
	N.A N.A- Nível de Água - Caudoloso				AM 061/23	10,2	NP	NP	γd_{max}=19,2 kN/m³	SW-SM
1.0	**Ortognaisse granítico (γ'πz)**: decomposto em areia grosseira a média, biotítica, molhada, com fragmentos rochosos W5-4, desagregáveis à mão com superfícies oxidadas de tons negros e ocre. **Foto 3 e 4.**					W_{nat} (%) = 21			W_{opt}= 11,0 %	A-1-b (0)
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 45423	Profundidade de projeto ☐	P4CE
Local: Km 0+462	P= -44518	Não escavável X	Data: 25/01/2023
		Profundidade = 1,3 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: silto-argiloso de cor castanho, com cascalho xistento de tom cinzento escuro, molhada, e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€):** muito alterado a decomposto que na escavação evolui em cascalho silto-argiloso. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzento escuro a acastanhado, de dmáx= 15cm, com superfícies oxidadas de tons ocre. A xistosidade apresenta-se sub-vertical. **Foto 3 e 4.**				N.A					
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5	N.A- Nível de Água - Algo Caudoloso									
3.0										
3.5										
4.0										





Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

Local: Km 0+529

Coordenadas (ETRS89)

M= 45396

P= -44579

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

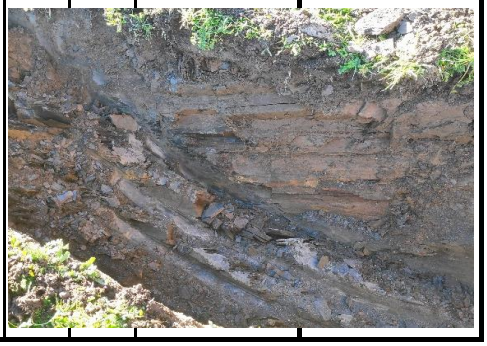
Não escavável [x]

Profundidade = 0,9 m

POÇO P5CE

Data: 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: silto-argiloso, algo moldável, com cascalho xistento de tom cinzento escuro acastanhado, com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**				AM 062/23	25,2	NP	NP	-	SM / A-1-b (0)
1.0	**Maciço xistento (P€)**: muito alterado a decomposto que na escavação evolui em cascalho silto-argiloso. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzento escuro a acastanhado, de dmáx= 40cm com disperso cascalho quartzoso. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



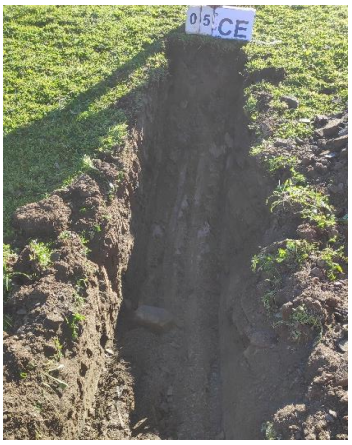


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 45381	Profundidade de projeto ☐	P6CE
Local: Km 0+678	P= -44725	Não escavável [x]	Data: 05/01/2023
		Profundidade = 2,1 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra Vegetal**: silto-argiloso de tom castanho avermelhado, algo moldavél, com humidade, e com cascalho xistento dispersos cascalho quartzoso, e raizes pouco desenvolvidas a topo. **Foto 2.**									
1.0	**Solo remexido:** maciço xistento (P€) decomposto que na escavação surge em solo silto-argiloso, moldável, com húmidade, com aparente plasticidade com cascalho xistento de dmáx=2cm, tons acinzentados. **Foto 3.**									
1.5	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso N.A									
2.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação evoluí em cascalho xistento com finos, de dmáx=15cm, de tom cinzento claro a acastanhado, com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 4.**									
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P7CE
	M= 45381	Profundidade de projeto ☐	
	P= -44881	Não escavável [x]	**Profundidade = 2,2 m**
Local: Km 0+834			**Data:** 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra Vegetal**: silto-argiloso com areia, de tom castanho, com humidade, e cascalho xistento disperso <1cm, com raizes dispersas nos primeiros 10cm.									
1.0	**Solo remexido:** maciço xistento (P€) decomposto que na escavação surge em solo silto-argiloso, com cascalho quebrável xistento de dmáx=5cm, tons acinzentados. Presença de bloco cimento 40x20cm. **Foto 2.**									
1.5	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação evoluí em solo silto-argiloso com cascalho xistento , de dmáx=15cm, quebrável a compacto, de cor cinzento a acastanhado, com superfícies oxidadas de tons ocre. Na base observa-se um aumento da abundância de cascalho. **Foto 3 e 4.**				AM 063/23	4,8	29	11	γd_{max}=19,3 kN/m³	SW-SC
2.0						W_{nat} (%) = 9,2			W_{opt}= 11,2 %	A-2-6 (0)
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 45364	Profundidade de projeto ☐	P8CE
Local: Km 1+001	P= -45047	Não escavável [x]	Data: 25/01/2023
		Profundidade = 1,4 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: silto-argiloso, de tom castanho, com humidade, algo moldável e cascalho xistento disperso <2cm com raizes dispersas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo silto-argiloso, de tom castanho acinzentado, com cascalho xistento com superfícies oxidadas de tons ocre de dmax=20cm. **Foto 3 e 4.**				N.A					
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0	N.A- Nível de Água no fundo do poço -									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2

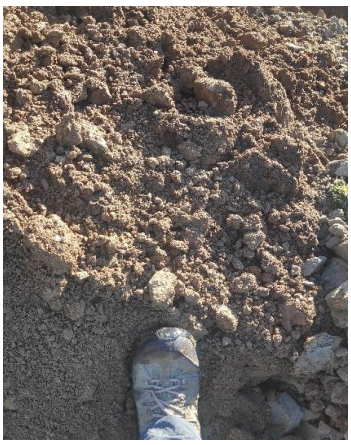


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 45033	Profundidade de projeto ☐	**P9CE**
	P= -45536	Não escavável X	
Local: Km 1+619		**Profundidade = 0,9 m**	**Data:** 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal:** silto-argilosa, de tom castanho avermelhado, e cascalho xistento disperso <1cm, com raizes pouco desenvolvidas.									
	Maciço xistento (P€): decomposto a muito alterado que na escavação evoluí em cascalho xistento com finos, de dmáx=20cm, de tom castanho amarelado, com superfícies oxidadas de tons ocre. Observa-se a presença de filonete de quartzo verticalizado, e xistosidade sub-vertical. **Foto 4.**				AM 064/23	13,1	NP	NP	-	SM / A-1-a (0)
1.0										
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P10CE
	M= 44805	Profundidade de projeto ☐	
	P= -45789	Não escavável X	
Local: Km 1+961		**Profundidade = 0,7 m**	Data: 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal:** silto-argilosa, de tom castanho avermelhado, e cascalho xistento disperso <5cm, com raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: muito alterado a decomposto que na escavação evoluí em cascalho xistento com finos, de dmáx=15cm, de tom castanho a amarelado, com superfícies oxidadas de tons ocre. A xistosidade apresenta-se sub-vertical. **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										





Foto 1



Foto 2

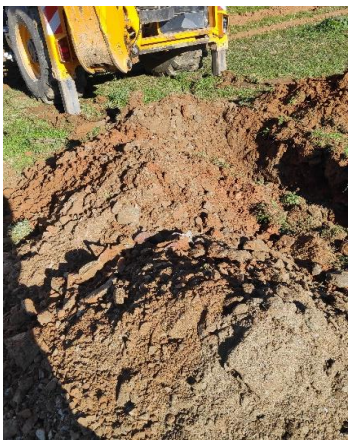


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 44788	Profundidade de projeto ☐	P11CE
Local: Km 1+983	P= -45848	Não escavável X	Data: 25/01/2023
		Profundidade = 0,7 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal:** silto-argilosa, húmida, de tom castanho avermelhado, e cascalho xistento disperso, com raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: muito alterado a decomposto que na escavação evoluí em cascalho xistento com finos, de dmáx=15cm, de tom castanho e avermelhado, com superfícies oxidadas de tons ocre e negros. **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										





Foto 1



Foto 2

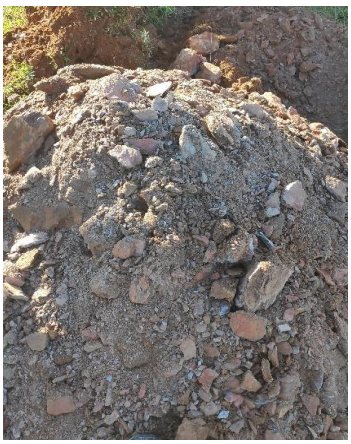


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

Local: Km 2+169

Coordenadas (ETRS89)

M= 44611

P= -45848

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade = 3,3 m

POÇO P12CE

Data: 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, com humidade, algo moldável e cascalho xistento disperso <1cm com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo silto-argiloso com abundante cascalho xistento muito alterado, quebráveis, de dmáx=15cm, de tom castanho amarelado, com superfícies oxidadas de tons ocre. Ocorrem torrões algo moldáveis à mão e desagregáveis. **Foto 3 e 4.**				AM 065/23	29,1	44	21	γd_{max}=17,9 kN/m^3 W_{opt}= 13,0 %	SC
2.0						W_{nat} (%) = 22,9			CBR =9% Exp.= 2%	A-2-7 (2)
2.5										
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2

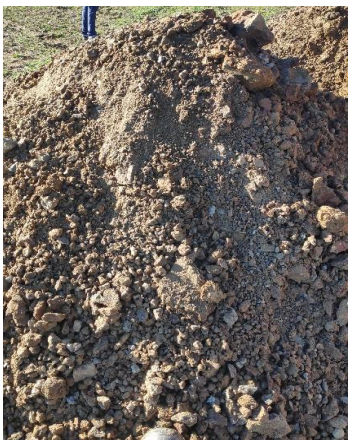


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P14CE
	M= 43377	Profundidade de projeto ☐	
	P= -46455	Não escavável X	
Local: Km 3+583		**Profundidade = 2,0 m**	Data: 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, molhada, algo moldável, com cascalho xistento e quartzoso sub-rolado de dmáx=15cm com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 3.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo silto-argiloso com cascalho xistento muito alterado, quebráveis, de dmáx=15cm, de tom castanho amarelado a avermelhado, com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 3 e 4.**				AM 066/23	23,3	NP	NP	γd_{max}=18,8 kN/m³; W_{opt}= 12,4 %	SM / A-1-b (0)
1.5						W_{nat} (%) = 10,7				
2.0	N.A									
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0	N.A - Nível de Água no fundo do poço -									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 42755	Profundidade de projeto ☐	P15CE
Local: Km 4+219	P= -46539	Não escavável [x]	Data: 26/01/2023
		Profundidade = 2,3 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areno-argiloso com cascalho xistento e quartzoso disperso de dmáx <1cm, de tom castanho, molhada, com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**.**									
1.0	Nível **coluvionar**, argilo-arenoso com cascalho xistento e quartzoso sub-rolado de dmáx=25cm, algo moldável e de tom castanho alaranjado. Presença de torrões desagregáveis a mão. **Foto 2.**				N.A					
1.5										
2.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com areia e cascalho xistento muito alterados, quebráveis a compactos, de dmáx=15cm, de tom castanho amarelado a avermelhado, com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 3 e 4.**									
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5	**N.A - Nível de Água - Algo Caudoloso**									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P16CE
	M= 42632	Profundidade de projeto ☐	
Local: Km 4+347	P= -46570	Não escavável X	Data: 26/01/2023
		Profundidade = 3,4 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual** : argilo-siltoso com raro cascalho xistento e quartzoso subrolado de dmáx=15cm, de tom castanho, moldável à mão. Com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0										
1.5					AM 067/23	21,2	34	10	γd_{max}=18,8 kN/m³	SM
2.0	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso			N.A		W_{nat} (%) = 10,4			W_{opt}= 11,6 %	A-2-4 (0)
2.5	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com fracção de areia e cascalho xistento/grauváquico muito alterados, quebráveis a compactos, de dmáx=15cm, de tom castanho acinzentado e ocasionais tons esverdeados, com superfícies oxidadas de tons ocre. Na base surge cascalho de dmáx=25cm. **Foto 3 e 4.**									
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 42386	Profundidade de projeto ☐	P17CE
Local: Km 4+632	P= -46701	Não escavável [x]	Data: 26/01/2023
		Profundidade = 2,7 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião**: areia fina com finos, húmida de tom castanho claro, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm, com pontual cascalho rolado.									
1.0										
1.5	N.A- Nível de Água - Muito Caudoloso			N.A						
2.0	**Aluvião:** areão grosseiro com cascalho sub-rolado, xistento e quartzoso, molhado, de tom bege acastanhado. **Foto 3 e 4.**									
2.5										
3.0	Fim da escavação - interrompido devido ao colapso das paredes do poço.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina [X]	POÇO P18CE
	M= 42347	Profundidade de projeto [ ]	
	P= -46711	Não escavável [ ]	
Local: Km 4+672		Profundidade = 3,9 m	Data: 26/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião**: argilo-siltoso com areia e com cascalho xistento e quartzoso rolado de dmáx=15cm. É algo moldável, com aparente plasticidade, apresenta humidade, tom castanho e raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2 e 3.**									
1.0										
1.5	N.A- Nível de Água - Algo caudolosa			N.A						
2.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com fracção de areia e cascalho xistento/grauváquico muito alterados, quebráveis a compactos, de dmáx=15cm, de tons castanho acinzentado a amarelado e ocasionais tons esverdeados, com superfícies oxidadas de tons ocre. A partir dos 3,0m de profundidade surge cascalho rochoso de dmáx=30cm. **Foto 4.**									
2.5										
3.0										
3.5	N.A- Nível de Água - Água no fundo do poço									
4.0	Fim da escavação - Atingido o limite de capacidade do braço do meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2

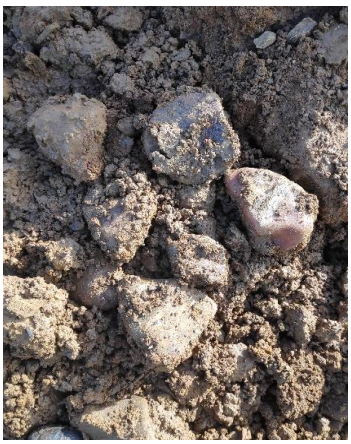


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 42236	Profundidade de projeto ☐	P19CE
Local: Km 4+798	P= -46772	Não escavável [x]	Data: 26/01/2023
		Profundidade = 2,5 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, húmida, de tom castanho, e cascalho xistento disperso dmax <1cm, algo moldável com raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com cascalho xistento/grauváquico muito alterados, quebráveis a compactos, de dmáx=15cm, de tom castanho acinzentado, com superfícies oxidadas de tons ocre. A partir dos 1,6m observa-se uma maior abundância de cascalho não quebrável à mão. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P20CE
	M= 42066	Profundidade de projeto ☐	
	P= -46864	Não escavável X	
Local: Km 4+992		Profundidade = 1,7 m	Data: 26/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: silto-argilosa com cascalho xistento de dmáx <2cm, de tom castanho, com raizes pouco desenvolvidas**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação evoluí em cascalho xistento/grauváquico com finos, de dmáx=20cm, de tom castanho acinzentado, com superfícies oxidadas de tons ocre e negros. Observa-se a presença de veios quartzosos nas paredes do poço. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

Local: Km 5+343

Coordenadas (ETRS89)

M= 41775

P= -47058

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade = 2,0 m

POÇO P21CE

Data: 26/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia fina, silto-argilosa de tom castanho, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	**Ortognaisse granítico (γ'πz)**: decomposto que na escavação surge em areia, biotítica, com torrões argilosos desagregáveis de tom castanho amarelado com humidade. Com fragmentos rochosos muito alterados resultantes da escavação, desagregáveis à mão e onde por vezes se percebe o bandado gnáissico, e com presença de clastos quartzosos. **Foto 3 e 4.**									
1.5					AM 068/23	19	32	11	γd_{max}=20.2 kN/m^3 W_{opt}= 8,6 %	SC
2.0	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso			N.A		W_{nat} (%) = 8,8			CBR =9% Exp.= 0%	A-2-6 (0)
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1

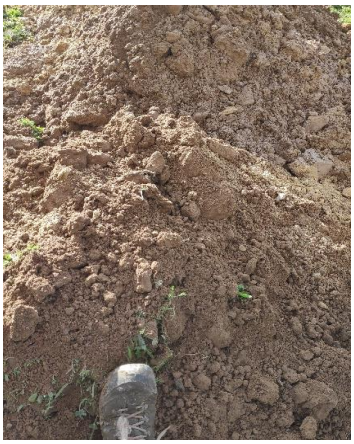


Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina [x]	POÇO P22CE
	M= 41641	Profundidade de projeto [ ]	
	P= -47176	Não escavável [ ]	
Local: Km 5+522		Profundidade = 0,9 m	Data: 26/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia fina, siltosa, com humidade, tom castanho claro, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	**Ortognaisse granítico (γ'πz)**: decomposto que surge em areia média a grosseira com finos, biotítica, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos muito alterados resultantes da escavação, desagregavéis à mão a quebráveis, bandados, de grão grosseiro, de tons amarelados e com presença de clastos quartzosos. **Foto 3 e 4.**				AM 069/23	17,5	NP	NP	-	SM / A-1-b (0)
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 41442	Profundidade de projeto ☐	P23CE
Local: Km 5+787	P= -47332	Não escavável X	Data: 26/01/2023
		Profundidade = 1,0 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia fina, siltosa, com humidade, de tom castanho, com cascalho quartzoso de dmáx= 1cm e raizes pouco desenvolvidas.									
1.0	Nível de areão, tom castanho, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=10cm, com torrões argilosos, moldáveis e desagregáveis. **Foto 2.**									
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto a muito alterado que surge em areia média a grosseira com finos, biotítica, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, desagregavéis à mão a quebráveis, bandados e de grão grosseiro de tons amarelados. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41262	Profundidade de projeto ☐	**P1R**
	P= -47291	Não escavável X	
Local: Reservatório		**Profundidade = 2,0 m**	**Data:** 27/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia fina, siltosa, algo moldável, com humidade, de cor castanha e raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	Depósito sedimentar de areia grosseira a areão, cor castanho claro, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=10cm, com torrões argilosos, algo moldáveis e desagregáveis. **Foto 3.**				AM 072/23	57,7	NP	NP	-	ML / A-4 (0)
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto a muito alterado que surge em areia com finos, algo moldável com passagens argilosas de cor castanho claro. Na base surgem fragmentos rochosos quebráveis à mão. **Foto 4.**									
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso									
3.5										
4.0										

N.A



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41337	Profundidade de projeto ☐	**P2R**
	P= -47285	Não escavável [x]	
Local: Reservatório		**Profundidade = 0,6 m**	**Data:** 27/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia fina, siltosa, com humidade, de cor castanha e raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
	Ortognaisses graníticos (γ'πz): muito alterado a decomposto que na escavação evoluí em fragmentos rochosos de dmáx=20cm onde se observa o bandado e orientação dos minerais, com areia. Apresenta cor castanha e amarelada. **Foto 3 e 4.**				AM 073/23	19,2	NP	NP	-	SM / A-1-b (0)
1.0										
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P3R
	M= 41412	Profundidade de projeto ☐	
Local: Reservatório	P= -47292	Não escavável X	Data: 27/01/2023
		Profundidade = 0,7 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia fina, siltosa, com humidade, de cor castanha, com cascalho quartzoso de dmáx= 1cm e raízes pouco desenvolvidas.		N.A							
	Depósito sedimentar de areão com finos, cor castanha, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=5cm, com torrões argilosos, moldáveis e desagregáveis. **Foto 2.**				AM 074/23	12,4	NP	NP	-	GM / A-1-a (0)
1.0										
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto a muito alterado que surge em areia grosseira a média, biotítica, molhada, com fragmentos rochosos W5-4. de cor castanha amarelada. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, quebráveis a compactos, bandados e de grão grosseiro de dmáx=30cm. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41285	Profundidade de projeto ☐	**P4R**
	P= -47320	Não escavável [x]	
Local: Reservatório		**Profundidade = 1,0 m**	**Data:** 27/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia média a grosseira, siltosa, algo moldável, com humidade, de cor castanha e raizes pouco desenvolvidas.									
1.0	Depósito sedimentar de areão com finos, cor castanho claro, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=5cm, com torrões argilosos, algo moldáveis e desagregáveis. **Foto 2.**				AM 075/23	20,9	NP	NP	-	SM / A-2-4 (0)
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto a muito alterado que surge em areia média a grosseira com finos, de cor amarelada com fragmentos rochosos quebráveis à mão. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1

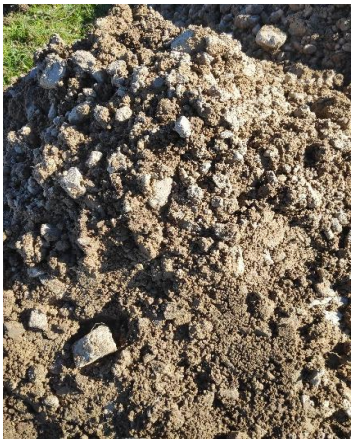


Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41381	Profundidade de projeto ☐	**P5R**
	P= -47320	Não escavável X	
Local: Reservatório		**Profundidade = 0,9 m**	**Data:** 27/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia fina, siltosa, com humidade, de cor castanhae raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: muito alterado a decomposto que na escavação evoluí em fragmentos rochosos de dmáx=25cm onde se observa o bandado e orientação dos minerais, molhada com areia e passagens com finos. **Foto 3 e 4.** N.A									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0	N.A- Nível de Água - Fundo do poço									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41228	Profundidade de projeto ☐	**P6R**
	P= -47326	Não escavável X	
Local: Reservatório		**Profundidade = 1,8 m**	**Data:** 27/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia siltosa, algo com humidade, de cor castanha e raizes pouco desenvolvidas.									
	Depósito sedimentar de areão com finos, cor castanho claro, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=5cm, com torrões argilosos, algo moldáveis e desagregáveis. **Foto 2.**									
1.0										
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto em argilas arenosas e areias argilosas, moldável, com humidade, algo plástica de cor amarelada e acastanhada com fragmentos rochosos díficeis de quebrar à mão. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso									
3.0										
3.5										
4.0										

N.A



Foto 1

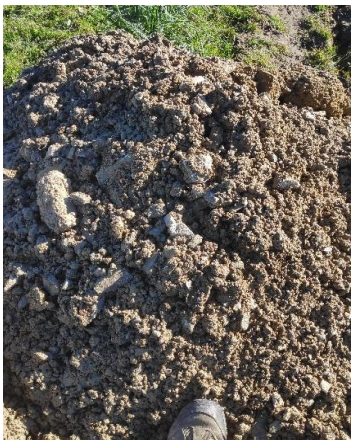


Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO P7R**
	M= 41336	Profundidade de projeto ☐	
	P= -47334	Não escavável X	**Data:** 27/01/2023
Local: Reservatório		**Profundidade = 1,5 m**	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia, siltosa, com humidade, de cor castanha, com cascalho quartzoso de dmáx= 1cm e raizes pouco desenvolvidas.									
1.0	Depósito sedimentar de areão com finos, cor castanha acinzentada, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=15cm. **Foto 2.**				AM 076/23	20	NP	NP	γd_{max}=18,7 kN/m³ W_{opt}= 11,0 %	SM / A-1-b (0)
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto a muito alterado que surge em areia com finos com passagens argilosas de cor castanho claro e fragmentos rochosos desagregáveis a difíceis de quebráveis à mão. **Foto 3 e 4.**					W_{nat} (%) = 13,6				
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41420	Profundidade de projeto ☐	**P8R**
	P= -47334	Não escavável X	
Local: Reservatório		**Profundidade = 0,8 m**	**Data:** 26/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia fina, siltosa, com humidade, de cor castanha, com cascalho quartzoso de dmáx= 1cm e raizes pouco desenvolvidas.									
	Depósito sedimentar de areão, cor castanha, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=5cm, com torrões argilosos, moldáveis e desagregáveis. **Foto 2.**				AM 077/23	14,8	NP	NP	-	SM / A-1-b (0)
1.0										
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto a muito alterado que surge em areia média a grosseira com finos, biotítica, de cor castanha amarelada. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, quebráveis a compactos, bandados e de grão grosseiro. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41254	Profundidade de projeto ☐	**P9R**
	P= -47364	Não escavável X	
Local: Reservatório		**Profundidade = 1,5 m**	**Data:** 27/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia siltosa, de cor castanha, com humidade, algo moldável com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros.									
1.0	Depósito sedimentar de areão com finos, cor castanho claro, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=10cm, com torrões argilosos, algo moldáveis e desagregáveis. **Foto 2.**				AM 078/23	7,7	NP	NP	γd_{max}=19,3 kN/m³	SW-SM
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto em areia grosseira com finos e fragmentos rochosos quebráveis a díficeis de quebrar de cor castanha amarelado de grão grosseiro com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 3 e 4.**					W_{nat} (%) = 5,4			W_{opt}= 10,8 %	A-1-a (0)
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										

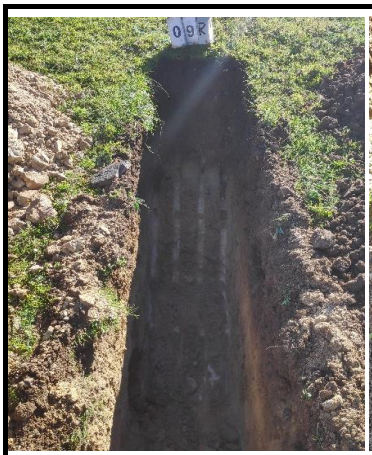


Foto 1

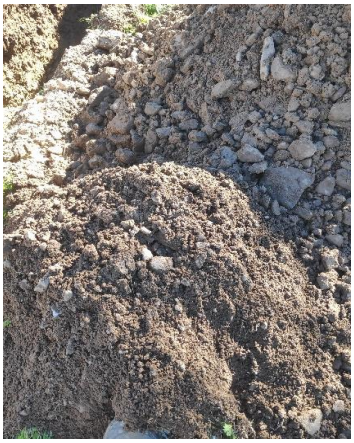


Foto 2

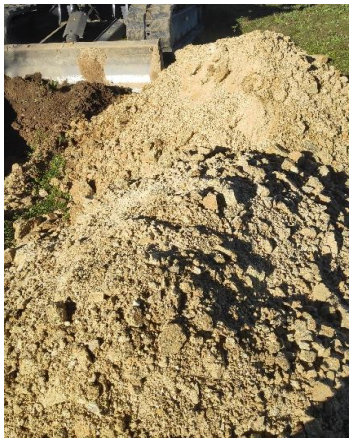


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO P10R**
	M= 41339	Profundidade de projeto ☐	
	P= -47379	Não escavável X	**Data:** 27/01/2023
Local: Reservatório		**Profundidade = 0,9 m**	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia siltosa, de cor castanha, com humidade, algo moldável com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros. **Foto 2.**									
1.0	Depósito sedimentar de areia grosseira com finos, molhada, cor castanha acinzentada, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=7cm. **Foto 2.**		N.A		AM 079/23	9,6	NP	NP	γd_{max}=19,8 kN/m³	SW-SM
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: decomposto em areia grosseira com finos e fragmentos rochosos quebráveis a díficeis de quebrar de cor castanha amarelado de grão grosseiro. **Foto 3 e 4.**					W_{nat} (%) = 4			W_{opt}= 9,0 %	A-1-b (0)
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 40875	Profundidade de projeto ☐	**P1CP**
	P= -47354	Não escavável [x]	
Local: Km 0+240		**Profundidade = 0,7 m**	**Data:** 07/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Terra vegetal**: areia siltosa, com de tom castanho amarelado e raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
1.0	**Ortognaisses graníticos (γ'πz)**: muito alterado a decomposto que na escavação surge em areia com finos e fragmentos rochosos de dmáx=20cm. Apresenta tom amarelado. **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

Local: Km 0+800

Coordenadas (ETRS89)

M= 40518

P= -47771

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade = 3,0 m

POÇO P2CP

Data: 07/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia siltosa de tom castanho, e com raízes pouco desenvolvidas.									
1.0	**Ortognaisses graníticos (γ'πz):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia com finos e abundante cascalho quartzoso e granítico de dmáx=20cm, algo moldável, com ligeira humidade e de tom castanho amarelado. **Foto 3**									
1.5	**Ortognaisses graníticos (γ'πz):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia siltosa média a fina, com torrões desagregáveis à mão, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação de dmáx= 15cm. Evoluí em profundidade com um aumento gradual da quantidade de fragmentos rochosos compactos, díficeis de quebrar à mão. **Foto 4.**				AM 035/23	22,8	31	6	γd_{max}=18,6 kN/m³ W_{opt}=13,6%	SM / A-2-4 (0)
2.0						Wnat (%) = 11,7				
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 40311	Profundidade de projeto ☐	P3CP
Local: Km 1+190	P= -48102	Não escavável [x]	Data: 07/04/2023
		Profundidade = 1,8 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** areia siltosa de tom amarelado, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	**Ortognaisses graníticos (γ'πz):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia média a grosseira e finos, com torrões desagregáveis à mão, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, compactos, muito díficeis de quebrar à mão. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 40093	Profundidade de projeto ☐	P4CP
Local: Km 1+600	P= -48449	Não escavável [x]	Data: 07/04/2023
		Profundidade = 2,4 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada / Classificação AASHTO
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	
0.5	**Solo residual:** areia siltosa de tom amarelado, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	**Granito (γ):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia argilosa, grosseira, que na escavação evoluí em fragmentos rochosos de dmáx=15cm. **Foto 3 e 4.**				AM 0316/23	17,4	26	7	-	SC / A-2-4 (0)
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1

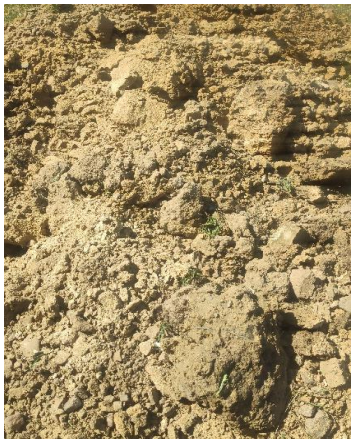


Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P5CP**
Local: Km 2+200	M= 39637 P= -48766	**Profundidade = 1,8 m**	**Data:** 07/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** areia siltosa de tom amarelado, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	**Granitos (γπg)**: muito alterado a decomposto que na escavação evoluí em fragmentos rochosos de dmáx=20cm onde se observa o bandado e orientação dos minerais, com areia. Apresenta cor castanha e amarelada. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P6CP**
Local: Km 2+675	M= 39209 P= -48965	**Profundidade = 2,6 m**	**Data:** 24/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia siltosa de tom castanho, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0	**Granitos (γπg)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia média a grosseira, com torrões desagregáveis à mão, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, desagregavéis à mão e onde por vezes ainda se percebem os fenocristais. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										

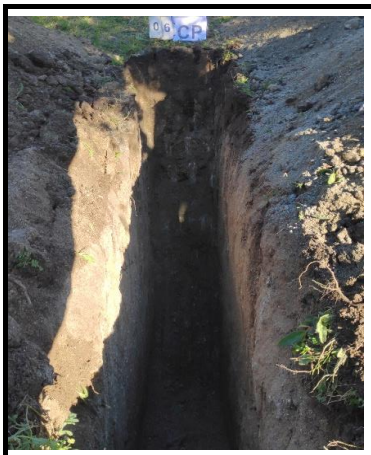


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

Local: Km 3+000

Coordenadas (ETRS89)

M= 38916

P= -49028

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade = 3,0 m

POÇO P7CP

Data: 24/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia com finos de tom castanho escuro, com cascalho quartzoso de dmáx <10cm subrolados, algo moldável e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2.**									
1.0					AM 080/23	17,9	NP	NP	γd_{max}=18,8 kN/m³ W_{opt}= 12,0 %	SM / A-1-b (0)
1.5	**Granitos (γπg)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia siltosa, média a grosseira, com torrões desagregáveis à mão, de tom castanho amarelado com laivos. **Foto 3 e 4.**					W_{nat} (%) = 7,2				
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P8CP**
Local: Km 3+900	M= 38078 P= -49238	**Profundidade = 1,1 m**	**Data:** 24/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia com finos de tom castanho, com humidade, algo moldável e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	**Granitos (γπg)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia com silte, grosseira a média, com torrões desagregáveis à mão, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, desagregavéis à mão e onde por vezes ainda se percebem os fenocristais. **Foto 3 e 4.**				AM 081/23	9,9	NP	NP	-	SW-SM A-1-b (0)
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 37788	Profundidade de projeto ☐	P9CP
Local: Km 4+295	P= -49499	Não escavável [x]	Data: 24/01/2023
		Profundidade = 1,4 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia com finos de tom castanho escuro, com cascalho quartzoso de dmáx <10cm subrolados, algo moldável e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 15cm. **Foto 2.**									
1.0	**Granitos (γπg)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia grosseira a média, com torrões desagregáveis à mão, e passagens argilosas, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, desagregavéis à mão, com fenocristais. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 37512	Profundidade de projeto ☐	**P10CP**
	P= -49997	Não escavável [x]	
Local: Km 4+870		**Profundidade = 1,5 m**	**Data:** 24/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual**: areia siltosa de tom castanho, e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0	**Granitos (γπg)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia com silte, grosseira a média, com torrões desagregáveis à mão, e passagens argilosas, de tom castanho amarelado. Com fragmentos rochosos resultantes da escavação, desagregavéis à mão, com fenocristais. **Foto 3 e 4.**				AM 082/23	8,2	35	9	γd_{max}=19,4 kN/m³ W_{opt}=10,2%	SW-SM / A-2-4 (0)
1.5						W_{nat} (%) = 2,3				
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 37314	Profundidade de projeto ☐	P11CP
Local: Km 5+400	P= -50488	Não escavável [x]	Data: 24/01/2023
		Profundidade = 1,7 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, com humidade, algo moldável e cascalho xistento disperso ecom raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo areno-siltoso com humidade, algo moldável, de tom castanho amarelado e disperso cascalho xistento compacto, de dmáx=20cm, de tom castanho amarelado e ocasionais tons esverdeados, com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 3 e 4.**				AM 083/23	48,8	42	15	-	SM / A-7-6 (5)
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina [X]	**POÇO P12CP**
	M= 36951	Profundidade de projeto [ ]	
	P= -50655	Não escavável [ ]	**Profundidade = 3,8 m**
Local: Km 5+825			**Data:** 24/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, com humidade, algo moldável e cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0					AM 084/23	62,8	42	16	γd_{max}=17,8 kN/m³	ML
1.5	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo silto-argiloso, com areia, humido, algo moldável, de tom castanho amarelado e disperso cascalho xistento quebrável a compacto, de tom castanho amarelado e ocasionais tons esverdeados, com superfícies oxidadas de tons negros e ocre. **Foto 3.**					W_{nat} (%) = 8,5			W_{opt}=14,4%	A-7-6 (9)
2.0										
2.5										
3.0	A partir dos 3,0m de profundidade observa-se um incremento na quantidade de fragmentos rochosos resultantes da escavação. **Foto 4.**									
3.5										
4.0	Fim da escavação - Atingido limite de capacidade de alcance da máquina.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P13CP**
Local: Km 6+300	M= 36496 P= -50791	**Profundidade = 2,2 m**	**Data:** 24/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, com humidade, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo silto-argiloso com humidade, de tom castanho amarelado e disperso fragmentos rochosos xistentos quebráveis à mão a compactos, de dmáx=30cm, de tom castanho claro e ocasionais tons negros e esverdeados, com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P14CP**
Local: Km 6+706	M= 36199 P= -51066	**Profundidade = 1,6 m**	**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho acinzentado e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzento azulado com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=20 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina [X]	**POÇO P15CP**
	M= 36002	Profundidade de projeto [ ]	
	P= -51513	Não escavável [ ]	**Profundidade = 4,0 m**
Local: Km 7+200			**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, algo moldável, aparente plasticidade e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0					AM 265/23	56	47	15	γd_{max}=15,9 kN/m³	ML
1.5						W_{nat} (%) = 21,4			W_{opt}= 16,2 %	A-7-5 (7)
2.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com areia e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons amarelados e presença de passagens argilosas. Em profundidade observa-se um aumento na quantidade de cascalho. **Foto 3 e 4.**									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0	Fim da escavação - Atingido limite de capacidade de alcance da máquina.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P16CP**
Local: Km 7+725	M= 35720 P= -51948	**Profundidade = 2,1 m**	**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho alaranjado com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzento amarelado com superfícies oxidadas de tons ocre, de dmáx=15cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P17CP**
Local: Km 8+300	M= 36276 P= -52075	**Profundidade = 3,0 m**	**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho avermelhado, com com raizes pouco desenvolvidas e cascalho quartzoso disperso de dmáx=5cm. **Foto**									
1.0					AM 266/23	32,4	41	17	-	SC / A-2-7 (1)
1.5	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo arenoso, com finos e torrões desagregáveis, algo moldável e de tons cinzento amarelado. Na base surge cascalho que é quebrável a compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=15cm. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										

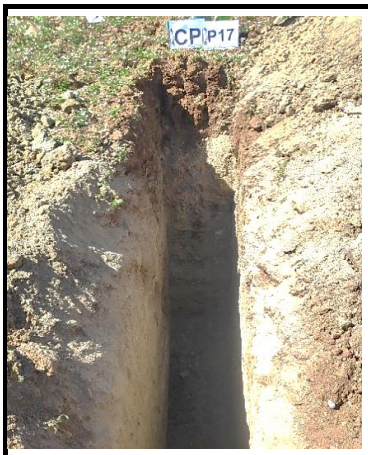


Foto 1



Foto 2



Foto 3

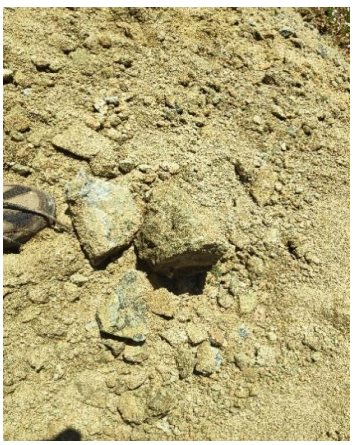


Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P18CP**
Local: Km 8+734	M= 36647 P= -52203	**Profundidade = 3,2 m**	**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho avermelhado, algo moldável, com com raizes pouco desenvolvidas e cascalho quartzoso disperso de dmáx=5cm. **Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com areia e torrões desagregáveis, algo moldável e de tons cinzento amarelado e laivos esbranquiçados. Na base surge cascalho que é quebrável a compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=15cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5										
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P19CP**
Local: Km 9+259	M= 36758 P= -52684	**Profundidade = 1,8 m**	**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-siltoso com areia, de tom castanho, com humidade, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com areia com cascalho que é quebrável a compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=40cm com superfícies oxidadas avermelhadas e ocasionais cascalho quartzoso. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P20CP**
Local: Km 9+735	M= 37125 P= -52987	**Profundidade = 2,0 m**	**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-siltoso com areia, de tom castanho, com disperso cascalho quartzoso, subrolado de dmáx=10cm. Presença de raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzento azulado com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=20 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO P21CP**
	M= 37409	Profundidade de projeto ☐	
	P= -53268	Não escavável [x]	**Profundidade = 2,9 m**
Local: Km 10+136			**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho avermelhado e com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com abundante cascalho que é quebrável a compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. **Foto 3 e 4.**				AM 267/23	50,4	33	11	-	CL / A-6 (3)
1.5										
2.0										
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina [X]	**POÇO P22CP**
	M= 37078	Profundidade de projeto [ ]	
	P= -53522	Não escavável [ ]	**Profundidade = 3,8 m**
Local: Km 10+557			**Data:** 21/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argiloso, de tom castanho, algo moldável com aparente plasticidade e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5					AM 268/23	60,7	46	18	γd_{max}=15,2 kN/m³	ML
2.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com areia, algo moldável à mão e torrões desagregáveis à mão. apresenta tons amarelo a esverdeado com laivos esbranquiçados. Presença de passagens mais argilosas. **Foto 3 e 4.**					W_{nat} (%) = 24,9			W_{opt}= 18,2 %	A-7-6 (10)
2.5										
3.0										
3.5										
4.0	Fim da escavação - Atingido limite de capacidade de alcance da máquina.									



Foto 1



Foto 2

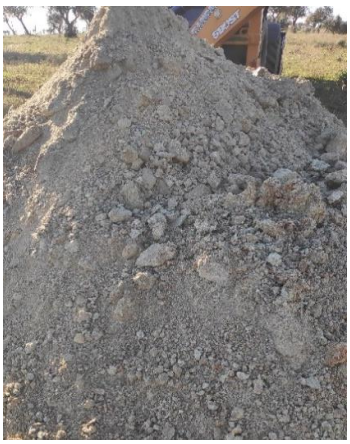


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 37314	Profundidade de projeto ☐	P23CP
Local: Km 11+000	P= -53894	Não escavável [x]	Data: 22/03/2023
		Profundidade = 0,7 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho alaranjado e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons amarelo a acinzentado com superfícies oxidadas de tons ocre, avermelhados e negros, de dmáx=15 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P24CP
	M= 37828	Profundidade de projeto ☐	
	P= -54325	Não escavável [X]	Data: 22/03/2023
Local: Km 11+682		Profundidade =2,0 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião**: argilo-siltosa com raro cascalho quartzoso rolado, algo moldável de tom castanho e com raízes nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0										
1.5	**Aluvião**: areno-argiloso com cascalho quartzoso rolado disperso de dmáx=10cm, algo moldável de tom castanho e com humidade. **Foto 3.**				N.A					
2.0										
2.5	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto que na escavação surge em solo de finos com areia e cascalho, que é compacto, com tons cinzento e negros de dmáx=15cm. Apresenta-se molhada. **Foto 4.**									
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0	N.A- Nível de Água - Caudoloso									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 37674	Profundidade de projeto ☐	**P25CP**
	P= -54885	Não escavável X	
Local: Km 12+285		**Profundidade = 2,8 m**	**Data:** 22/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião**: areia siltosa, ligeiramente moldável à mão, sem plasticidade de tom castanho e com raízes nos primeiros 10cm. **Foto 2.**									
1.0					AM 269/23	47,8	NP	NP	γd_{max}=20,8 kN/m^3 W_{opt}= 10,0 %	SM
						W_{nat} (%) = 10,4			CBR =13% Exp.= 0%	A-4 (0)
1.5	**Aluvião**: areno-argilosa com cascalho quartzoso rolado disperso de dmáx=15cm, algo moldável de tom castanho e com humidade. **Foto 3.**									
2.0	**Maciço xistento (Cb^i)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com cascalho, que é compacto, com tons cinzento e negros de dmáx=25cm. Com humidade. **Foto 4.**									
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.			N.A						
3.5	N.A- Nível de Água - Caudoloso									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P26CP**
Local: Km 13+032	M= 38331 P= -55156	**Profundidade =1,9 m**	**Data:** 22/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho avermelhado, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto que na escavação surge em solo de finos com areia, algo moldável à mão e torrões desagregáveis à mão. apresenta tons amarelados. **Foto 3.**				AM 270/23	50,8	41	15	-	ML / A-7-6 (5)
1.5										
2.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzento avermelhado com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=15 cm. **Foto 4.**									
2.5										
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 38619	Profundidade de projeto ☐	P27CP
Local: Km 13+425	P= -55423	Não escavável [x]	Data: 22/03/2023
		Profundidade =1,7 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada / Classificação AASHTO
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, algo moldável de tom castanho e alaranjado com ocasional cascalho quartzoso dmáx=8cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados. Na base observa-se maior abundância de cascalho compacto. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

Local: Km 13+844

Coordenadas (ETRS89)

M= 38827

P= -55783

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade =2,2 m

POÇO P28CP

Data: 22/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso com areia, de tom castanho, algo moldável e disperso cascalho quartzoso de dmáx=5cm, com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo cascalho e finos. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=15 cm. Na base observa-se maior abundância de cascalho compacto. **Foto 3 e 4.**				AM 271/23	47,8	40	14	γd_{max}=19,4 kN/m^3 / W_{opt}= 10,0 %	GM
1.5						W_{nat} (%) = 10,1			CBR =4% / Exp.= 3%	A-6 (4)
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2

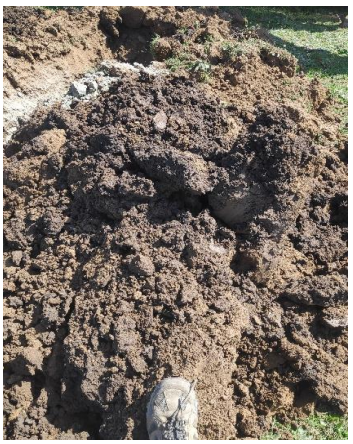


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 38833	Profundidade de projeto ☐	**P29CP**
	P= -56237	Não escavável X	
Local: Km14+328		**Profundidade =2,3 m**	**Data:** 22/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** siltoso, de tom castanho claro com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=15 cm. Na base observa-se maior abundância de cascalho compacto com dmáx=20cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										

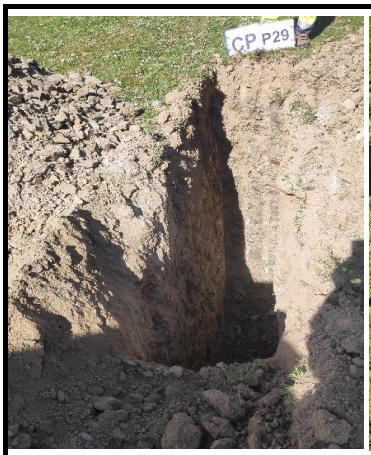


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

Local: Km 14+800

Coordenadas (ETRS89)

M= 38567

P= -56627

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade =3,0 m

POÇO P30CP

Data: 22/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 3.0	**Solo residual:** siltoso, de tom castanho claro com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.** **Maciço xistento (Cb^{i})**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons castanhos amarelado e alaranjados, com superfícies oxidadas de tons ocre e negro, de dmáx=15cm. Evolui na escavação com maior abundância de cascalho a partir dos 1,5m de profundidade **Foto 3 e 4.** Observa-se maciço muito alterado nas paredes do poço.									
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									





Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 38286	Profundidade de projeto ☐	P31CP
Local: Km 15+302	P= -57043	Não escavável [x]	Data: 22/03/2023
		Profundidade =0,9 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0	**Terra vegetal:** silto-argiloso, de tom castanho avermelhado com raizes pouco desenvolvidas. **Foto 2.**									
0.5	**Maciço xistento (S)**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons castanhos acinzentados, com superfícies oxidadas de tons ocre e negro, de dmáx=20cm. **Foto 3 e 4.**									
1.0										
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 38138	Profundidade de projeto ☐	P32CP
Local: Km 15+614	P= -57318	Não escavável [x]	Data: 23/03/2023
		Profundidade =3,5 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-siltoso com areia, de tom castanho alaranjado, algo moldável, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5	**Maciço xistento (S)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados e acastanhados com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=15 cm. Com passagens argilosas. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 37807	Profundidade de projeto ☐	**P33CP**
	P= -57800	Não escavável [x]	
Local: Km 16+200		**Profundidade =3,2 m**	**Data:** 22/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada / Classificação AASHTO
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	
0.5	**Solo residual:** argilo-siltoso com areia, de tom castanho avermelhado, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos									
1.0					AM 272/23	85,2	38	13	-	ML / A-6 (11)
1.5	**Maciço xistento (S)**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em finos com areia e cascalho xistento. O cascalho é quebrável a compacto, de tons castanhos acinzentados, com superfícies oxidadas de tons ocre e negro, de dmáx=20cm. com passagens argilosas. **Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										

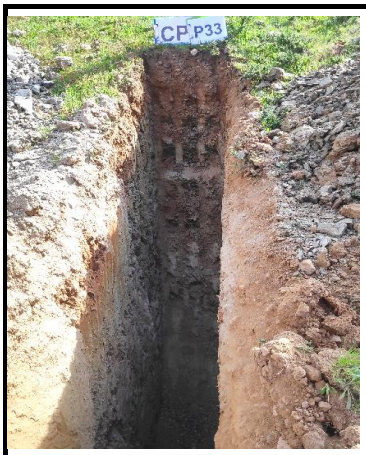


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 37404	Profundidade de projeto ☐	P34CP
Local: Km 17+292	P= -58813	Não escavável [x]	Data: 23/03/2023
		Profundidade =2,0 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** finos com areia, de tom castanho avermelhado, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia média a grosseira com passagens argilosas de tons acastanhados e avermelhados com cascalho quartzoso subrolados dmáx=15cm disperso.									
1.5	A partir dos 1,2m surgem fragmentos areníticos/conglomeráticos, compactos e díficil escavação. **Foto 3 e 4.**									
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

Local: Km 17+752

Coordenadas (ETRS89)

M= 37855

P= -58818

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade =2,0 m

POÇO P35CP

Data: 23/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** finos com areia, de tom castanho avermelhado, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia siltosa, média a grosseira, com passagens argilosas de tons acastanhados e avermelhados com cascalho quartzoso subrolados dmáx=5cm disperso.				AM 273/23	17,0	54	24	γd_{max}=17,5 kN/m³ W_{opt}= 14,2 %	SM / A-2-7 (0)
1.5	A partir dos 1,5m surgem fragmentos areníticos/conglomeráticos, compactos e díficil escavação. **Foto 3 e 4.**					W_{nat} (%) = 13,9				
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 38737	Profundidade de projeto ☐	P36CP
Local: Km 18+634	P= -58802	Não escavável X	Data: 23/03/2023
		Profundidade =3,2 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião:** silto-argilosa, com passagens argilosas de tom castanho, moldável, com aparente plasticidade, com disperso cascalho quartzoso, rolado e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 30cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5										
2.0	**Maciço xistento (S)**: decomposto a que na escavação surge em solo argilo-siltoso com humidade, de tom castanho amarelado e disperso cascalho xistento de dmáx=5cm. **Foto 3.**									
2.5	N.A- Nível de Água - Caudoloso		N.A							
3.0	**Maciço xistento (P€)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados e acastanhados com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=15 cm. Com passagens argilosas. **Foto 4.**									
3.5										
4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P37CP**
Local: Km 19+386	M= 39485 P=-58812	**Profundidade =2,0 m**	**Data:** 23/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho avermelhado, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S)**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons castanhos acinzentados, com superfícies oxidadas de tons avermelhaos, de dmáx=15cm. Com passagens argilosas. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 39897	Profundidade de projeto ☐	P38CP
Local: Km 19+885	P= -59093	Não escavável [x]	Data: 23/03/2023
		Profundidade =1,2 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** siltoso, de tom castanho claro, com cascalho quartzoso disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S)**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a amarelados com superfícies oxidadas de tons arroxeados, de dmáx=35 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P39CP**
Local: Km 20+536	M= 40478 P= -59354	**Profundidade =2,0 m**	**Data:** 23/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho amarelado, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e areia, com cascalho. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a amarelados com superfícies oxidadas de tons avermelhados e arroxeados. A partir dos 1,8m observam-se fragmentos xistentos de dmáx=30 cm. **Foto 3 e 4.**				AM 275/23	55,6	45	18	γd_{max}=19,2 kN/m^3 W_{opt}= 9,6 % CBR =4% Exp.= 5%	ML A-7-6 (8)
1.5						W_{nat} (%) = 9,0				
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P40CP**
Local: Km 21+154	M= 40909 P= -59774	**Profundidade =1,9m**	**Data:** 23/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião:** silto-argilosa com areia, de tom castanho, algo moldável, com humidade, com aparente plasticidade, com disperso cascalho quartzoso, rolado de dmáx=5cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5	**Aluvião**: arenosa com finos e com cascalho quartzoso e xistento rolado a subrolado de dmáx=30cm, molhada de tons acinzentados e amarelados. **Foto 3 e 4.** N.A- Nível de Água - Caudoloso			N.A						
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2

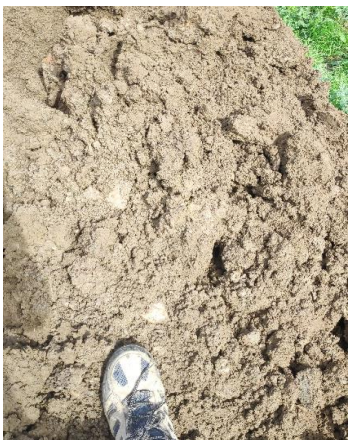


Foto 3





Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P41CP**
Local: Km 21+383	M= 41075 P= -59925	**Profundidade =2,3m**	**Data:** 23/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião:** areia com finos, de tom castanho, algo moldável, com humidade, com aparente plasticidade, com disperso cascalho quartzoso, rolado de dmáx=5cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0					AM 276/23	34,8	22	4	-	SC-SM / A-2-4 (0)
1.5	**Aluvião**: arenosa com finos e com cascalho quartzoso e xistento subrolado de dmáx=15cm, molhada de tons acinzentados e acastanhados. **Foto 3.**			N.A						
2.0	**N.A- Nível de Água - Caudoloso**									
2.5	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho com areia. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a amarelados. **Foto 4.**									
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

Local: Km 22+100

Coordenadas (ETRS89)

M= 41494

P= -60508

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade =1,9m

POÇO P42CP

Data: 23/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-siltosa, de tom castanho alaranjado, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com cascalho e areia. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a amarelados com superfícies oxidadas de tons avermelhados e arroxeados, de dmáx=15cm. **Foto 3.**				AM 277/23	61,9	42	16	γd_{max}=18,4 kN/m^3; W_{opt}= 11,0 %	ML / A-7-6 (8)
1.5	Na base observa-se maior abundância de cascalho compacto com dmáx=20cm. **Foto 4.**					W_{nat} (%) = 14,8				
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 41688	Profundidade de projeto ☐	P43CP
Local: Km 22+425	P= -60751	Não escavável [x]	Data: 24/03/2023
		Profundidade =2,3m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-siltosa, de tom castanho alaranjado, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 30cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados e acastanhados com superfícies oxidadas de tons avermelhados e negros, de dmáx=15 cm. Com passagens argilosas. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41972	Profundidade de projeto ☐	**P44CP**
	P= -61025	Não escavável [x]	
Local: Km 22+882		**Profundidade =1,5m**	**Data:** 24/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argilosa, de tom castanho avermelhado, algo moldável, com humidade, com cascalho quartzoso disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a amarelados com superfícies oxidadas de tons ocre, de dmáx=15 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P45CP**
Local: Km 22+450	M= 42184 P= -61552	**Profundidade =1,7m**	**Data:** 24/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião:** finos com areia, de tom castanho, algo moldável, com humidade, com aparente plasticidade, com disperso cascalho quartzoso, rolado de dmáx=2cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2 e 3.** Nível de cascalho quartzoso de dmáx=20cm na base. **Foto 5.**									
1.0										
1.5	**N.A- Nível de Água - Caudoloso**				N.A					
2.0	**Maciço xistento (Cb^{i})**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados, molhada ede dmáx=15cm. Com passagens argilosas. **Foto 4.**									
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 5



Foto 1



Foto 2



Foto 3

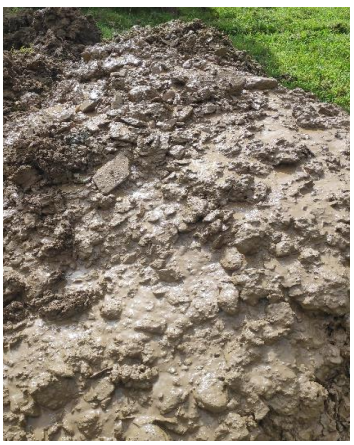


Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P46CP**
Local: Km 23+925	M= 42271 P= -62018	**Profundidade =1,1m**	**Data:** 24/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** siltoso, de tom castanho claro, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S)**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a amarelados com superfícies oxidadas de tons ocre, de dmáx=15 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO P47CP**
	M= 42385	Profundidade de projeto ☐	
	P= -62682	Não escavável [x]	**Data:** 24/03/2023
Local: Km 24+605		**Profundidade =2,5m**	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-arenoso de tom castanho, algo moldável, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto**									
1.0	**Maciço xistento (S)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com cascalho e areia. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados, molhada ede dmáx=30cm. Com passagens argilosas.				AM 278/23	65,6	47	17	-	ML / A-7-5 (11)
1.5										
2.0	A partir dos 1,5m observa-se uma maior abundância de cascalho.									
2.5	A xistosidade é sub-vertical. **N.A- Nível de Água - Algo Caudoloso**				**N.A**					
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M= 42670	Profundidade de projeto ☐	P48CP
Local: Km 25+168	P= -63164	Não escavável [x]	Data: 24/03/2023
		Profundidade =2,4m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada / Classificação AASHTO
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	
0.5	**Solo residual:** argilo-siltoso com areia, de tom castanho, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com cascalho quartzoso disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2 e 3.**									
1.0					AM 279/23	65,9	28	11	-	CL / A-6 (5)
1.5	**Maciço xistento (S)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e areia, com cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados com superfícies oxidadas de tons ocre, com humidade e de dmáx=15cm. **Foto 4.**									
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										

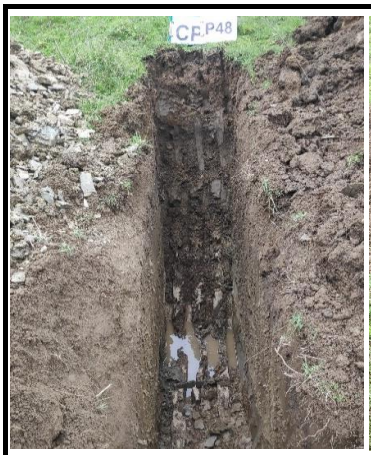


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 42833	Profundidade de projeto ☐	**P49CP**
	P= -63393	Não escavável [x]	
Local: Km 25+450		**Profundidade =3,4m**	**Data:** 24/03/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-siltoso, de tom castanho, algo moldável e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Granitos (γπ)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia com finos, com torrões desagregáveis à mão, e passagens argilosas, de tons cinzentos, e amarelado. A partir dos 2,0m de profundidade, observa-se maior abundância de fragmentos rochosos resultantes da escavação, desagregavéis à mão, faneríticos. **Foto 3 e 4.**				AM 280/23	46	40	15	γd_{max}=18,1 kN/m³; W_{opt}= 13,0 %	SC / A-6 (4)
1.5						W_{nat} (%) = 14,3				
2.0										
2.5										
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P50CP
	M= 43113	Profundidade de projeto ☐	
	P= -63795	Não escavável X	Data: 24/03/2023
Local: Km 25+940		Profundidade =3,5m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião:** argilo-siltoso, de tom castanho, com humidade, moldável, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**.** **Foto 2 e 3.**									
1.0	N.A- Nível de Água - Caudoloso		N.A							
1.5										
2.0	**Aluvião:** argilo-siltoso com areia e com cascalho quartzoso rolado de dmáx=10cm, de tom castanho, molhado e moldável. **Foto 3.**									
2.5										
3.0	**Granitos (γπ)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia com finos, molhado, com torrões desagregáveis à mão, e passagens argilosas, de tons cinzentos, e amarelado. **Foto 4.**									
3.5	Presença de bloco de quartzo de dmáx=30cm. **Foto 5.**									
4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 5



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M=	Profundidade de projeto ☐	**P50-1CP**
	P=	Não escavável [x]	
Local: Km 25+993		**Profundidade =3,4m**	**Data:** 11/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião:** silto-arenosa com torrões argilosos de tom castanho escuro, com humidade, algo moldável, com ocasional cascalho quartzoso de dmáx=5cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm**.** **Foto 2.**									
1.0										
1.5										
2.0	**Granitos (γπ)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia com finos de tom castanho amarelado, com humidade e torrões desagregáveis à mão. Presença de e passagens argilosas e fragmentos rochosos quebráveis com traços de foliação e micas. **Foto 4.**									
2.5										
3.0										
	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso N.A									
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M=	Profundidade de projeto ☐	P51CP
Local: Km 26+550	P=	Não escavável [x]	Data: 11/04/2023
		Profundidade = 1,8m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada / Classificação AASHTO
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	
0.5	**Aluvião:** arenosa com finos, com torrões argilosos, com cascalho quartzoso disperso e fragmentos xistentos de tom cinzento na base. Presença de raizez pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm.									
1.0	**Foto 2, 3 e 4.**				AM 0317/23	37,9	24	7	-	SC / A-4 (0)
1.5	N.A									
	N.A- Nível de Água - Caudoloso									
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									**Foto 5**
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M=	Profundidade de projeto ☐	P52CP
Local: 27+058	P=	Não escavável X	Data: 11/04/2023
		Profundidade = 0,7m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.0 – 0.5	**Terra vegetal:** siltoso, de tom castanho claro, com cascalho xistento e com raizes pouco desenvolvidas**.**									
0.5 – 1.0	**Maciço xistento (S)**: muito alterado na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é compacto, de tons cinzentos a amarelados com superfícies oxidadas de tons ocre, de dmáx=15 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0	Obs: no local observa-se afloramento rochoso xistento de xistosidade sub-vertical. **Foto 4.**									
2.5	Na envolvente do maciço rochoso verifica-se apenas um horizonte de cobertura vegetal de espessura reduzida. **Foto 5.**									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 4



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 5

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M=	Profundidade de projeto ☐	P52CP
Local: Km 27+700	P=	Não escavável [x]	Data: 11/04/2023
		Profundidade = 1,4m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho amarelado, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto**									
1.0	**Maciço xistento (S)**: muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a amarelados com superfícies oxidadas de tons ocre, de dmáx=20 cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										**Foto 5**



Foto 1



Foto 2

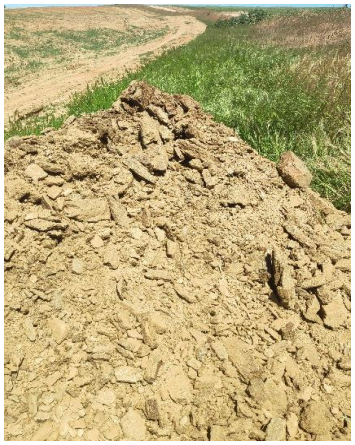


Foto 3

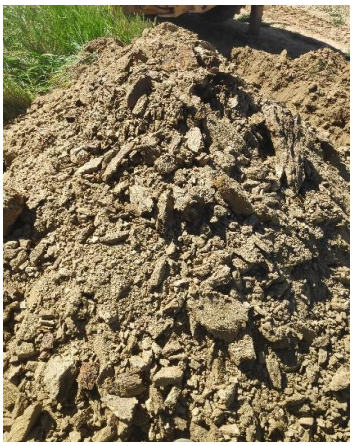


Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M=	Profundidade de projeto ☐	**P54CP**
	P=	Não escavável [x]	
Local: Km 28+100		**Profundidade = 3,4m**	**Data:** 11/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação AASHTO
0.5 – 1.0	**Solo residual:** silto-arenoso, com passagens argilosas, de tom castanho avermelhado, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.5 – 3.0	**Maciço xistento (S)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com cascalho xistento. O cascalho é quebrável a compacto, de tons cinzentos a com superfícies oxidadas de tons ocre a avermelhados, de dmáx=15 cm. **Foto 3 e 4.**									
3.5 – 4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									

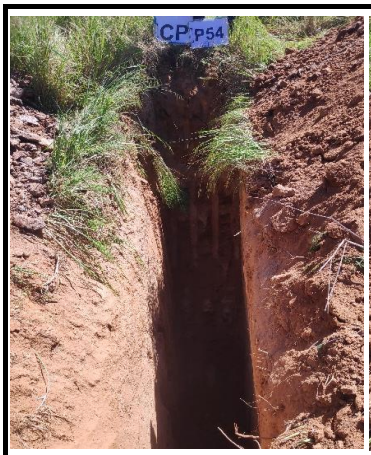


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO
	M=	Profundidade de projeto ☐	P55CP
Local: Km 28+415	P=	Não escavável X	Data: 11/04/2023
		Profundidade = 1,1m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** areno-siltoso, de tom castanho com cascalho rolado quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Granitos (γπ)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em areia média a grosseira, com torrões desagregáveis à mão, e passagens finas, de tons cinzentos e amarelado. **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina [X]	**POÇO P56CP**
	M= 44129	Profundidade de projeto [ ]	
	P= -65998	Não escavável [ ]	**Data:** 11/04/2023
Local: Km 28+511		**Profundidade = 4,0m**	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 – 2.0	**Solo residual:** silto-arenoso, com passagens argilosas de tom castanho, com humidade, moldável, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes nos primeiros 20cm**.** **Foto 2 e 3.**									
2.5 – 3.5	**Granitos (γπ)**: decomposto que na escavação surge em areia média a fina com passagens argilosas, de tom castanho amarelado. Na base observam-se fragmentos rochosos com micas, desagregáveis à mão de tons amarelados. **Foto 4.** Presença de bloco de granítico de dmáx=40cm. **Foto 5.**				AM 0318/23	40,3	25	5	γd_{max}=18,0 kN/m³ W_{opt}= 13,8 %	SC-SM / A-4 (0)
						W_{nat} (%) = 14,4				
4.0	Fim da escavação - atingido o alçance do braço da máquina.									



Foto 5



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P57CP**
Local: Km 28+808	M= 43859 P= -66089	**Profundidade = 3,2m**	**Data:** 11/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 1.0 1.5 2.0	**Solo residual:** argilo-siltoso com areia, de tom castanho, com humidade, algo moldável, com aparente plasticidade, com cascalho quartzoso disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2 e 3.** Aos 2,0m observa-se um nível de cascalho quartzoso e xistento de dmáx=10cm									
2.5 3.0	**Maciço xistento (S)**: decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos e cascalho. O cascalho é quebrável a compacto com tons acinzentados com superfícies oxidadas de tons ocre e negras de dmáx=15cm. **Foto 4.**									
3.5 4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA CE1	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [X]	**POÇO P1CE1**
Local: Km 0+425	M= 44953 P= -44703	**Profundidade = 2,2 m**	**Data:** 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom castanho, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (P€):** muito alterado a decomposto que na escavação evoluí em cascalho silto-argiloso. O cascalho é de tons cinzento escuro a acastanhado, de dmáx= 40cm, com superfícies oxidadas de tons ocre. A xistosidade apresenta-se sub-vertical. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										





Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA CE1	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P2CE1
	M= 44317	Profundidade de projeto ☐	
	P= -44583	Não escavável [x]	Data: 25/01/2023
Local: Km 1+100		Profundidade = 1,8 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, com humidade, e cascalho xistento disperso <1cm, com raizes dispersas nos primeiros 10cm.									
1.0	**Maciço xistento (P€)** decomposto a muito alterado que na escavação surge solo areno-siltoso, com argila, de tom castanho a alaranjado, com cascalho xistento, quebrável a compacto, com superfícies oxidadas de tons ocre de de dmáx=15cm.				AM 071/23	22,6	30	4	-	SM / A-1-b (0)
1.5	Em profundidade verifica-se um aumento da díficuldade de escavação, com presença de cascalho resultante da escavação de dmax=25cm, difícil de quebrar.									
2.0										
2.5	Fim da escavação - observa-se o colapso das paredes dos poços.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA CE1	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	POÇO P3CE1
	M= 43613	Profundidade de projeto ☐	
	P= - 44254	Não escavável [X]	Data: 05/01/2023
Local: Km 1+910		Profundidade = 2,5 m	

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião**: silte argiloso de cor castanha, molhado, moldável com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm. **Foto 2 e 3.**									
1.0										
1.5	N.A- Nível de Água - Caudoloso			N.A						SM
2.0	**Aluvião**: areia média a grosseira com finos, de natureza quartzica e xistenta, molhada, algo lavada com passagens de finos, e ocasionais cascalho rolado de dmáx=5cm. **Foto 4.**				AM 070/23	16,2	NP	NP	-	A-1-b (0)
2.5	Fim da escavação - interrompido devido ao colapso das paredes do poço.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C3	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P1C3**
Local: Km 0+425	M= 35988 P= -50651	**Profundidade = 2,0 m**	**Data:** 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom castanho, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i}):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo arenoso, com finos, e abundante cascalho que é compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras.				AM 0305	31,1	34	12	-	SC / A-2-6 (0)
1.5	Fragmentos rochosos muito difíceis de escavar. (corneana?)									
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C3	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P2C3**
Local: Km	M= 35351 P= -50688	**Profundidade = 1,3 m**	**Data:** 25/01/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso, de tom castanho, com raizes dispersas nos primeiros 10cm.									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i})** muito alterado com passagens decompostas que na escavação surge em cascalho xistento com finos e areia. O cascalho é quebrável a compacto, de tons castanho avermelhado com superfícies oxidadas de tons ocre e avermelhada, de dmáx=35cm. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - observa-se o colapso das paredes dos poços.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P1C6**
Local: Km 0+400	M= 35336 P= -51840	**Profundidade = 2,2 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 1.0	**Solo residual:** argilo-siltoso de tom castanho amarelado, com torrões argilosos desagregáveis, com humidade, moldável, com disperso xistento quartzoso de dmáx=5cm. Com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm**. Foto 2.**									
1.5 2.0	**Maciço xistento (Cb^{i}):** muito alterado a decomposto que na escavação surge em cascalho com finos, quebrável a compacto de tons cinzento claro de dmáx=15cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. **Foto 3 e 4.**									
2.5 3.0 3.5 4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P2C6**
Local: Km 1+400	M= 34366 P= -51597	**Profundidade = 2,0 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso com areia de tom castanho amarelado, com cascalho quartzoso disperso de dmáx=8cm, com nível abundante aos 0,8m e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de areno-argiloso, algo moldável, com com cascalho xistento que é compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=15cm com superfícies oxidadas avermelhadas e									
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1

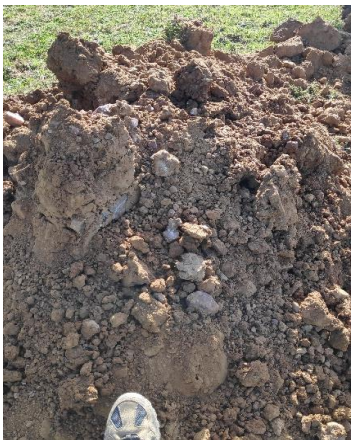


Foto 2

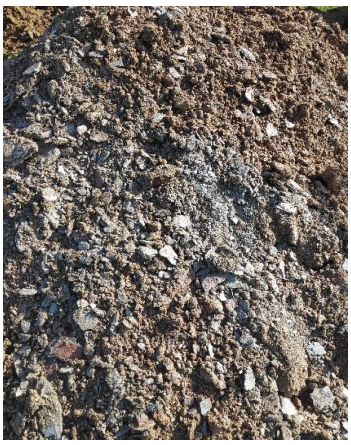


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [x]	**POÇO P3C6**
Local: Km 2+225	M= 33555 P= -51499	**Profundidade = 1,5 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** siltoso de tom castanho amarelado, com cascalho diverso de dmáx=5cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm**. Foto 2.**									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia média a grosseira, siltosa, com fragmentos areníticos de tons laranja e avermelhados, com passagens conglomeráticas.				AM 0306/23	12	38	13	-	SM / A-2-6 (0)
1.5	A partir dos 1,0m surgem fragmentos areníticos/conglomeráticos, compactos e de díficil escavação. **Foto 3 e 4.**									
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1

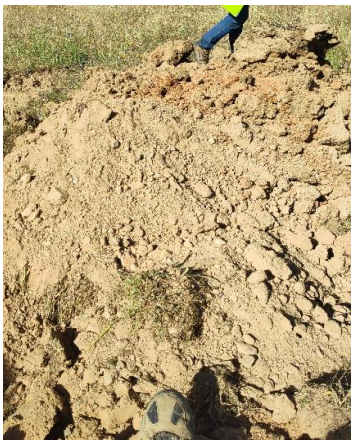


Foto 2

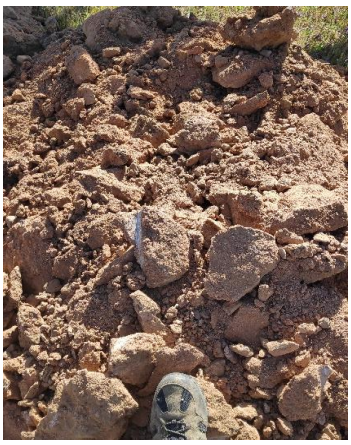


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P4C6**
Local: Km 3+000	M= 32782 P= -51545	**Profundidade = 1,5 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** argilo-siltoso de tom castanho, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia média a grosseira com passagens de finos, com intercalações carbonatadas de tons laranja e amarelados com laivos esbranquiçados. Presença de fragmentos rochosos díficeis de quebrar. **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 32348	Profundidade de projeto ☐	**P5C6**
	P= -51641	Não escavável [x]	
Local: Km 3+450		**Profundidade = 3,5 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** argila arenosa de tom castanho escuro, com cascalho quartzoso rolado de dmáx=8cm disperso e com raizes pouco desenvolvidas**. Foto 2.**									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia média a grosseira com finos, com intercalações carbonatadas, com cascalho quartzoso de dmax= 5cm, de tons amarelados a alaranjados, com leve humidade de algo moldável. **Foto 3.**				AM 0307/23	41,8	60	25	γd_{max}=14,4 kN/m^3; W_{opt}= 18,6 %	SM / A-7-5 (6)
1.5						Wnat (%) = 15,7				
2.0										
2.5	**Depósito Sedimentar (MP)**: finos com areia, com intercalações margosas, de tons amarelados, de algo moldável. **Foto 4.**									
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2

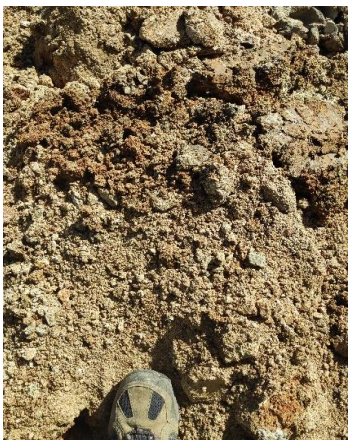


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina [X]	POÇO P6C6
	M= 31933	Profundidade de projeto [ ]	
	P= -51815	Não escavável [ ]	
Local: Km 3+900		Profundidade = 3,8 m	Data: 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** argila arenosa, de tom castanho escuro, algo moldavél, com humidade, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=5cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5										
2.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia média a fina, argilosa, de tons amarelados a alaranjados, quebráveis, algo moldável com laivos esbranquiçados.									
2.5										
3.0										
3.5	N.A- Nível de Água - Caudoloso N.A									
4.0	Fim da escavação - Atingido o limite de capacidade da máquina.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P7C6**
Local: Km 4+900	M= 31061 P= -52295	**Profundidade = 2,6 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 – 1.0	**Solo de cobertura:** argila arenosa, de tom castanho escuro com laivos amarelados, moldável, com aparente plasticidade e disperso clastos quartzosos de dmáx=5cm. Com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.5 – 2.5	**Maciço xistento (Cb^{i}):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com cascalho que é compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. **Foto 3 e 4.**									
3.0 – 4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 30685	Profundidade de projeto ☐	**P8C6**
	P= -52714	Não escavável [x]	
Local: Km 5+475		**Profundidade = 3,4 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argila-arenosa de tom castanho avermelhado, algo moldável, com humidade, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm**. Foto 2.**									
1.0					AM 0308/23	41,9	39	14	γd_{max}=16,1 kN/m³	SC
1.5	**Maciço xistento (Cb^{i}):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo arenoso com finos e cascalho que é compacto com tons cinzento amarelado.					Wnat (%) = 11,6			W_{opt}= 19,0 %	A-6 (2)
2.0										
2.5	A partir dos 2,0m de profundidade, verifica-se maior abundância de cascalho de dmáx=20cm **Foto 3 e 4.**									
3.0										
3.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P9C6**
Local: Km 5+900	M= 30374 P= -52997	**Profundidade = 1,5 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom castanho amarelado e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cb^{i}):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos, arenoso com cascalho que é compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=30cm com superfícies oxidadas de tom ocre a avermelhadas e negras. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P1C10**
Local: Km 0+300	M= 36791 P= -53605	**Profundidade = 2,8 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom castanho, com cascalho xistento e quatzoso disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0 – 2.5	**Maciço xistento (Cbi):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo arenoso com finos e cascalho xistento que é compacto a quebrável à mão com tons cinzento amarelado de dmáx=10cm com superfícies oxidadas de tons ocre. **Foto 3.** A partir dos 2.0m de profundidade o cascalho é mais abundante com dmáx=25cm. **Foto 4.**				AM 0309/23	13,3	67	32	-	SM / A-2-7 (0)
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P2C10**
Local: Km 0+685	M= 36413 P= -53670	**Profundidade = 2,3 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom castanho avermelhado, com cascalho xistento e quatzoso disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 30cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (Cbi):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com areia e cascalho que é quebrável a compacto com tons cinzentos de dmáx=20cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P3C10**
Local: Km 1+150	M= 36294 P= -54084	**Profundidade = 2,7 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 – 1.0	**Solo residual:** argilo-siltoso com areia, algo moldável, com humidade, de tom castanho avermelhados, com cascalho quartzoso disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.5 – 2.5	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com cascalho que é quebrável a compacto, de tons cinzentos de dmáx=20cm com superfícies oxidadas de tons ocre e negras. **Foto 4.**									
3.0 – 4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P4C10**
Local: Km 1+865	M= 35712 P= -54415	**Profundidade = 2,7 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-siltoso de tom castanho amarelado, algo moldável, com humidade, com raízes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em cascalho com finos, com xistosidade sub-verticalque, é compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. **Foto 4.**									
2.0										
2.5	**N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso** N.A									
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável [X]	**POÇO P5C10**
Local: Km 2+550	M= 35394 P= -55015	**Profundidade = 2,5 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** argilo-arenoso de tom castanho avermelhado, algo moldável, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com abundante cascalho que é compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 35254	Profundidade de projeto ☐	**P6C10**
	P= -55469	Não escavável X	
Local: Km 3+025		**Profundidade =1,2 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** silte argiloso, de tom castanho, com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia com finos e fragmentos rochosos areníticos e carbonatados de tons bege e esbranquiçados com laivos alaranjadosgmentos. **Foto 3 e 4.**				AM 0310/23	11	60	22	γd_{max}=16,3 kN/m^3	GW-GM
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.					Wnat (%) = 12,0			W_{opt}= 21,6 %	A-2-7 (0)
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10

Local: Km 3+630

Coordenadas (ETRS89)

M= 34868

P= -55861

Capacidade da máquina ☐

Profundidade de projeto ☐

Não escavável [x]

Profundidade =2,4 m

POÇO P7C10

Data: 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Normal	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5 – 1.0 – 1.5 – 2.0	**Solo de cobertura:** areno-siltosa, de tom castanho avermelhado, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos **Depósito Sedimentar (MP)**: areia siltosa, média a grosseira, com passagens argilosas de tons avermelhadas e laivos acinzentados com cascalho subrolados dmáx=5cm disperso. **Foto 3 e 4.** Na base fragmentos areníticos e carbonatados que resultam em cascalho muito difícil de escavar de dmáx=20cm. **Foto 5.**									
					AM 0311/23	22,3	75	37	γd_{max}=15,8 kN/m³ W_{opt}= 20,2 %	SM A-2-7 (2)
						Wnat (%) = 15,3				
2.5 – 3.0 – 3.5 – 4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P8C10**
Local: Km 4+135	M= 34402 P= -55957	**Profundidade =1,3 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** areno-argilosa, de tom castanho, com humidadecom cascalho quartzoso subrolado de dmáx=5cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia média a grosseira com finos de tons acastanhados e avermelhados com cascalho quartzoso subrolados dmáx=8cm disperso. Presença de torrões argilosos e areníticos. **Foto 3 e 4.** Na base fragmentos carbonatados que resultam em cascalho muito difícil de escavar de dmáx=20cm. **Foto 5.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P9C10**
Local: 5+325	M= 34192 P= -57002	**Profundidade =0,8 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** areno-argiloso, de tom castanho, com cascalho carbonatado e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto**									
1.0	**Depósito Sedimentar (MP)**: Finos e fragmentos rochosos calcários de tonalidade esbranquiçada a bege, muito compactos e difícil de escavar, com blocos de dmáx=35cm **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P10C10**
Local: Km 5+582	M= 34435 P= -57042	**Profundidade =2,9 m**	**Data:** 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo de cobertura:** areno-argiloso, de tom castanho avermelhado, com ocasional cascalho quartzoso e com raizes pouco desenvolvidas nos									
1.0										
1.5	**Depósito Sedimentar (MP)**: areia siltosa, com humidade, com torrões desagregáveis, algo moldável, de tons laranja a amarelado e avermelhados com cascalho quartzoso subrolados dmáx=8cm disperso. **Foto 3 e 4.**				AM 0312/23	27,9	50	21	-	SM A-2-7 (1)
2.0										
2.5	N.A- Nível de Água - Pouco Caudoloso N.A									
3.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1


Foto 2


Foto 3


Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C13	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐	**POÇO**
	M= 41947	Profundidade de projeto ☐	**P1C13**
	P= -60759	Não escavável ☒	
Local: Km 0+100		**Profundidade = 3,0 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação			Amostra	Ensaios de laboratório				Classificação Unificada / Classificação AASHTO
		Fácil	Difícil	M. difícil		finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	
0.5 – 1.0	**Solo residual:** argilo-siltoso com disperso cascalho quartzoso, subrolado de dmax=2cm, algo moldável, com aparente plasticidade e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 30cm. **Foto 2.**									
1.5 – 2.5	**Maciço xistento (Cb^{i}):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com areia e torrões desagregáveis e cascalho xistento de tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies ocre. A partir dos 2,3m de profundidade verifica-se um aumento da abundância de cascalho xistento de dmax=20cm. **Foto 3 e 4.**				AM 0313/23	64,9	52	21	-	MH / A-7-5 (13)
3.0 – 4.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C15	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	POÇO P1C15
Local: Km 0+150	M= 42404 P= -63001	Profundidade = 1,0 m	Data: 12/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** siltoso com cascalho xistento de tom castanho amarelado, com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S):** muito alterado a decomposto que na escavação surge em cascalho com finos, compacto de tons cinzentos de dmáx=15cm com superfícies de tons ocre. A xistosidade é sub-vertical. **Foto 3 e 4.**									
1.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.0										
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1

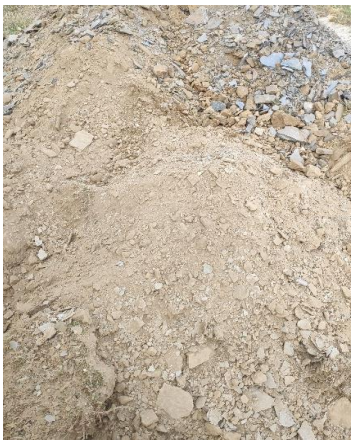


Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C15	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P2C15**
Local: Km 0+375	M= 42206 P= -63103	**Profundidade = 3,0 m**	**Data:** 11/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	Ensaios de laboratório: LL (%)	Ensaios de laboratório: IP (%)	Ensaios de laboratório: Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Aluvião:** argilo-siltoso, moldável de tom castanho escuro, com cascalho rolado quartzoso de dmáx=5cm e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 20cm**. Foto 2.**									
1.0										
1.5										
2.0	**Maciço xistento (S):** muito alterado a decomposto que na escavação surge em cascalho com finos, compacto de tons cinzentos amarelado, de dmáx=20cm com superfícies oxidadas de tons ocre e avermelhadas. **Foto 3 e 4.**									
2.5	N.A									
3.0	N.A- Nível de Água - Caudoloso Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C15-1	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P1C15-1**
Local: Km 0+070	M= 41811 P= -63366	**Profundidade = 1,8 m**	**Data:** 11/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom castanho, com humidade, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com abundante cascalho que é compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2

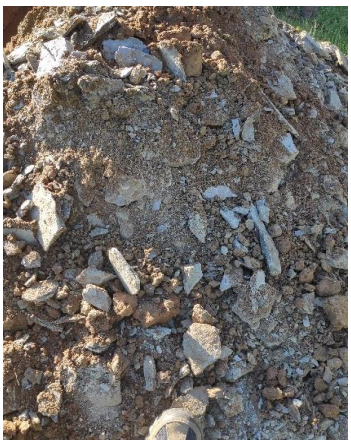


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C16	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P1C16**
Local: Km 0+075	M= 43285 P= -64023	**Profundidade = 1,8 m**	**Data:** 11/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom bege, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com abundante cascalho, compacto a quebrável com tons cinzento amarelado de dmáx=20cm com superfícies oxidadas de tom ocre. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C16	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P2C16**
Local: Km 0+400	M= 43563 P= -63863	**Profundidade = 1,2 m**	**Data:** 11/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** siltoso de tom bege, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo de finos com abundante cascalho, compacto com tons cinzento amarelado de dmáx=30cm com superfícies oxidadas de tom ocre. Presença de cascalho quartzoso disperso. **Foto 3 e 4.**									
1.5										
2.0	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
2.5										
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1



Foto 2

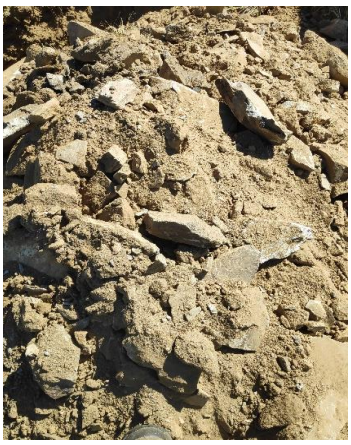


Foto 3



Foto 4

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C17	Coordenadas (ETRS89)	Capacidade da máquina ☐ Profundidade de projeto ☐ Não escavável X	**POÇO P1C17**
Local: Km 0+175	M= 44203 P= -65658	**Profundidade = 2,2 m**	**Data:** 13/04/2023

Prof. (m)	DESCRIÇÃO	Escavação: Fácil	Escavação: Difícil	Escavação: M. difícil	Amostra	Ensaios de laboratório: finos (%)	LL (%)	IP (%)	Ensaio Proctor Mod. / CBR (%)	Classificação Unificada / Classificação AASHTO
0.5	**Solo residual:** silto-argiloso de tom castanho amarelado, com cascalho xistento disperso e com raizes pouco desenvolvidas nos primeiros 10cm**. Foto 2.**									
1.0	**Maciço xistento (S):** decomposto a muito alterado que na escavação surge em solo arenoso com finos e cascalho que é compacto e quebrável com tons cinzento a avermelhado de dmáx=10cm com superfícies oxidadas avermelhadas e negras. Com cascalho quartzoso disperso quartzoso.				AM 0314/23	42,8	41	13	-	SM / A-7-6 (2)
1.5	**Foto 3 e 4.**									
2.0										
2.5	Fim da escavação - não escavável com o meio mecânico empregue.									
3.0										
3.5										
4.0										



Foto 1

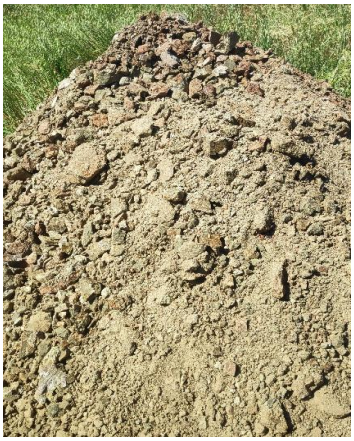


Foto 2



Foto 3



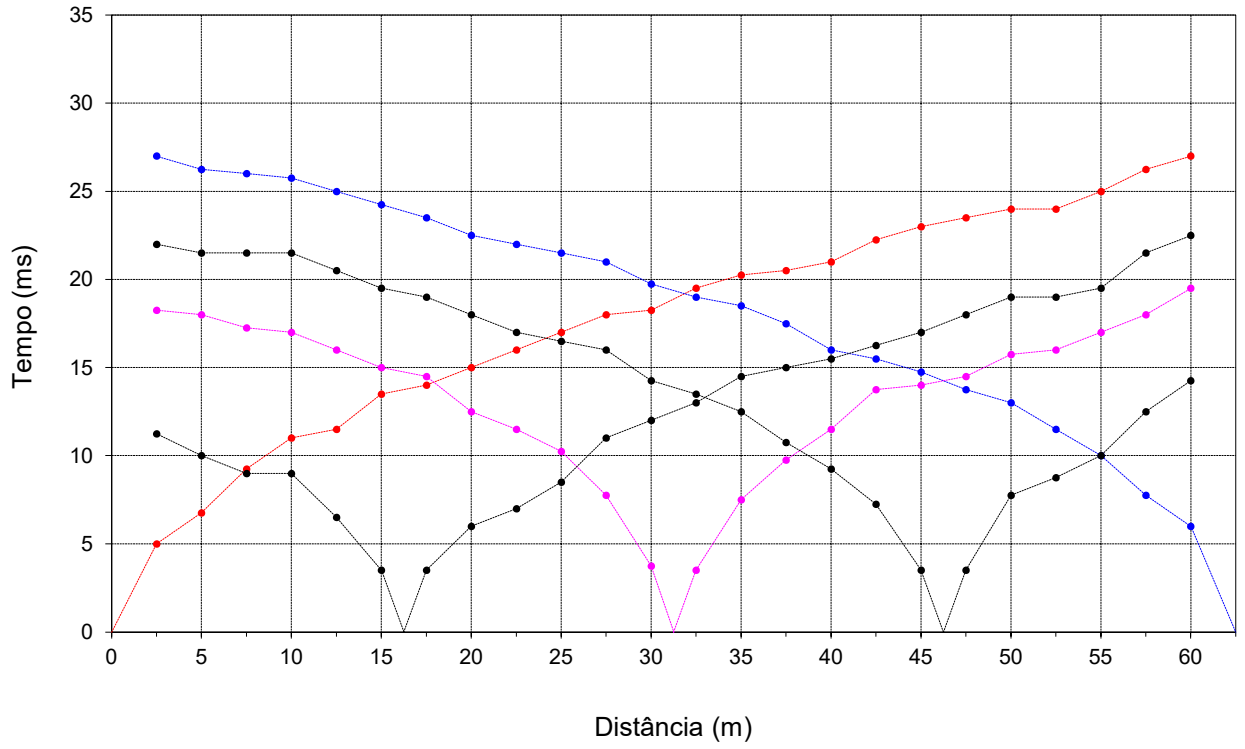
Foto 4

PERFIS SÍSMICOS DE REFRAÇÃO

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

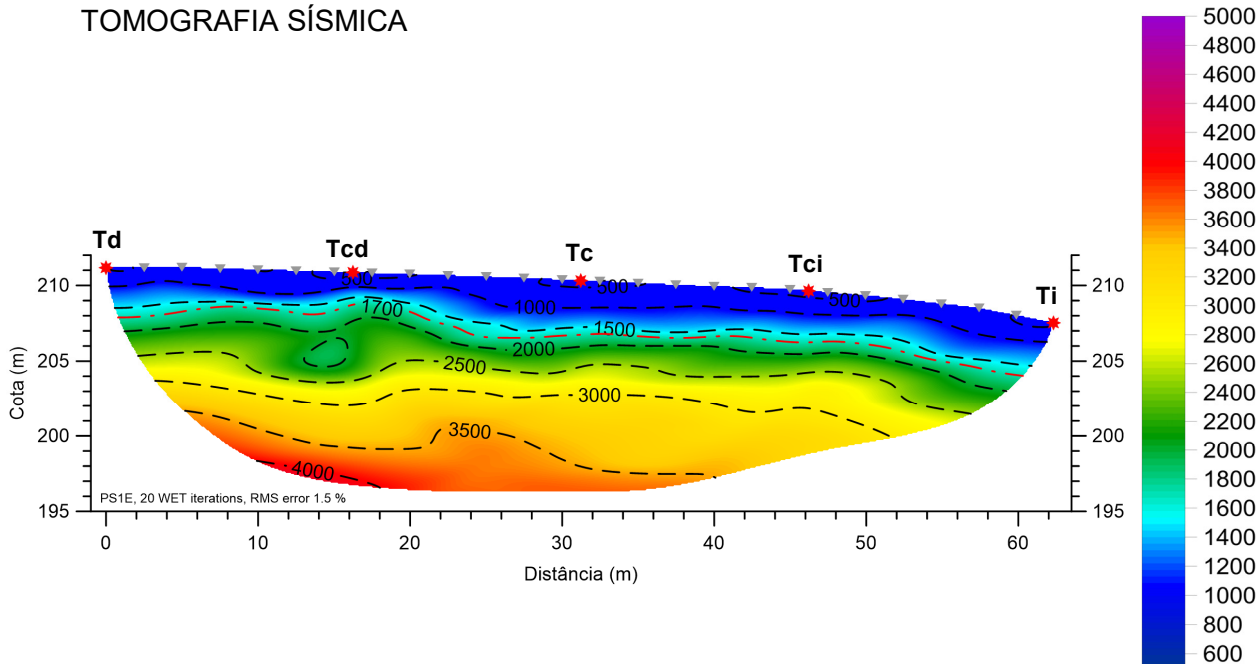
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1E**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45726 P= -44152	TI	M= 45773 P= -44194
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	DEZEMBRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

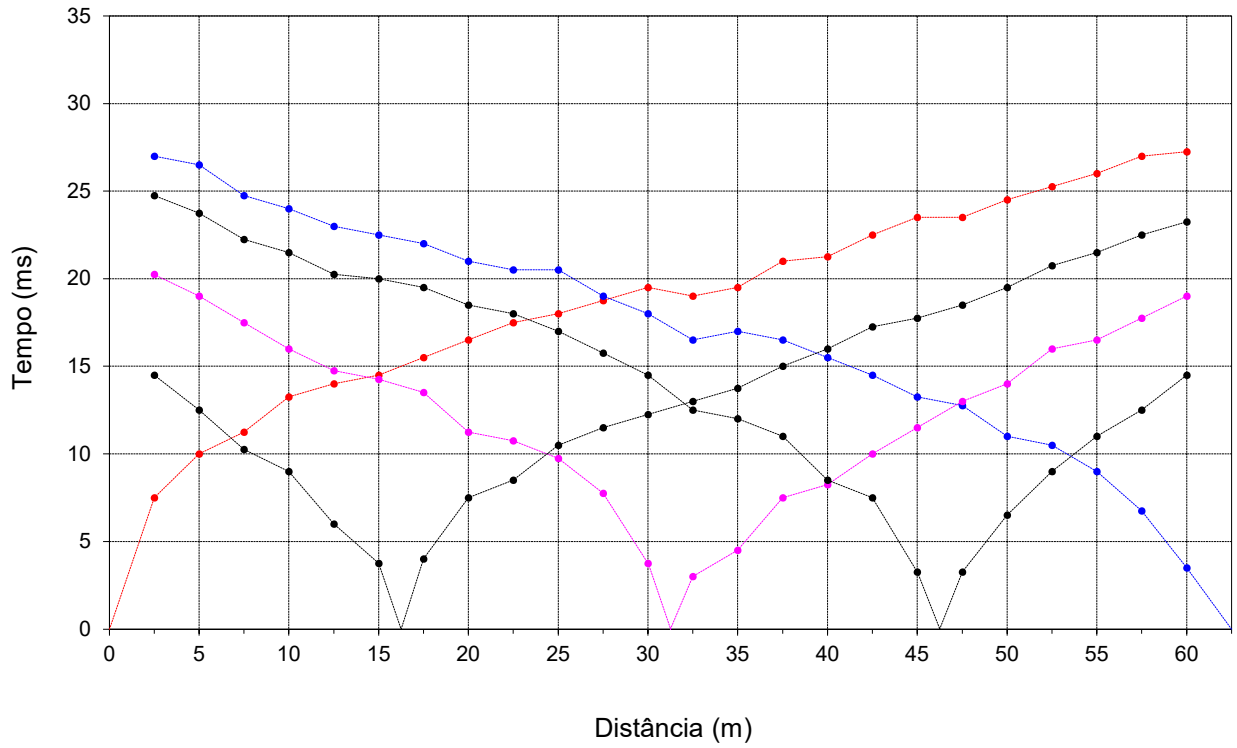


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

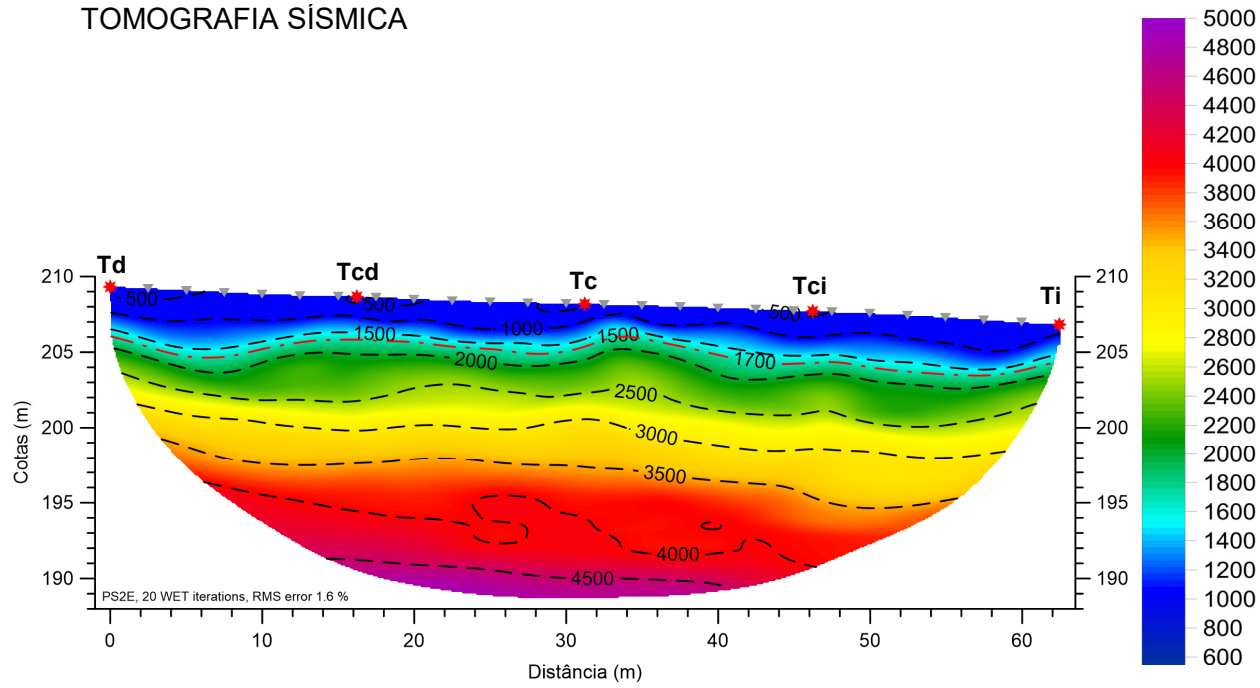
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS				**PS2E**
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA				ETRS89-TM06
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	TD	M= 45718 P= -44162	TI	M= 45761 P= -44206
				DEZEMBRO 2022

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

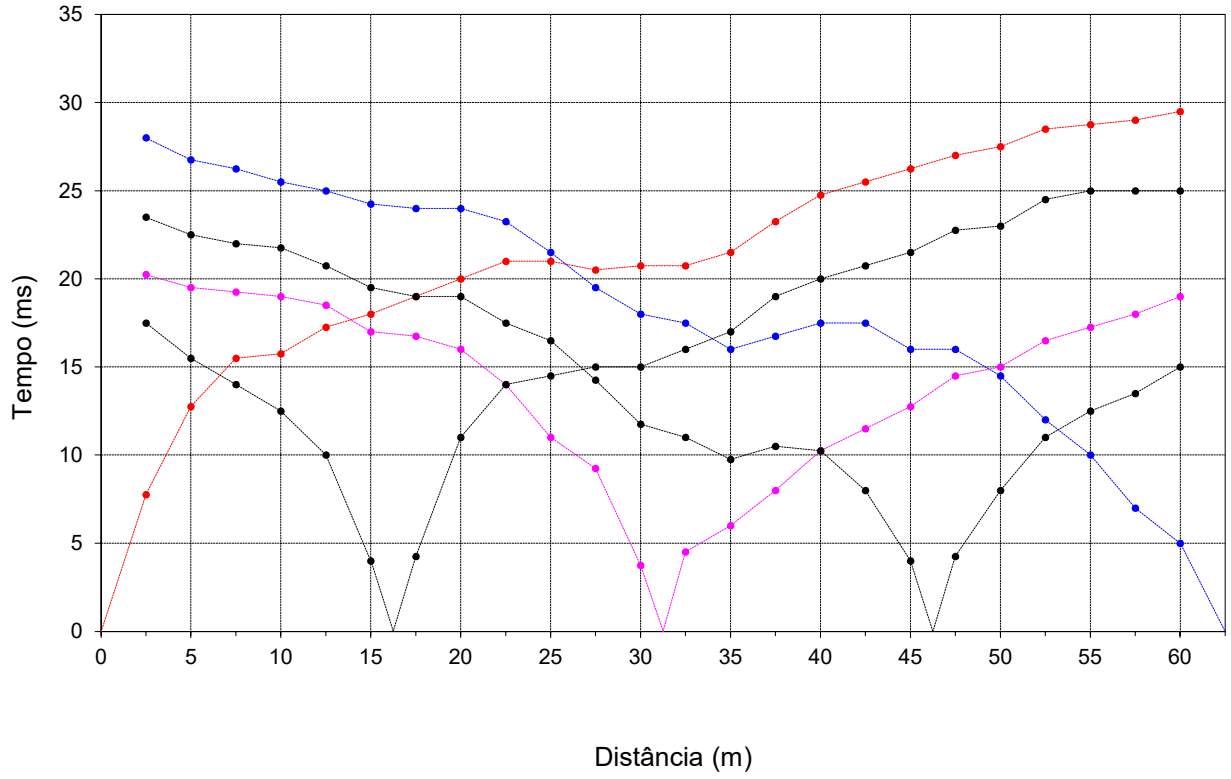


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

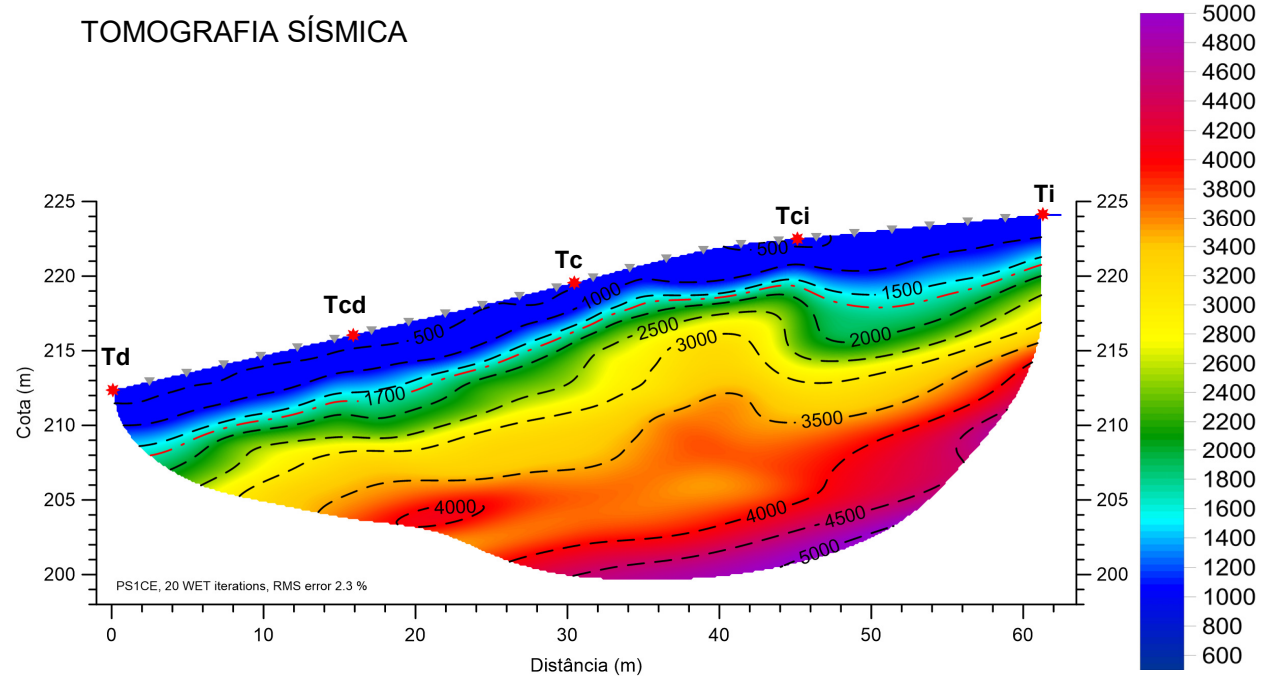
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS				
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA				**PS1CE**
				ETRS89-TM06
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	TD	M= 45588 P= -44257	TI	M= 45564 P= -44315
				JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

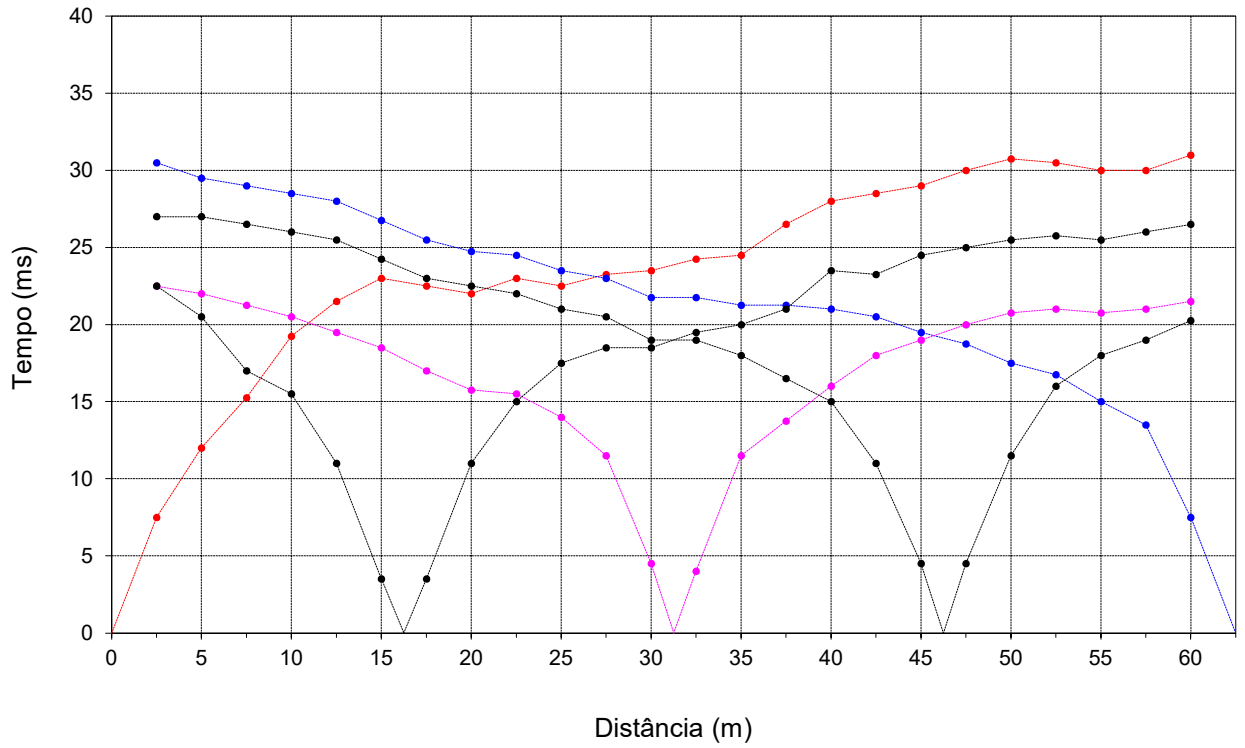


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

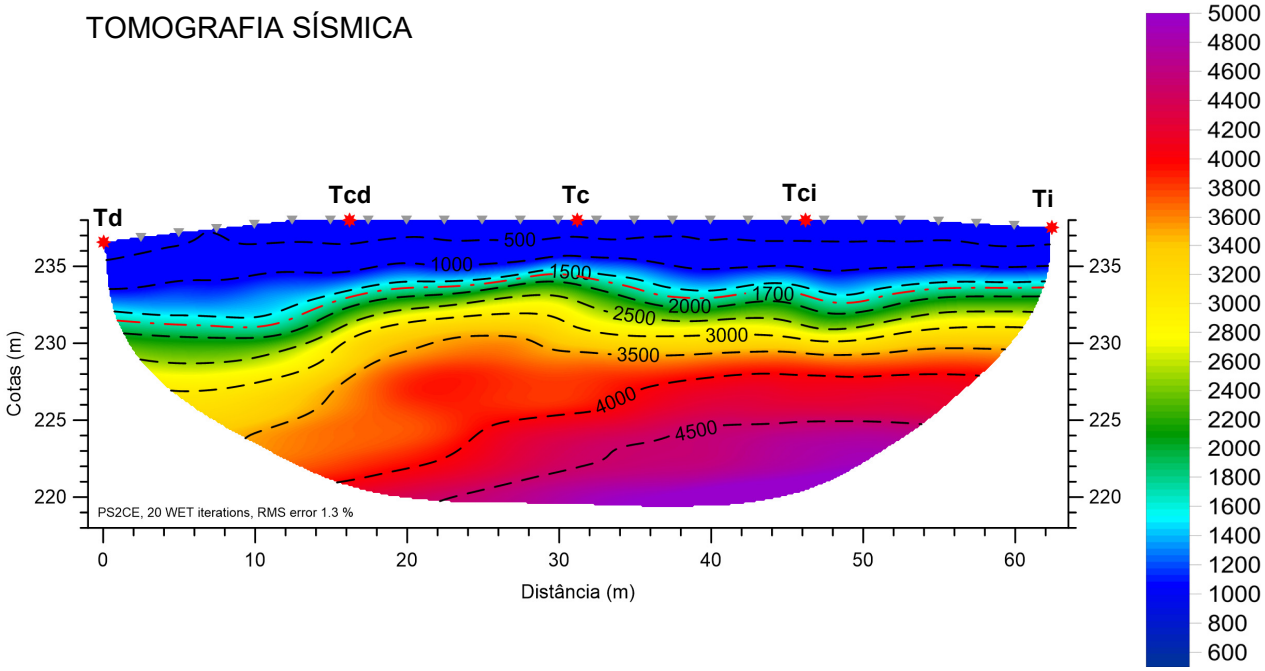
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS2CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45496 P= -44417	TI	M= 45457 P= -44465
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

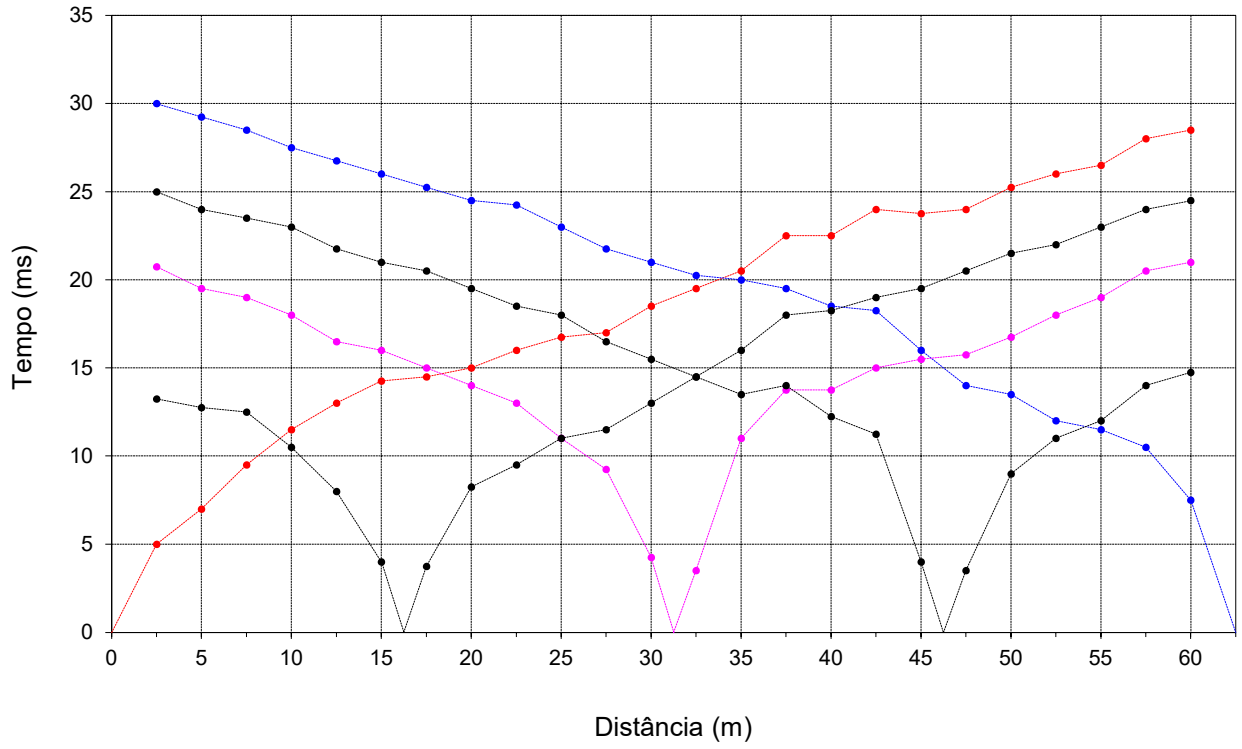


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

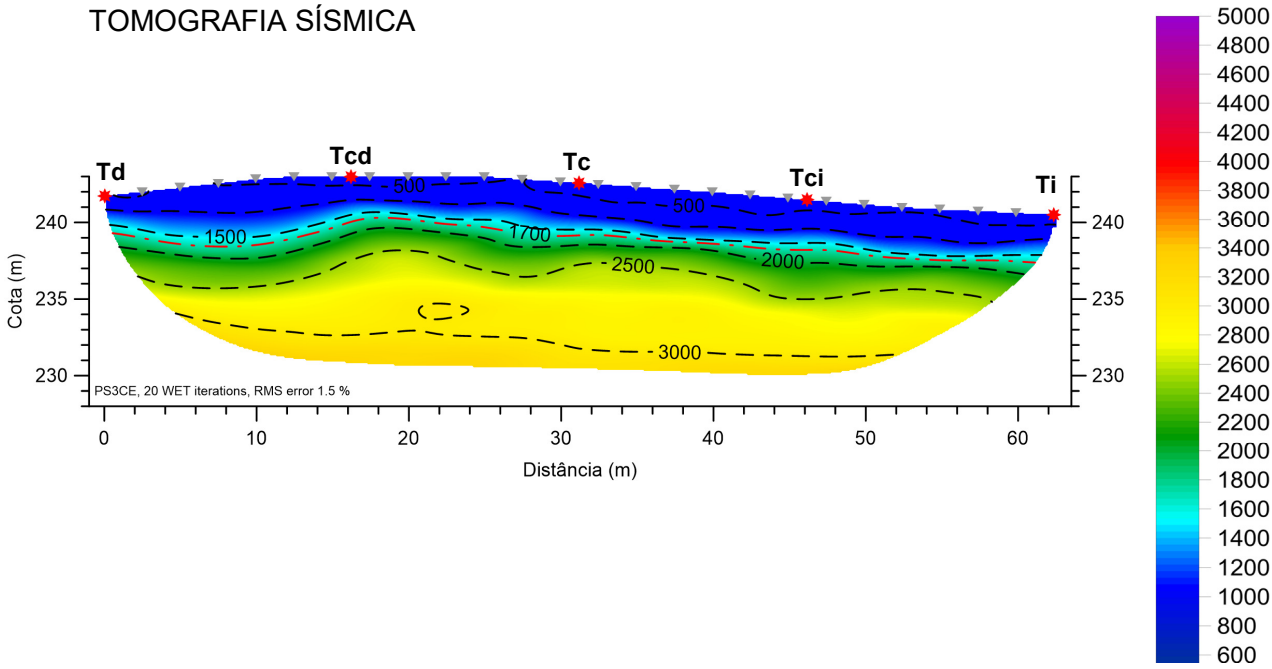
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS3CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45377 P= -44465	TI	M= 45380 P= -44674
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

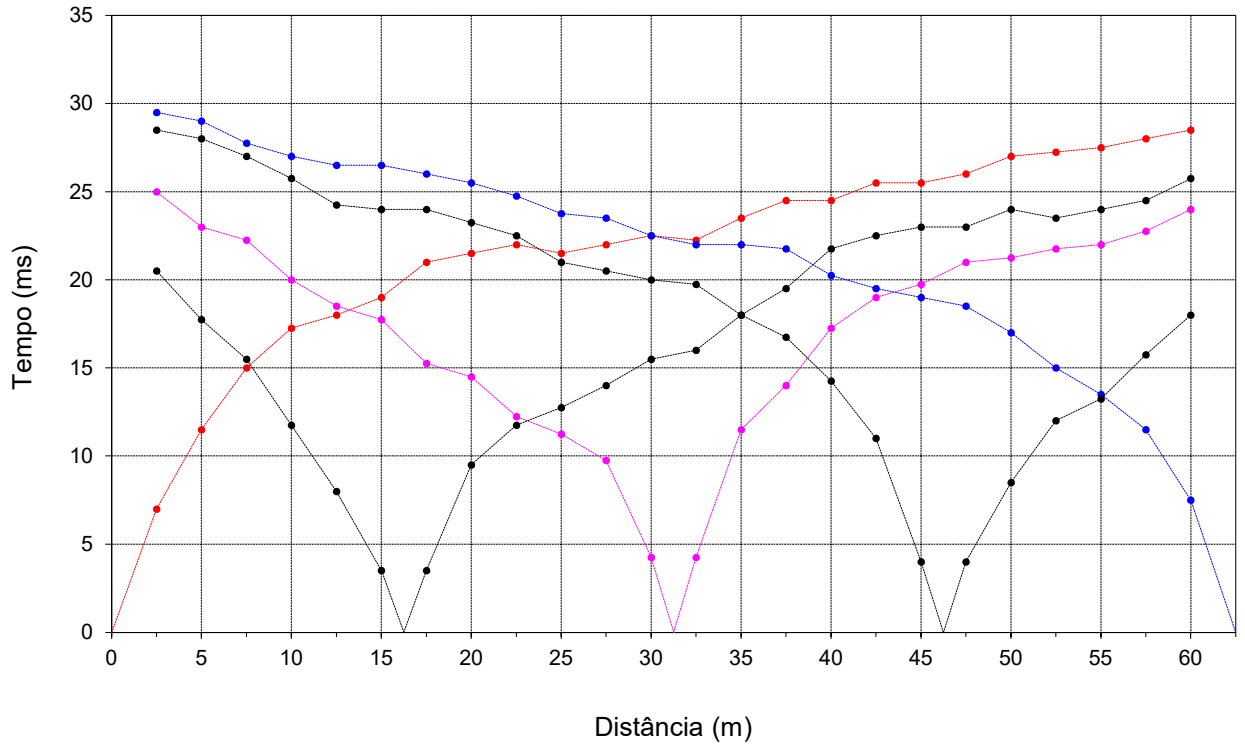
PS4CE

ETRS89-TM06

TD	M= 45384 P= -44749	TI	M= 45383 P= -44812

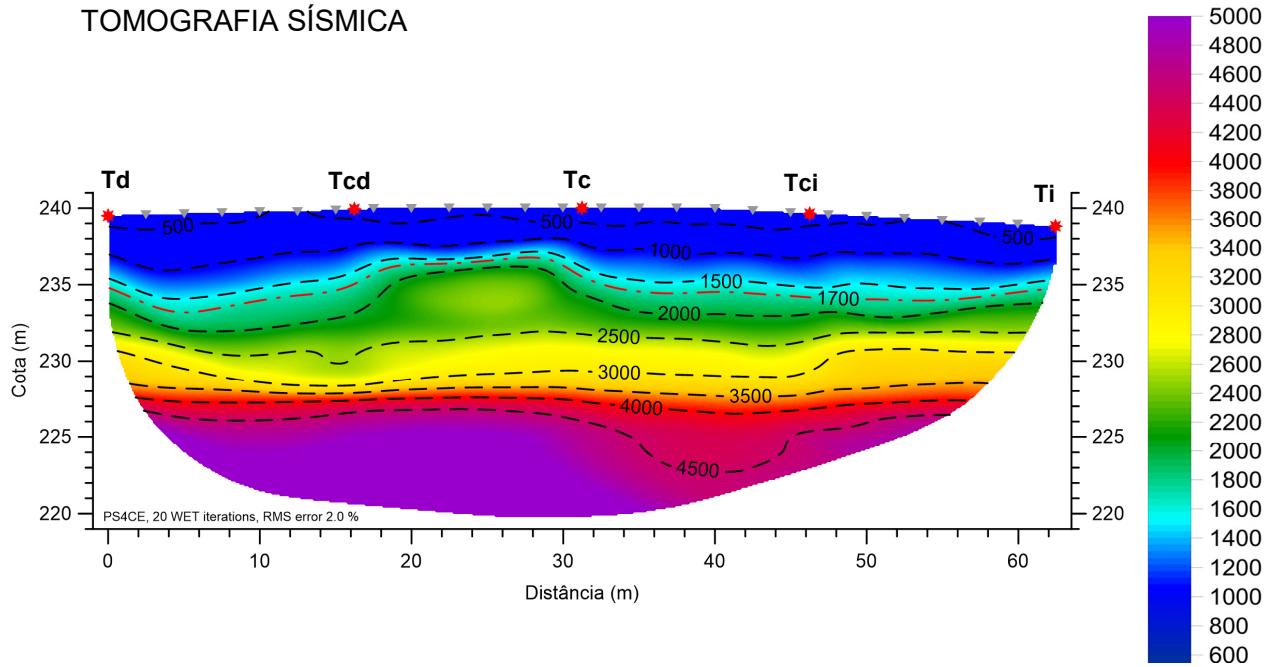
JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

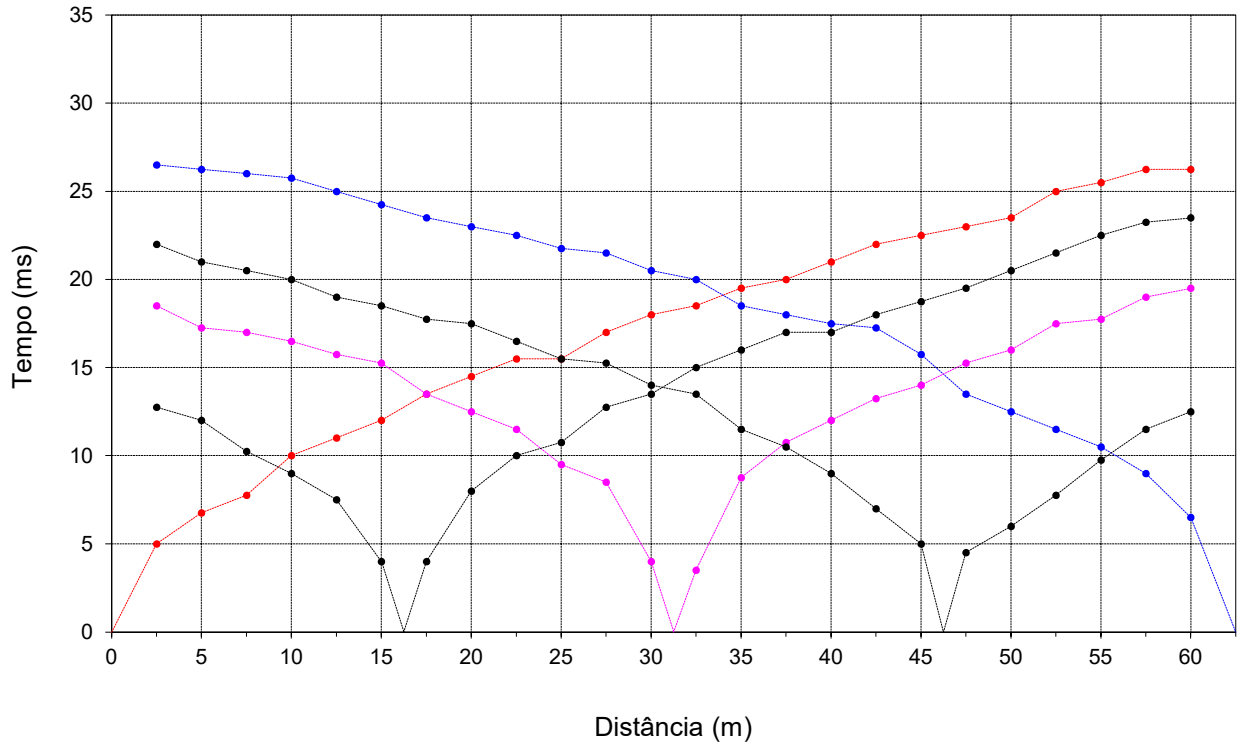


ESCALA 1:500						
	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas: RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia: RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

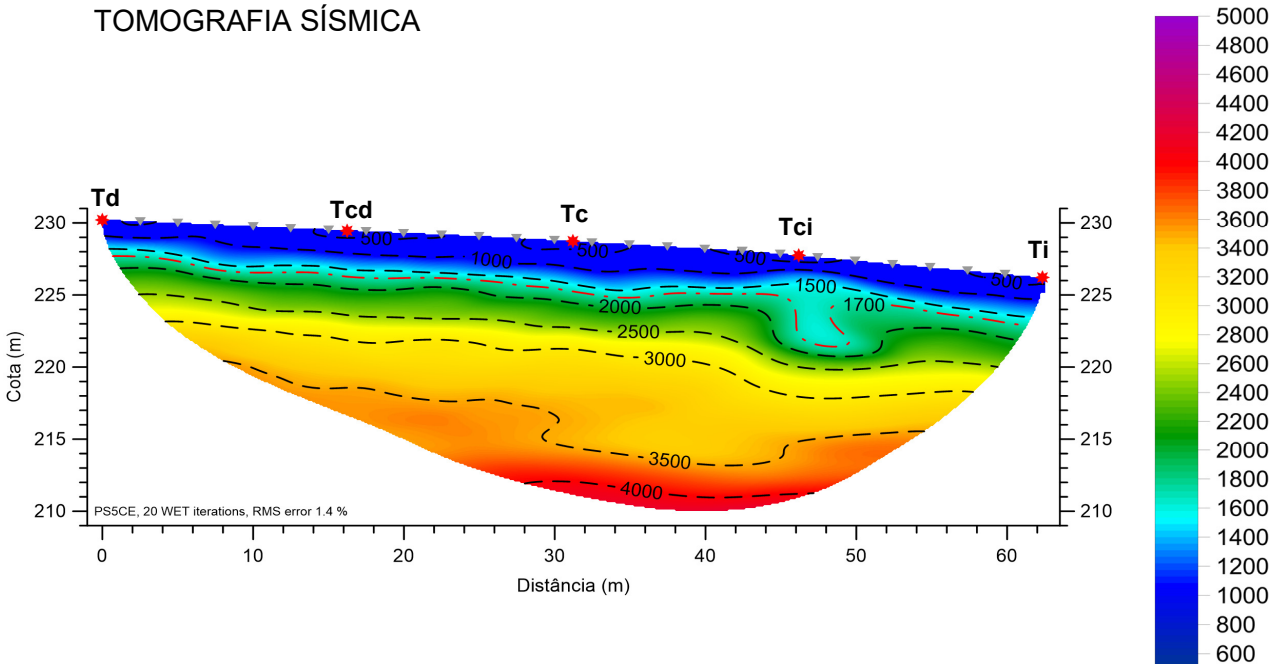
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS5CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45374 P= -44933	TI	M= 45374 P= -44995
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

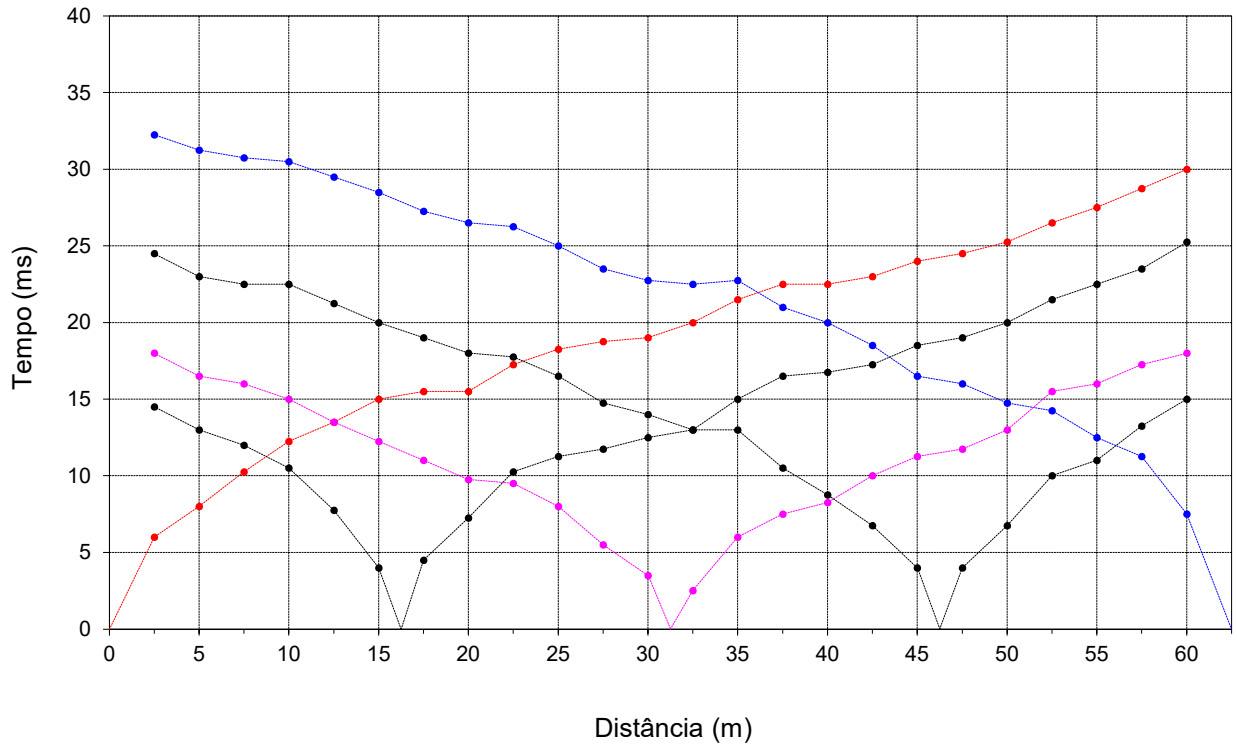


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

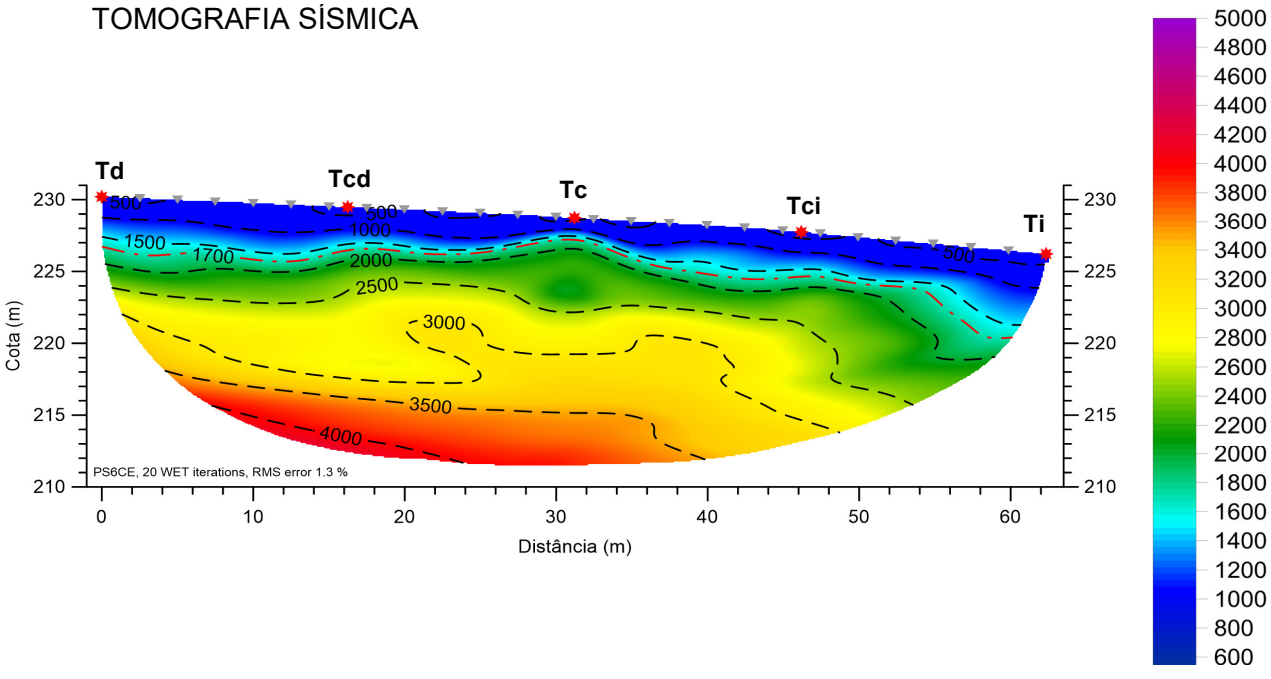
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS6CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45359 P= -45092	TI	M= 45351 P= -45154
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

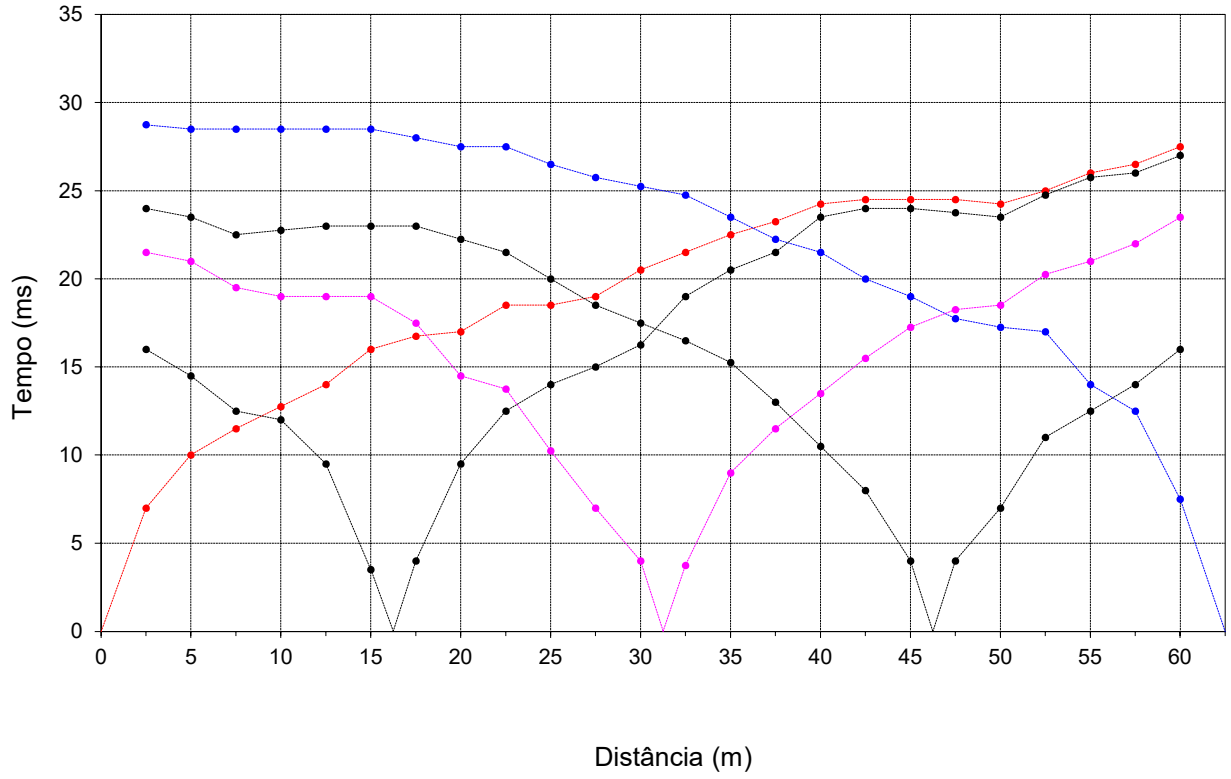


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

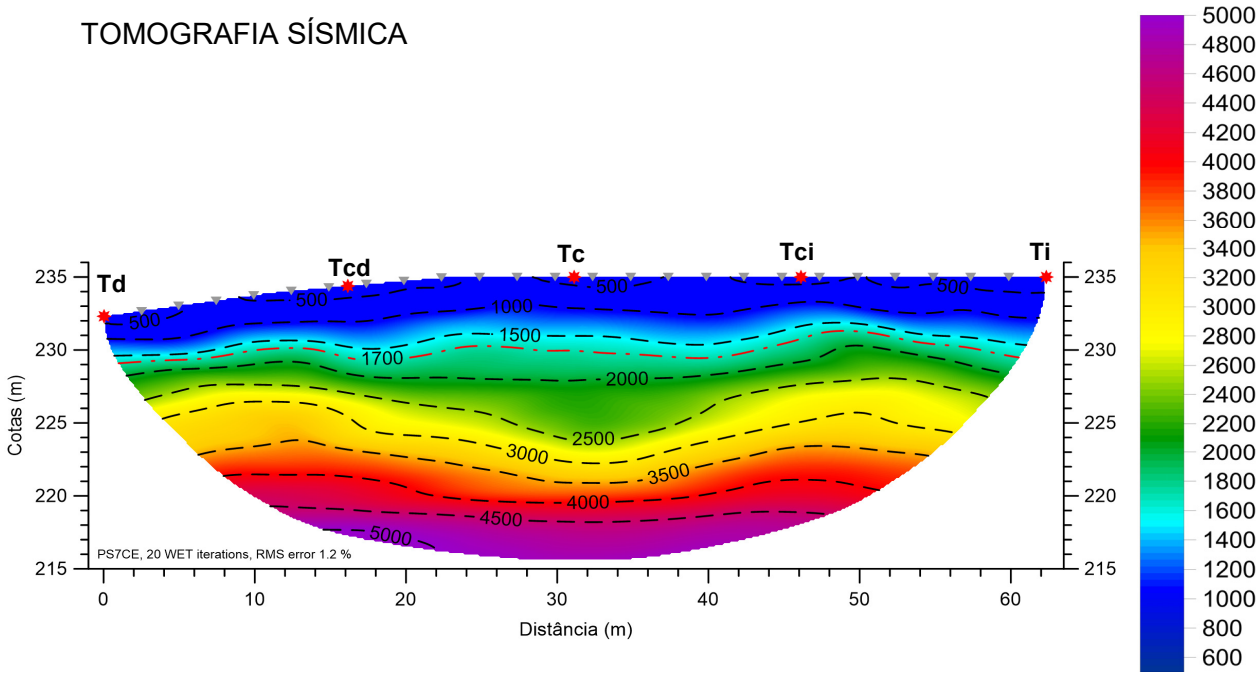
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS7CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45226 P= -45333	TI	M=45178 P= -45373
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

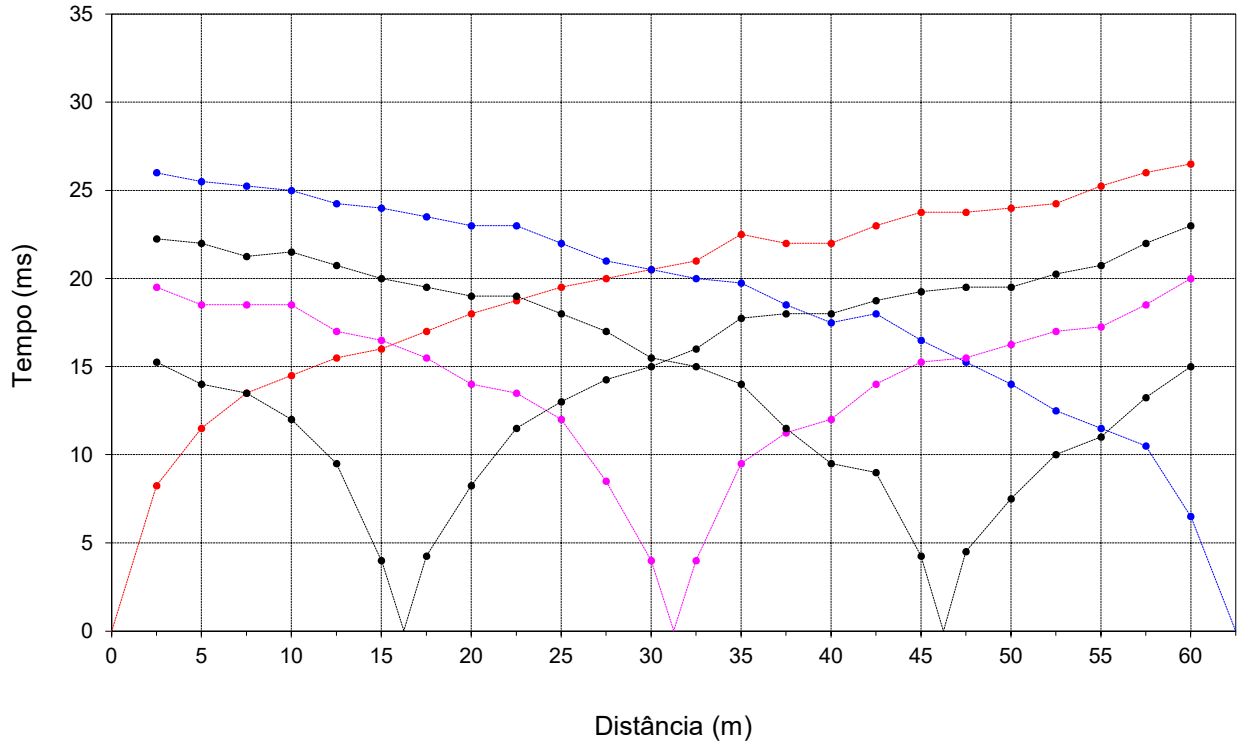


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

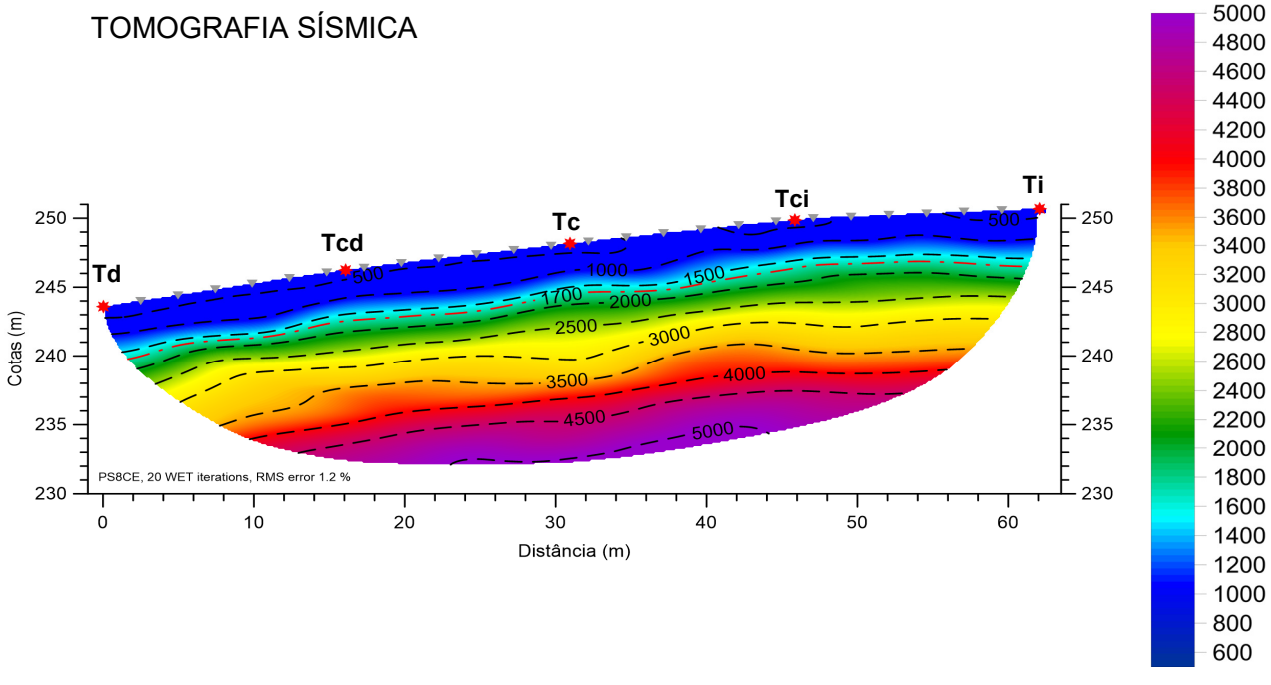
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS8CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO -CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45110 P= -45444	TI	M= 45069 P= -45491
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

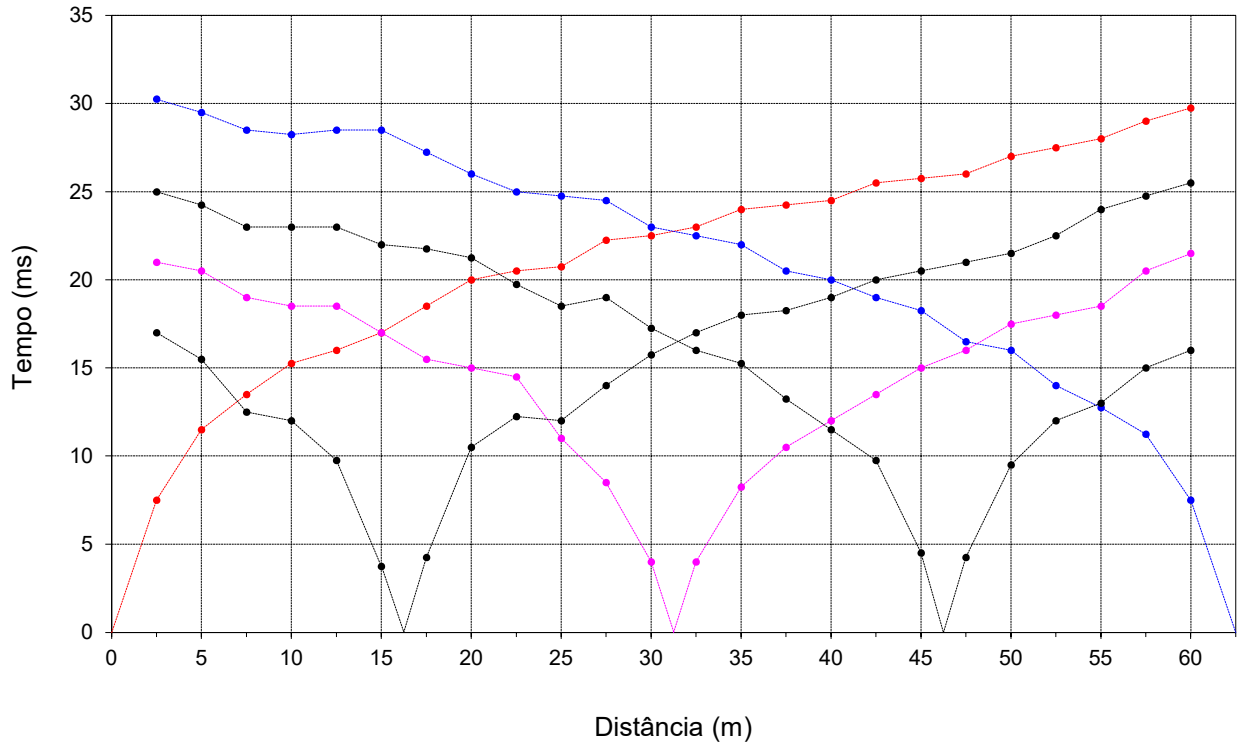
PS9CE

ETRS89-TM06

TD	M= 44966 P= -45615	TI	M= 44925 P= -45663

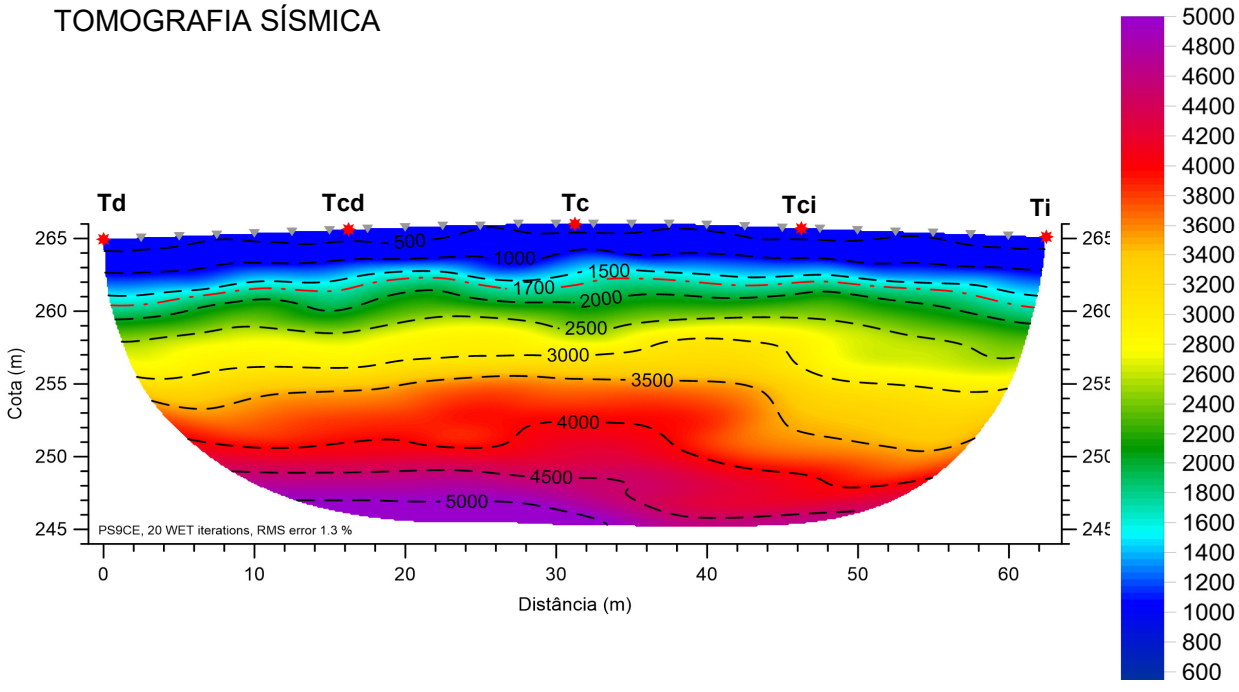
JANEIRO 2022

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

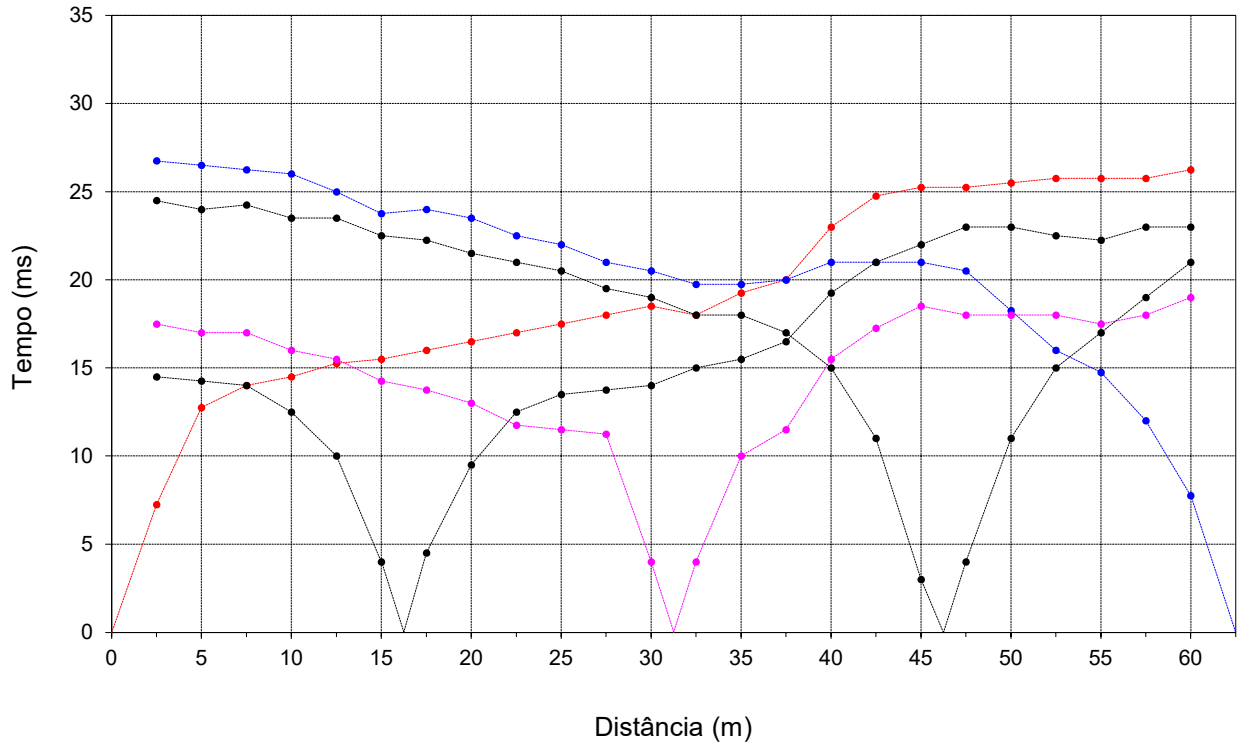
PS10CE

ETRS89-TM06

TD	M= 44896 P= -45698	TI	M= 44856 P= -45746

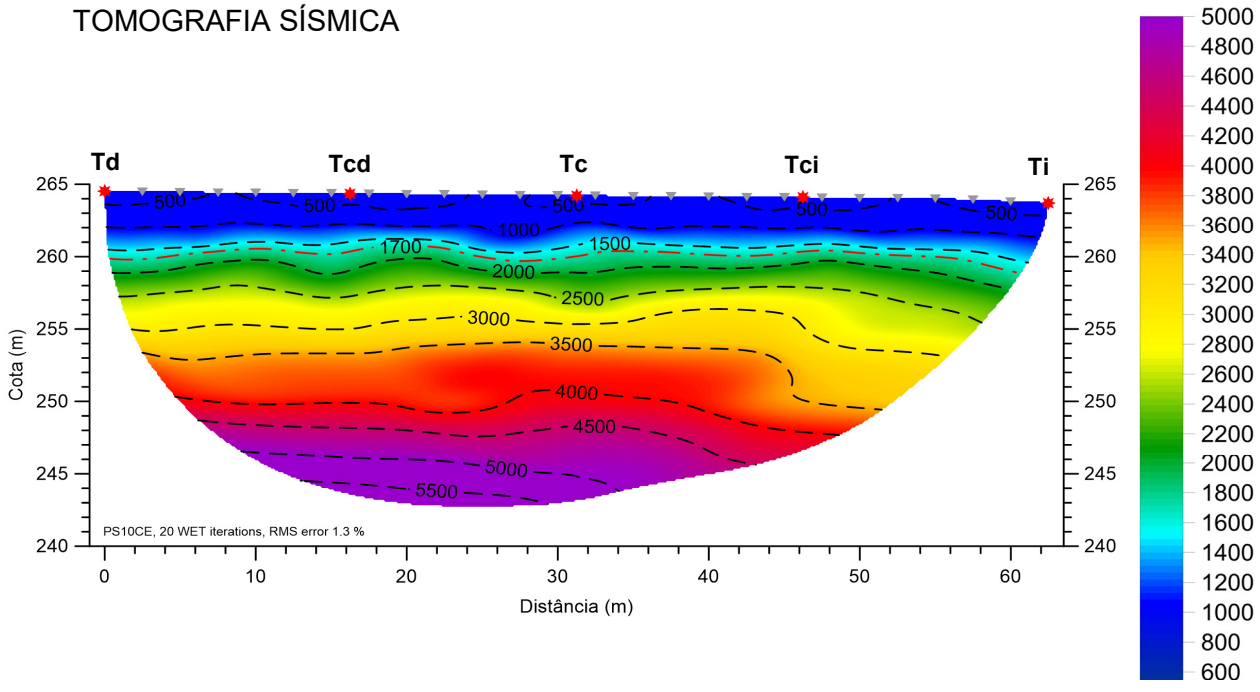
JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

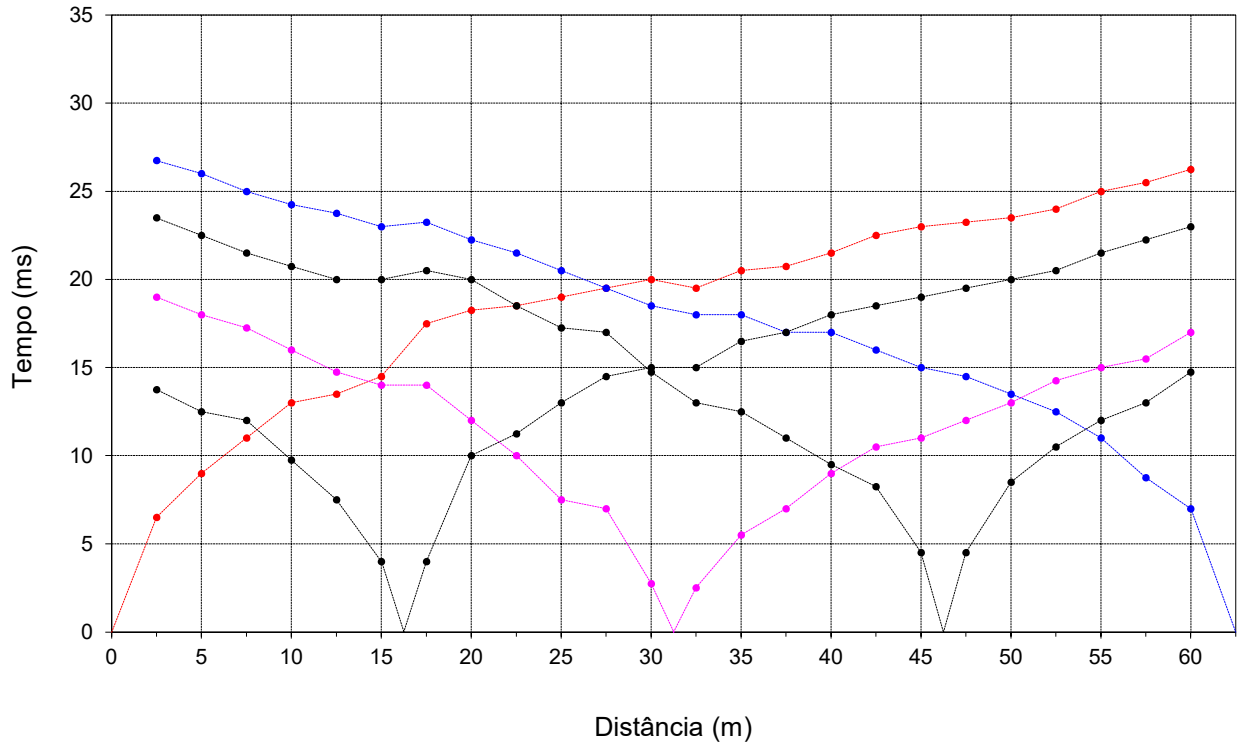
PS11CE

ETRS89-TM06

TD	M= 44397 P= -45873	TI	M= 44335 P= -45879

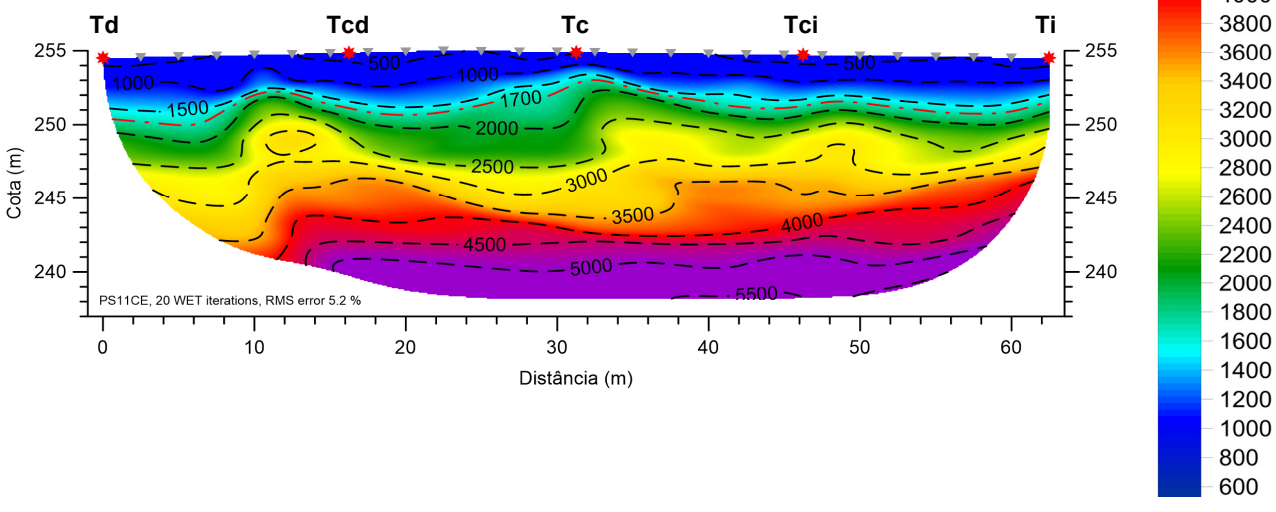
JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

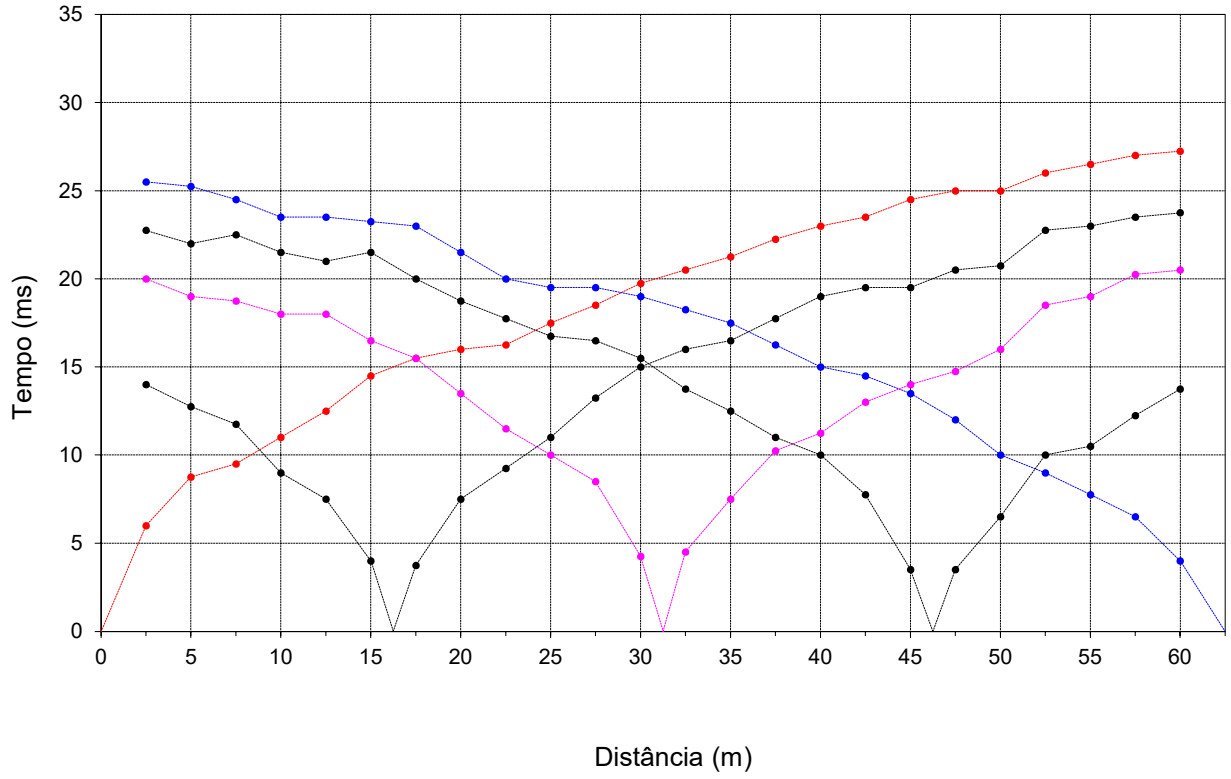


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

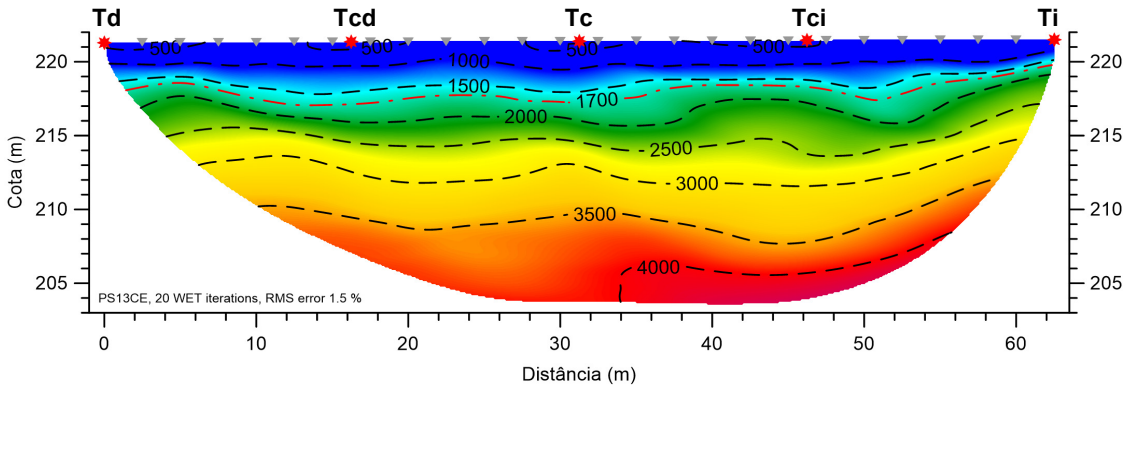
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS13CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 43320 P= -46486	TI	M= 43261 P= -46507
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

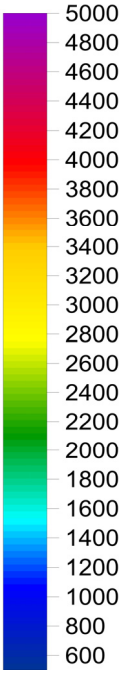
GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA





ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO -CONDUTA ELEVATÓRIA

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

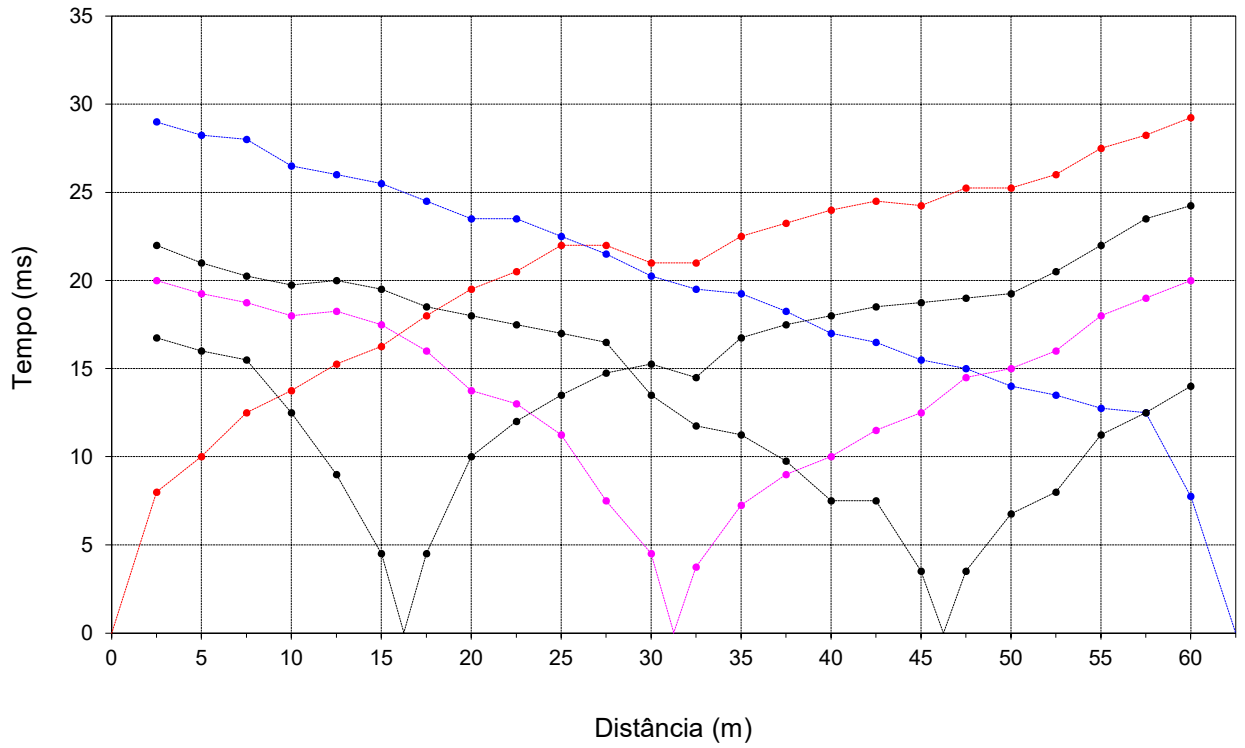
PS14CE

ETRS89-TM06

TD	M= 42563 P= -46598	TI	M= 42524 P= -46647

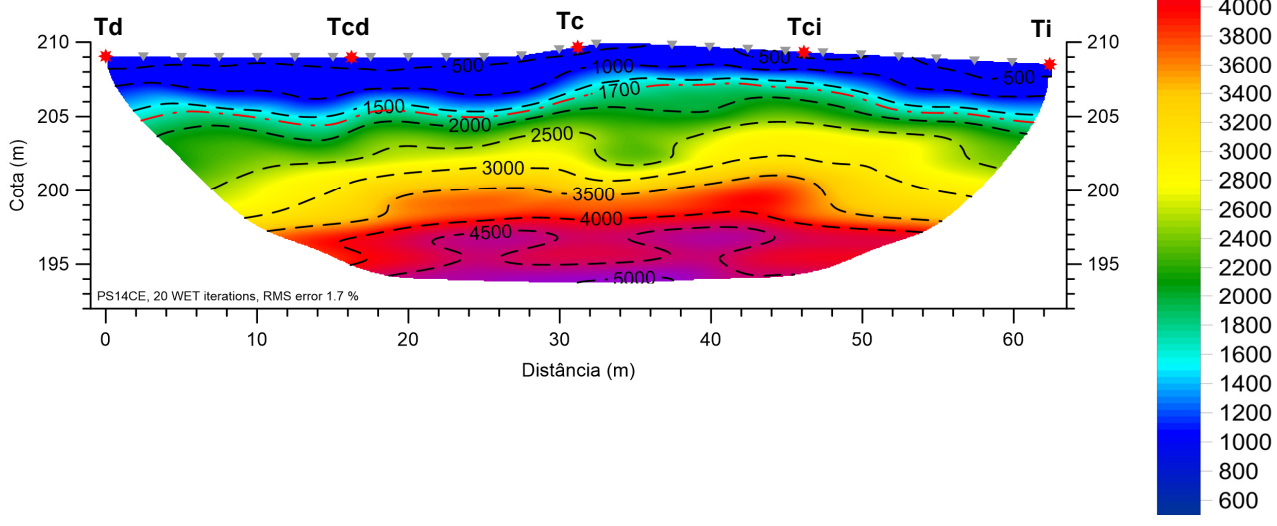
JANEIRO 2022

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

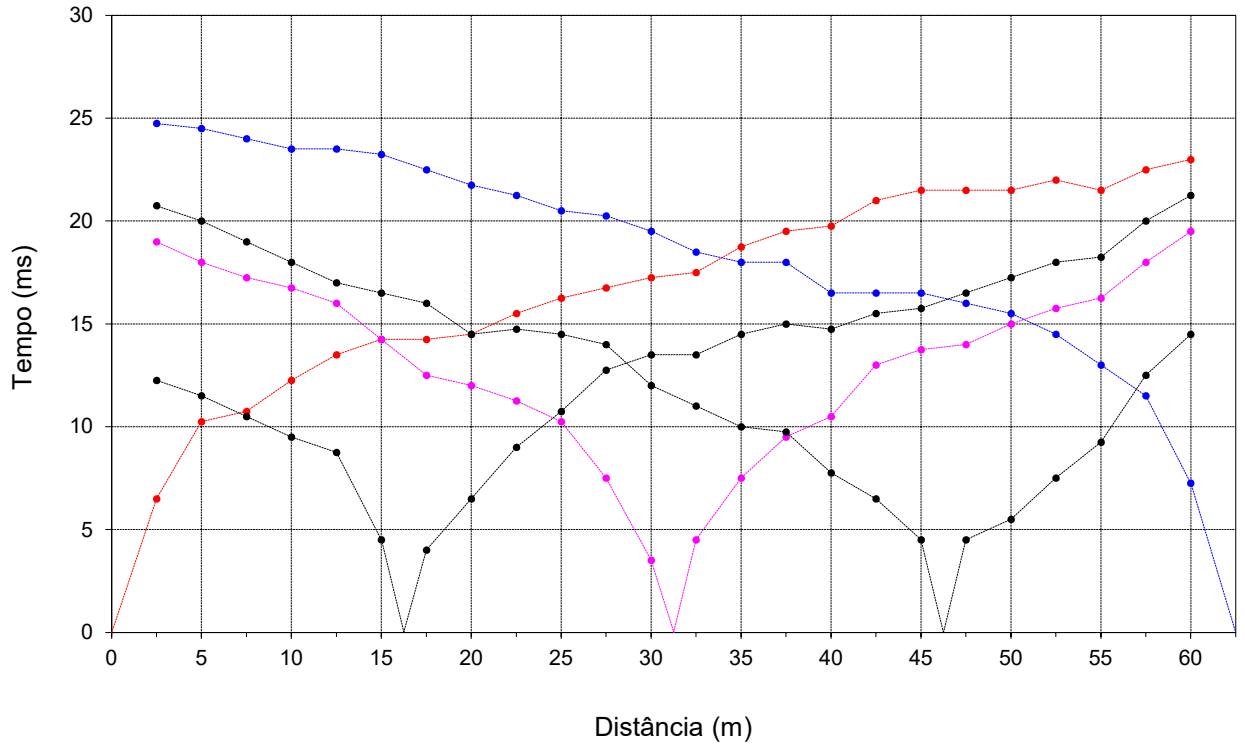


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

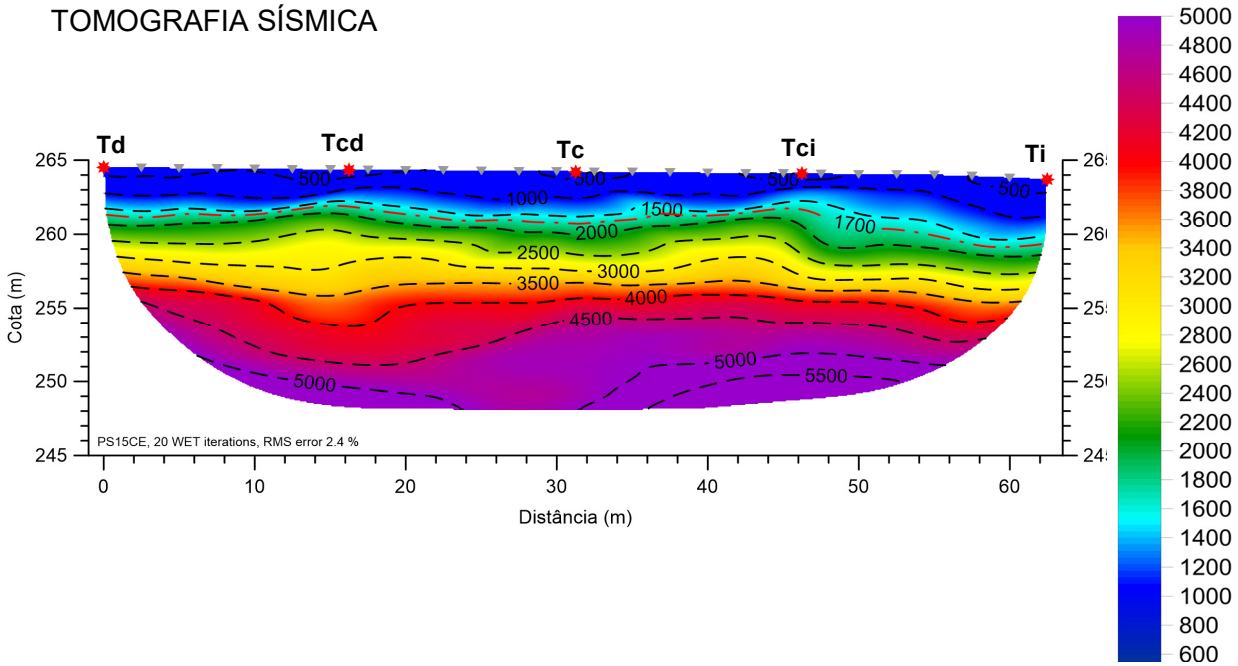
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS15CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 42493 P= -46662	TI	M= 42436 P= -46688
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

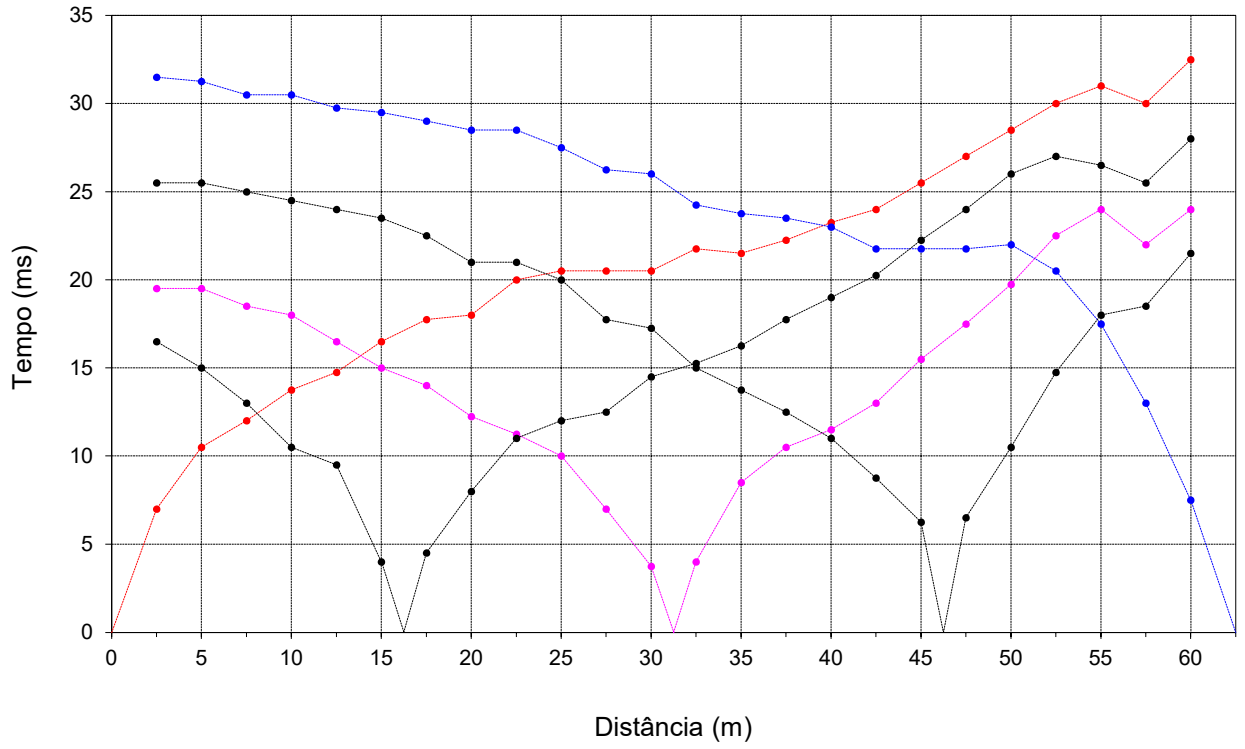
PS16CE

ETRS89-TM06

TD	M= 42208 P= -46787	TI	M= 42153 P= -46817

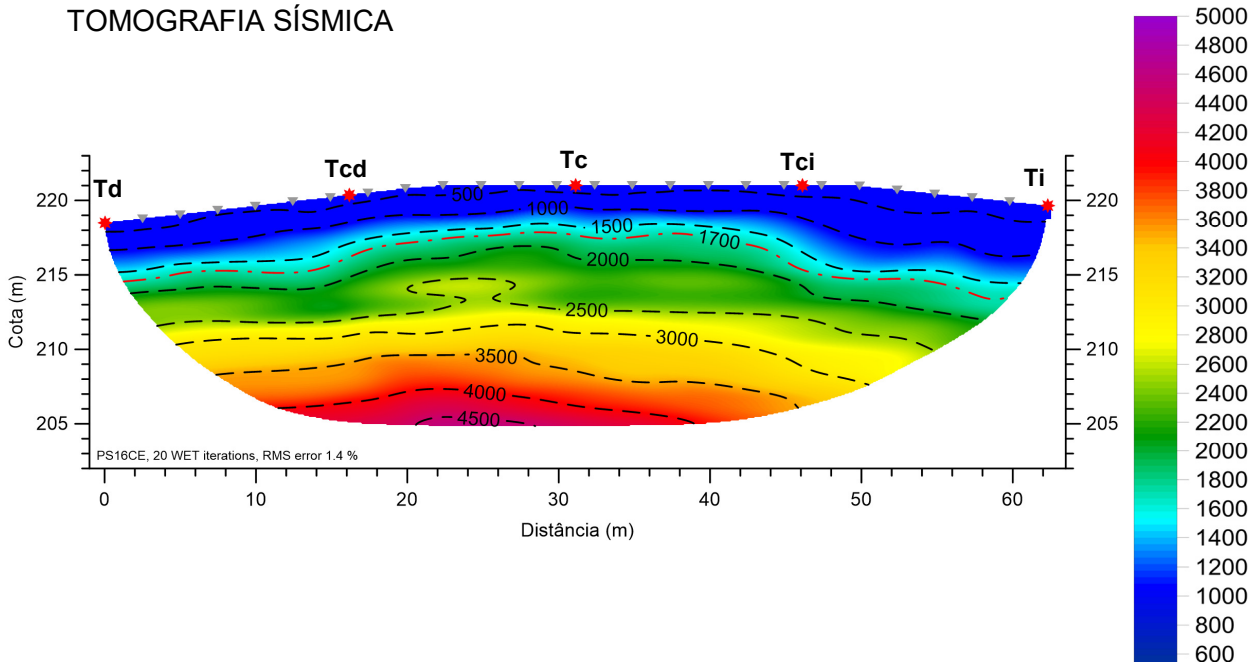
JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

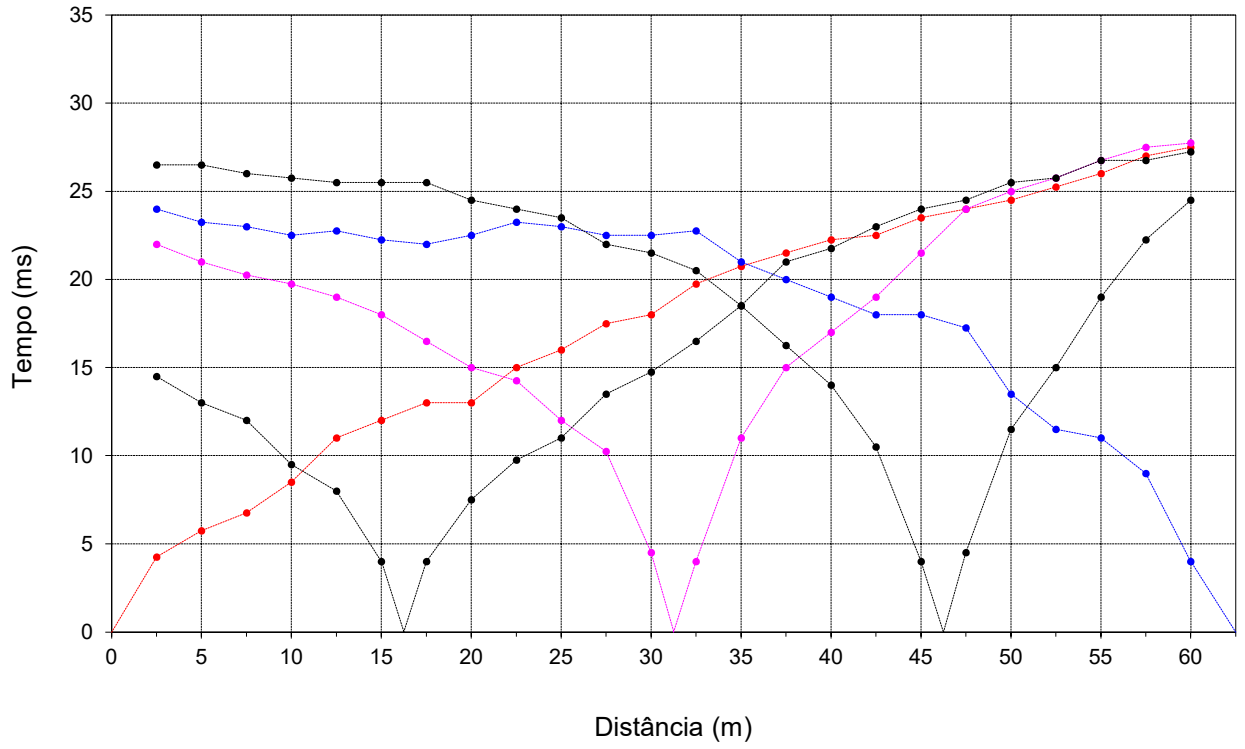


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

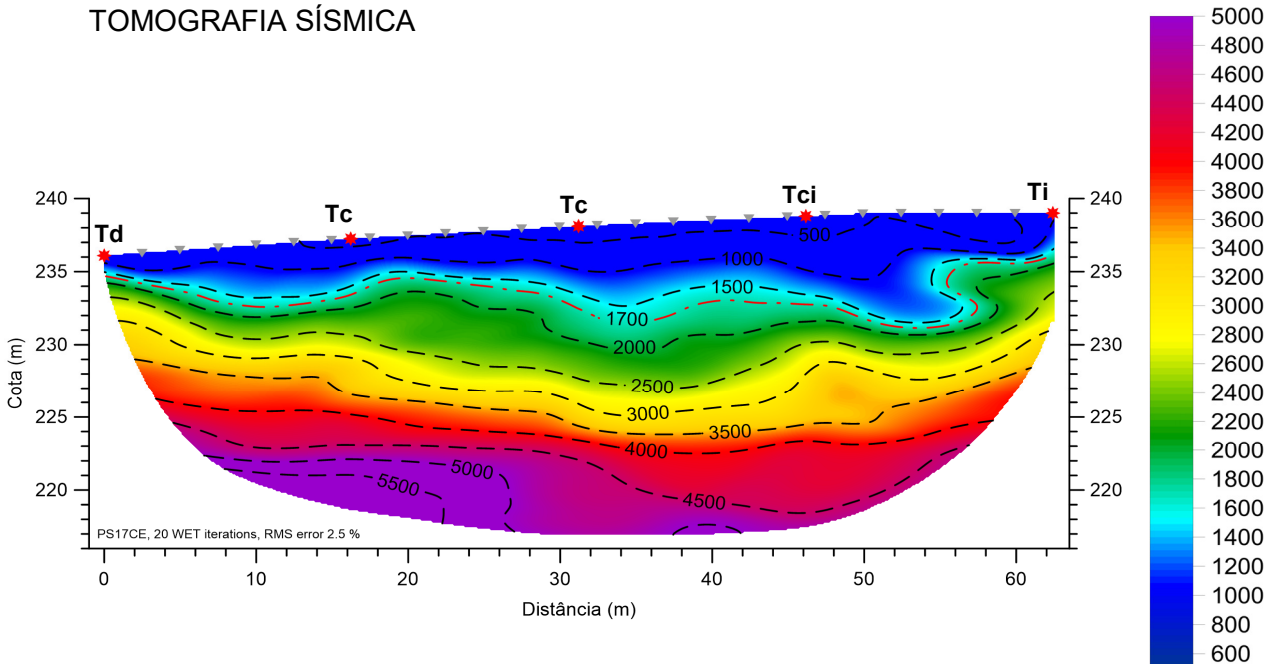
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS17CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41990 P= -46909	TI	M= 41934 P= -46936
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

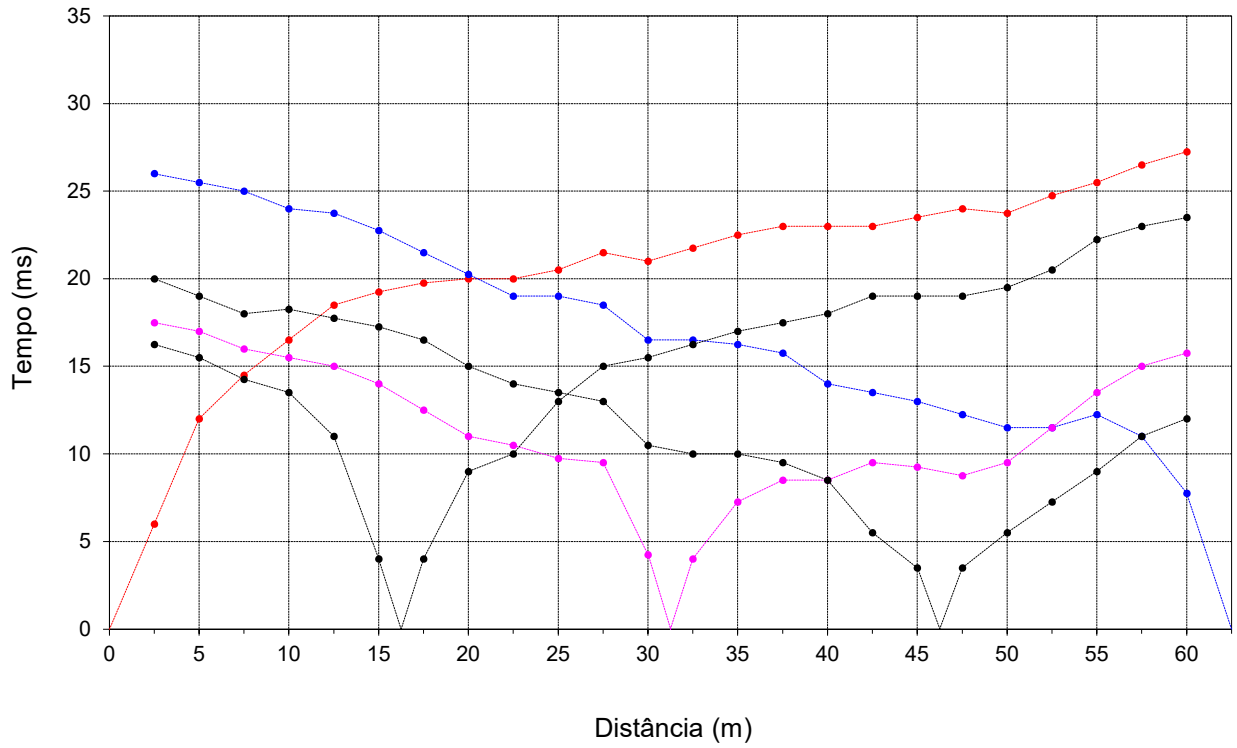


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

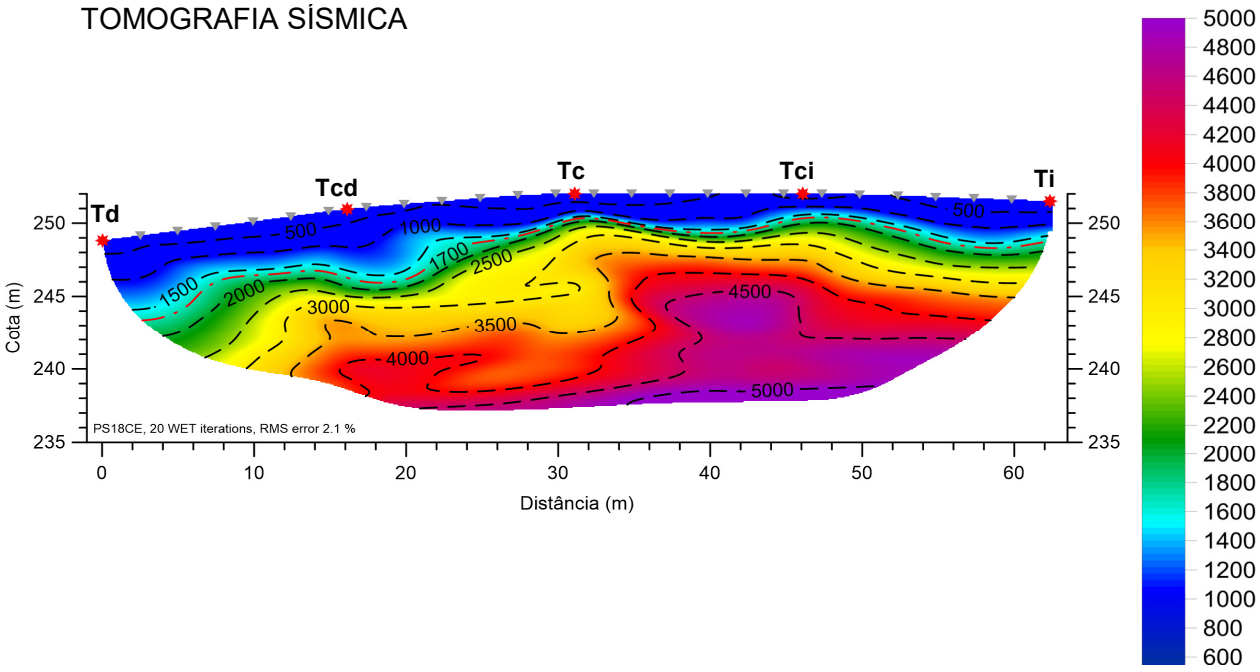
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS18CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41872 P= -46977	TI	M= 41823 P= -47016
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

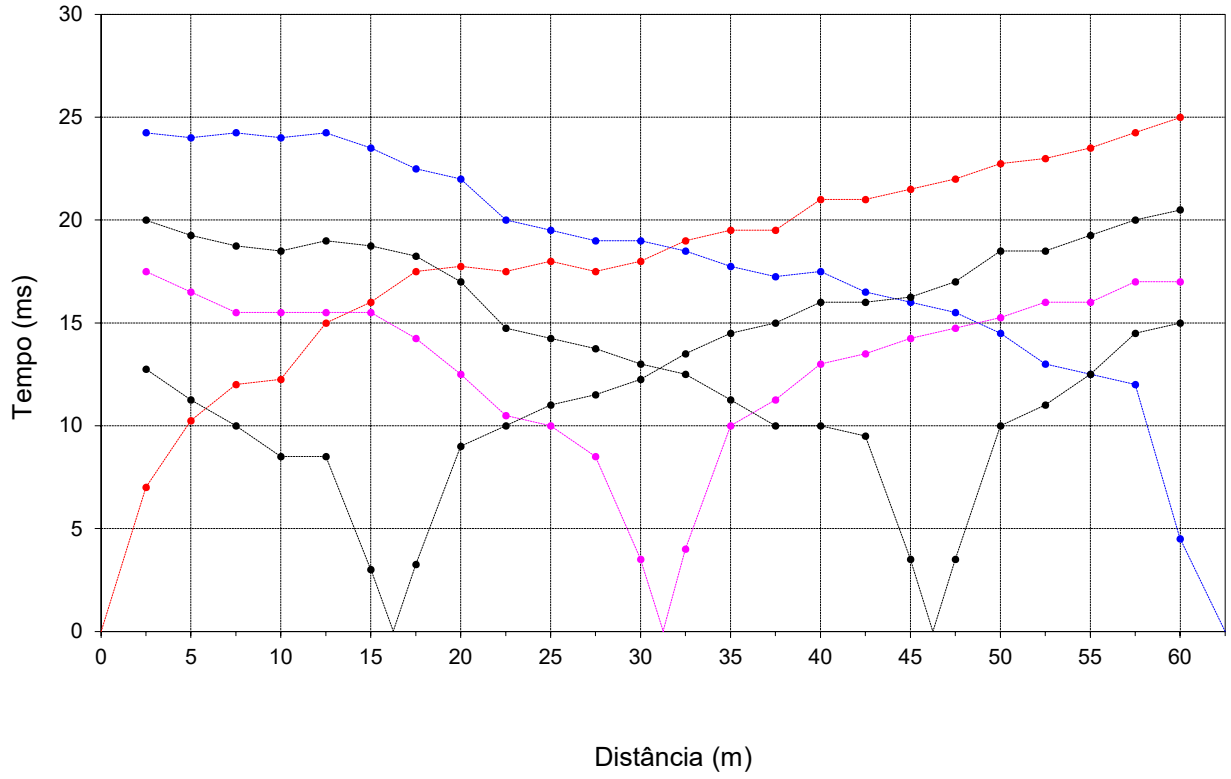


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

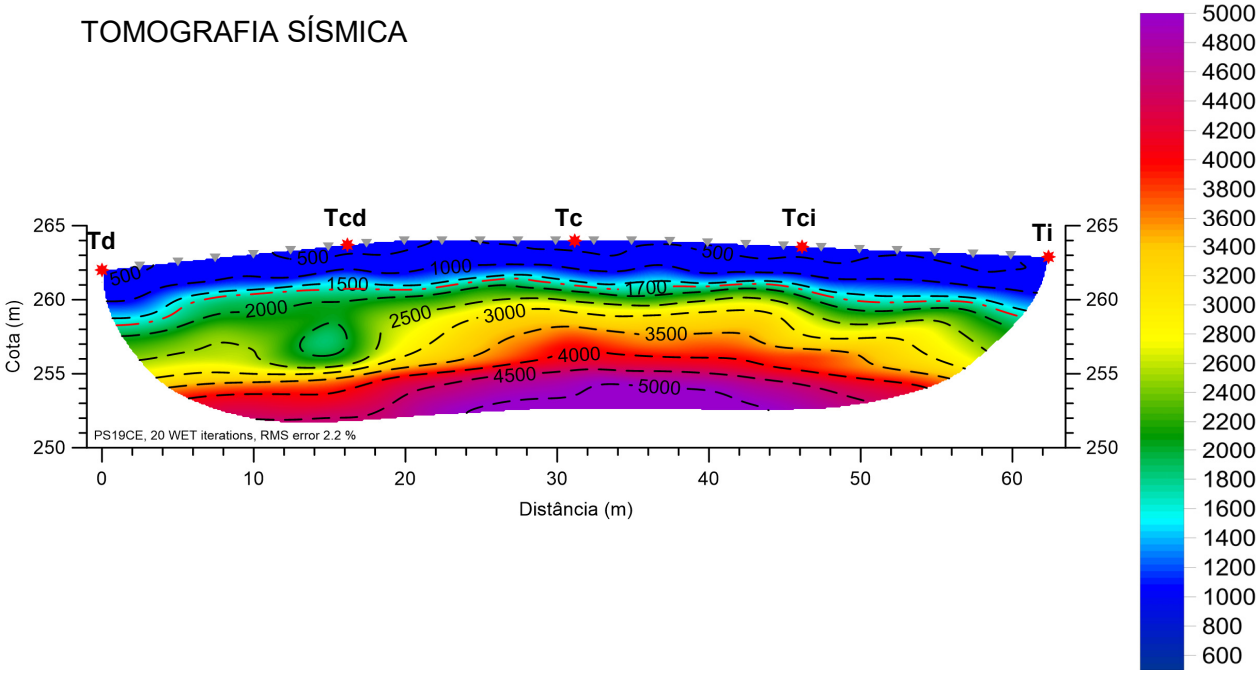
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS19CE**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA ELEVATÓRIA	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41707 P= -47125	TI	M= 41658 P= -47164
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO -CONDUTA ELEVATÓRIA

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

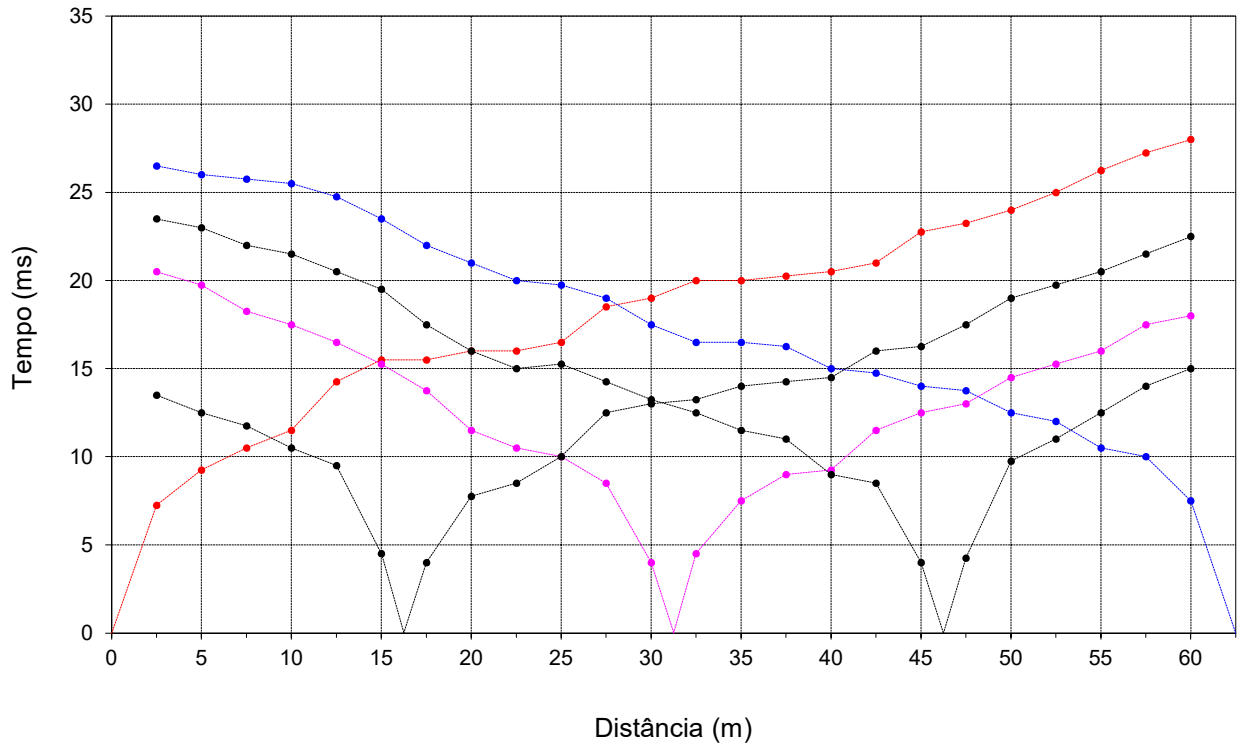
PS20CE

ETRS89-TM06

TD	M= 41573 P= -47225	TI	M= 41529 P= -47269

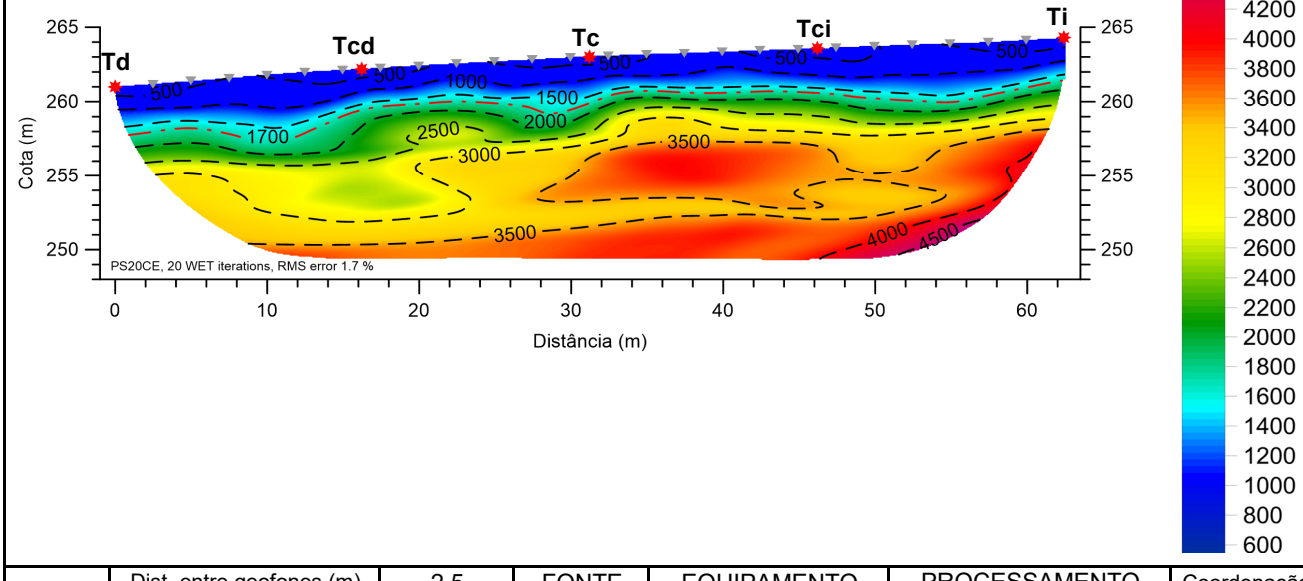
JANEIRO 2022

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

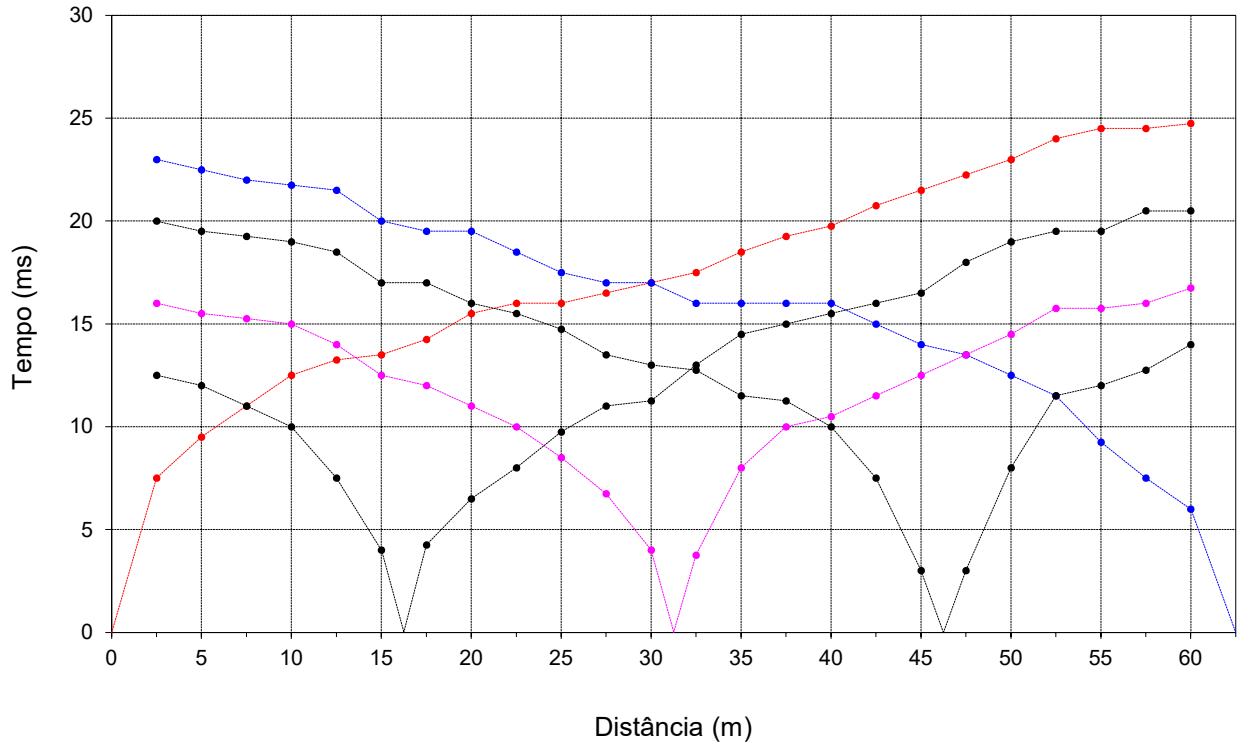


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

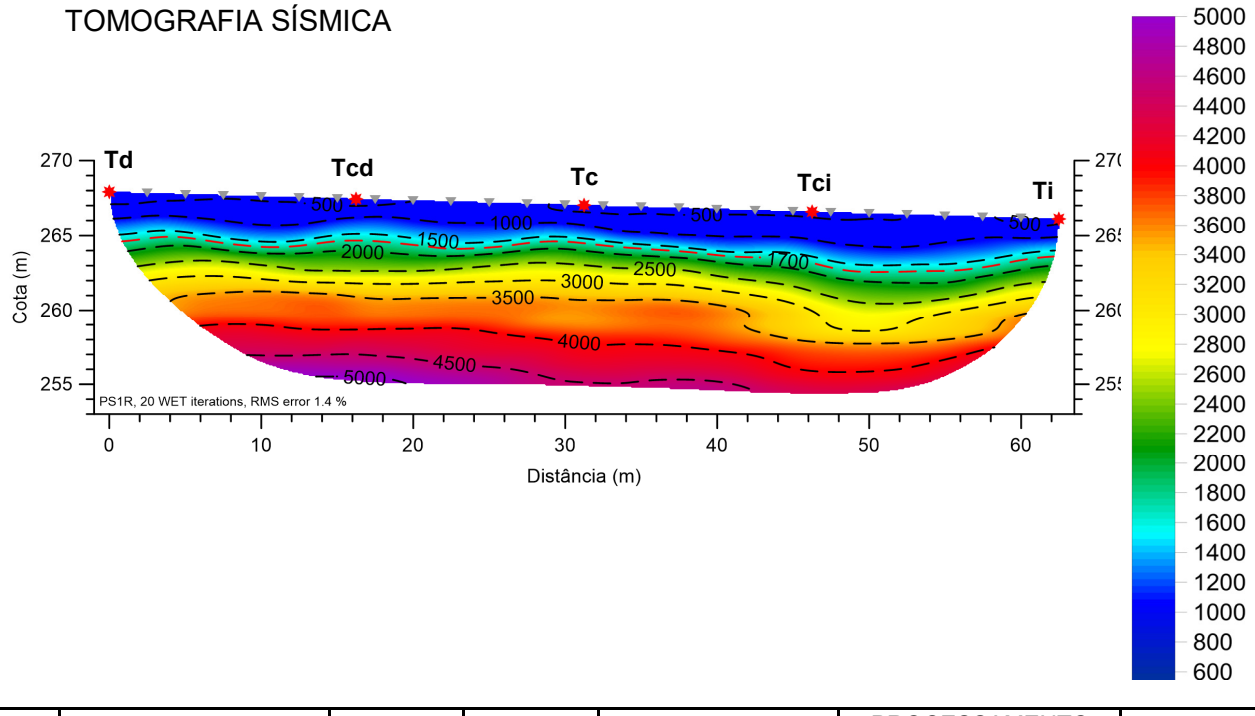
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1R**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - RESERVATÓRIO	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41333 P= -47310	TI	M= 41271 P= -47310
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	FEVEREIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - RESERVATÓRIO

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

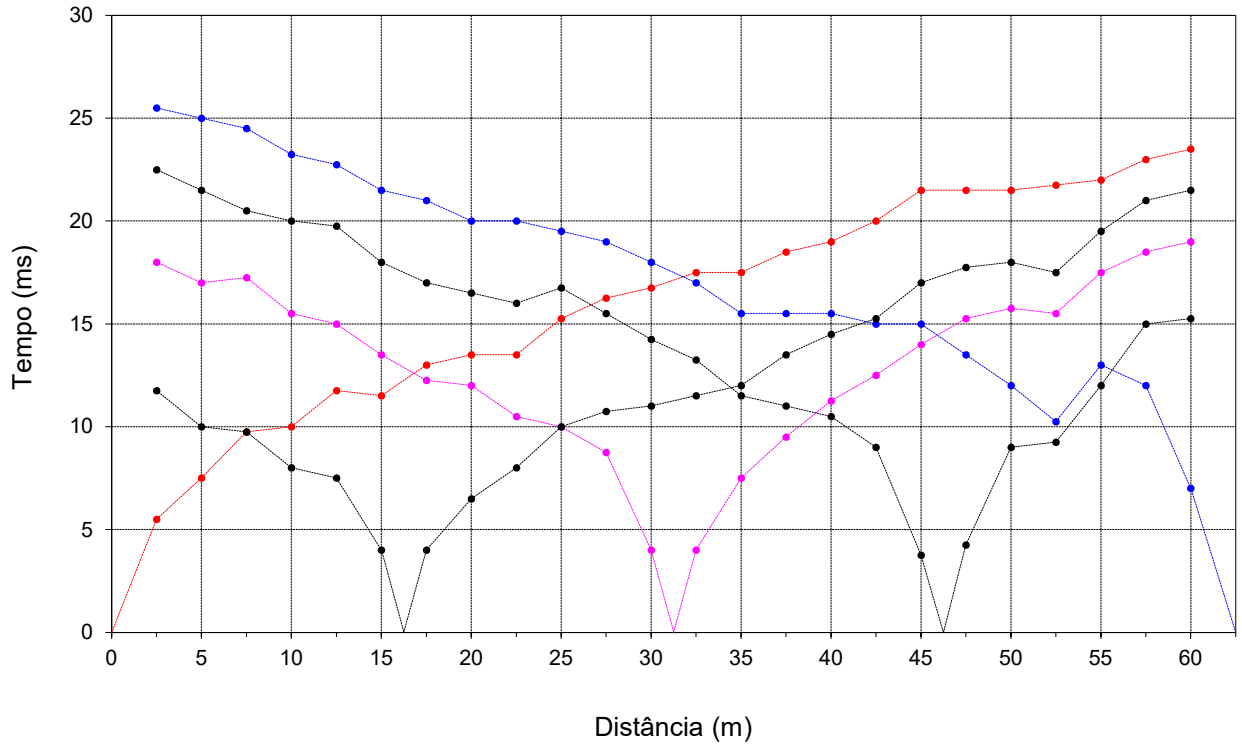
PS2R

ETRS89-TM06

TD	M= 41401 P= -47310	TI	M= 41338 P= -47310

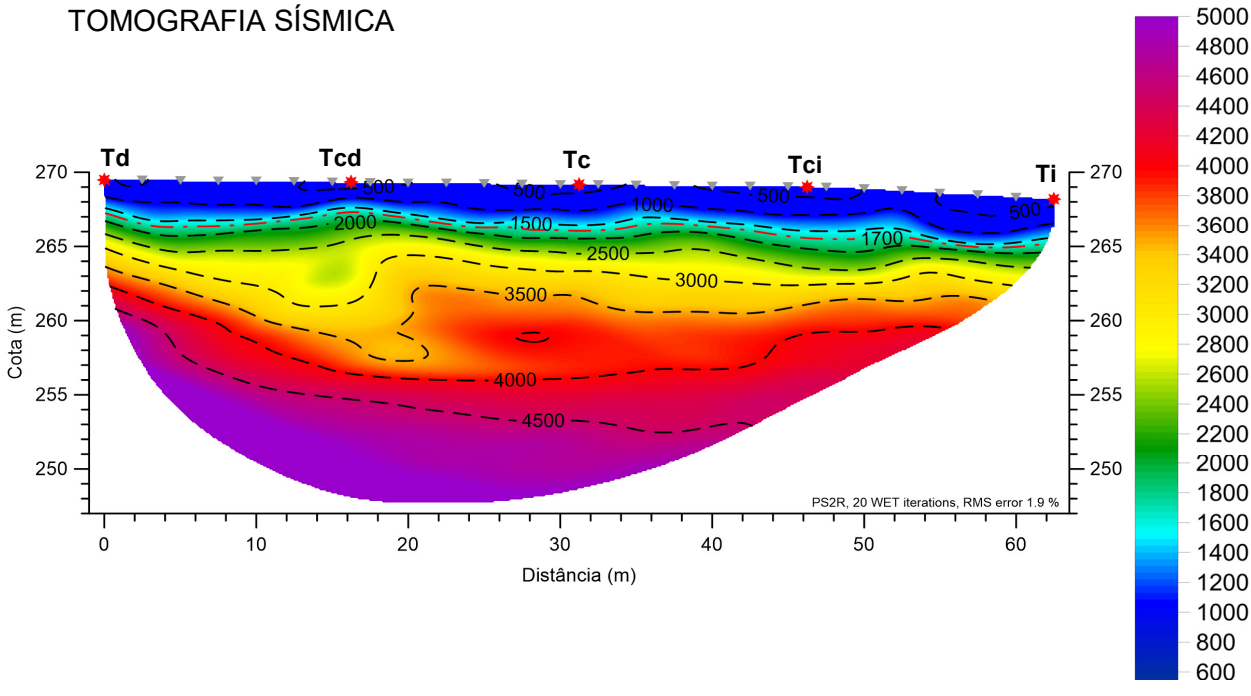
FEVEREIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

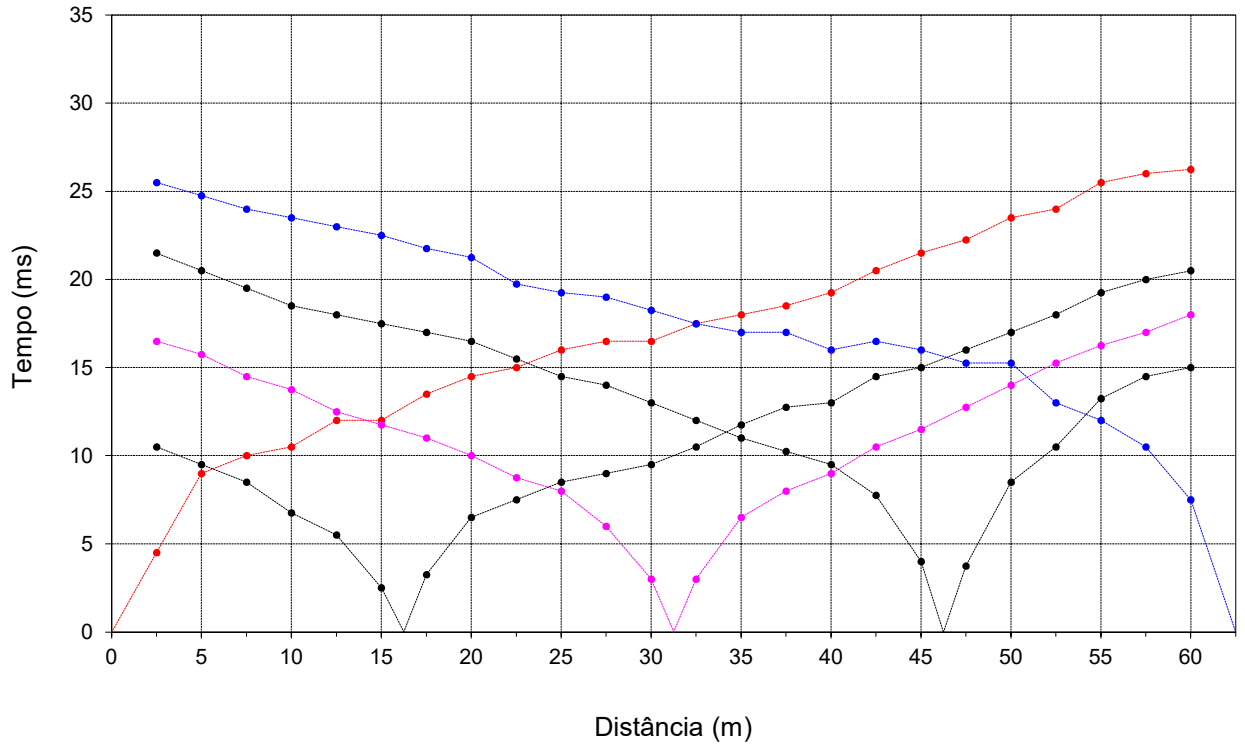


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

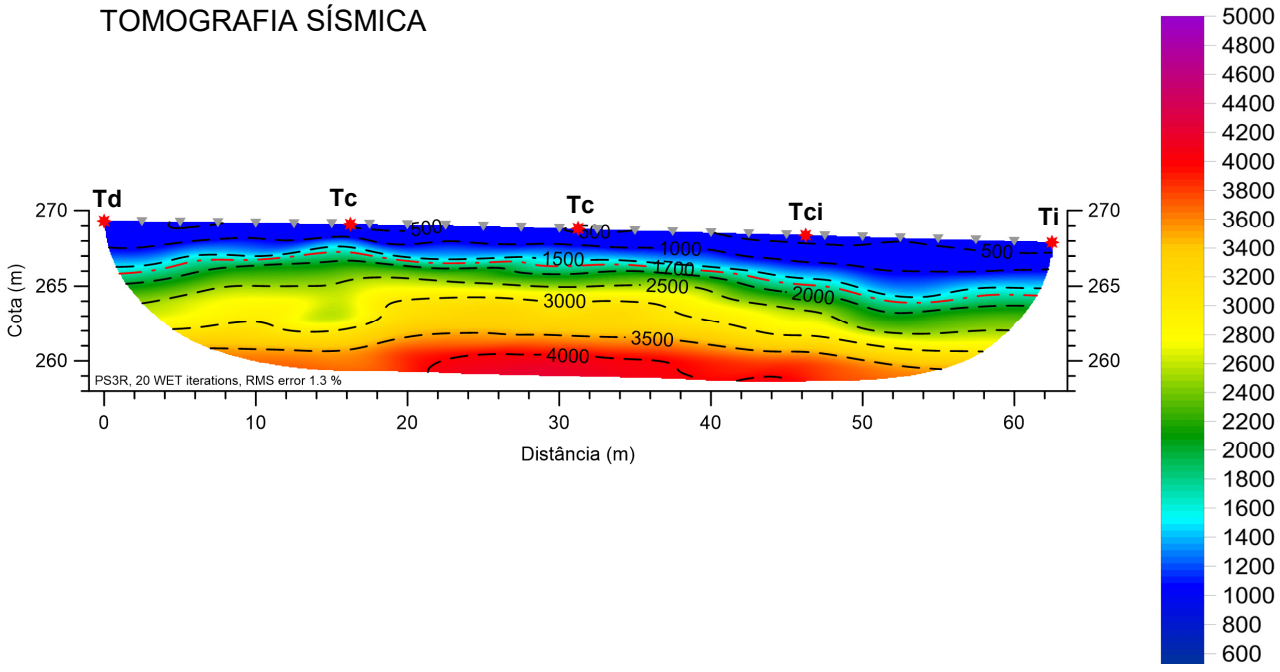
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS3R**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - RESERVATÓRIO	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41333 P= 41271	TI	M= -47334 P= -47334
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	FEVEREIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

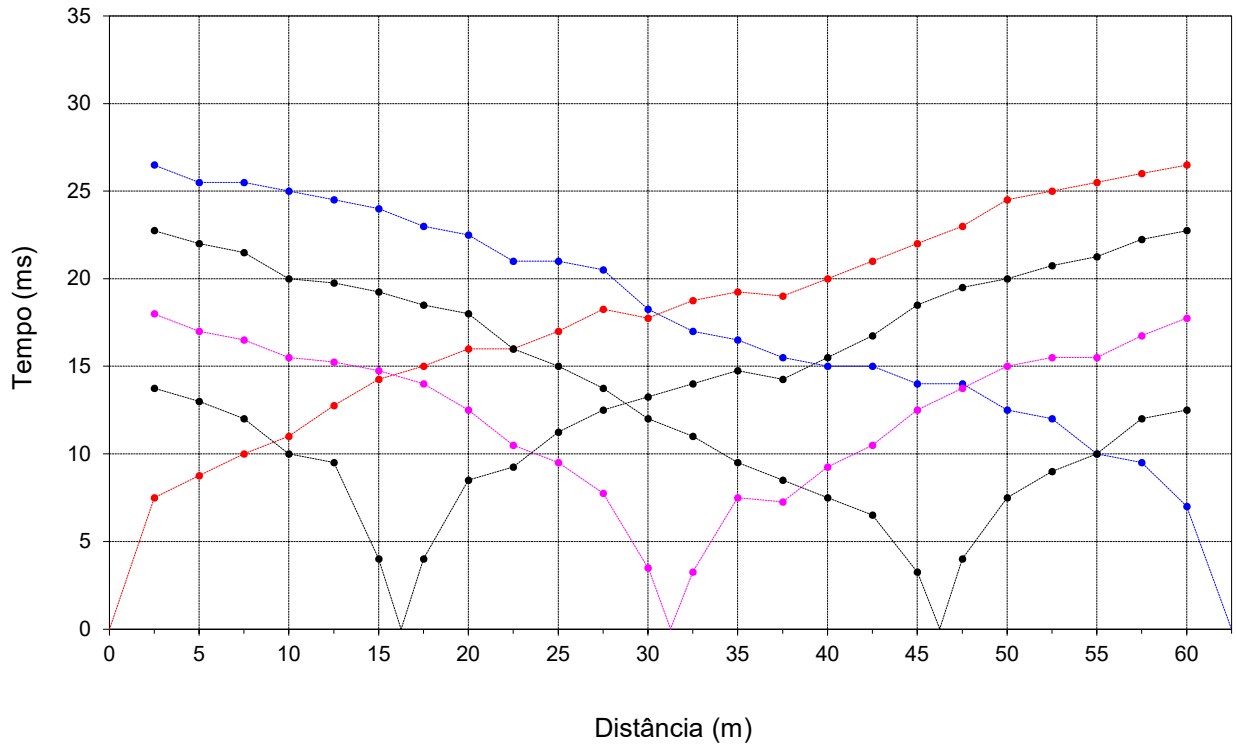


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

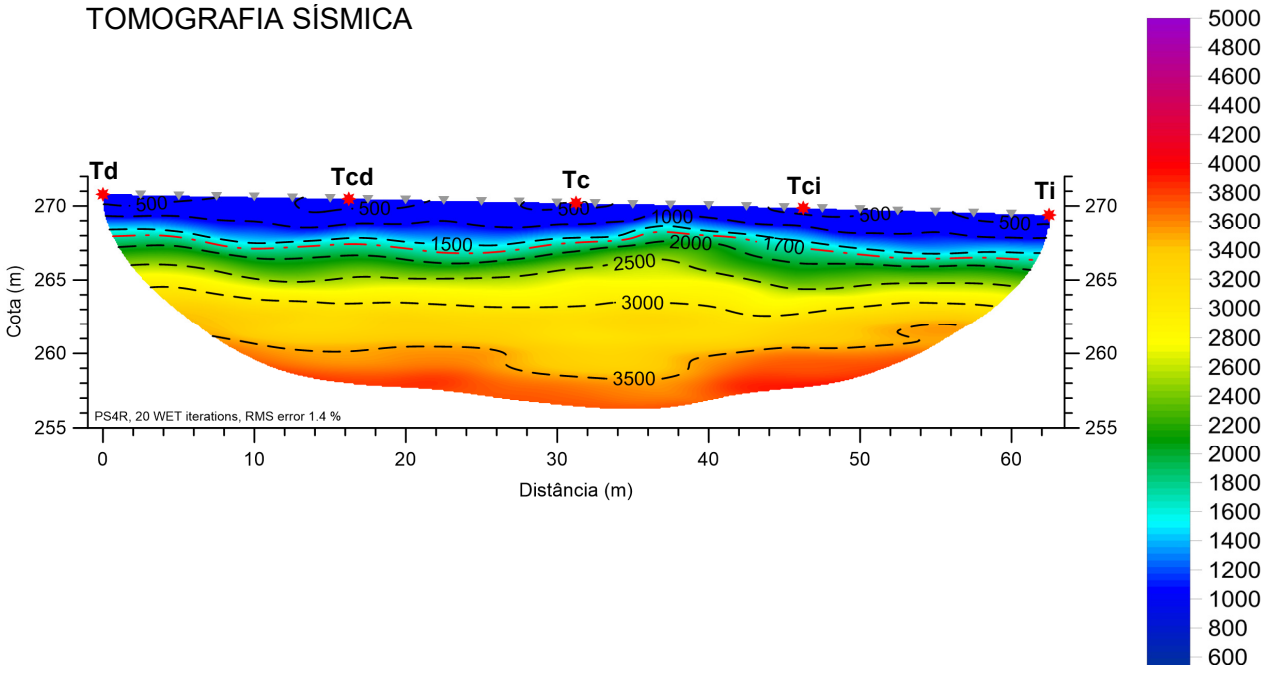
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS4R**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - RESERVATÓRIO	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41401 P= -47334	TI	M= 41338 P= -47334
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	FEVEREIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

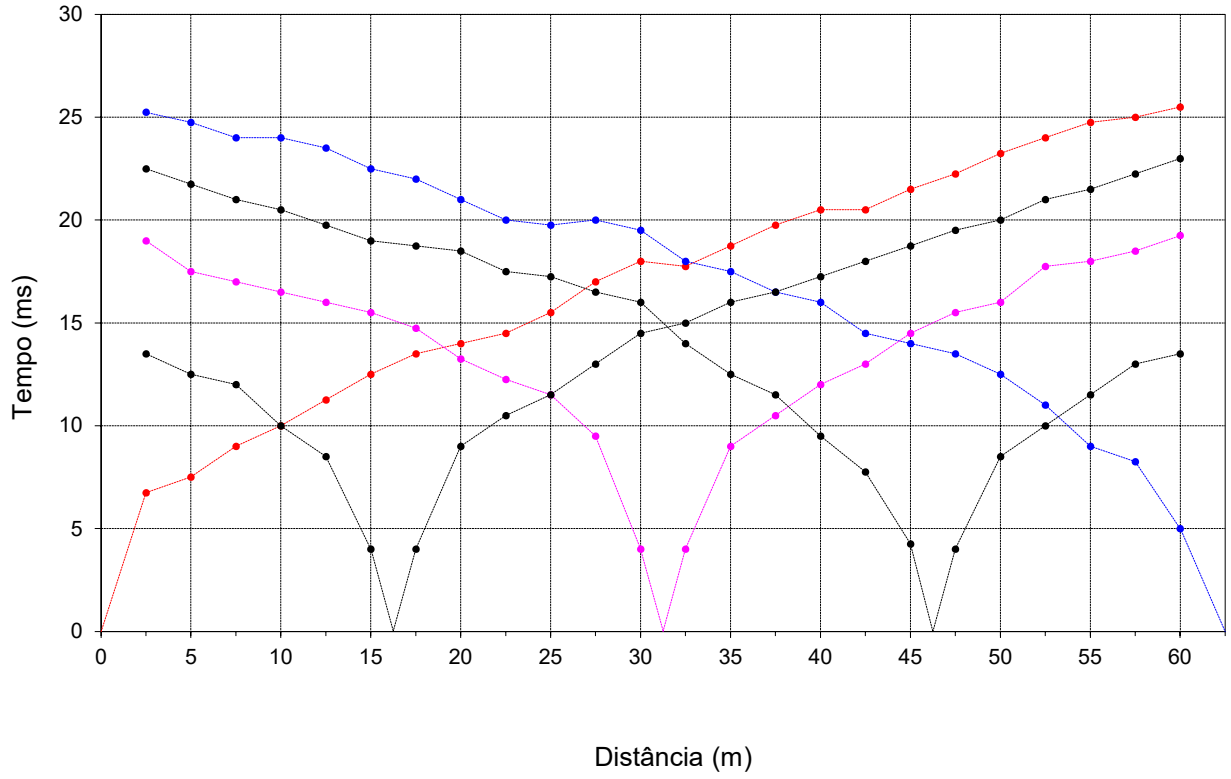


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

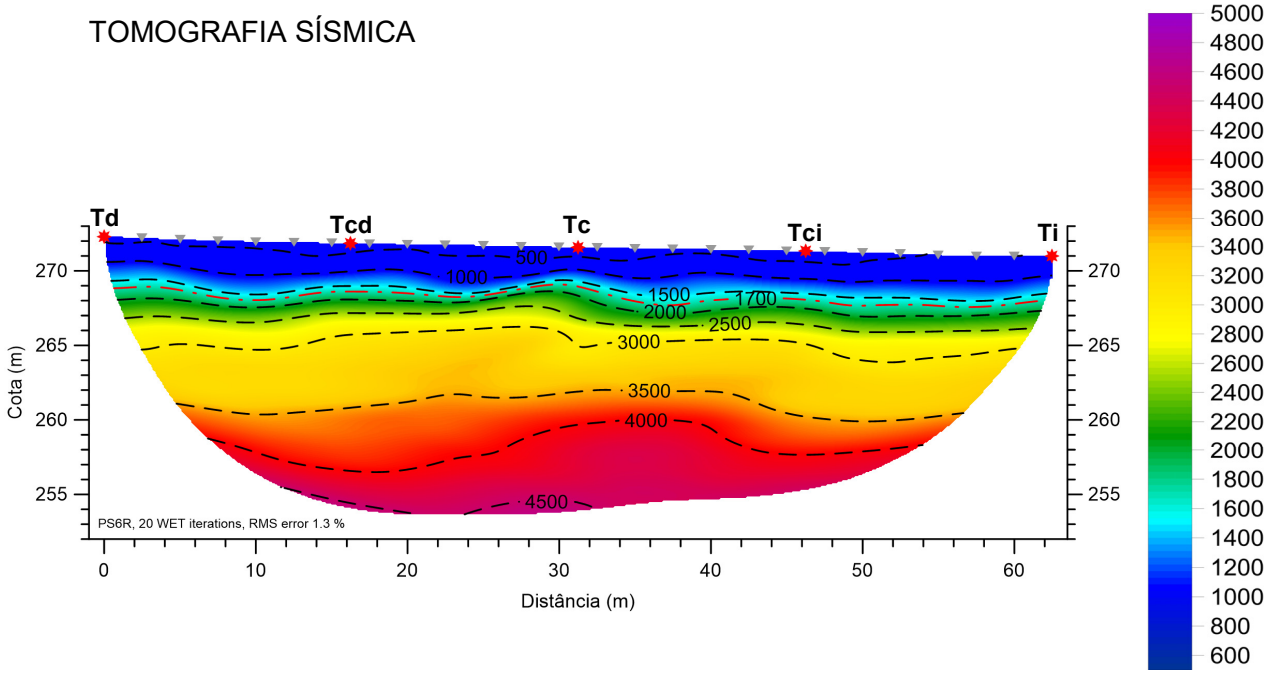
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS				
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - RESERVATÓRIO				**PS5R** ETRS89-TM06
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	TD	M= 41333 P= -47358	TI	M= 41271 P= -47358
				FEVEREIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

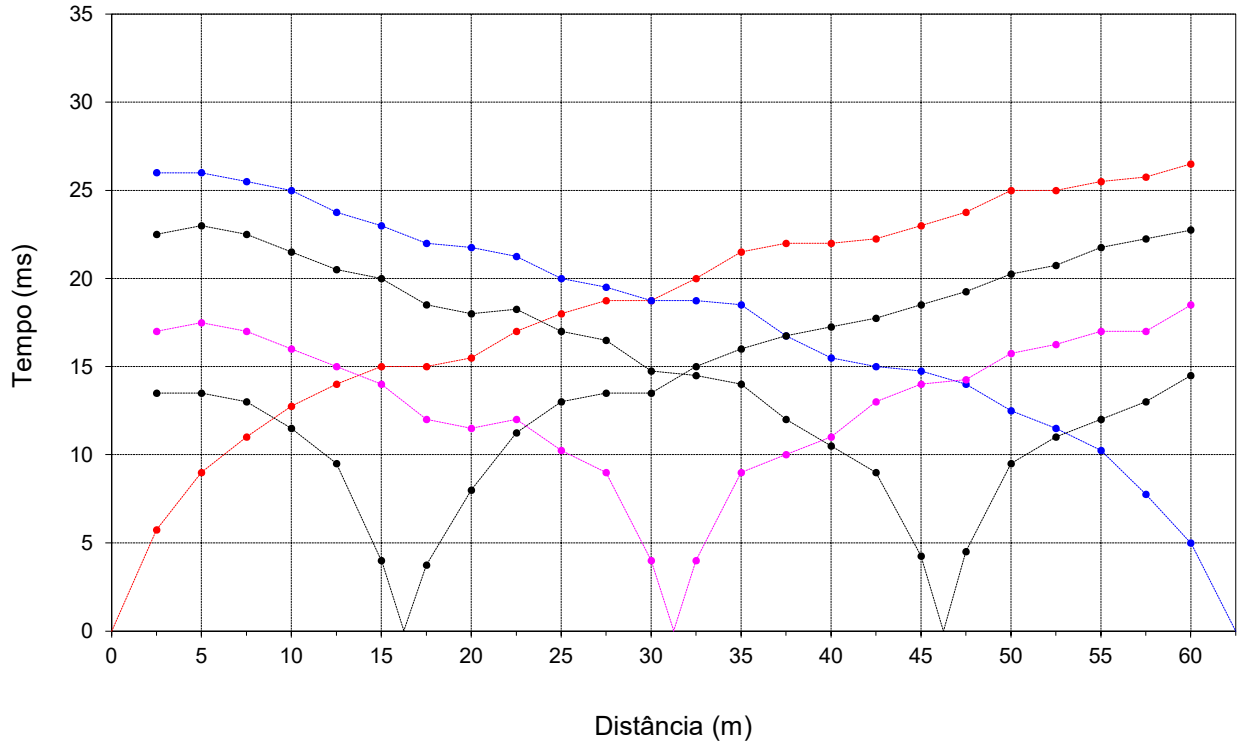


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

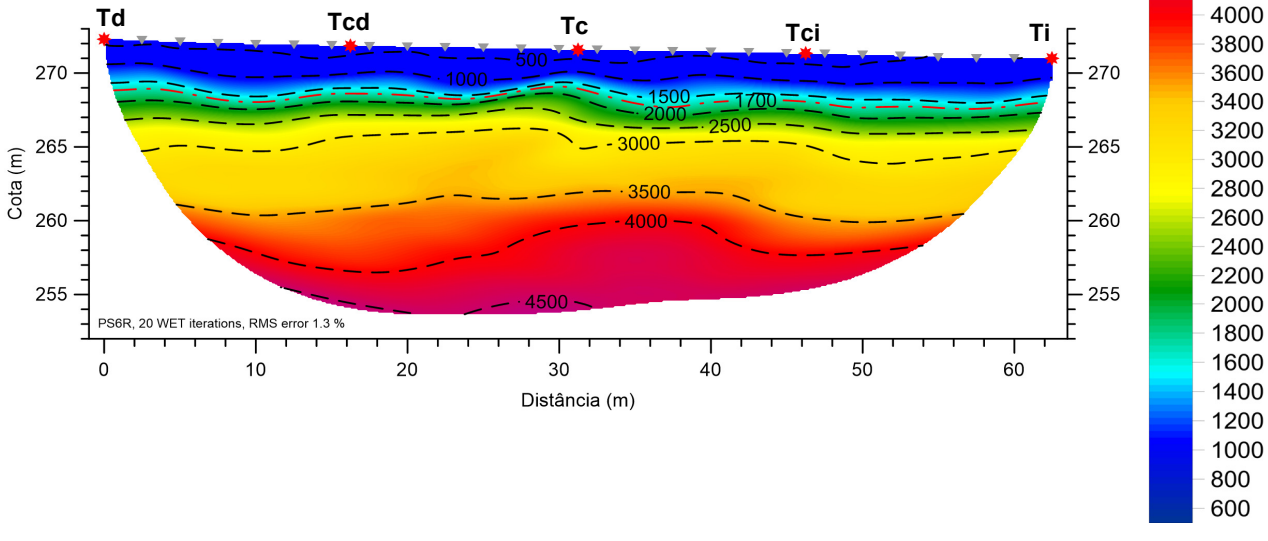
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS6R**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - RESERVATÓRIO	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41401 P= 41338	TI	M= -47358 P= -47358
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	FEVEREIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

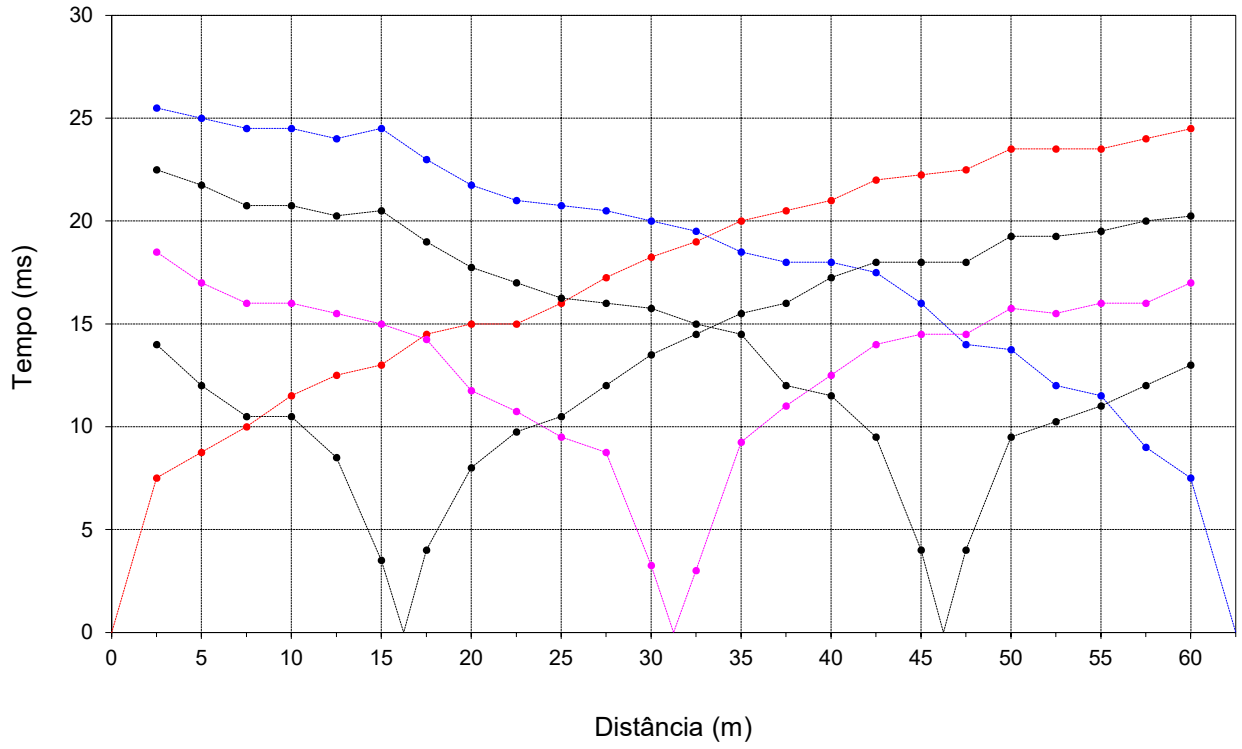


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

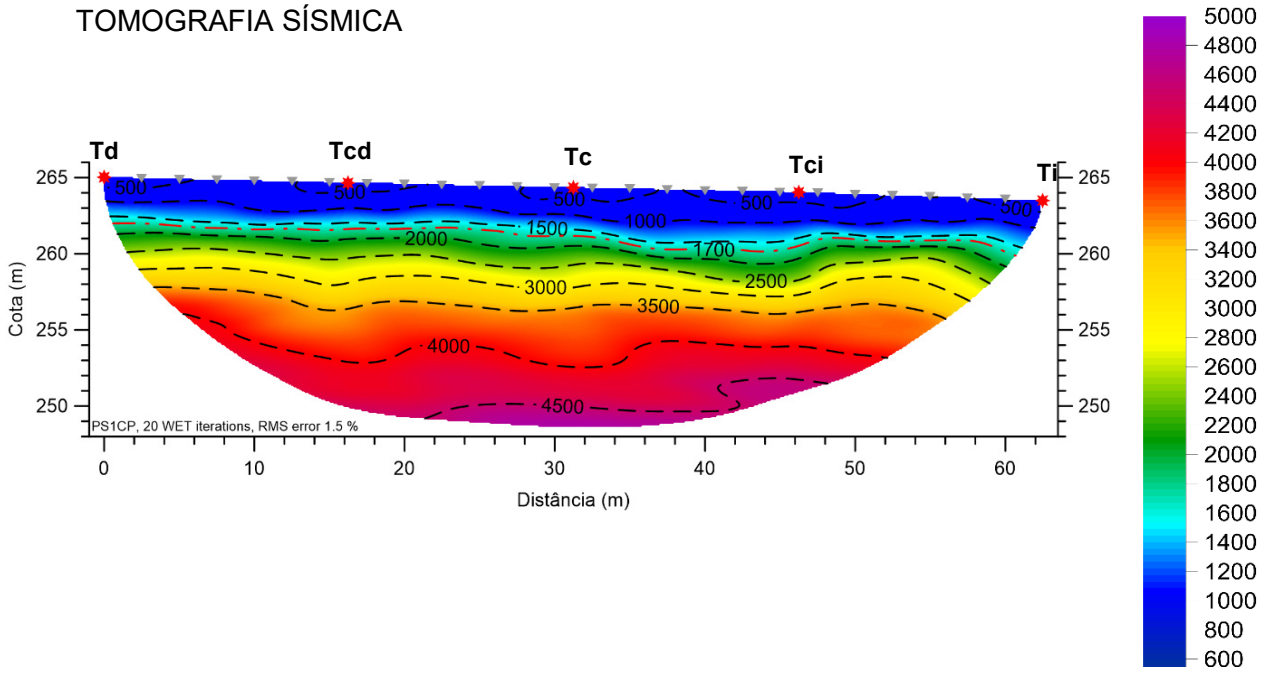
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41110 P= -47326	TI	M= 41048 P= -47326
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

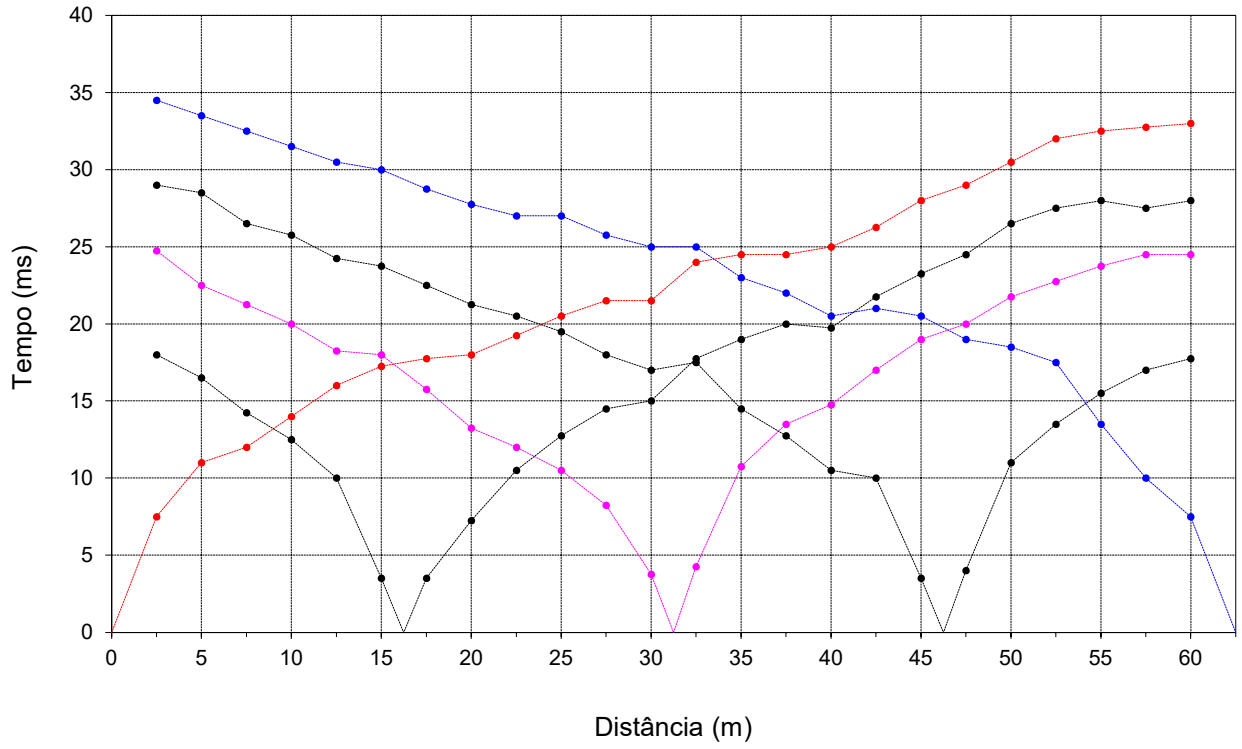


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

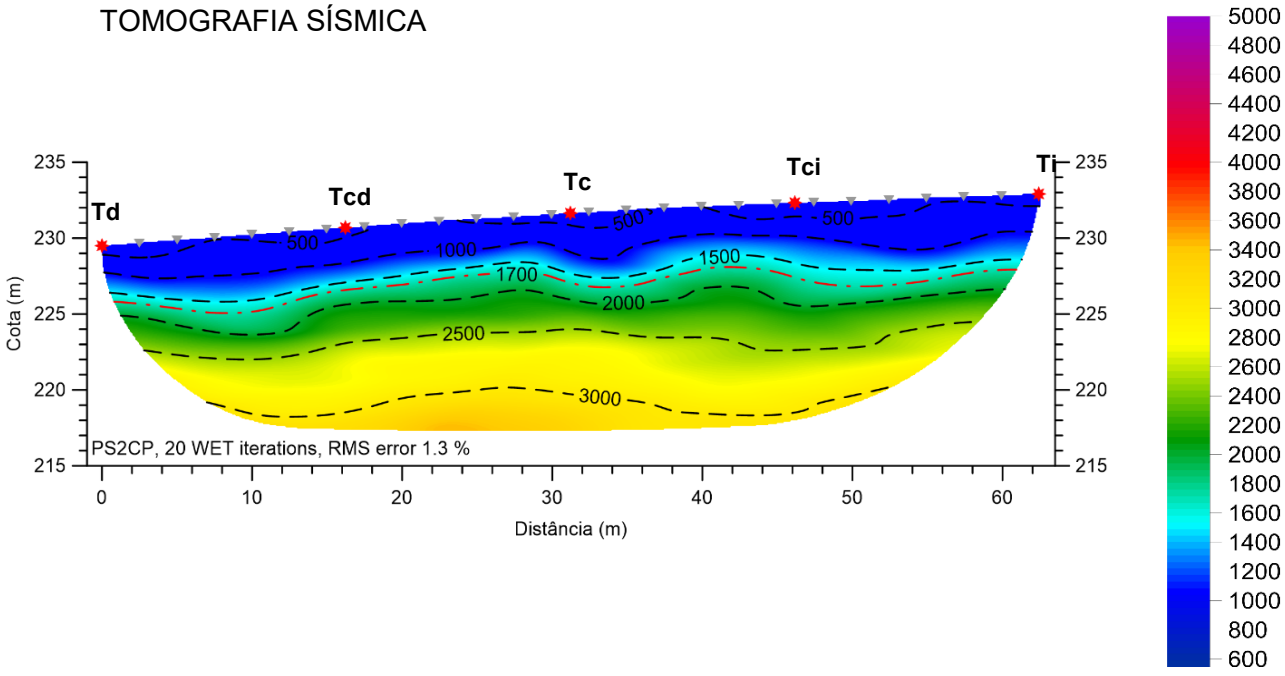
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	PS2CP			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - RESERVATÓRIO	ETRS89-TM06			
	TD	M= 40487 P= -47821	TI	M= 40454 P= -47874
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

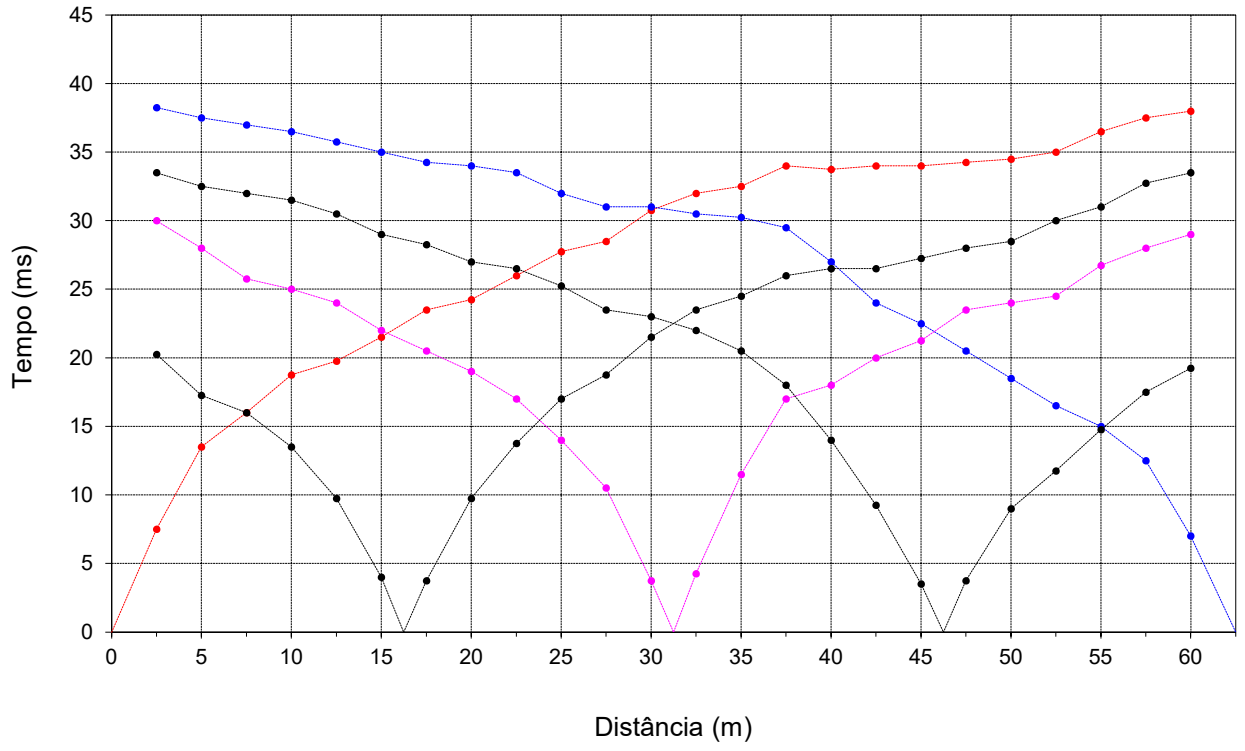


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

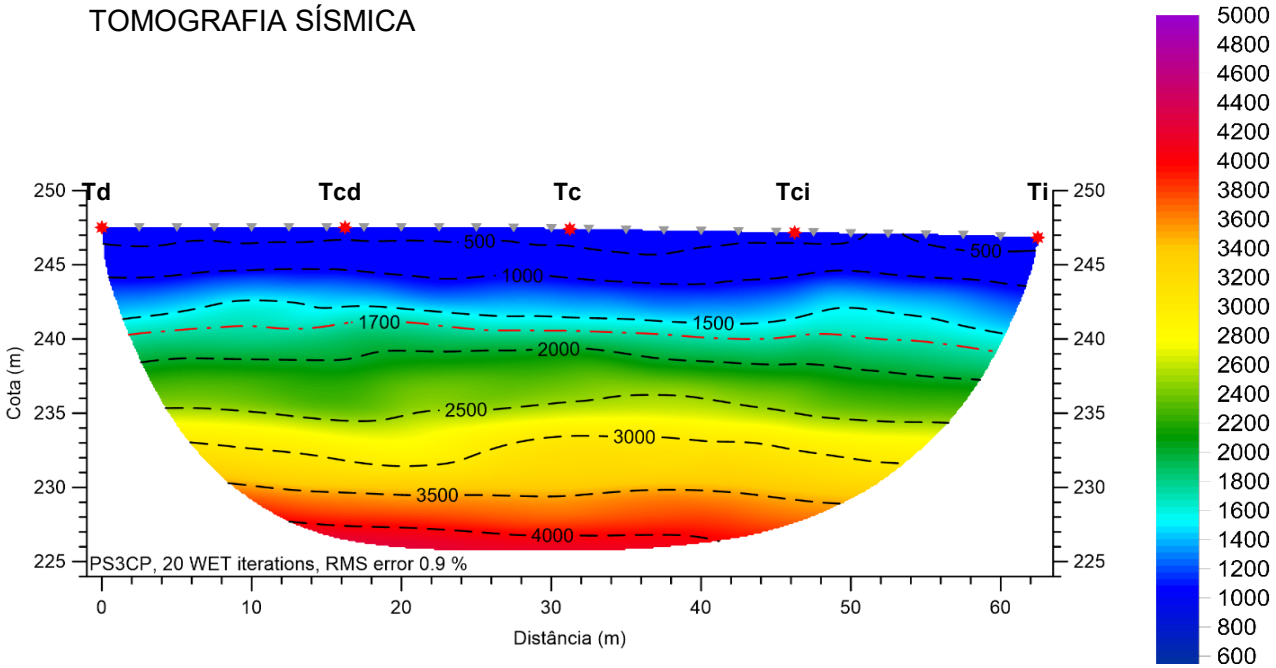
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS3CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 39953 P= -48628	TI	M= 39908 P= -48672
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

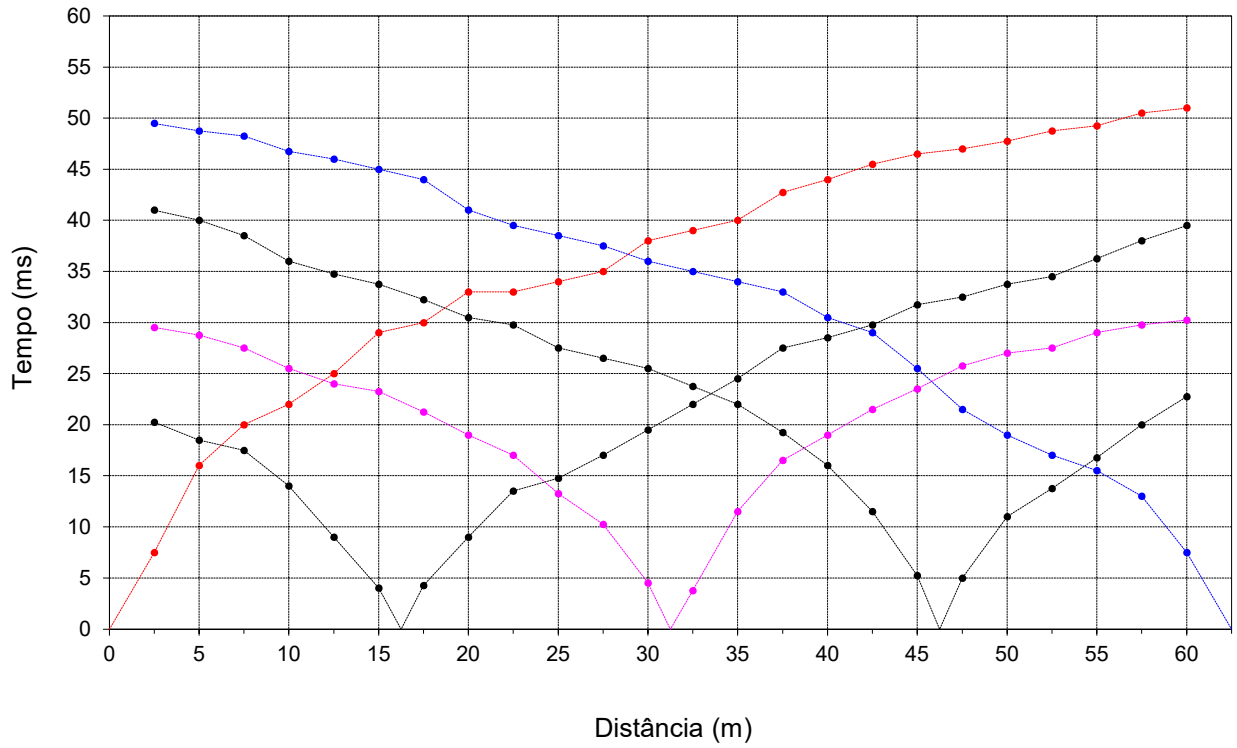


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

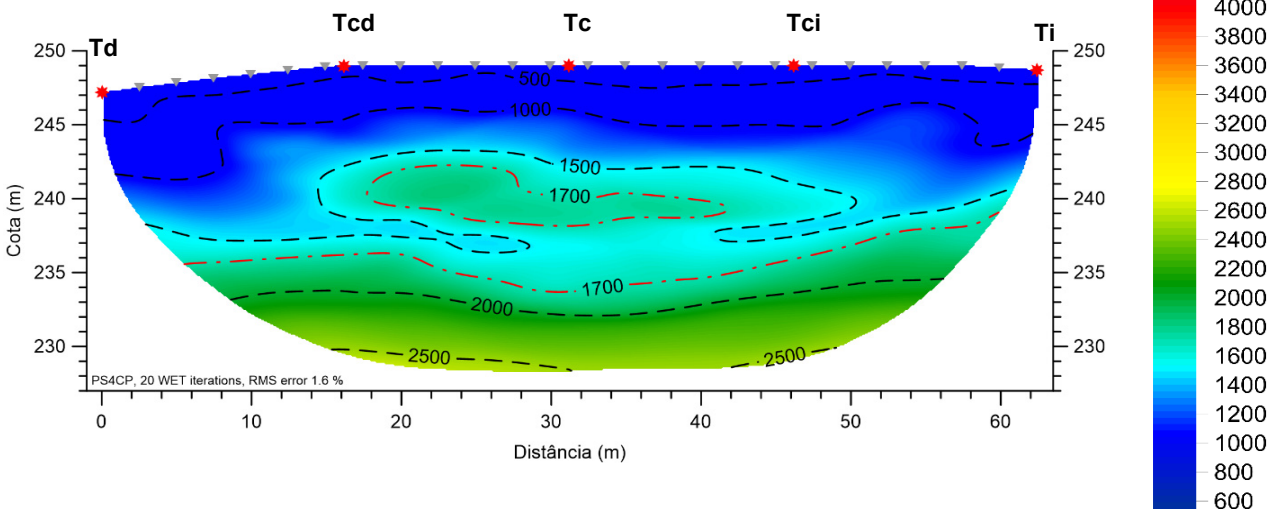
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS4CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 39490 P= -48812	TI	M= 39437 P= -48845
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

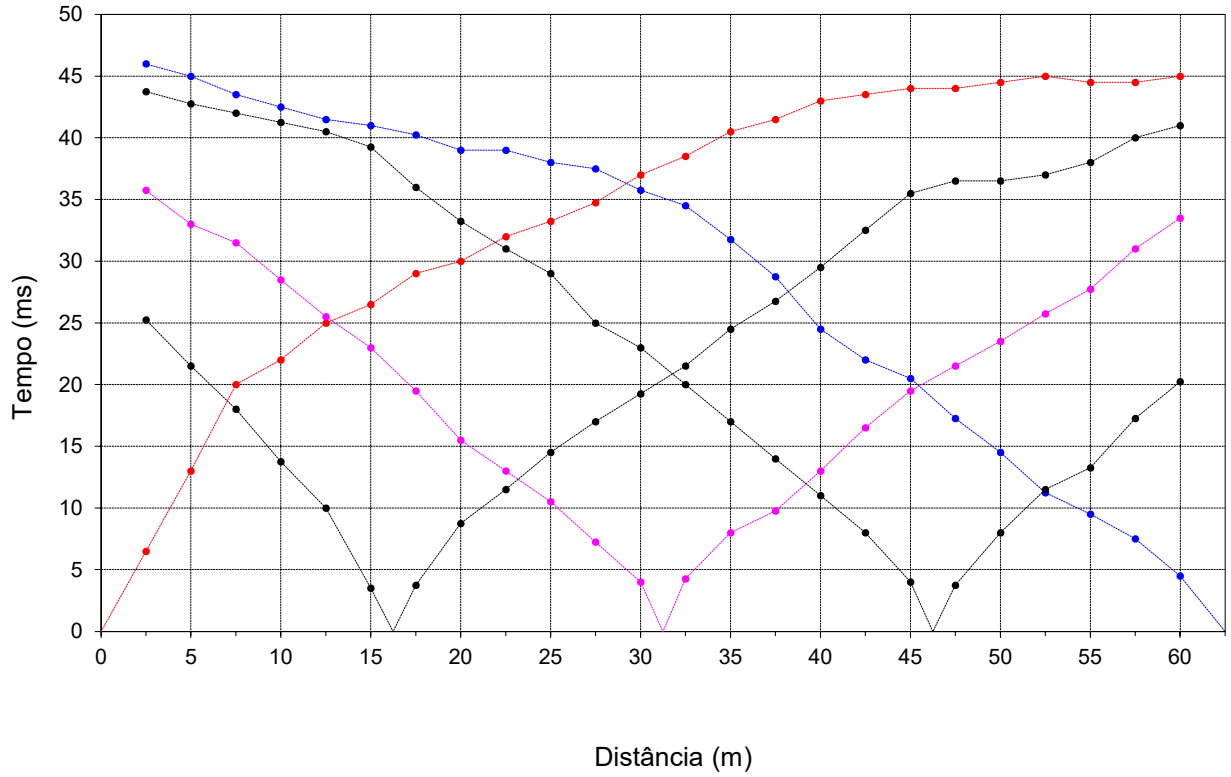


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

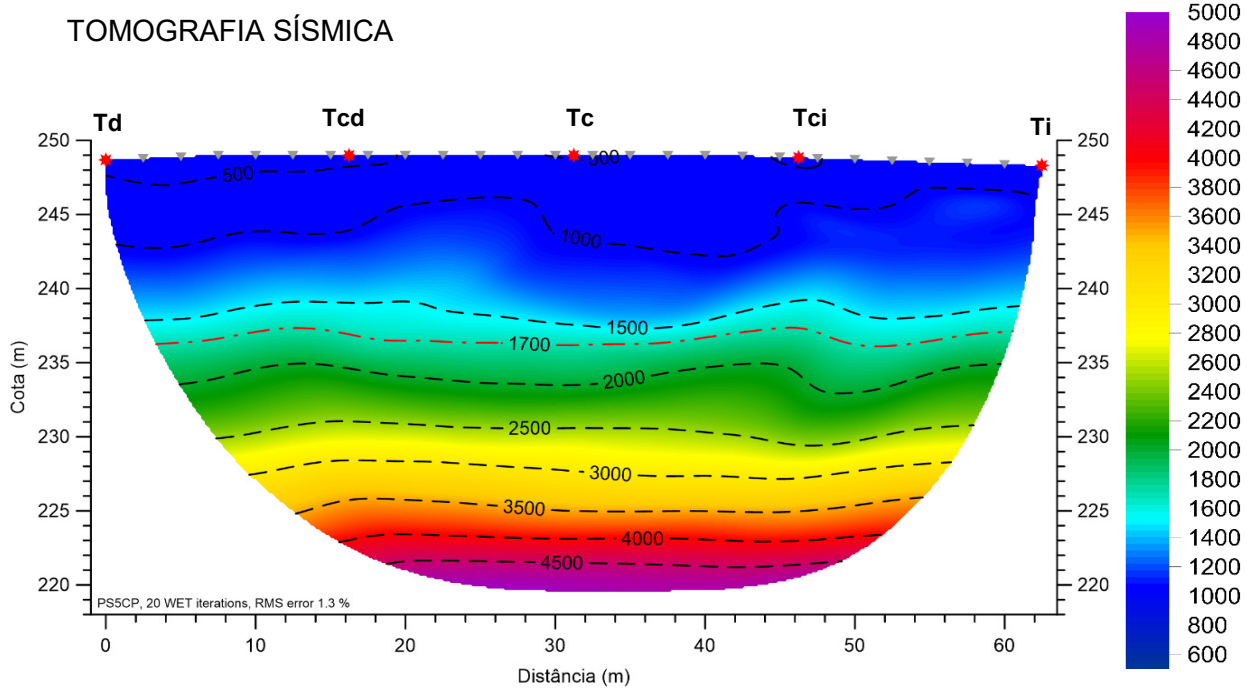
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS5CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 39378 P= -48879	TI	M= 39320 P= -48900
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

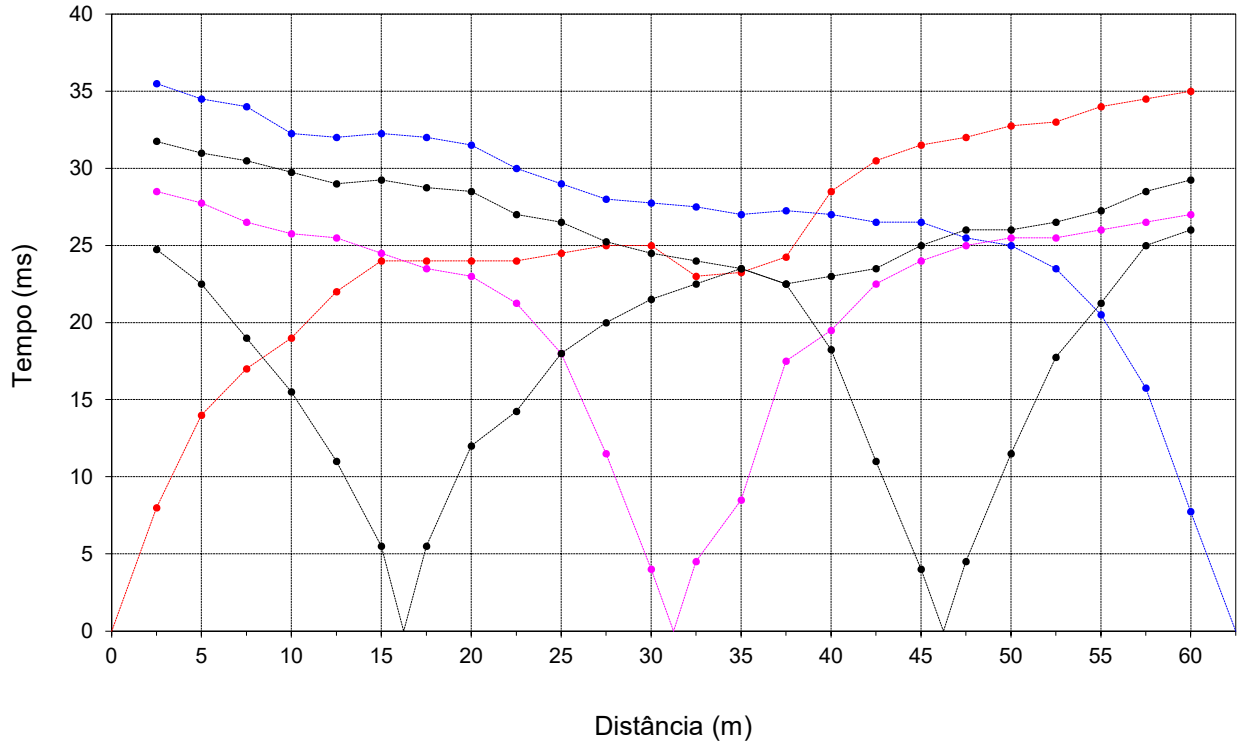


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

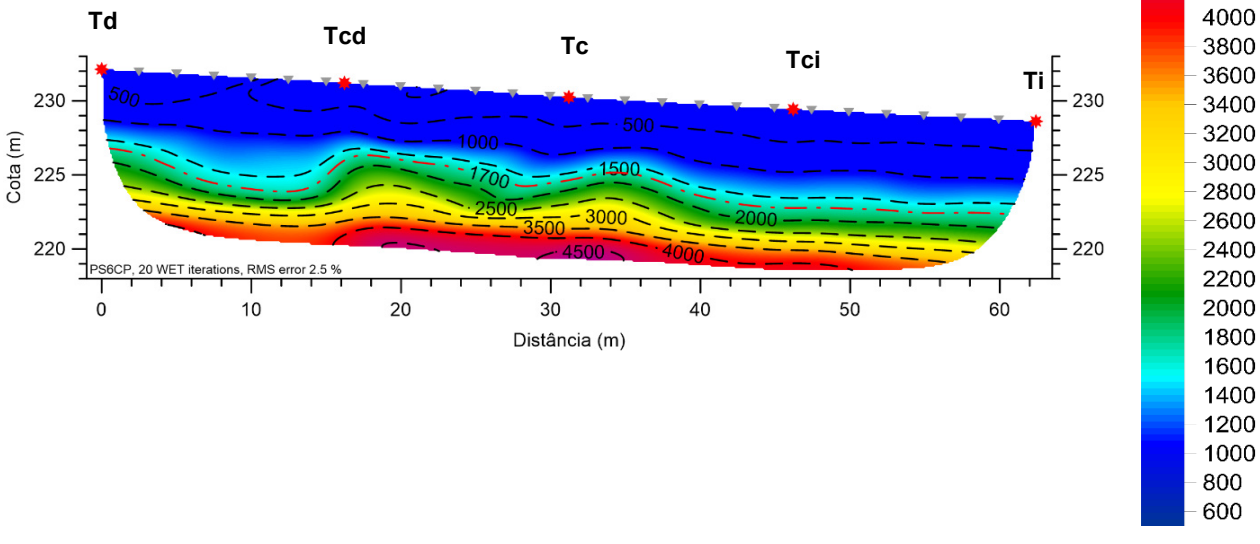
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS6CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38923 P= -49028	TI	M= 38861 P= -49025
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

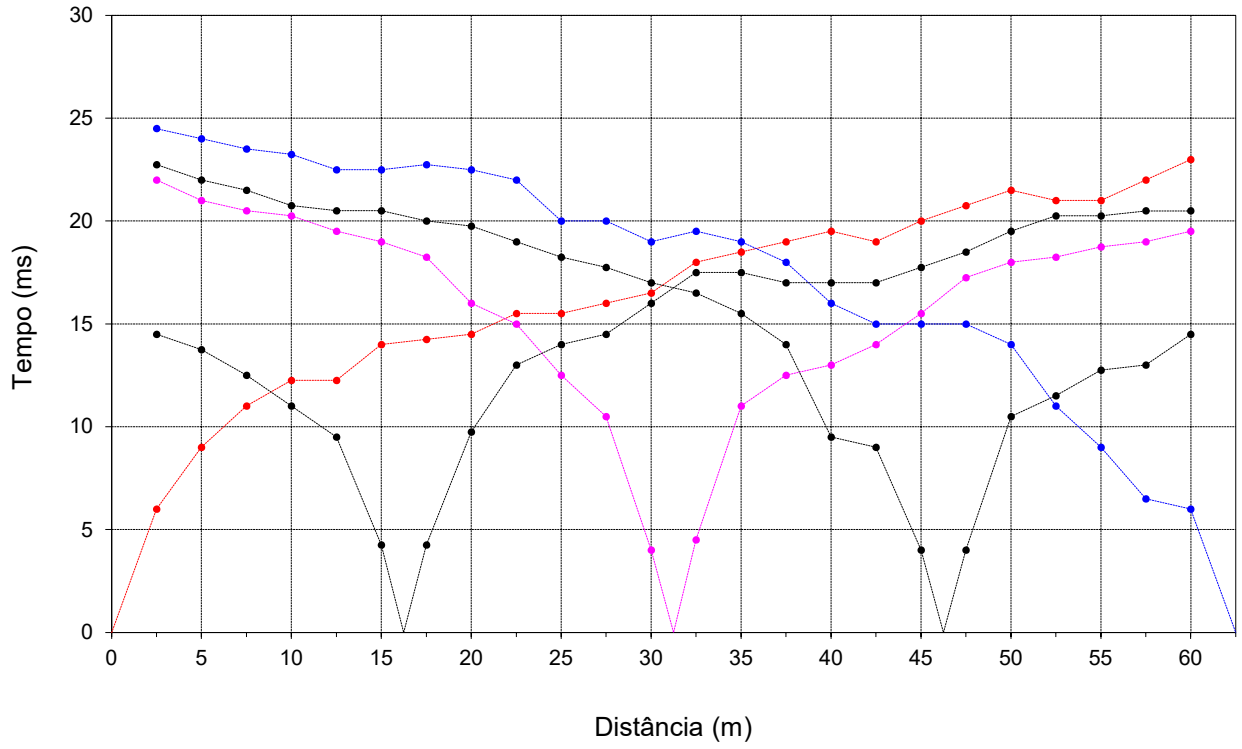


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

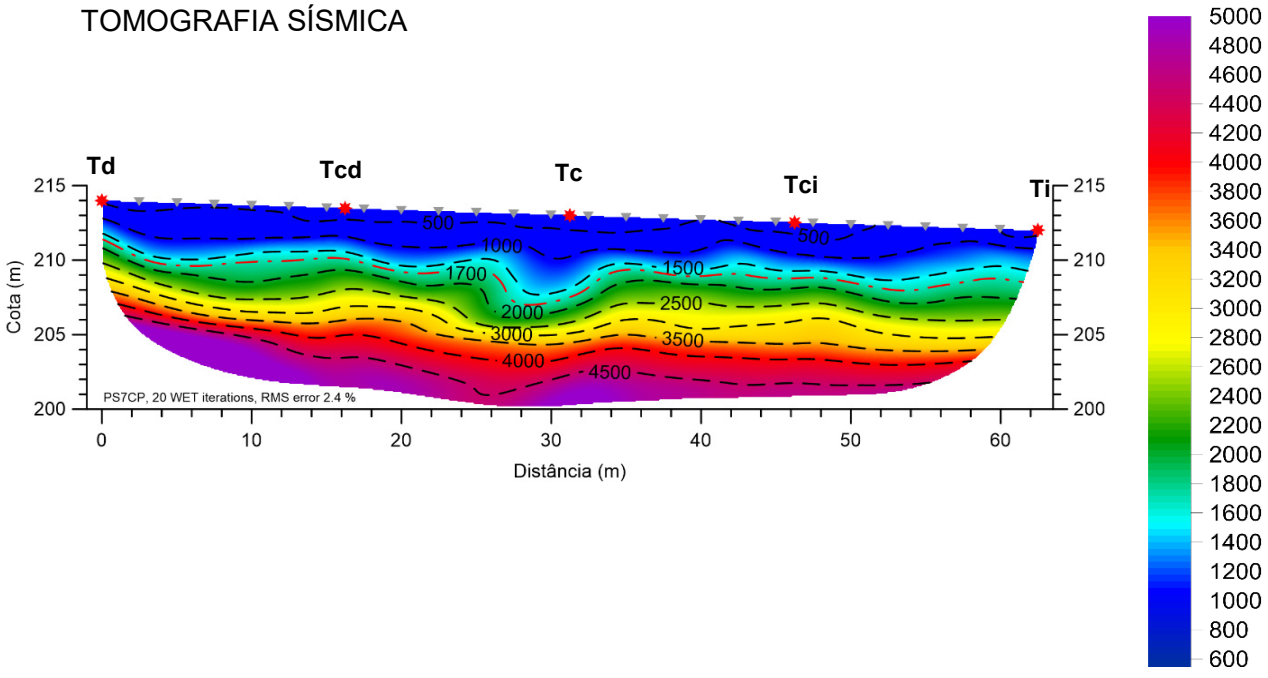
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	PS7CP			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38426 P= -49030	TI	M= 38363 P= -49029
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

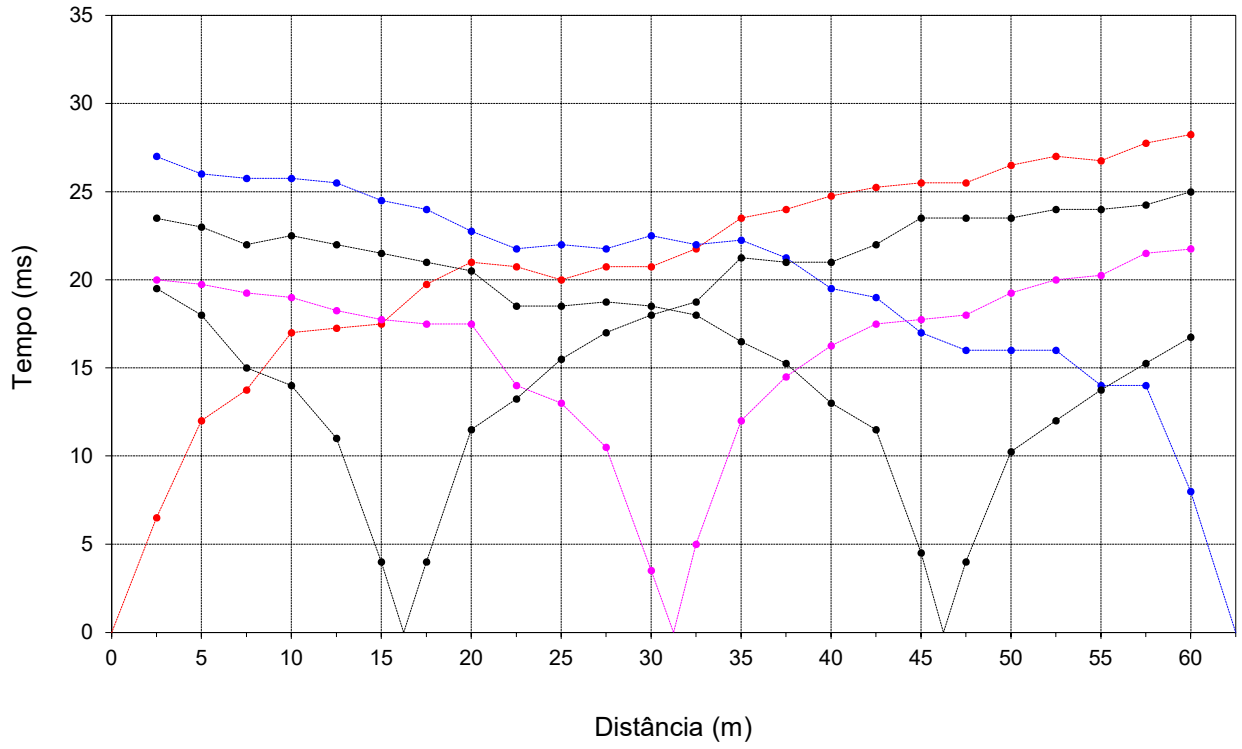


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

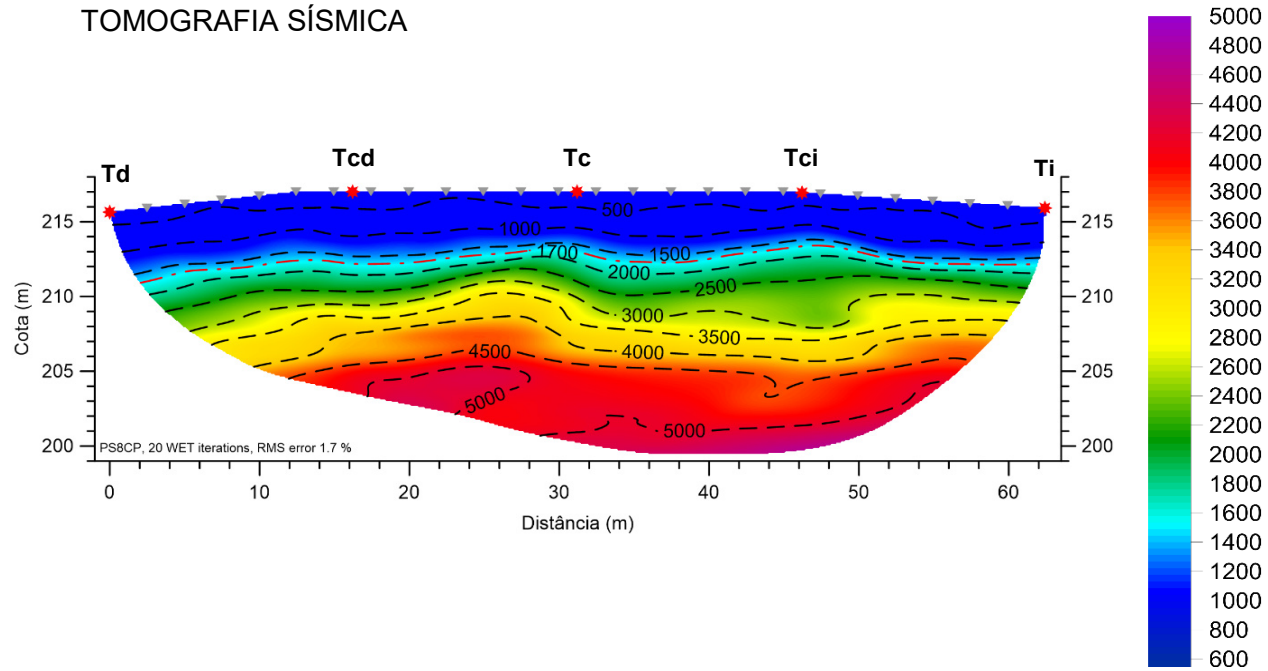
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS8CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38292 P= -49099	TI	M= 38234 P= -49124
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

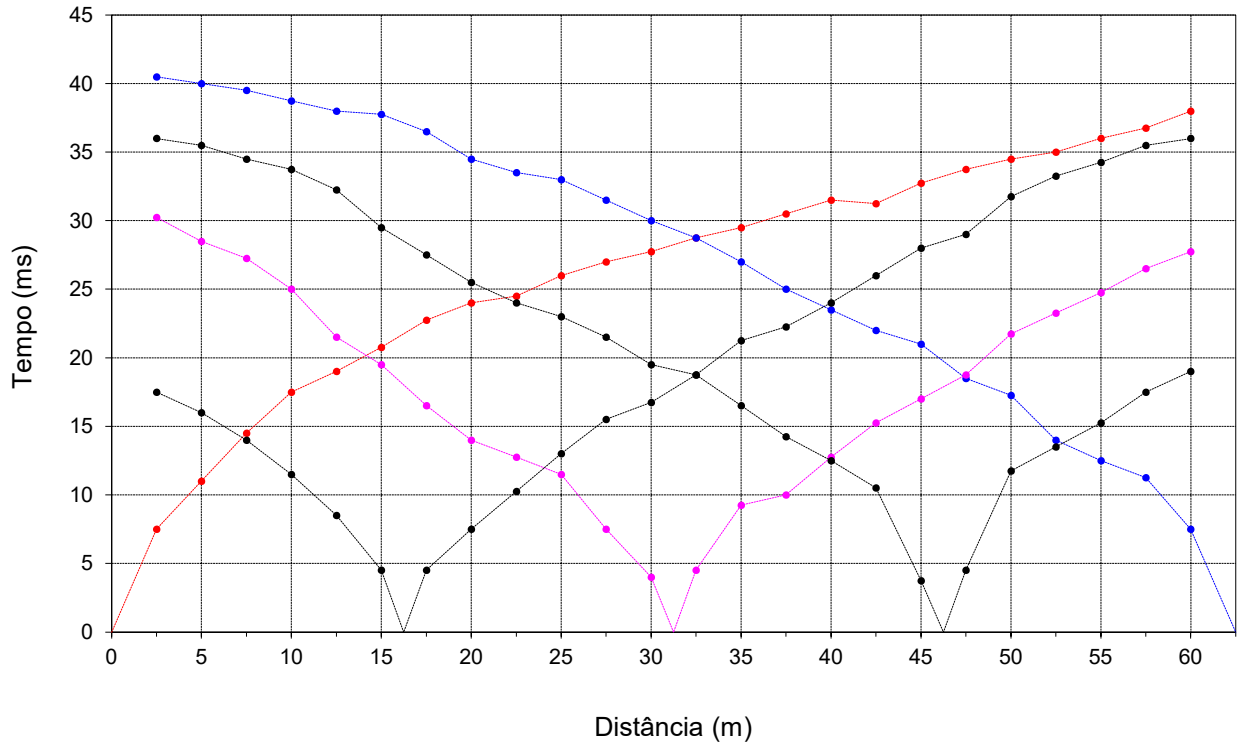
PS9CP

ETRS89-TM06

TD	M= 38053 P= -49252	TI	M= 38000 P= -49287

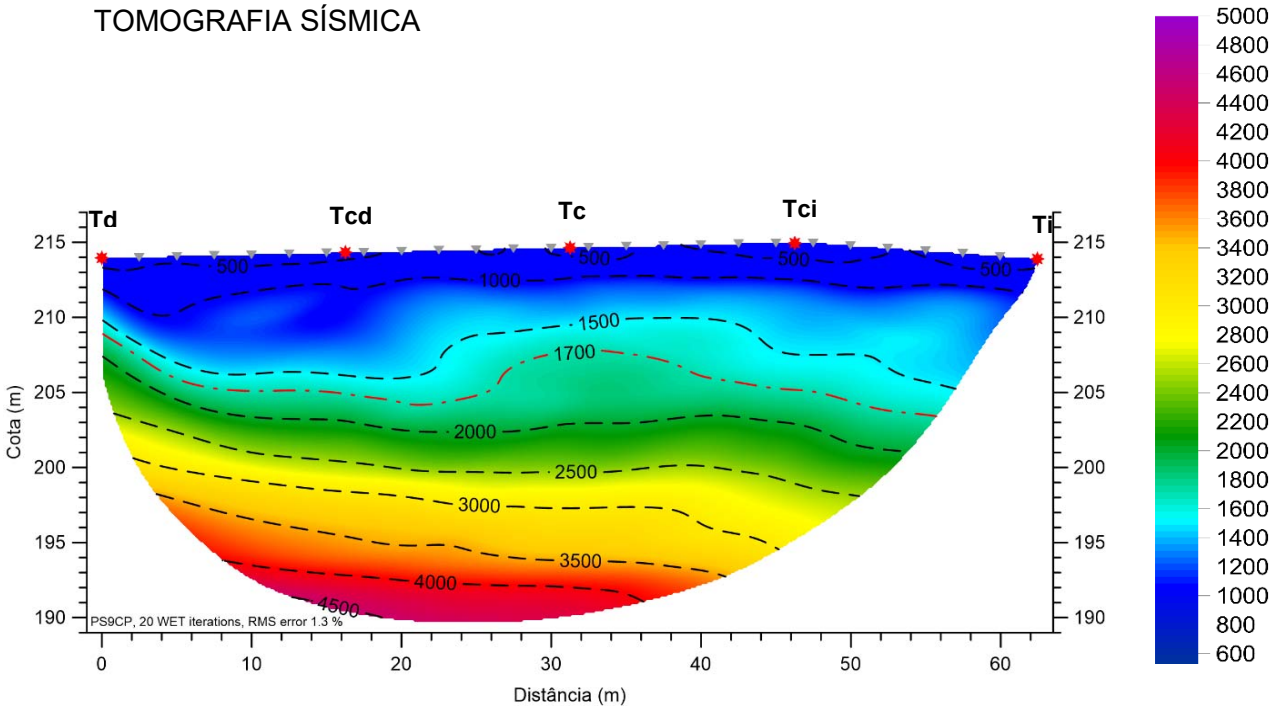
JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

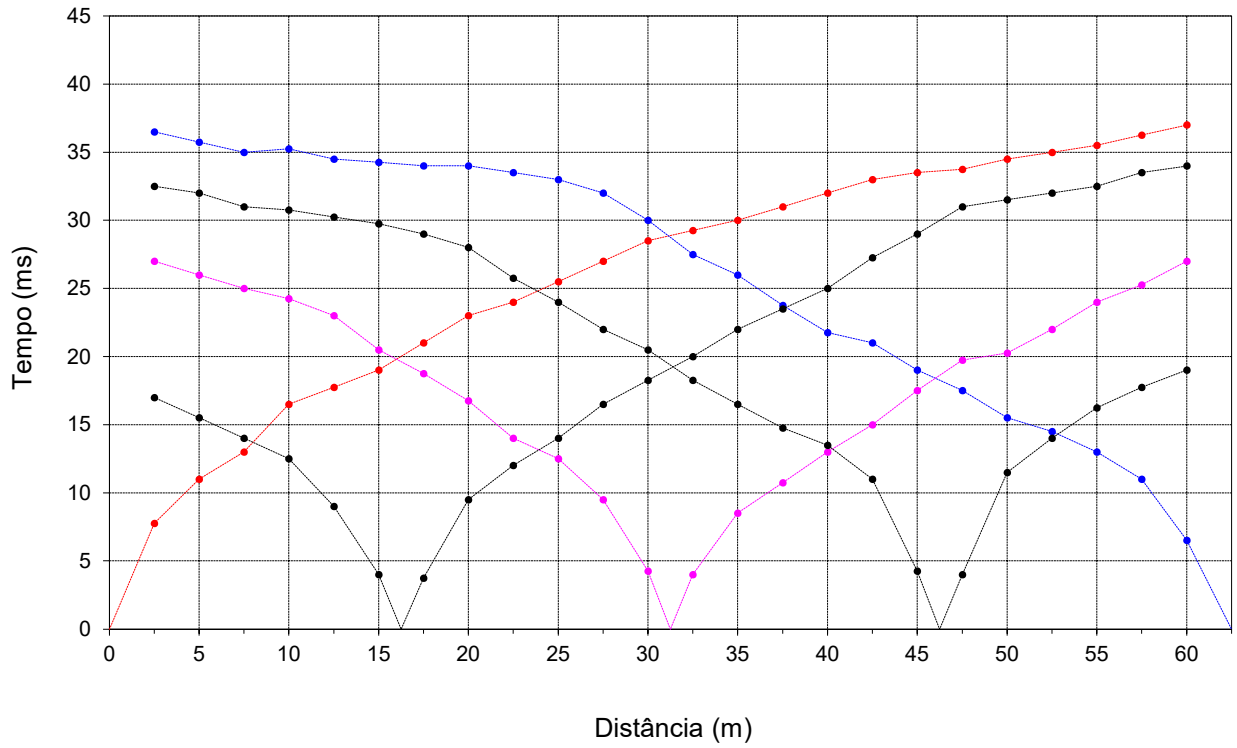


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

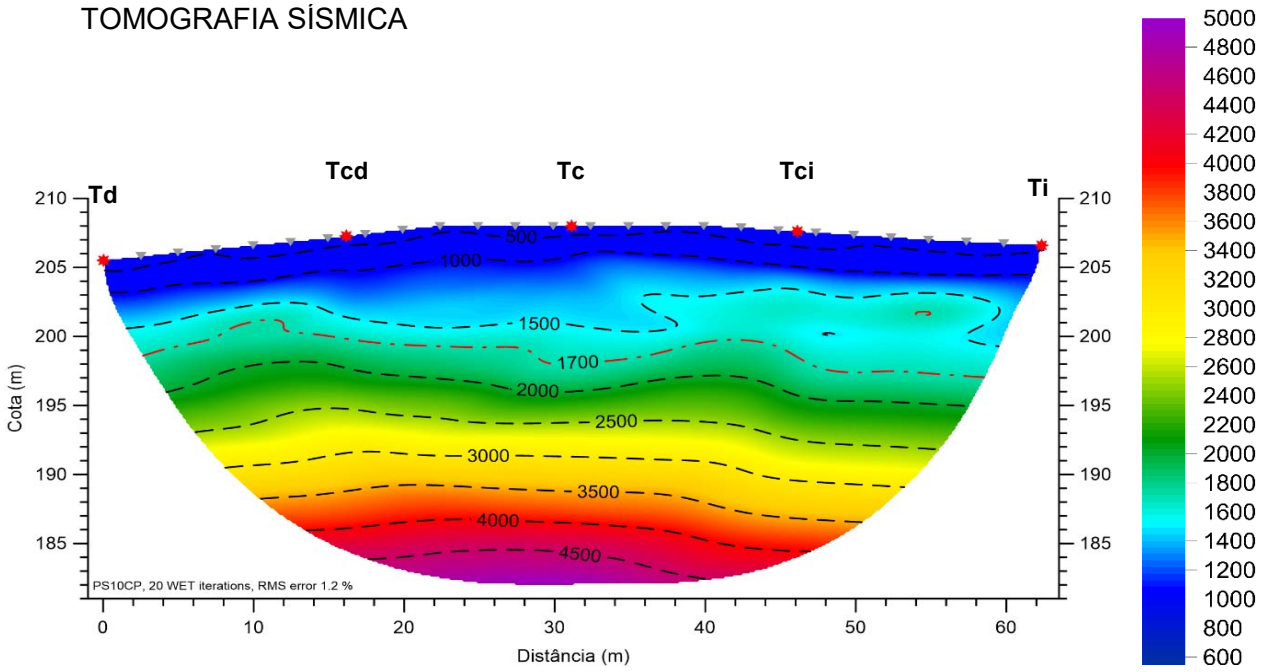
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS10CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37866 P= -49393	TI	M= 37826 P= -49442
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

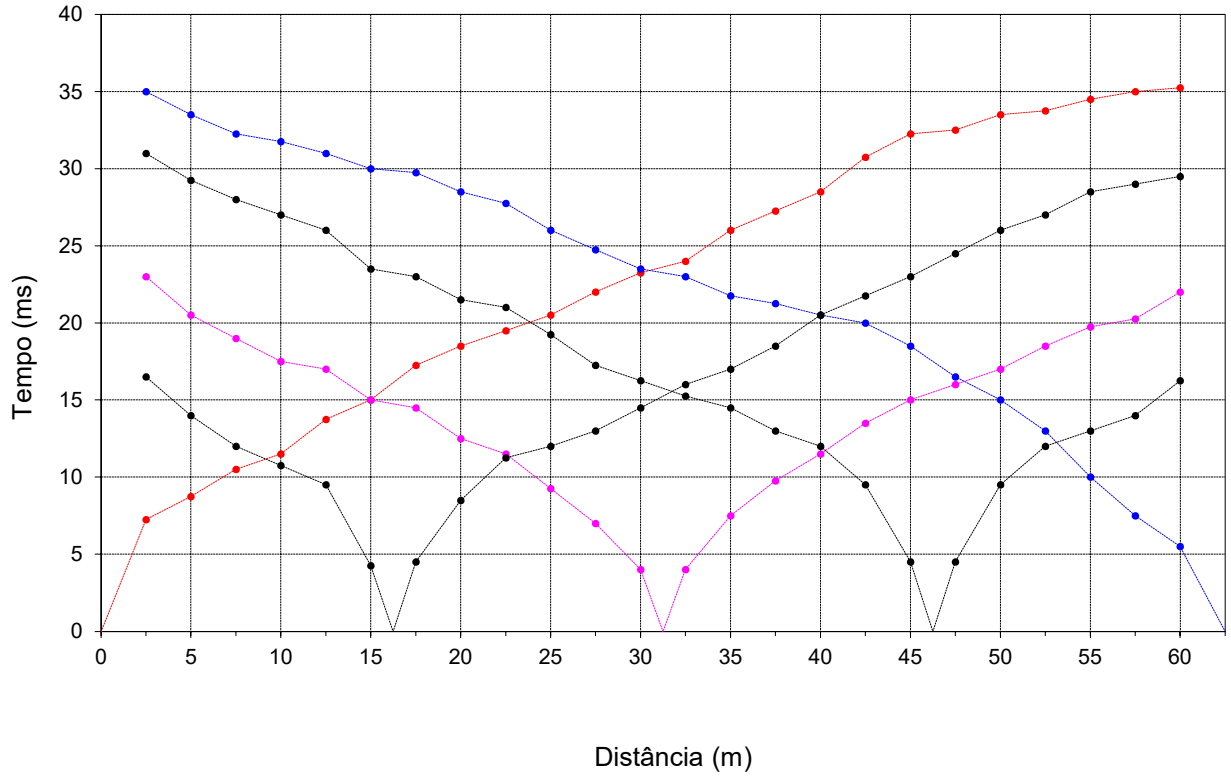


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

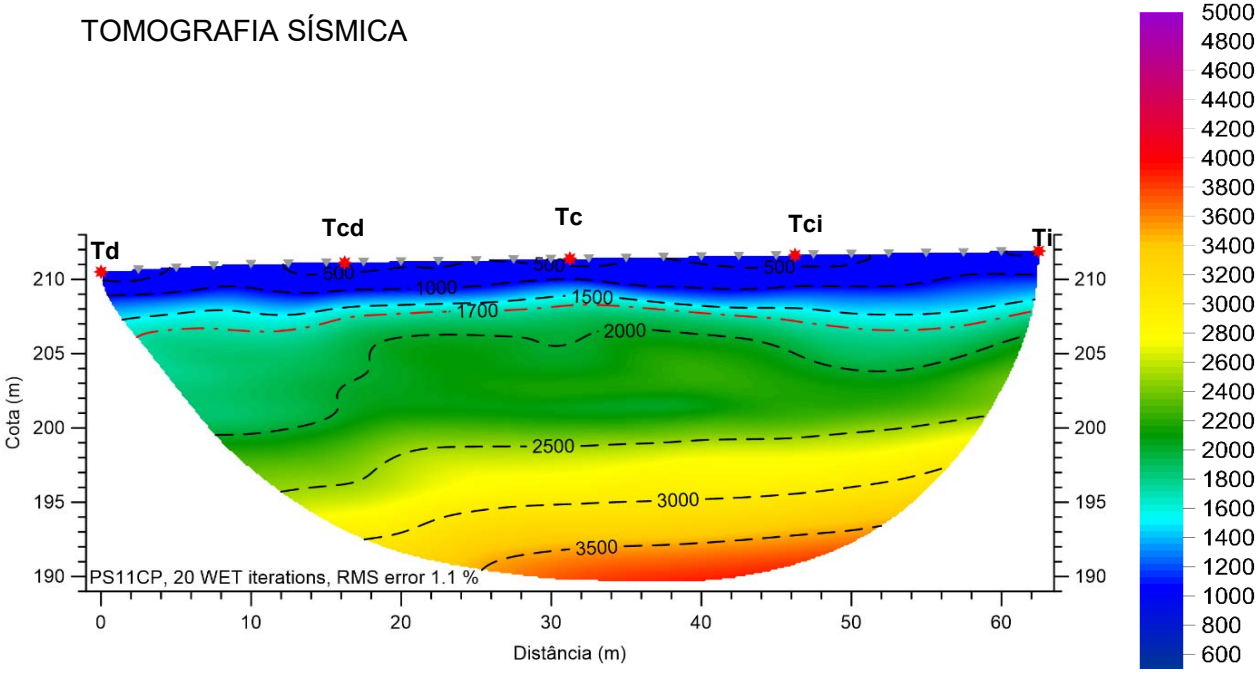
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS11CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37651 P= -49665	TI	M= 37621 P= -49719
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

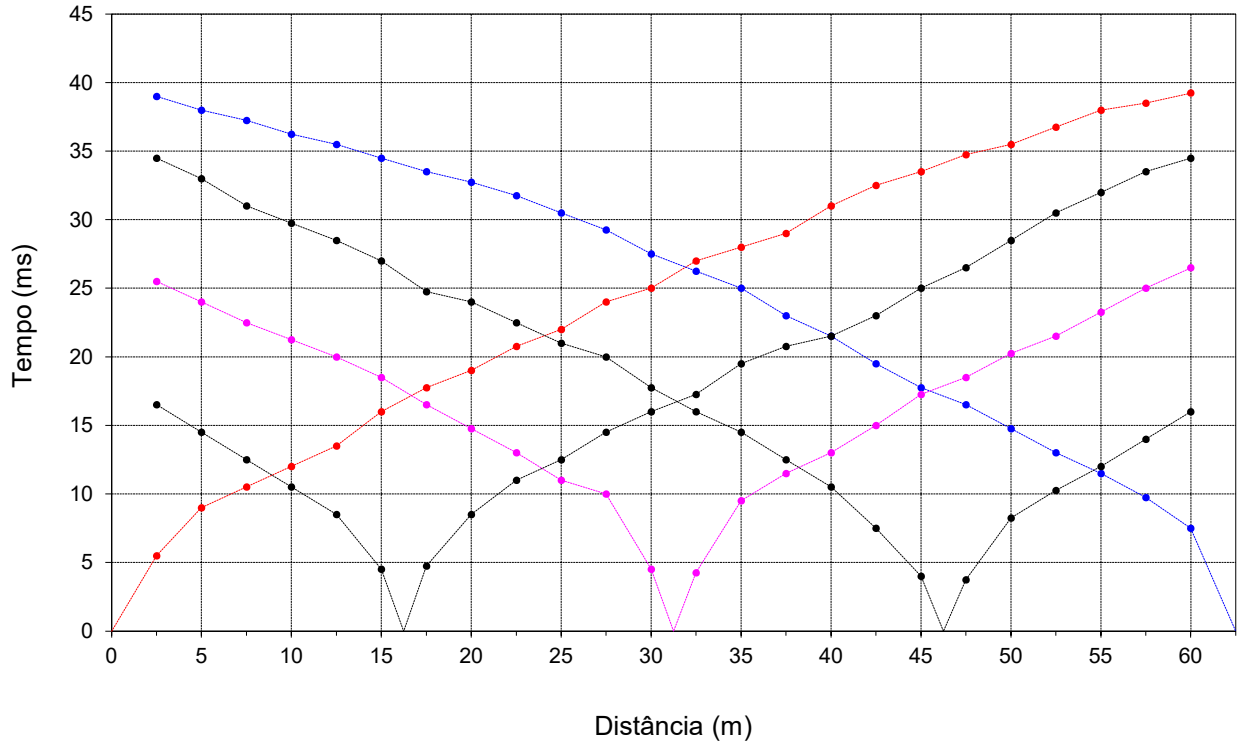


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

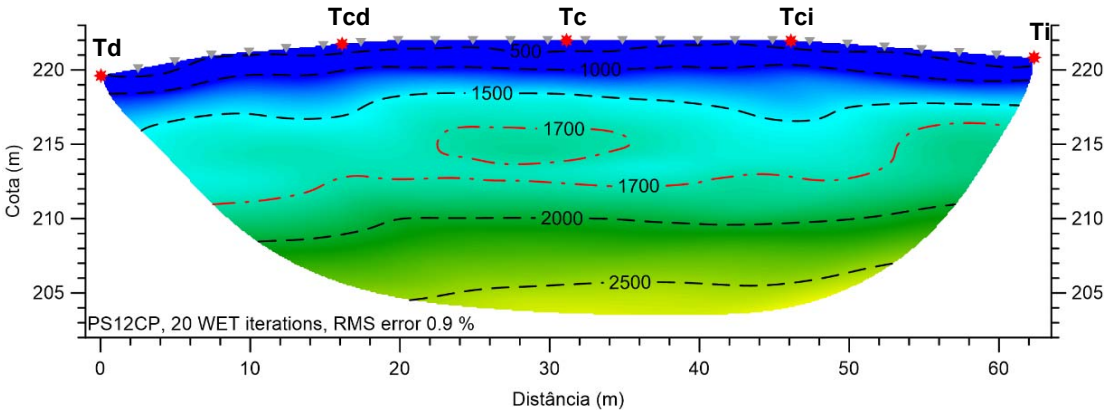
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS12CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37558 P= -49879	TI	M= 37535 P= -49937
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

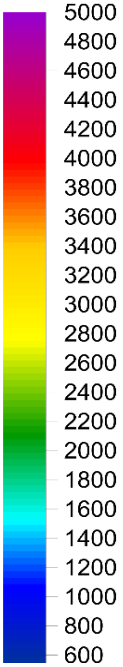
GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



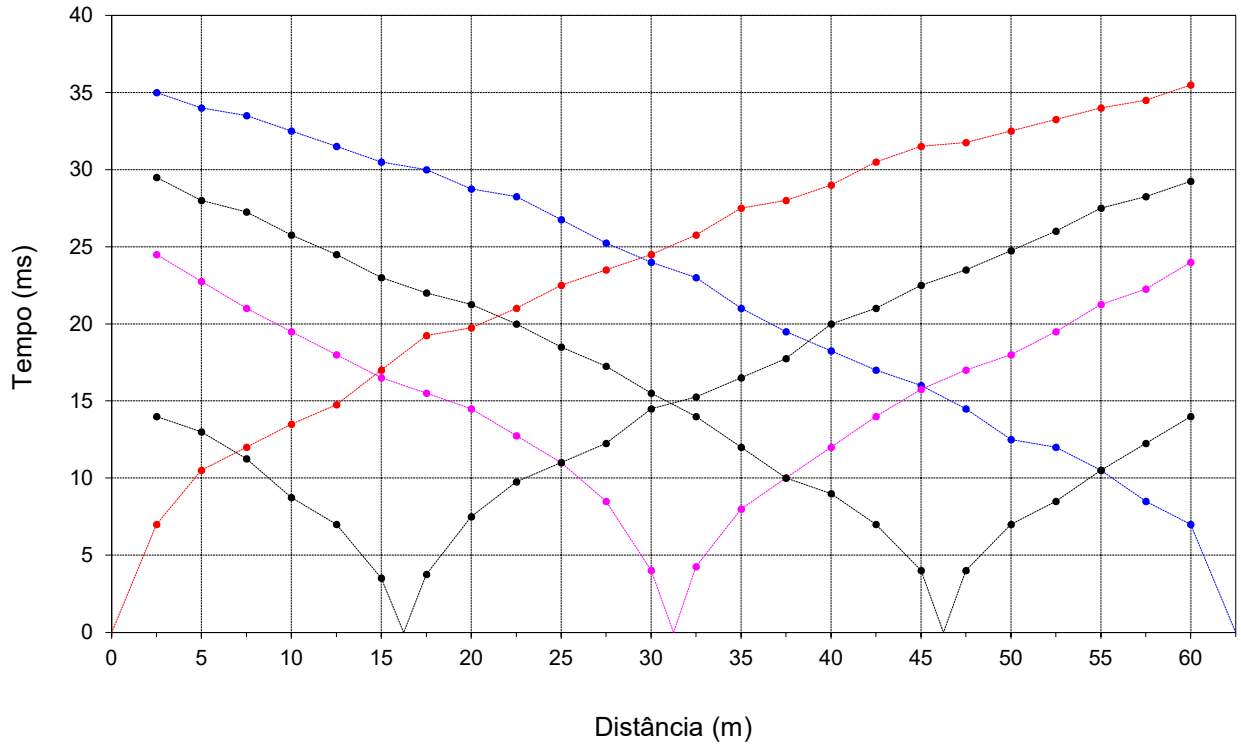


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

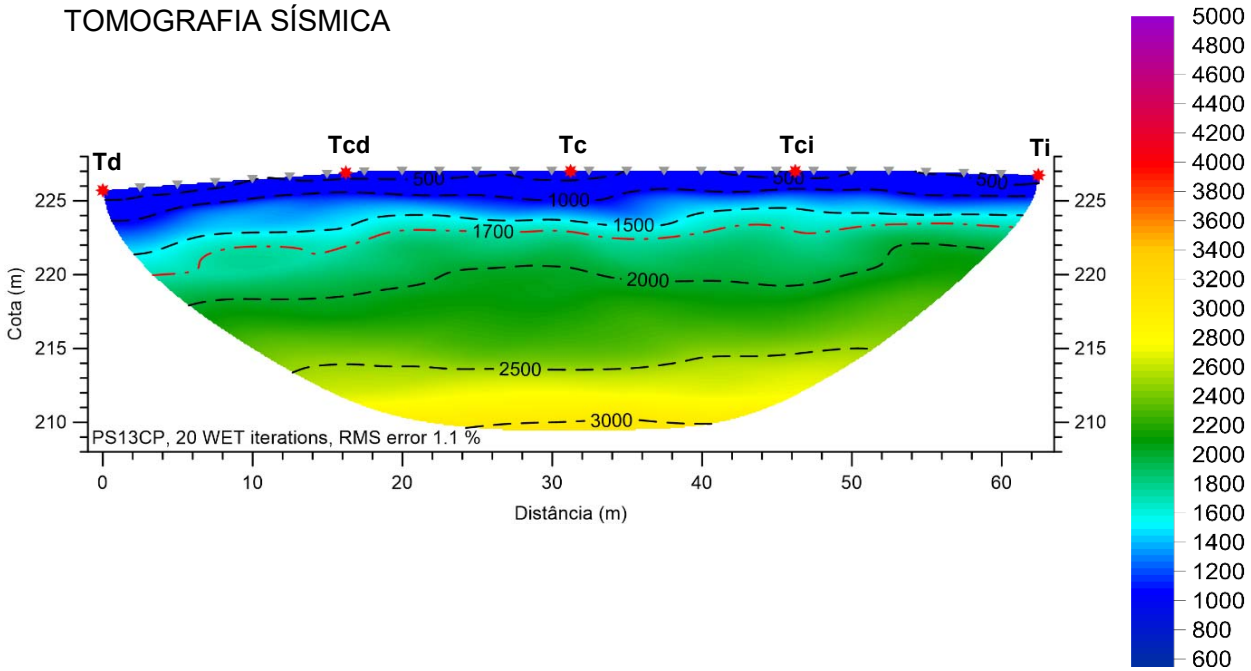
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS13CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37485 P= -50070	TI	M= 37462 P= -50129
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

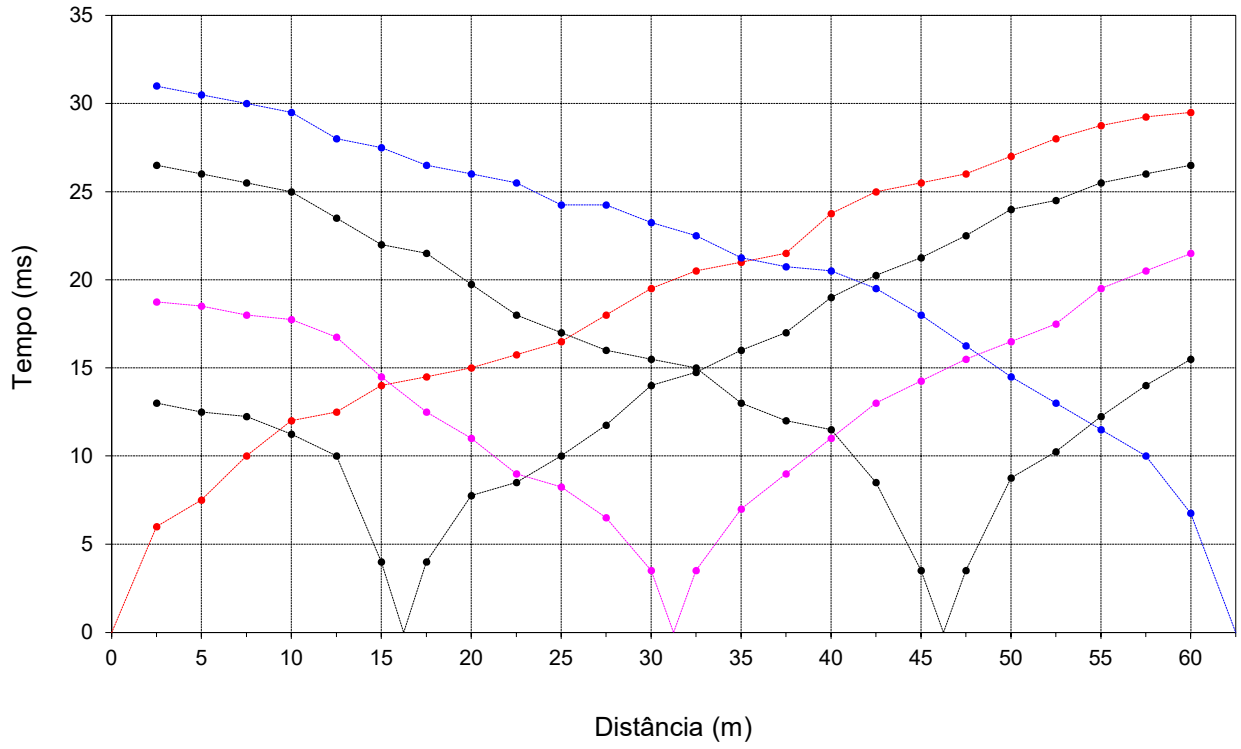


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

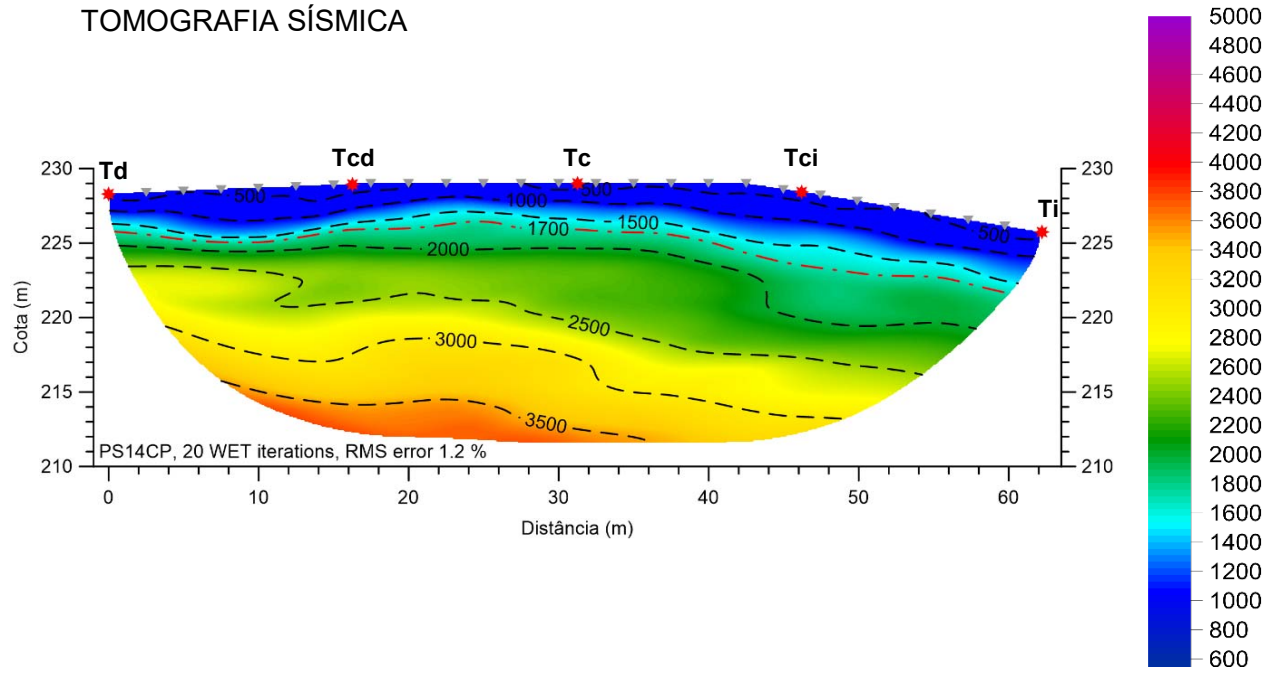
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS14CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37425 P= -50238	TI	M= 37398 P= -50295
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

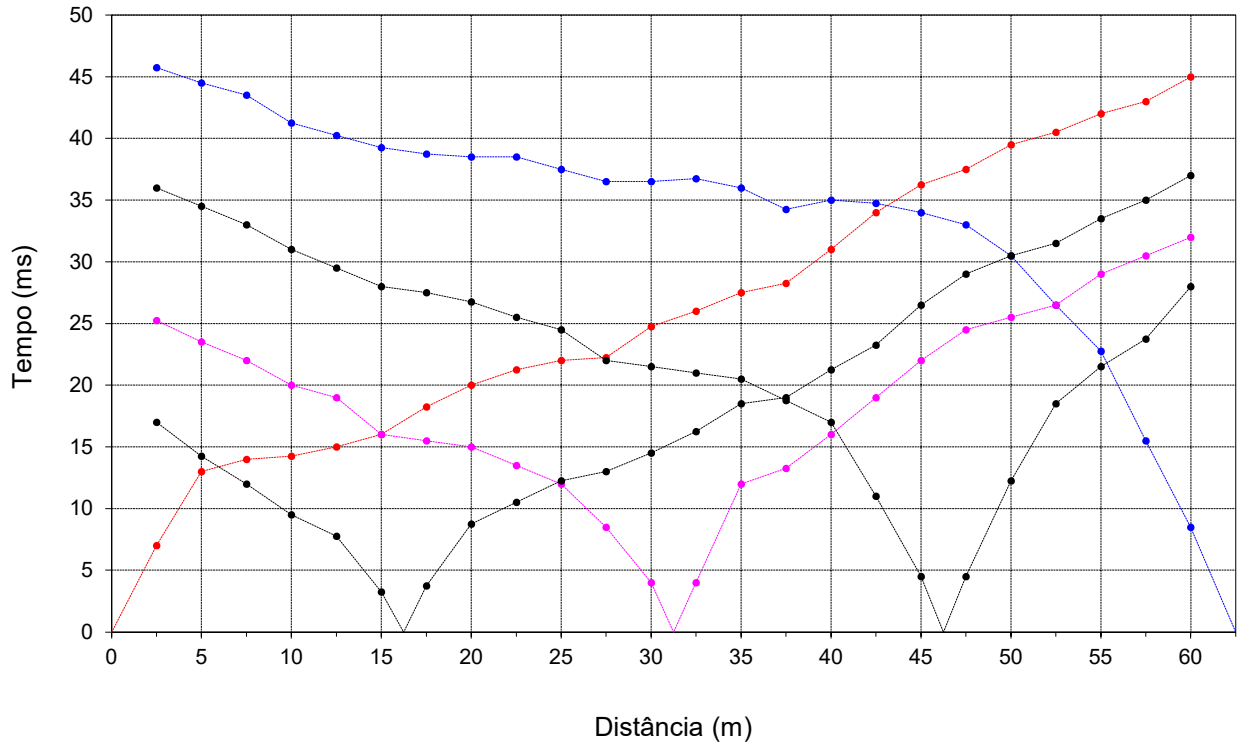


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

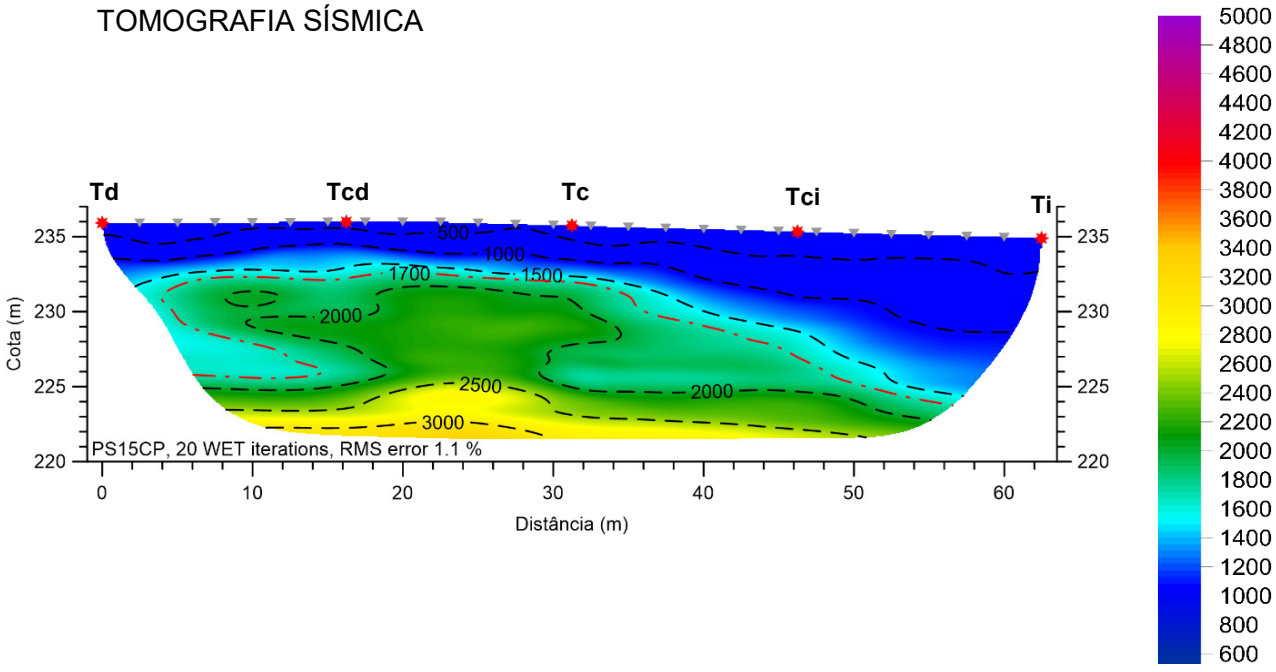
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS15CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 36428 P= -50845	TI	M= 36376 P= -50879
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

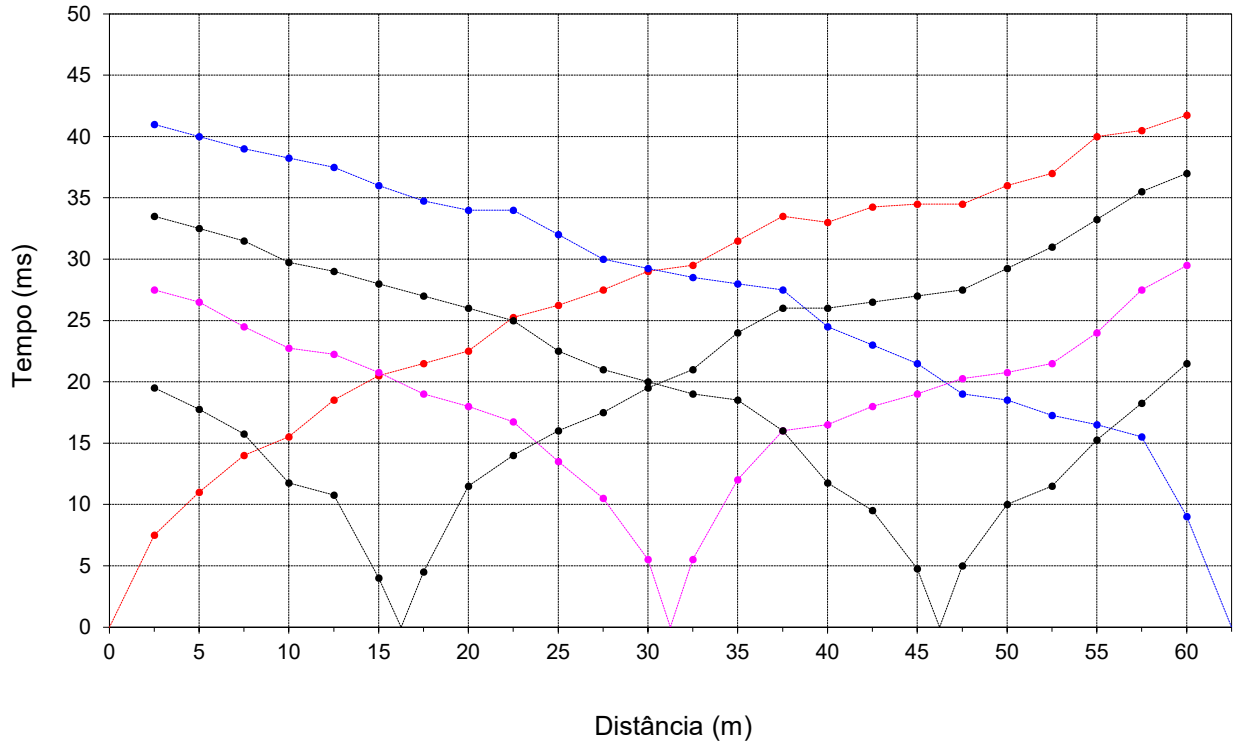


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

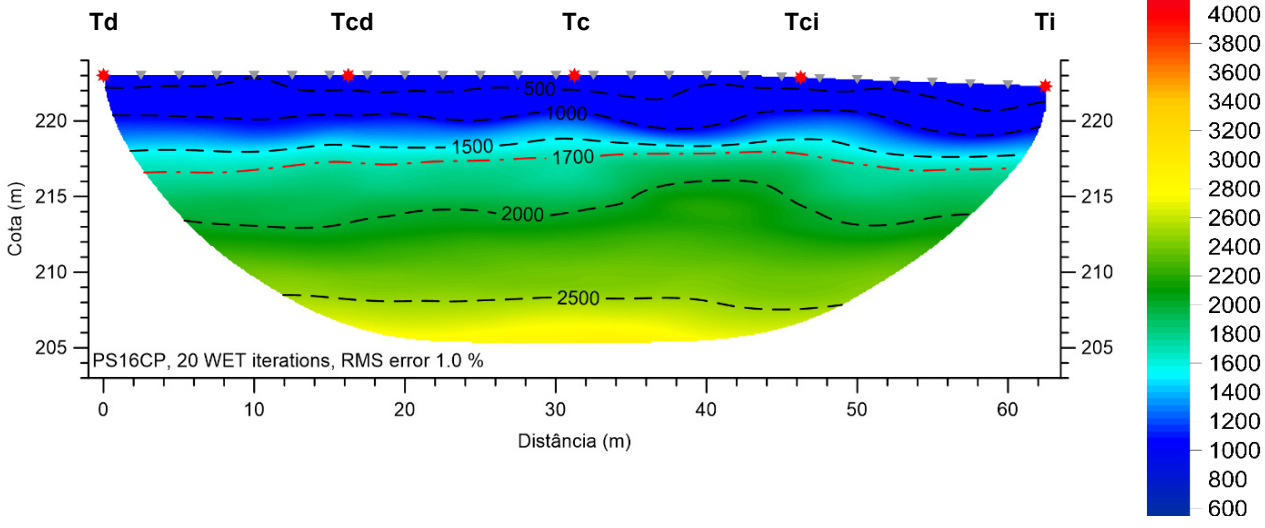
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS16CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 36128 P= -51299	TI	M= 36109 P= -51359
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

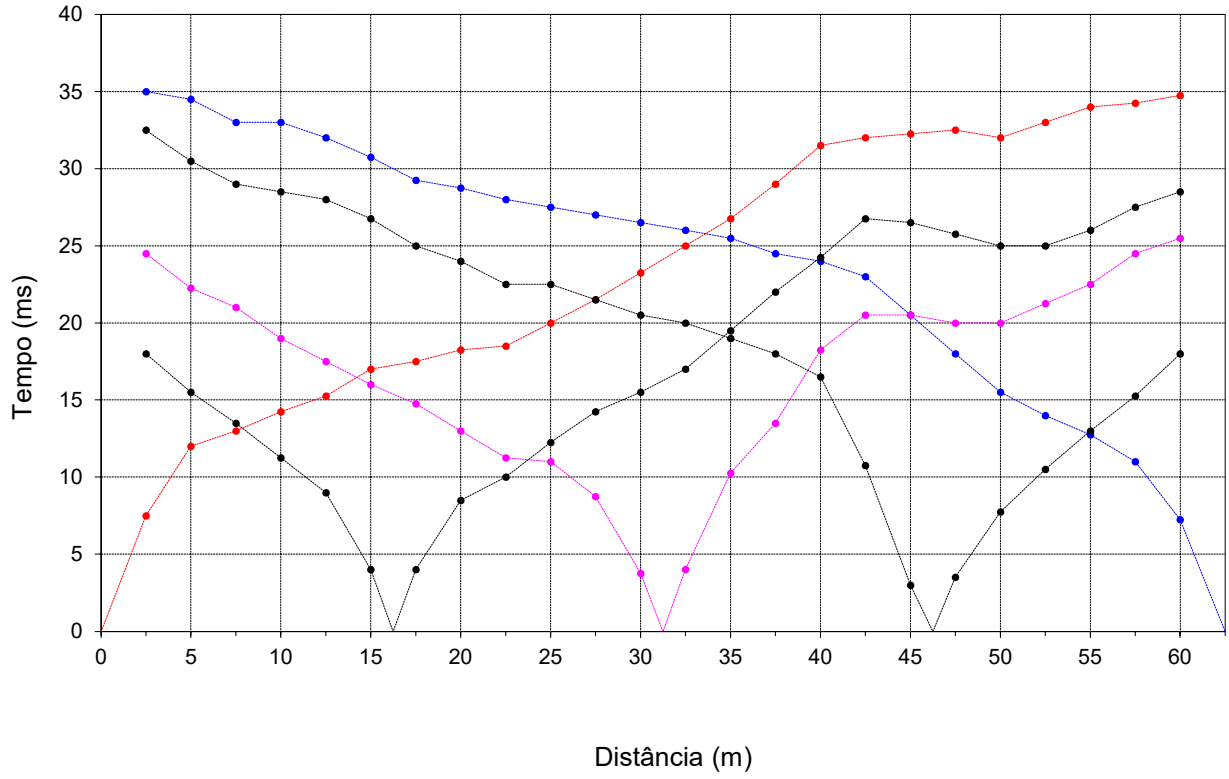


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

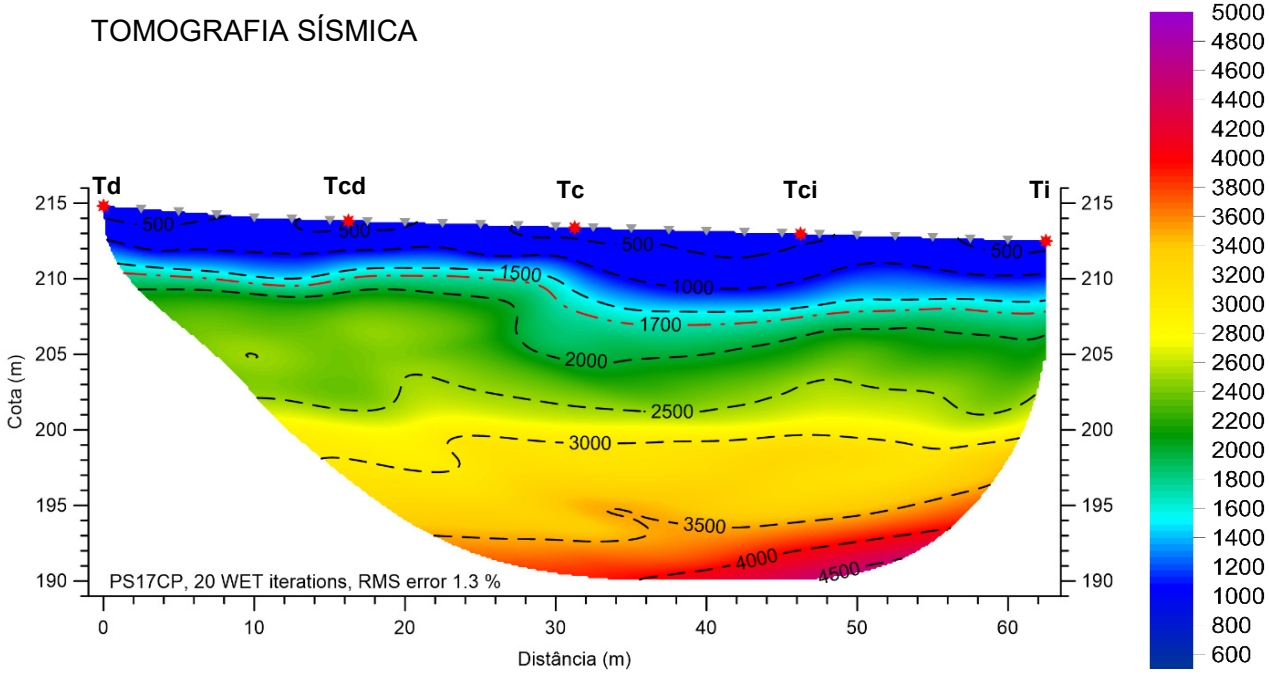
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS17CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 35725 P= -51954	TI	M= 35786 P= -51967
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

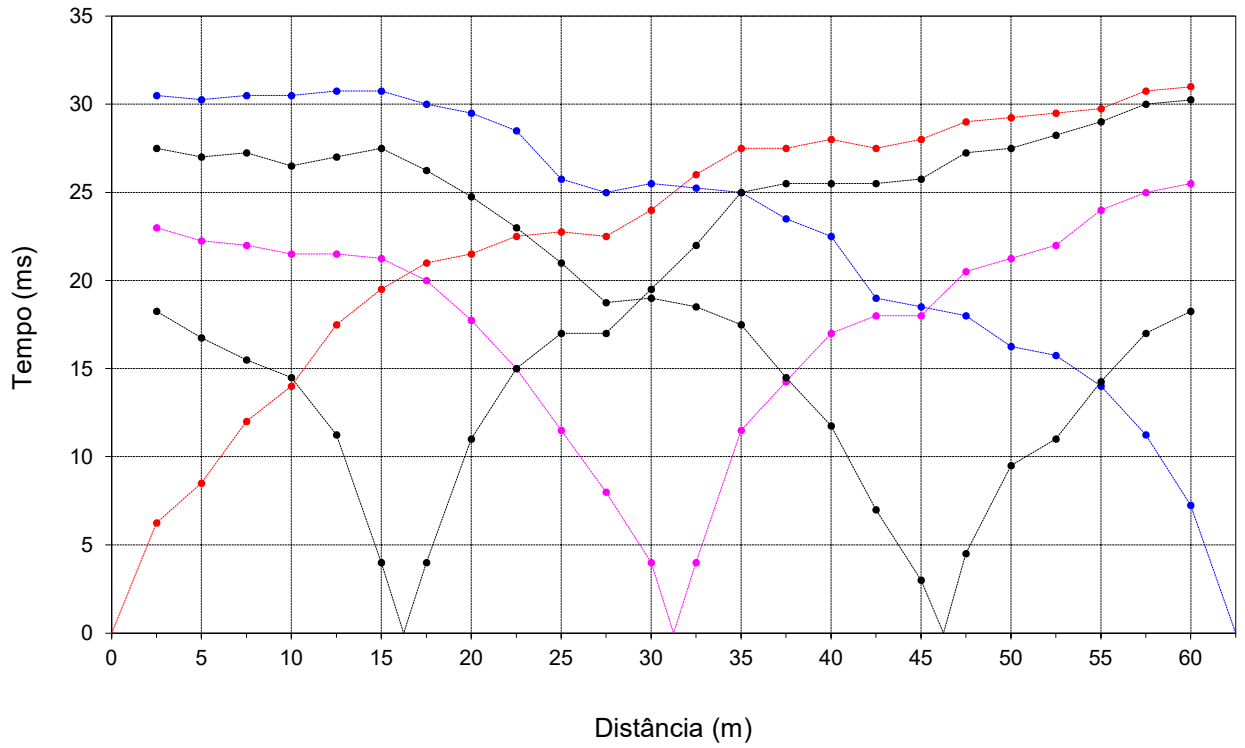


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

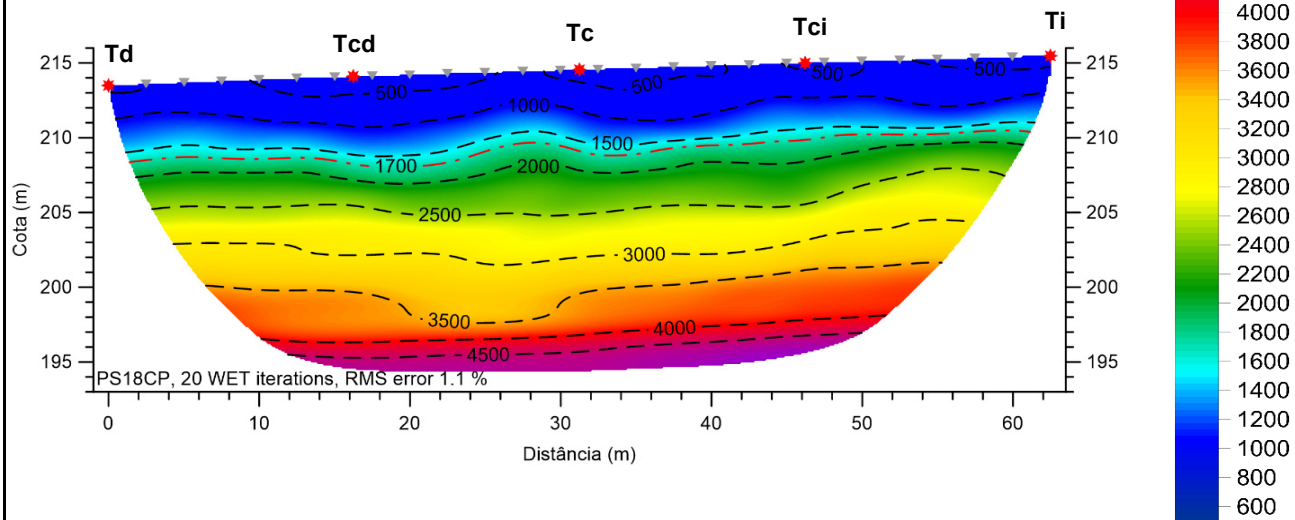
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS18CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 36833 P= -52740	TI	M= 36885 P=-52775
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

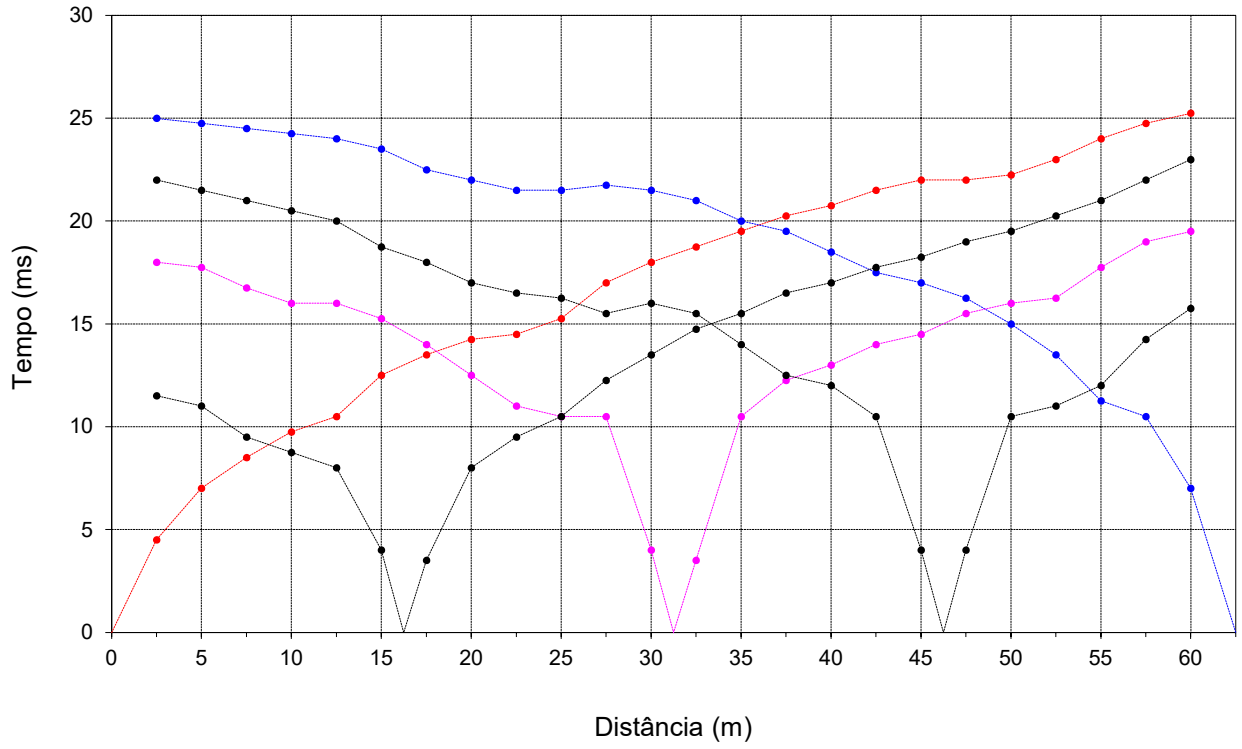


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

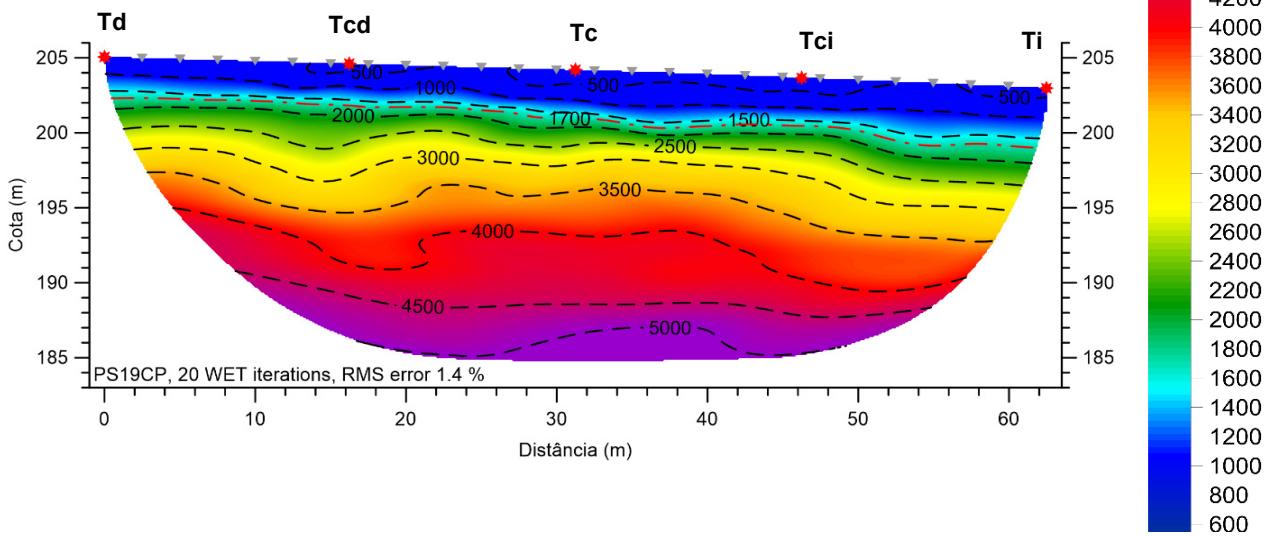
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS19CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37692 P= -54169	TI	M= 37743 P= -54204
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

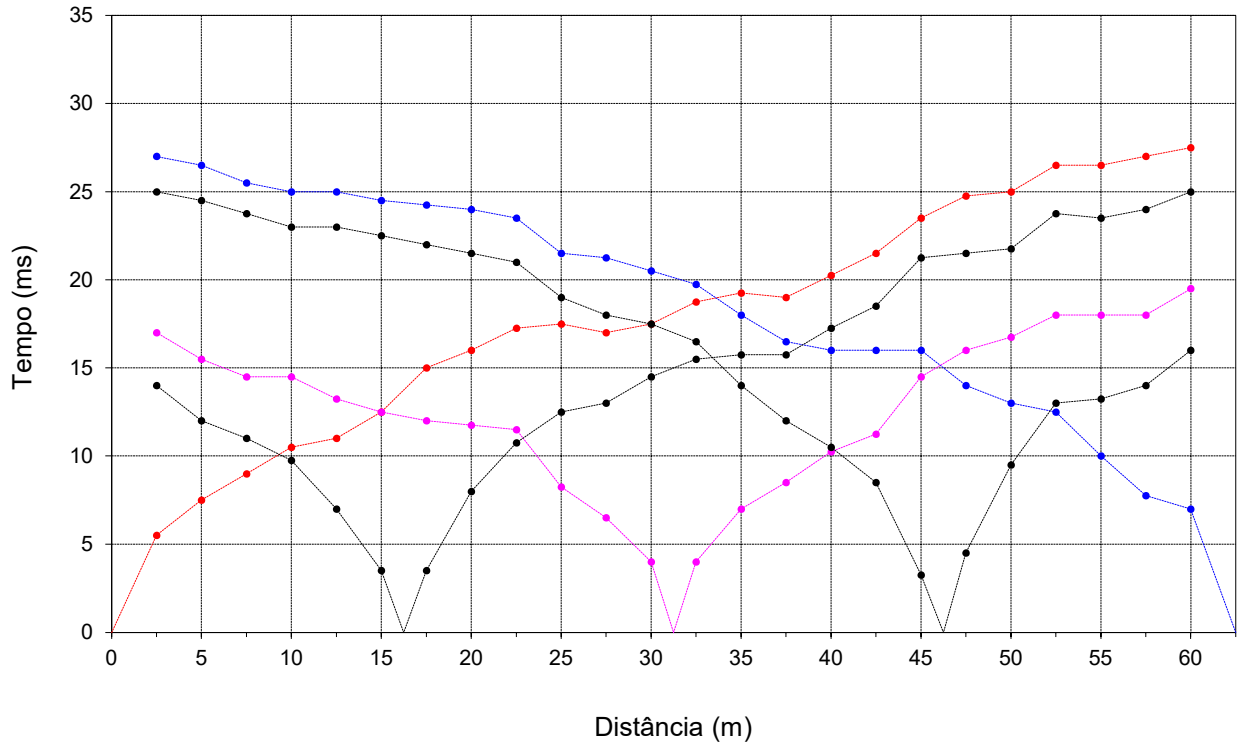


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

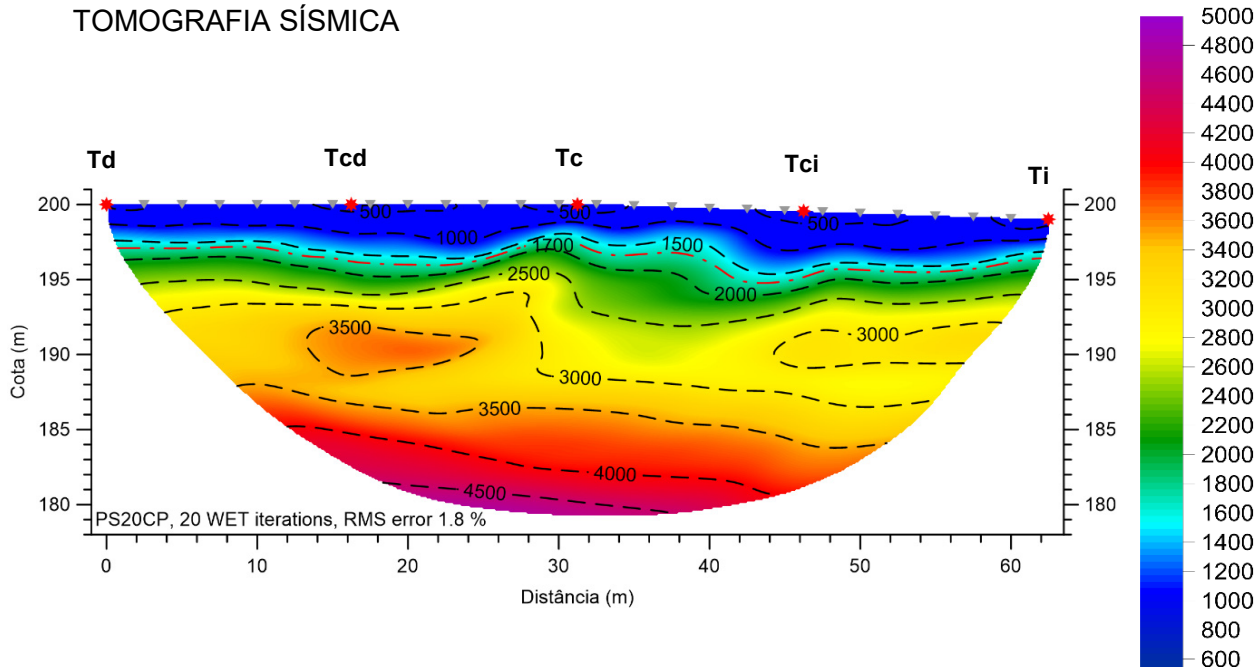
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS20CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37795 P= -54624	TI	M= 37824 P= -54568
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

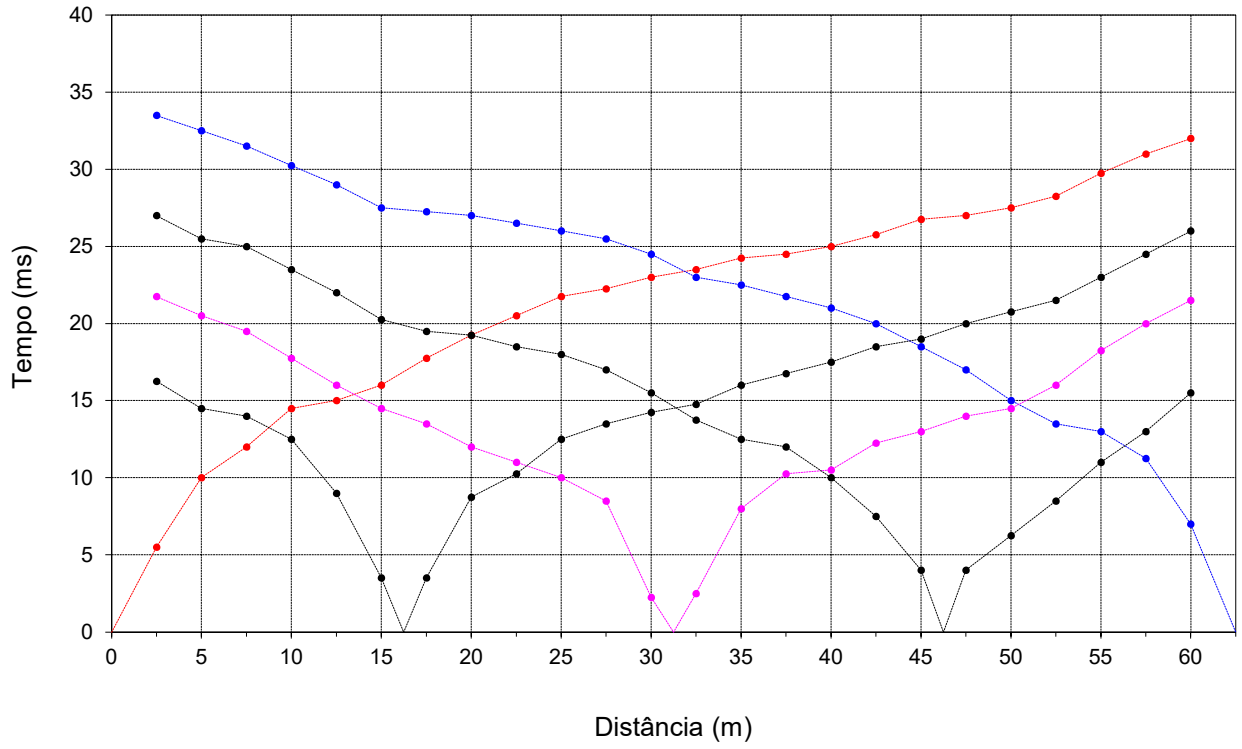


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

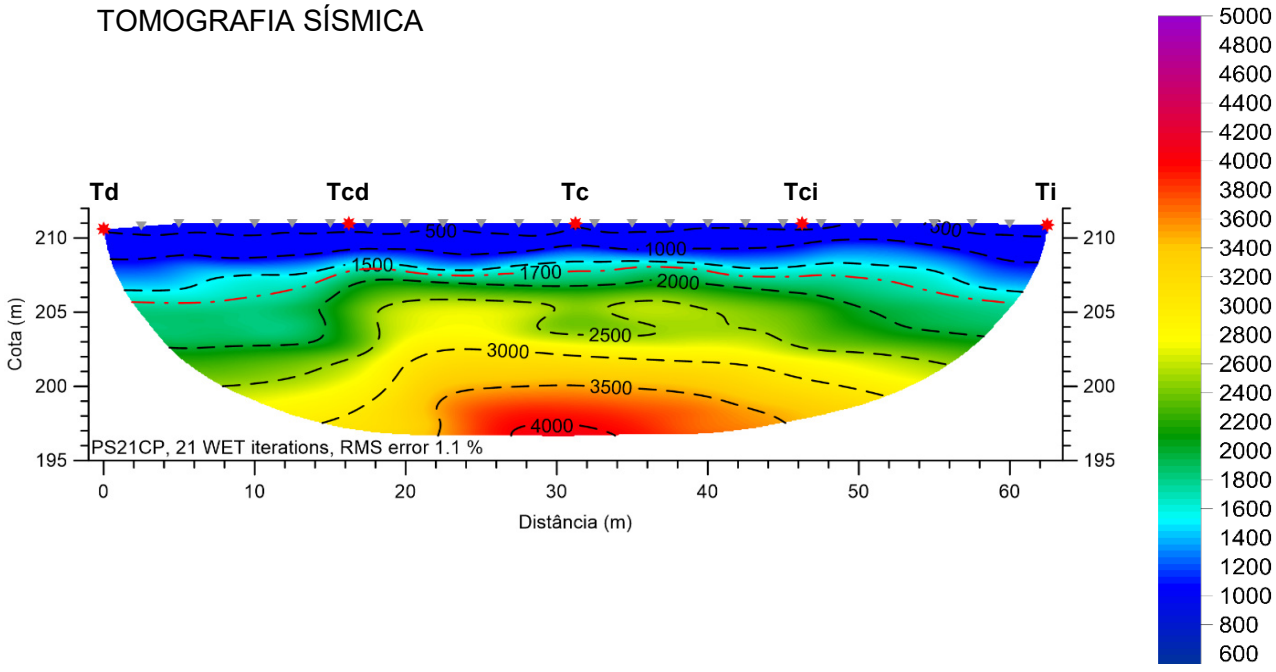
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS21CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38011 P= -54977	TI	M= 38069 P= -55002
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

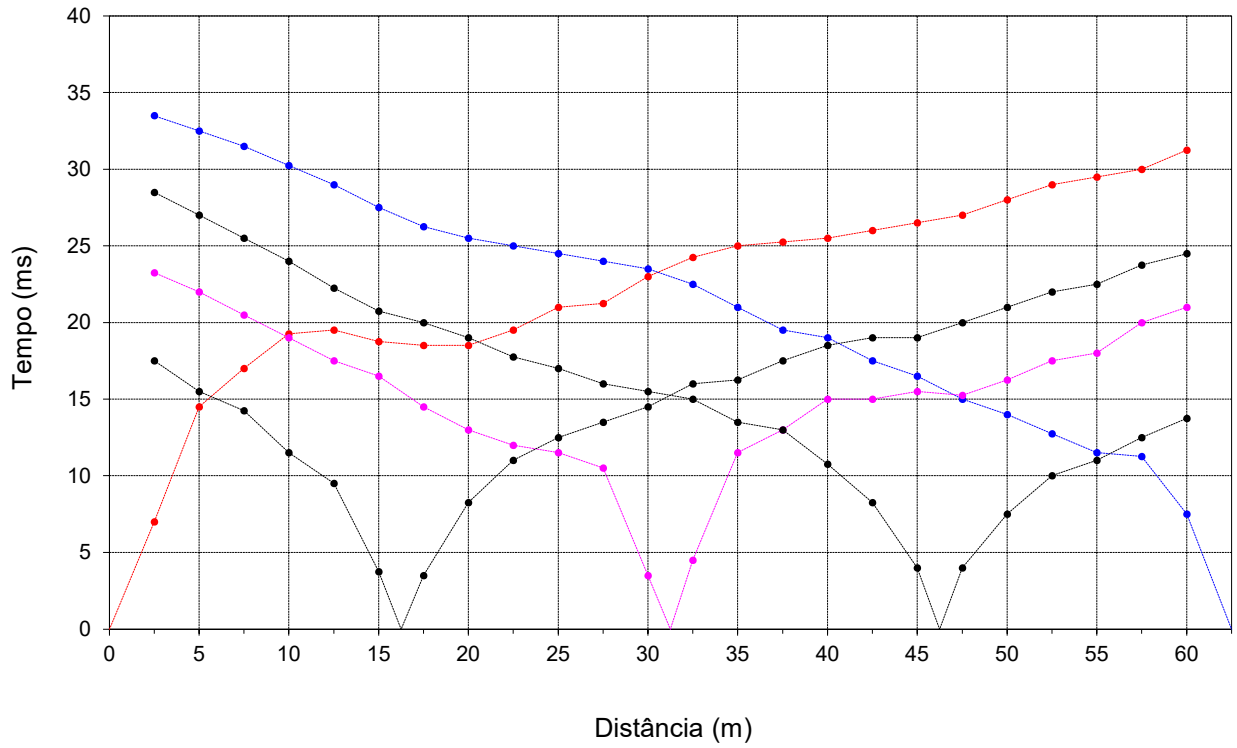
TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

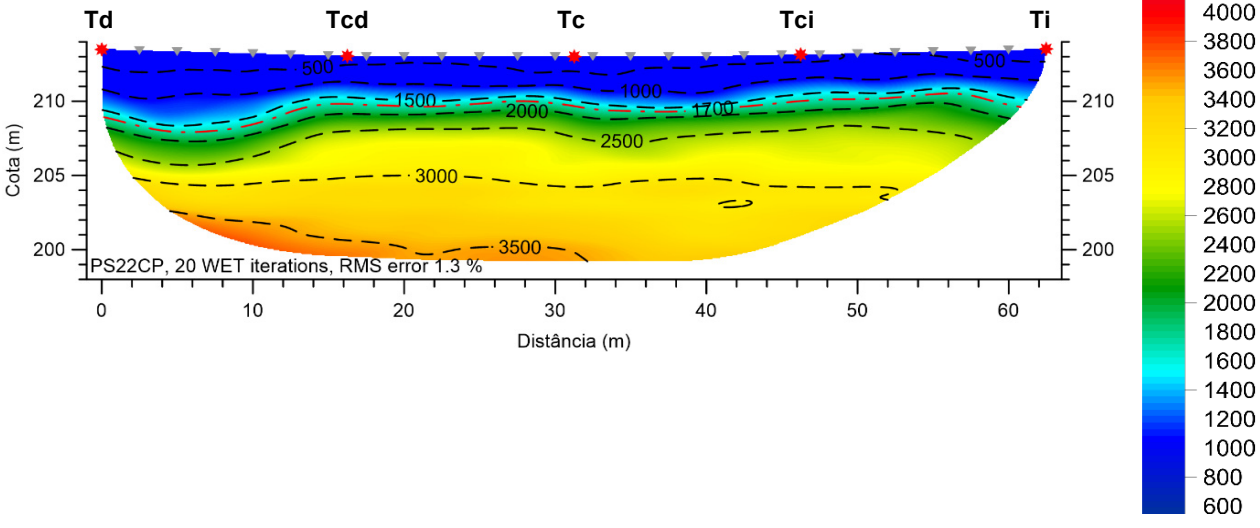
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	PS22CP			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38180 P=-55065	TI	M= 38234 P= -55095
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

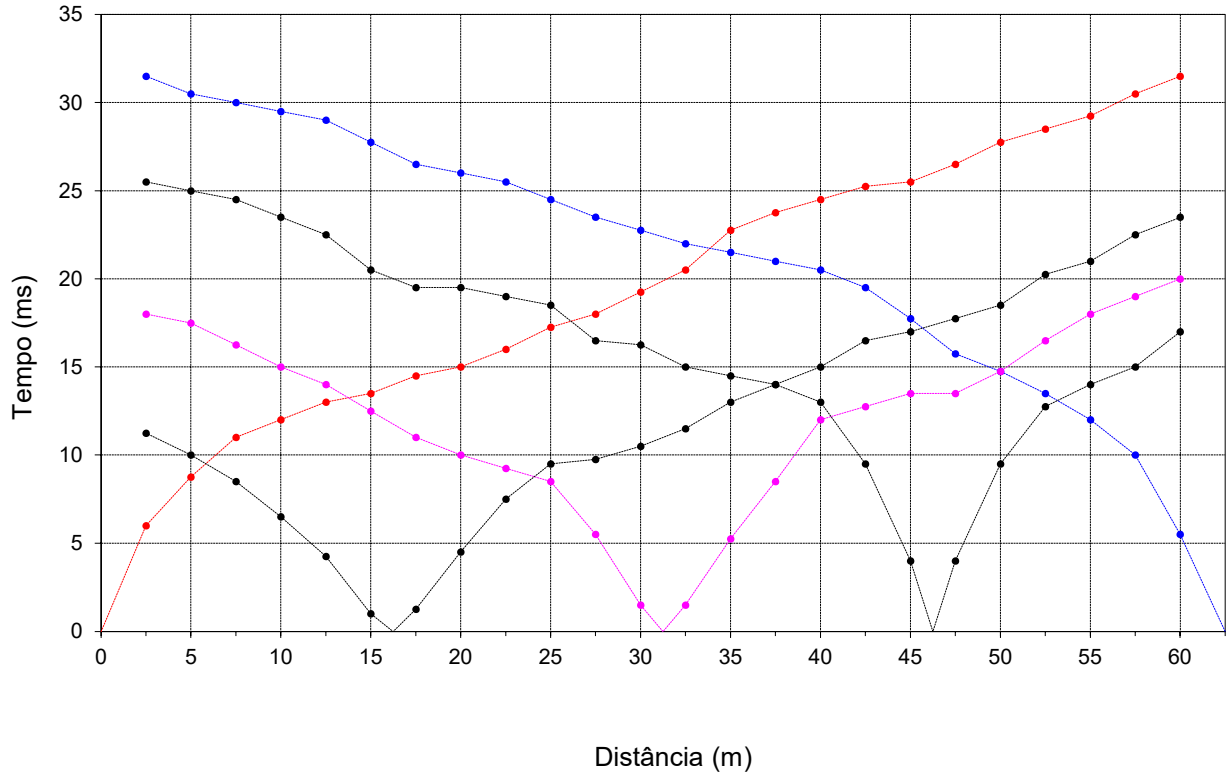


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

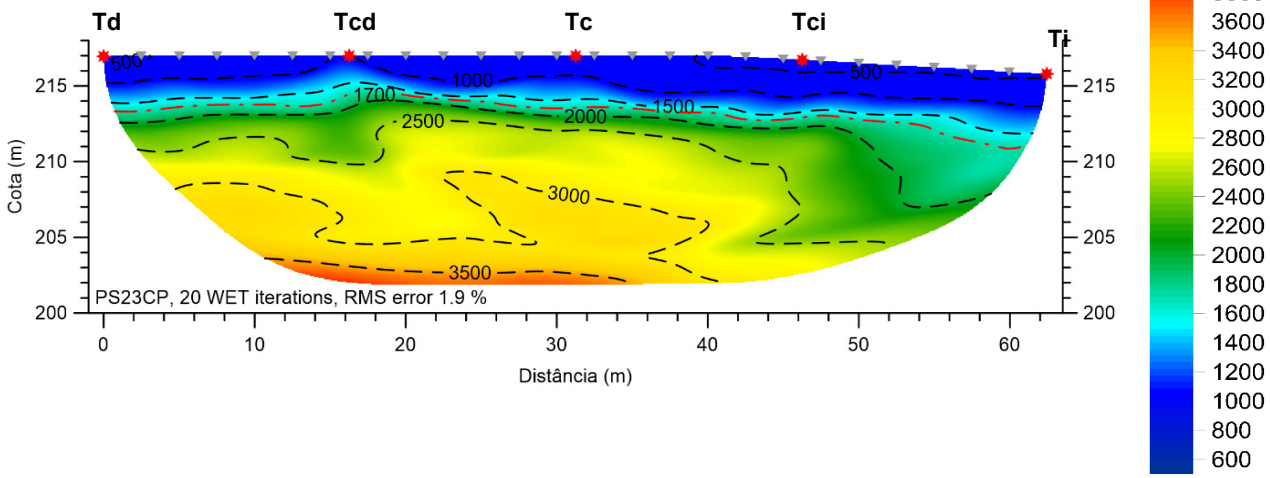
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS23CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M=38332 P= -55159	TI	M= 38379 P= -55200
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

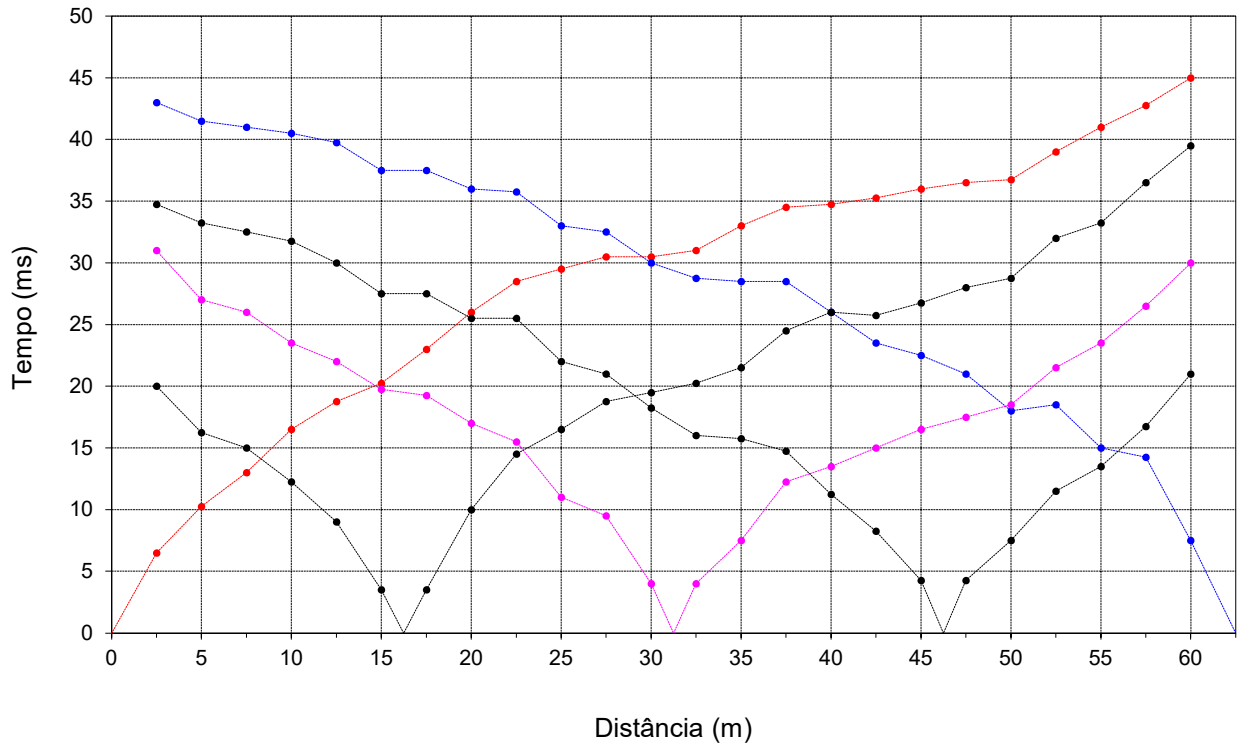


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

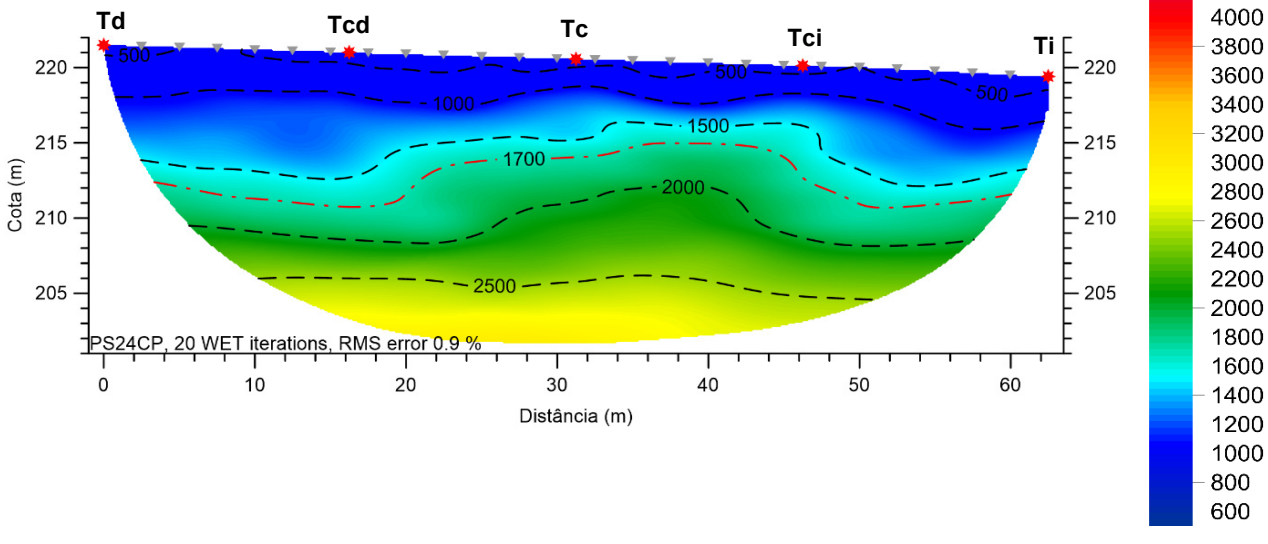
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS24CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M=38901 P= -55947	TI	M= 38907 P= -56009
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

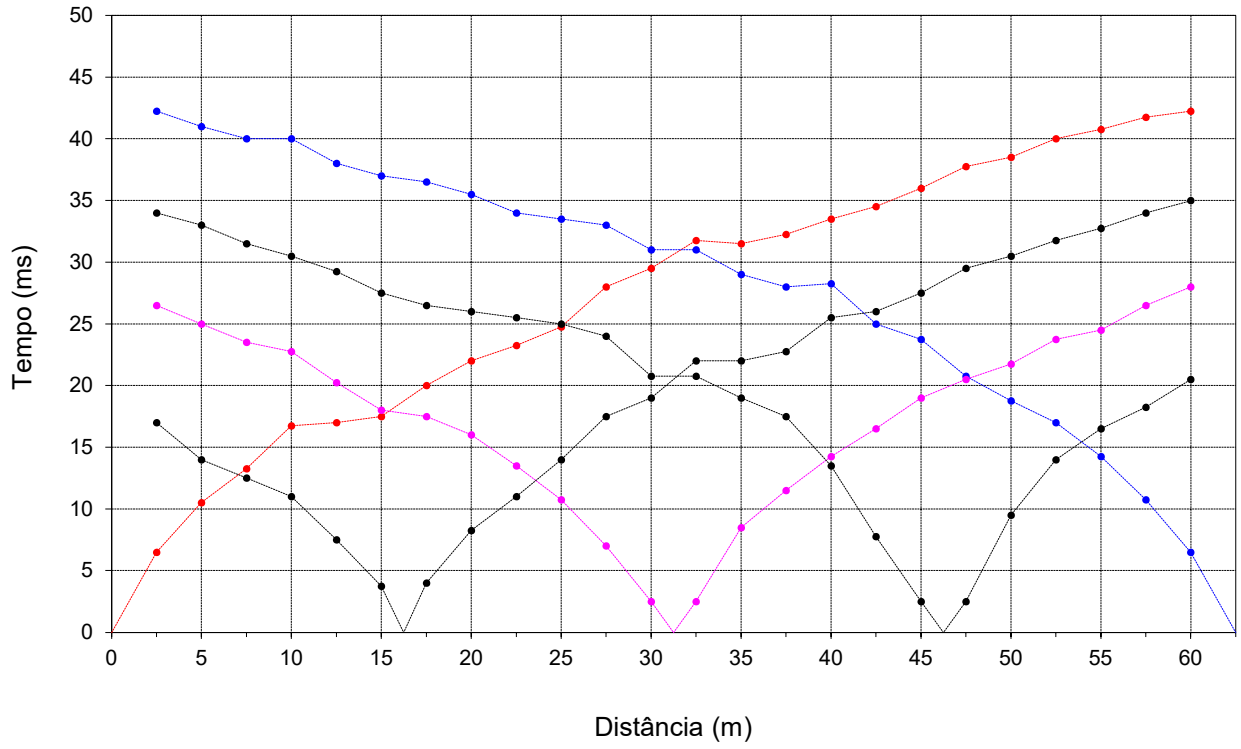


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

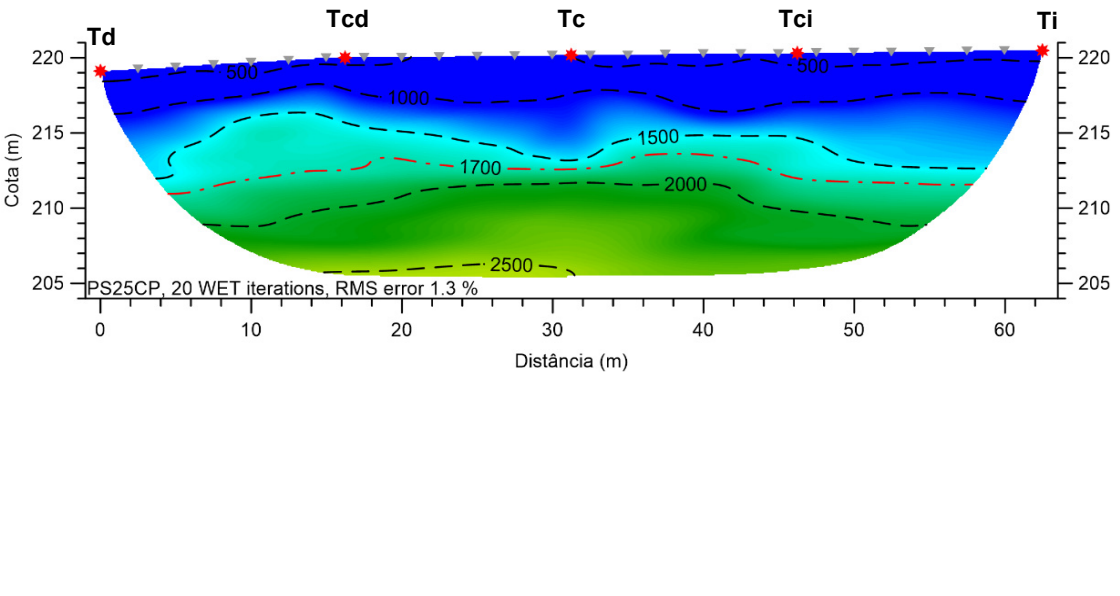
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	PS25CP			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38754 P= -56355	TI	M= 38718 P= -56406
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

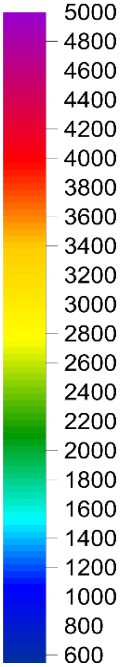
GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



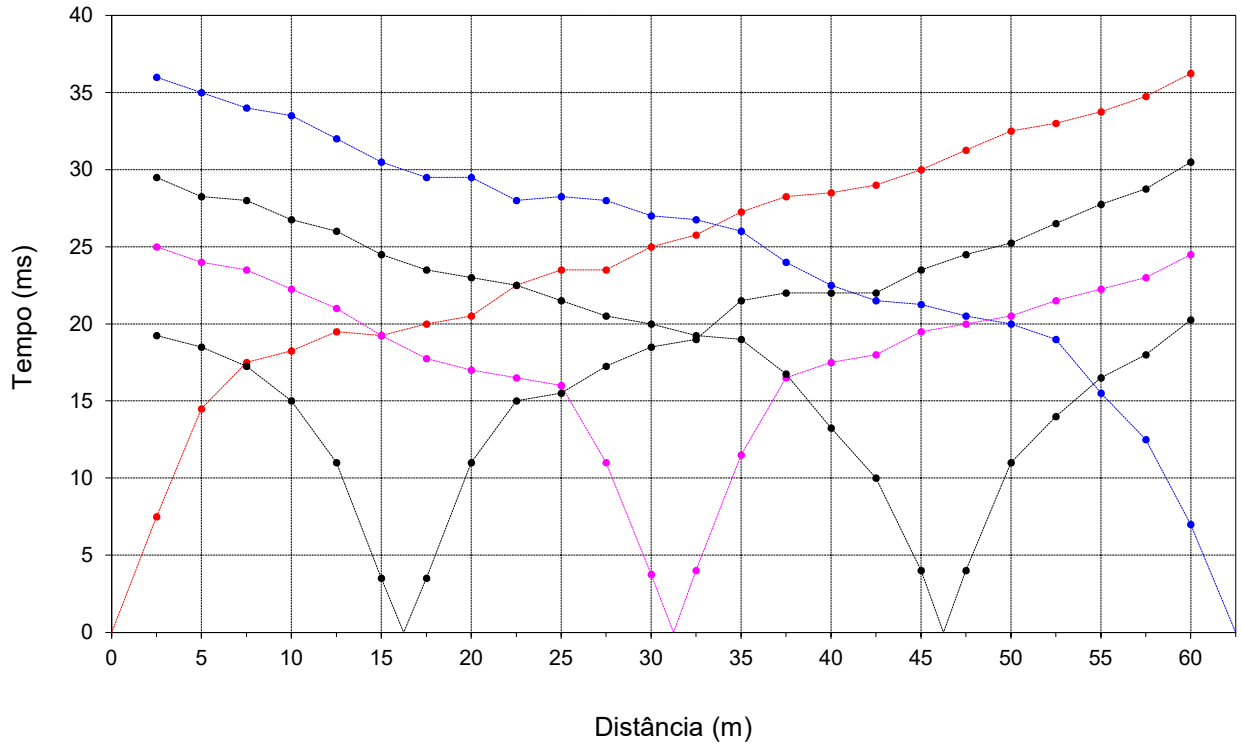


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

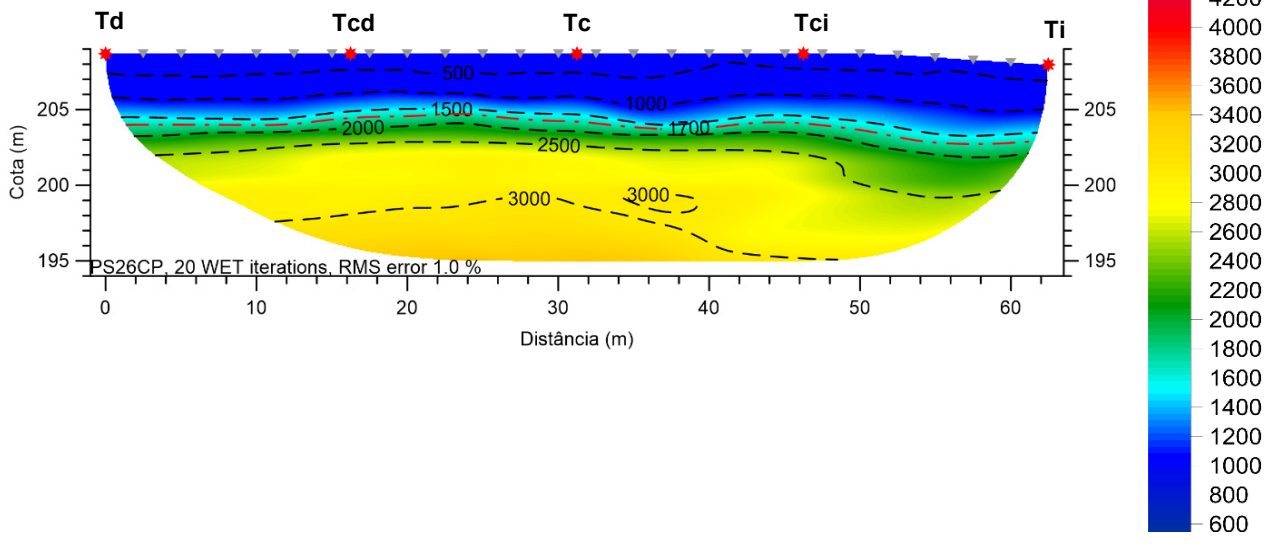
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	PS26CP			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38222 P= -57164	TI	M= 38191 P= -57218
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

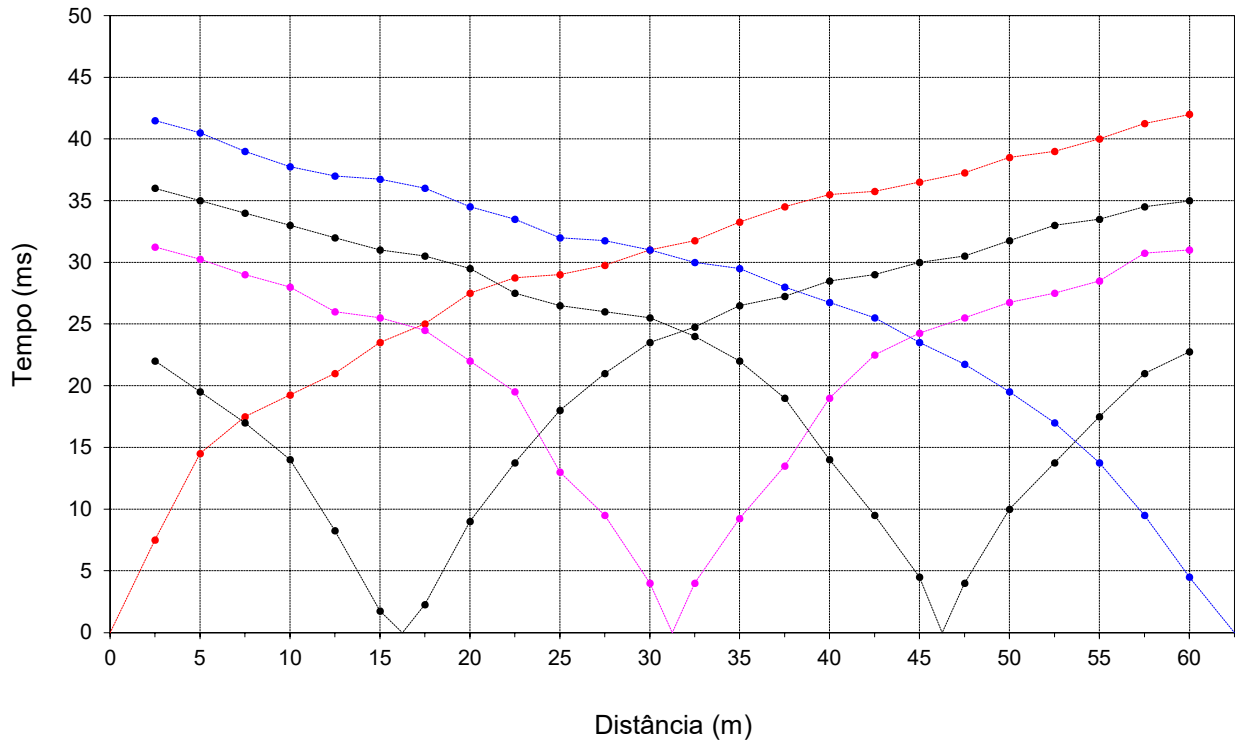
PS27CP

ETRS89-TM06

TD	M=37697 P= -58100	TI	M= 37673 P= -58158

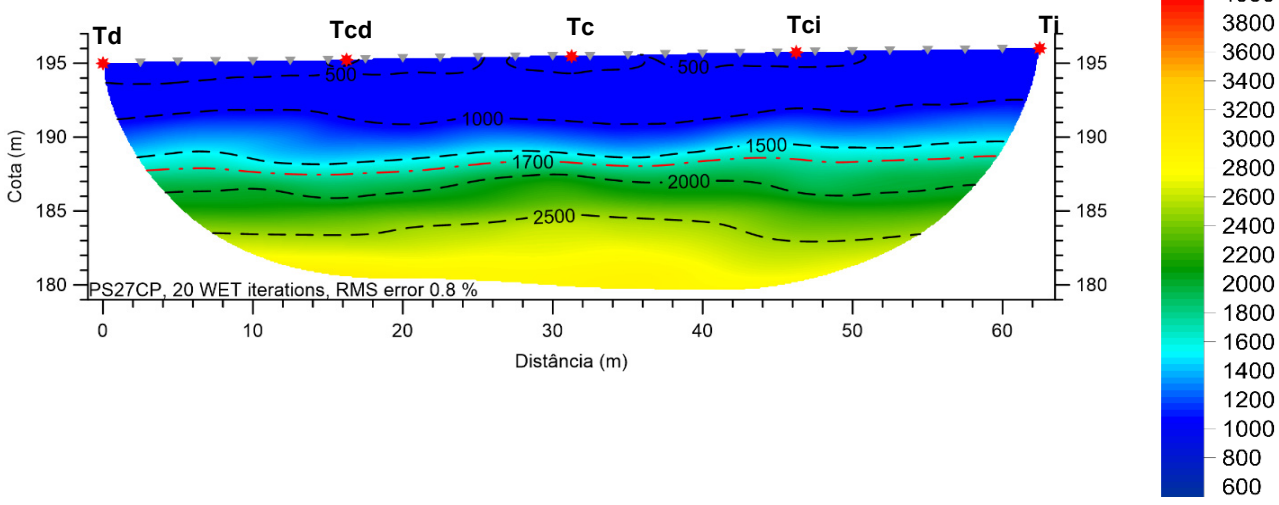
MARÇO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

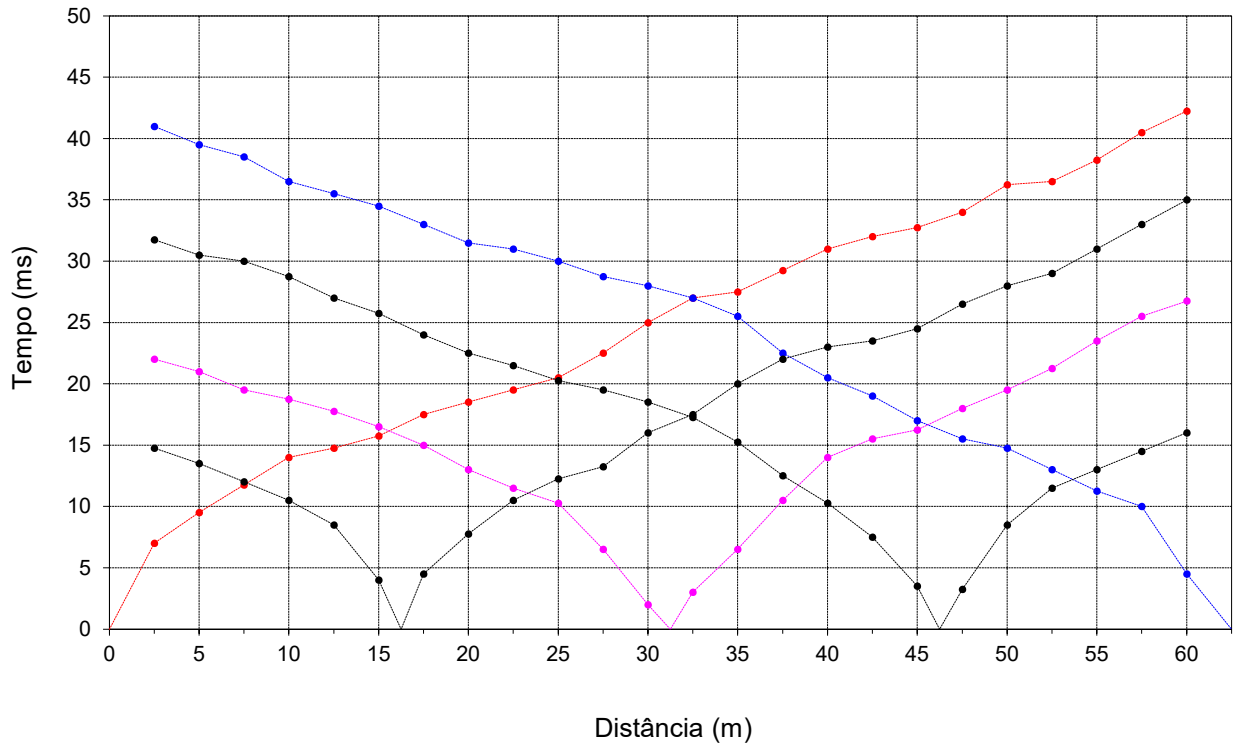
TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

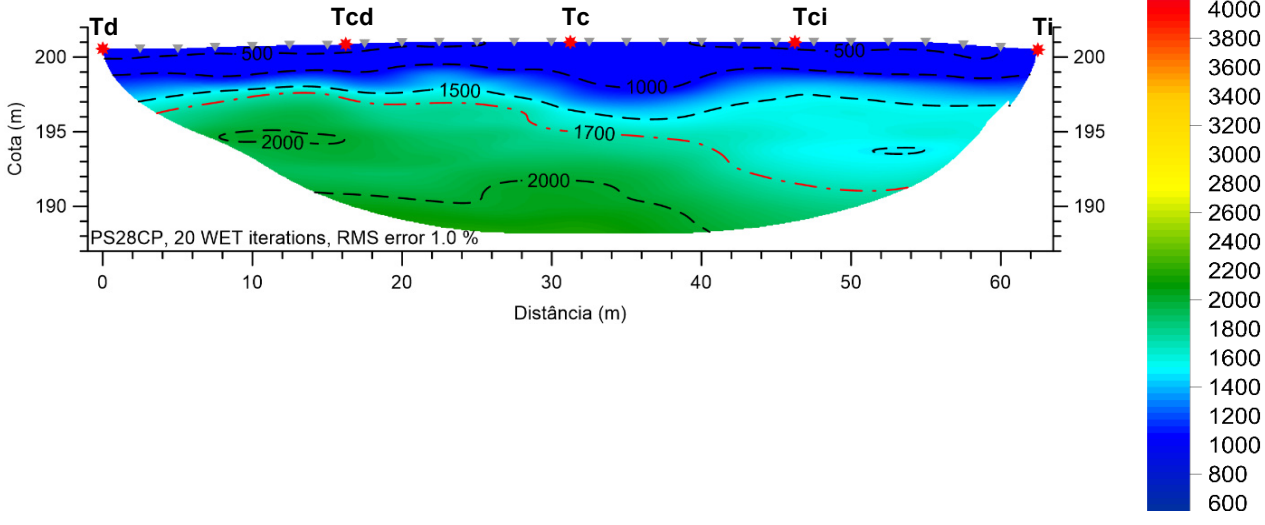
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS28CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38058 P= -58817	TI	M= 38121 P= -58817
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

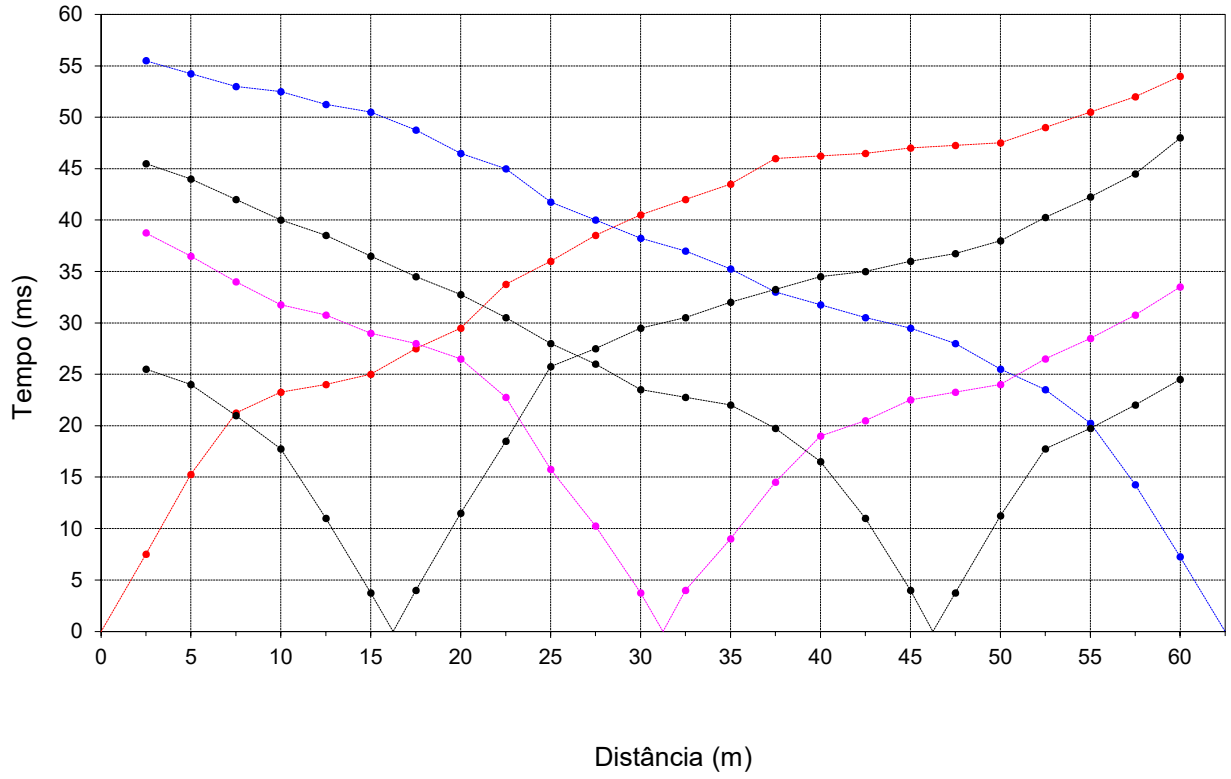


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

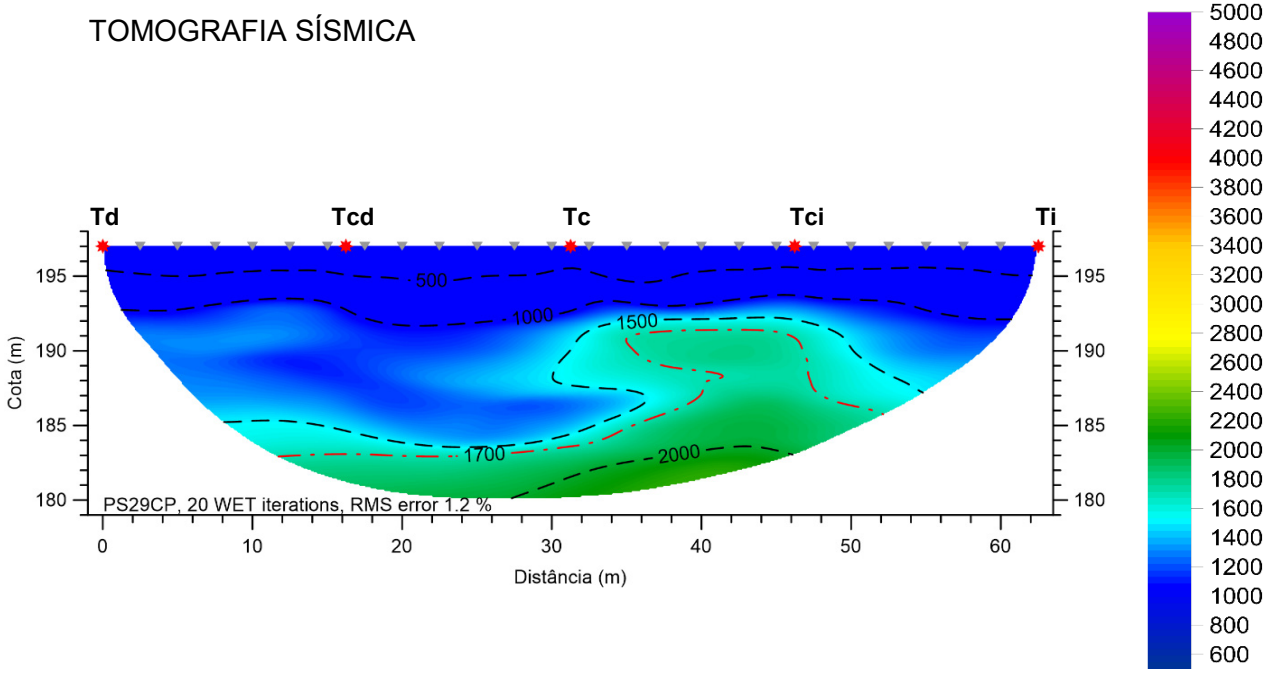
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS29CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38333 P= -58812	TI	M= 38395 P= -58811
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

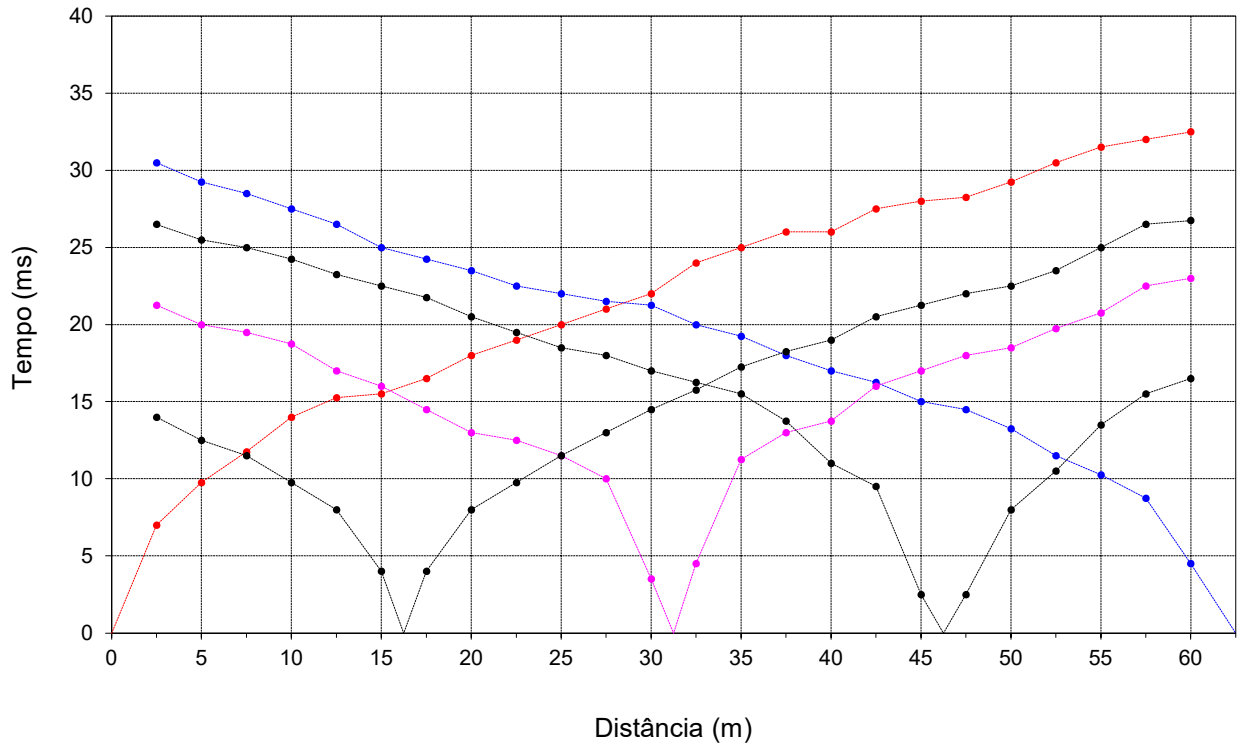


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

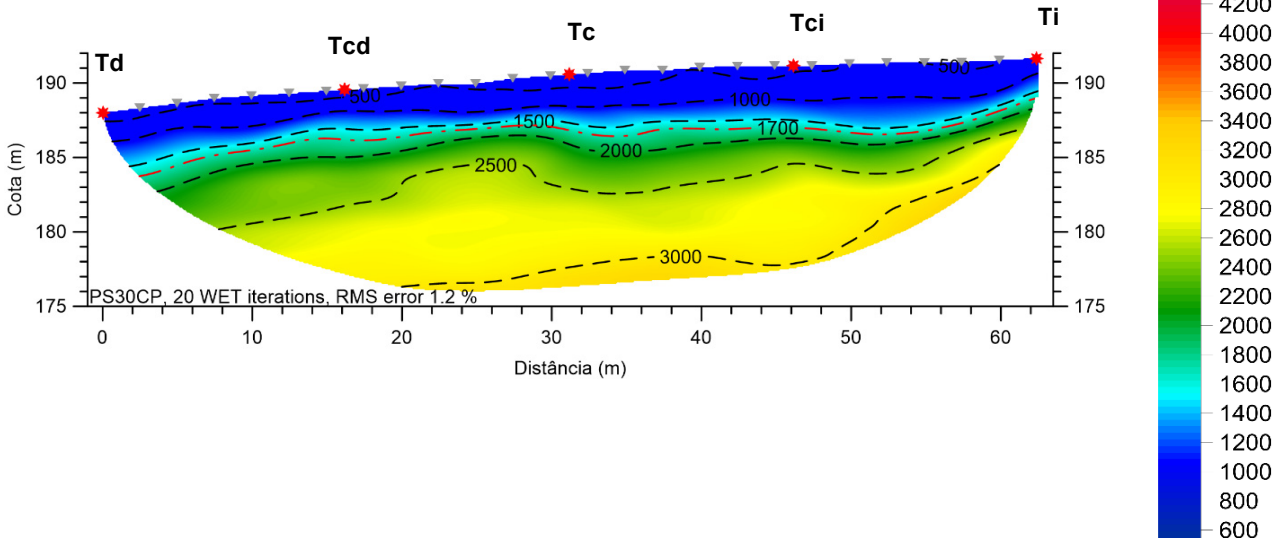
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS30CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38814 P= -58797	TI	M= 38877 P= -58796
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

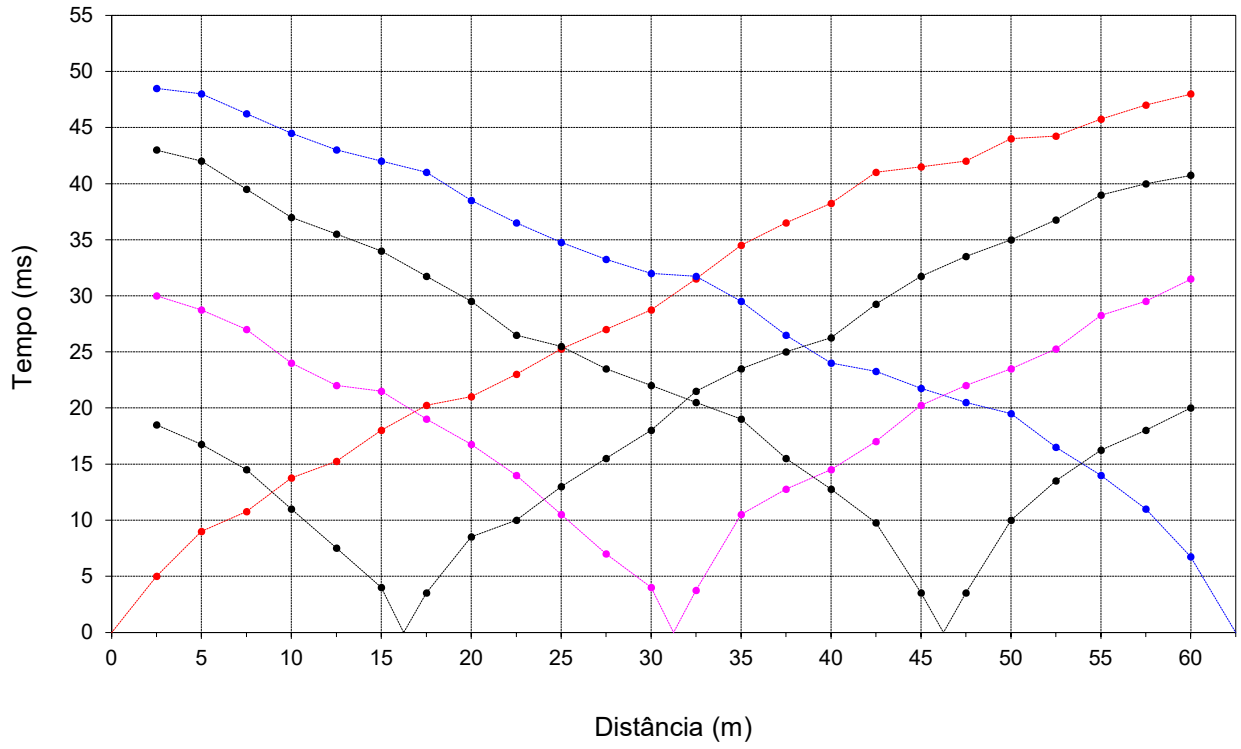


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

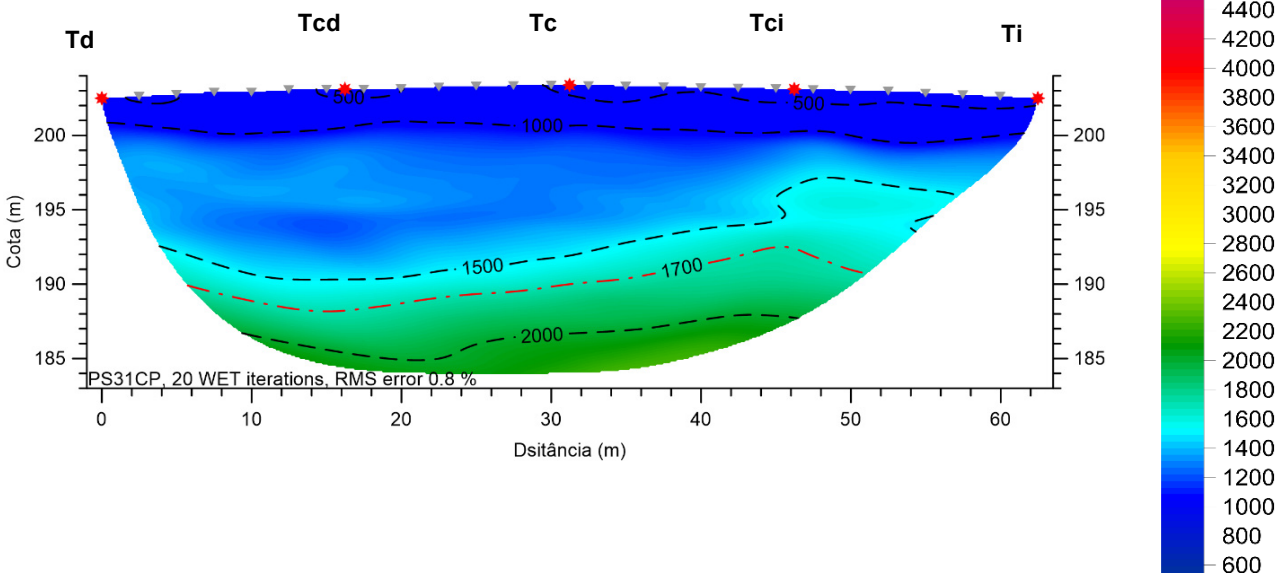
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS31CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M=39136 P= -58794	TI	M= 39198 P= -58793
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

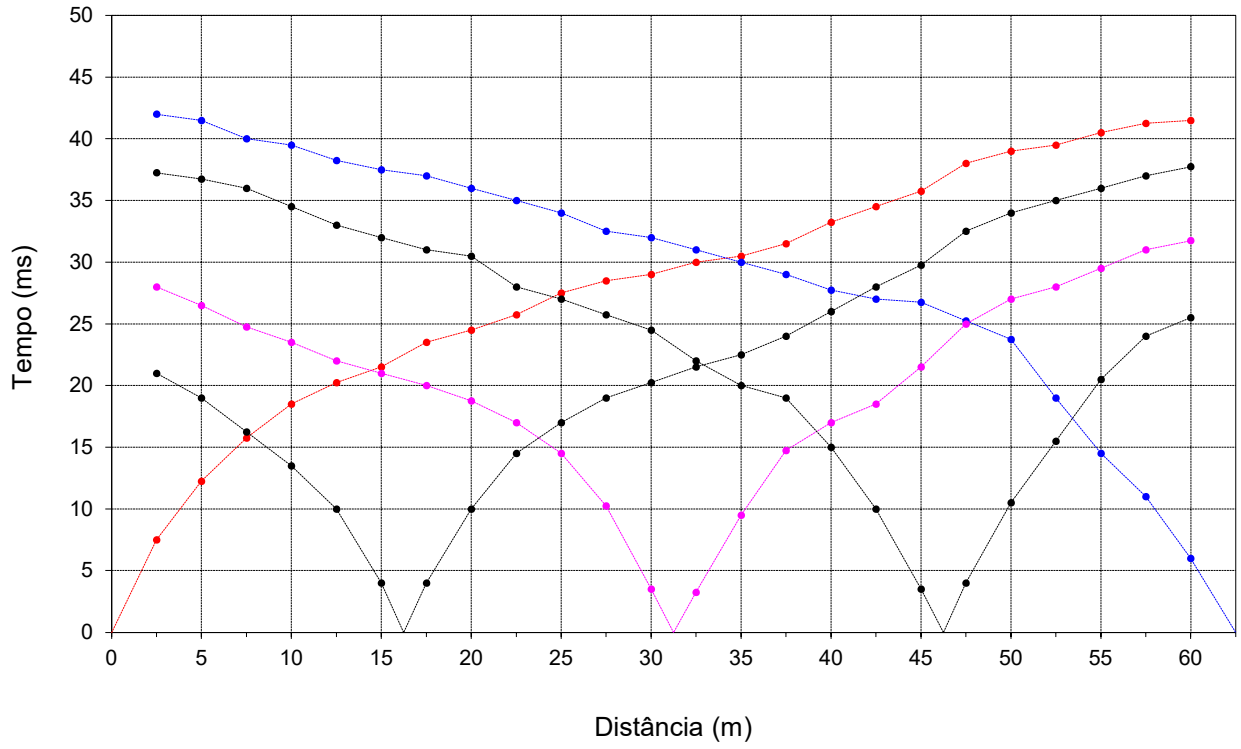


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

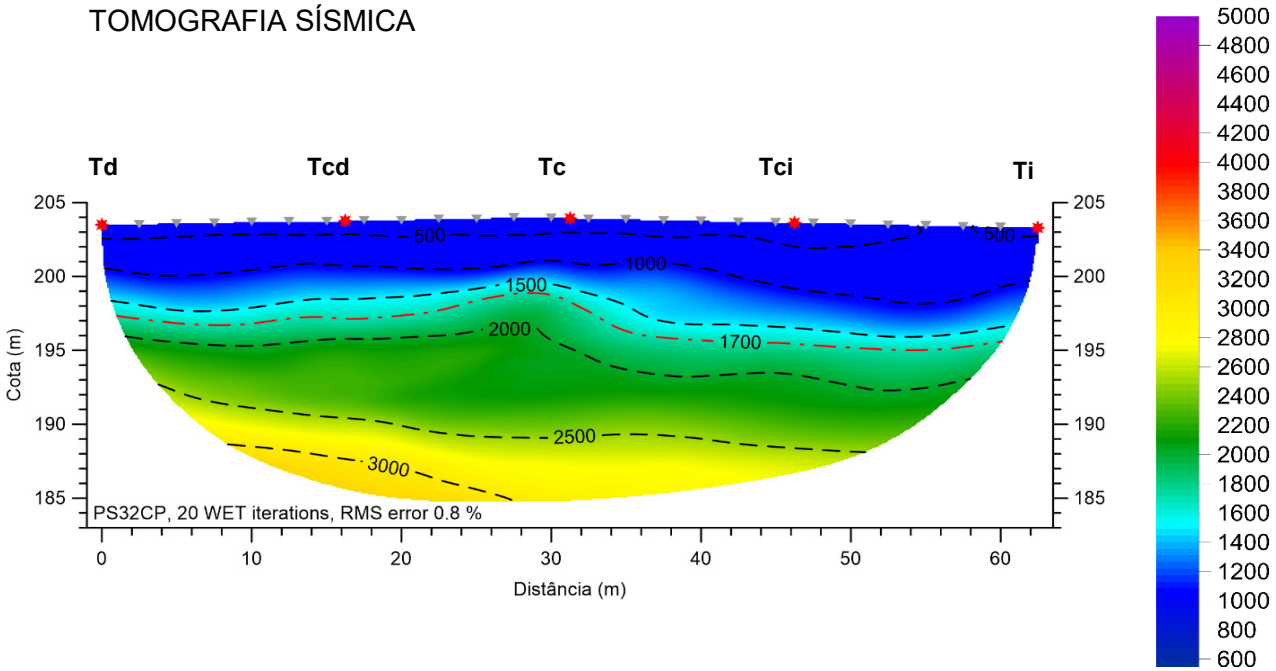
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS32CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 39302 P= -58791	TI	M= 39364 P= -58790
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

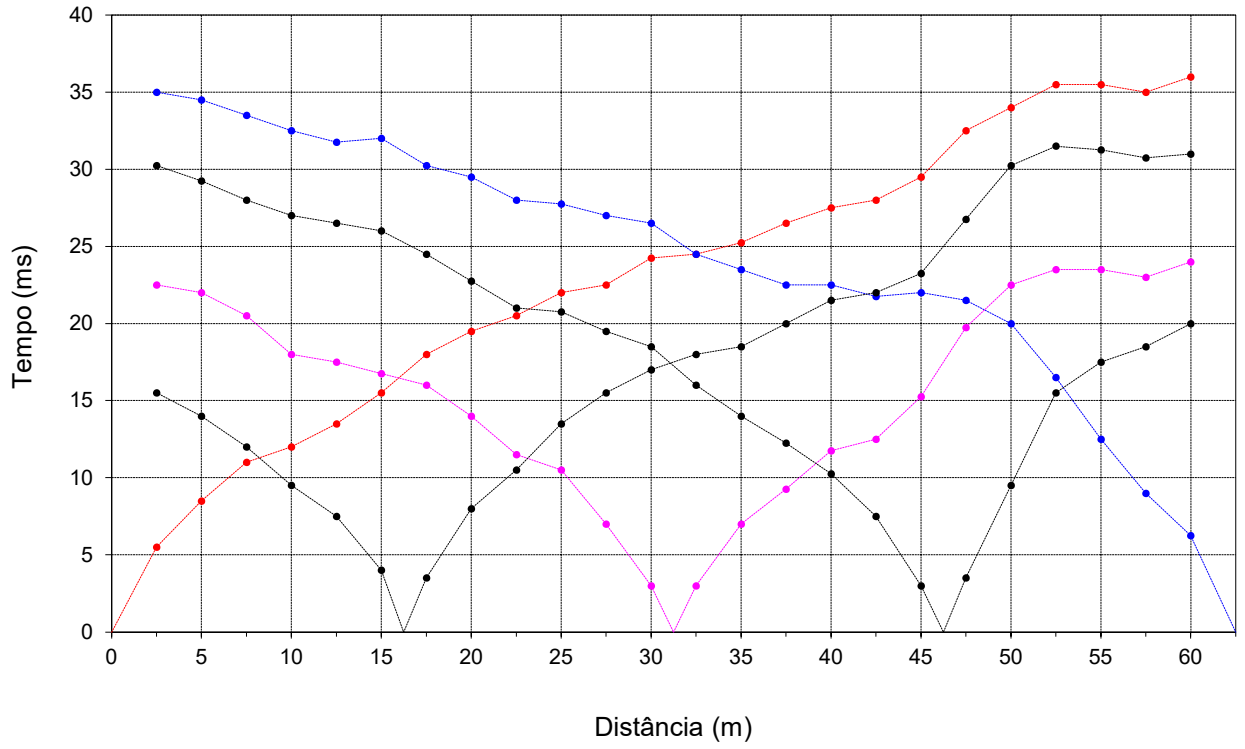


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

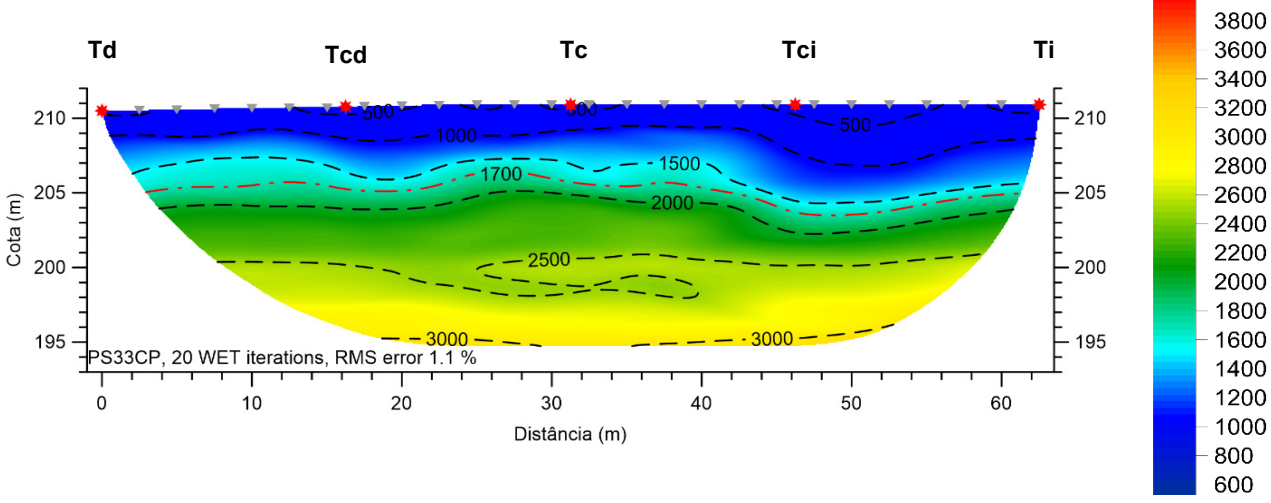
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS33CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 40086 P= -59176	TI	M= 40146 P= -59192
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

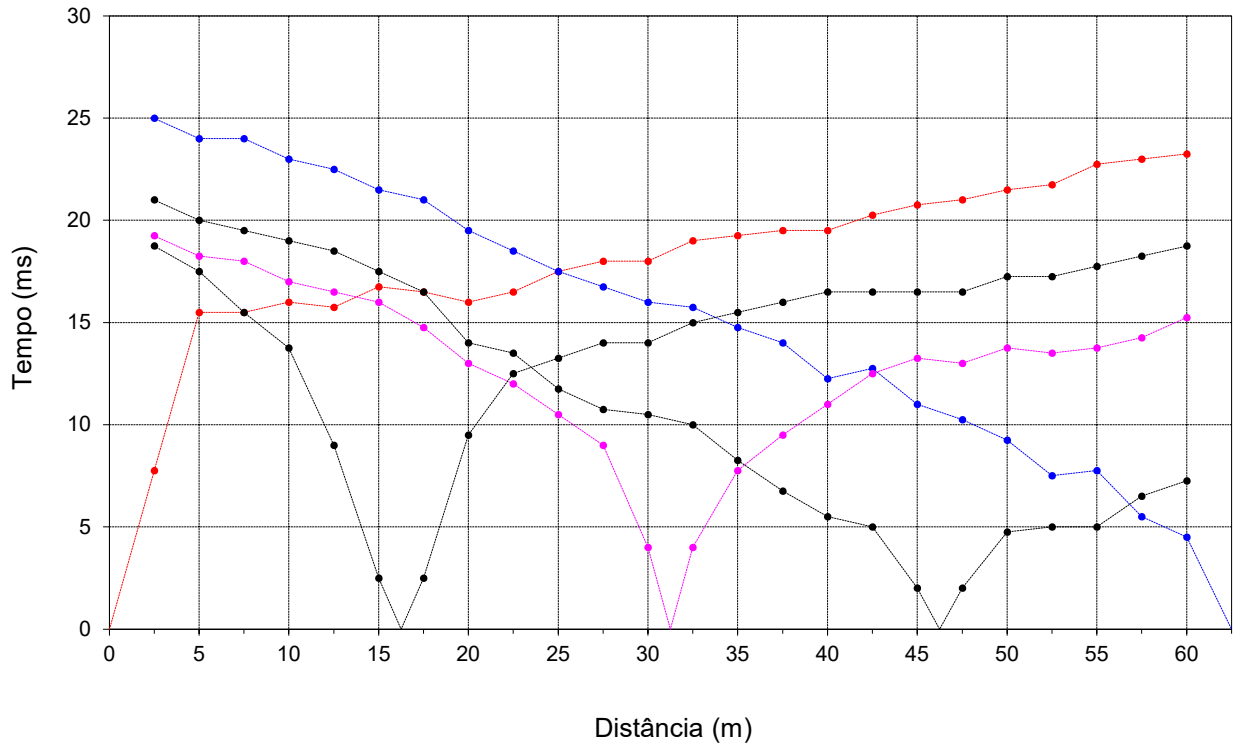


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

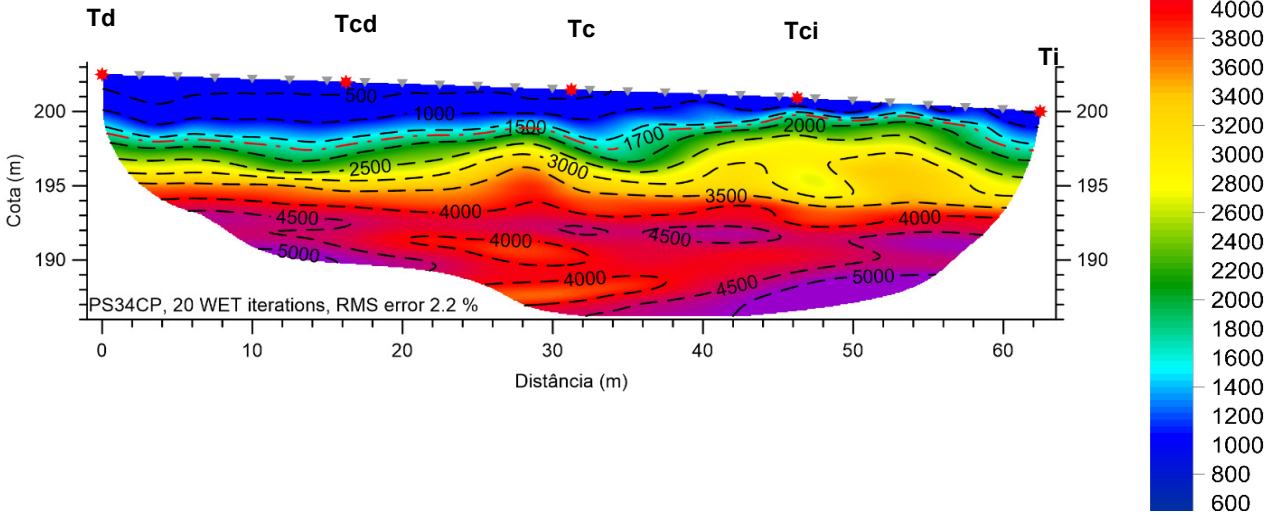
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS				
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	**PS34CP**			
	ETRS89-TM06			
	TD	M= 40703 P= -59641	TI	M= 40744 P= -59688
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

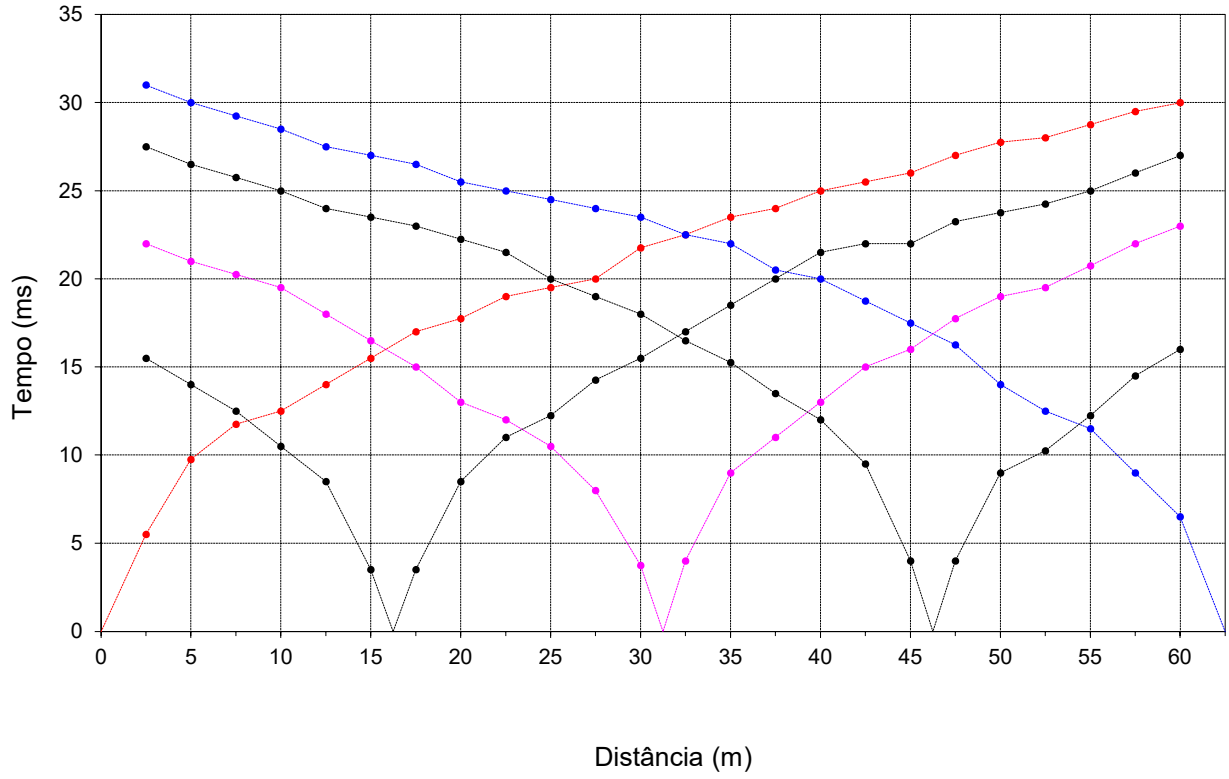


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

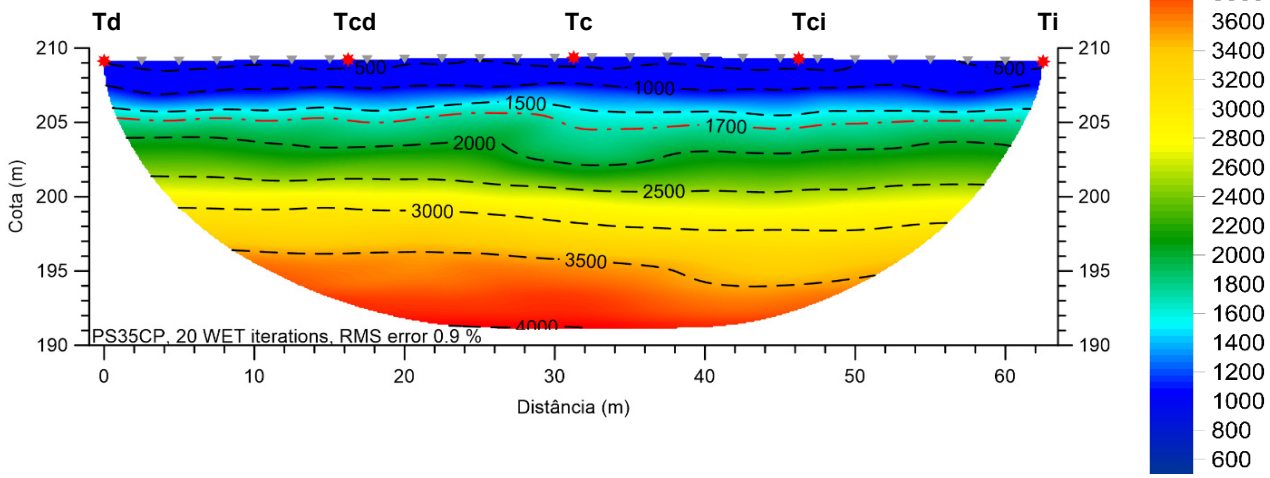
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS35CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41261 P= -60184	TI	M= 41297 P= -60236
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

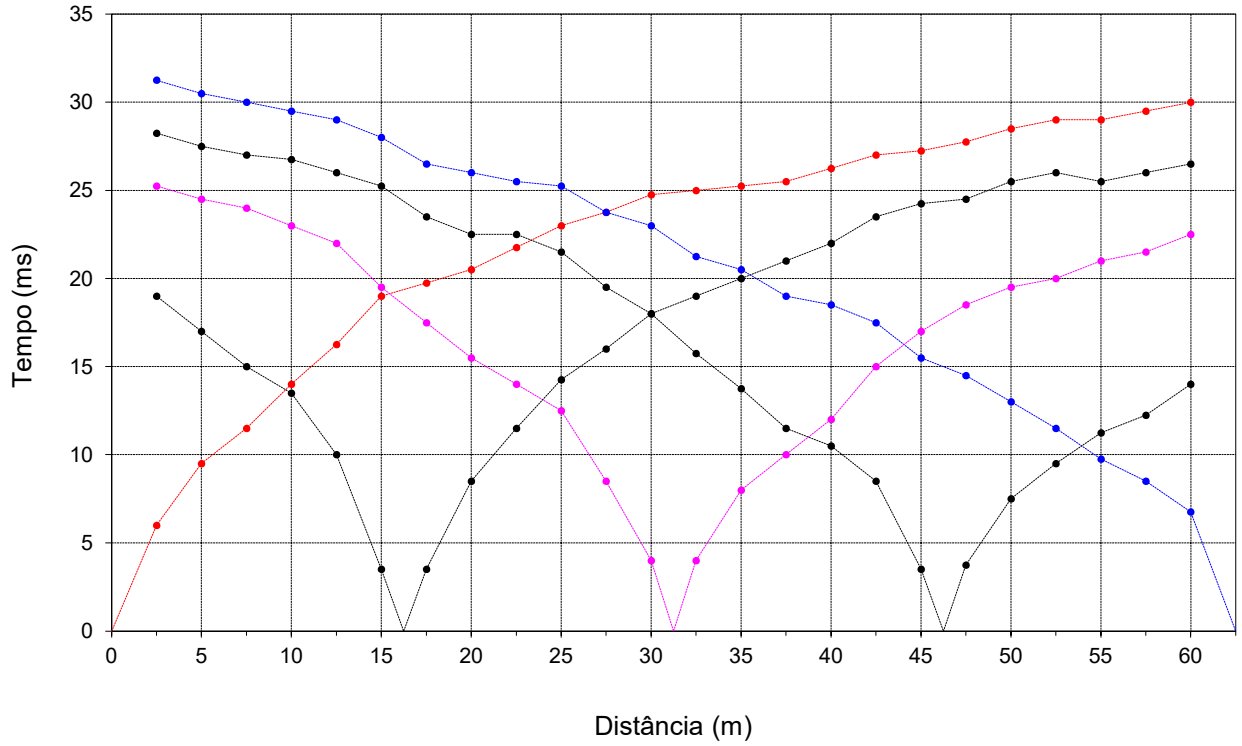


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

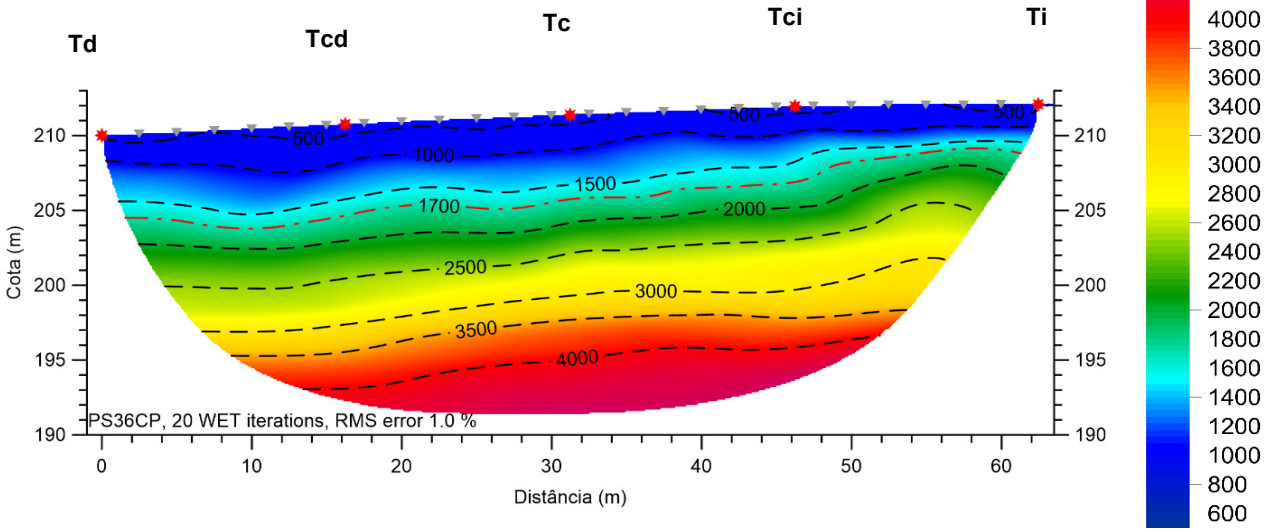
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS36CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41395 P= -60370	TI	M= 41431 P= -60422
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

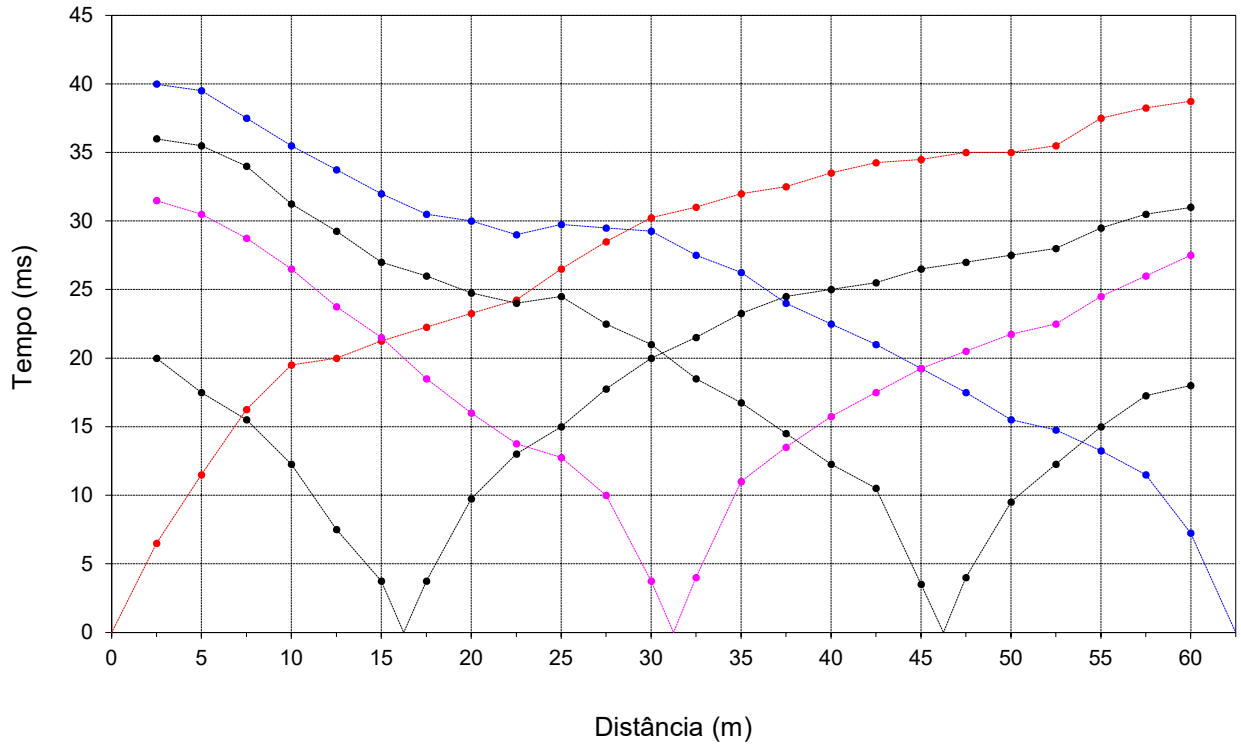


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

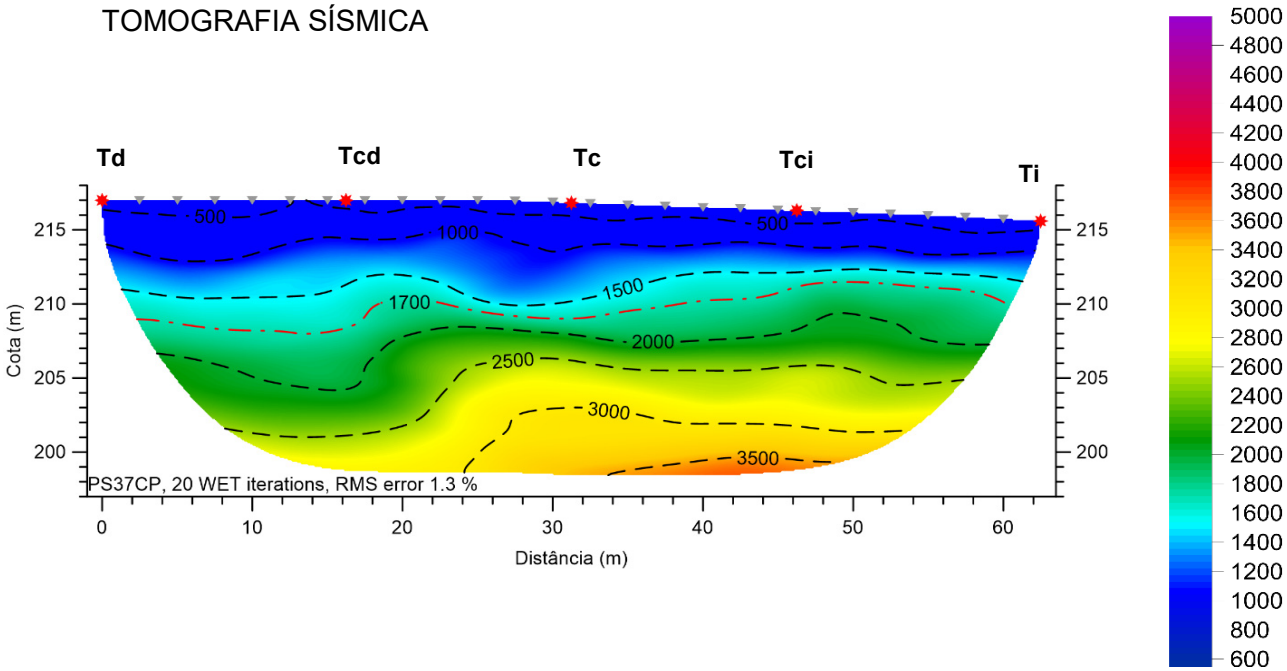
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS37CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41520 P=-60543	TI	M= 41555 P=-60594
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

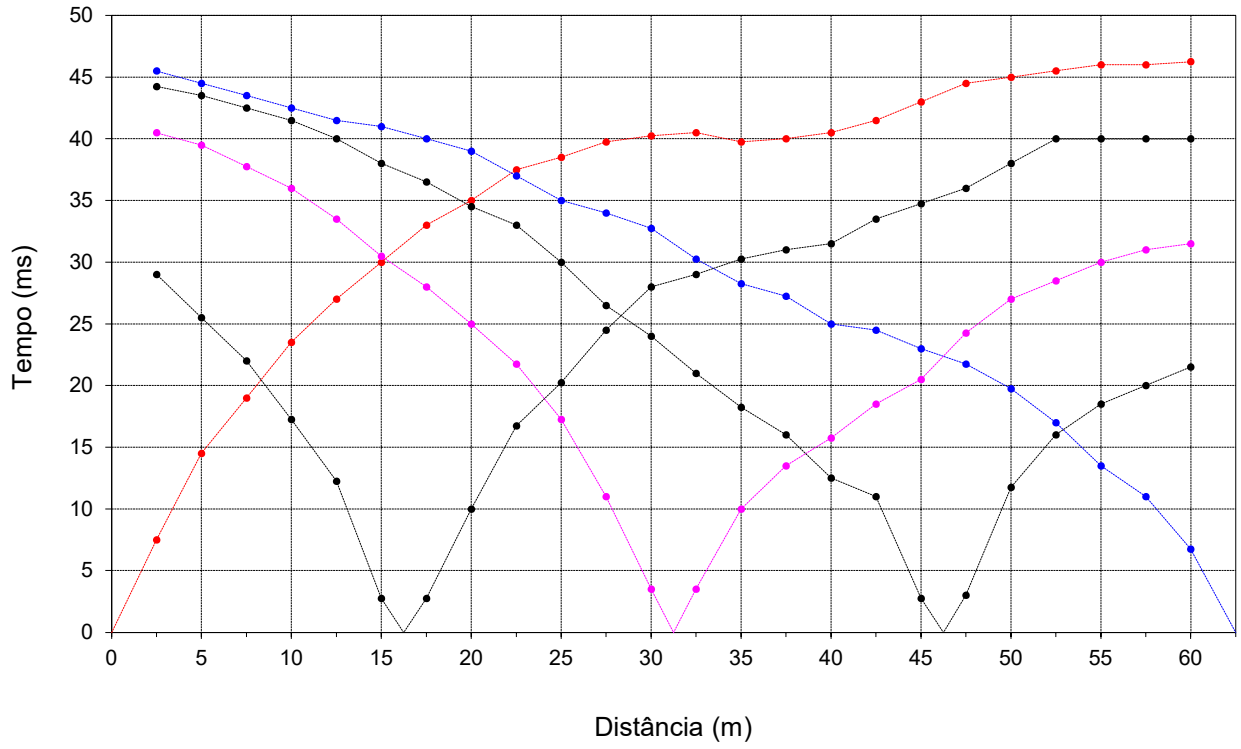
PS38CP

ETRS89-TM06

TD	M= 41847 P= -60754	TI	M= 41872 P= -60811

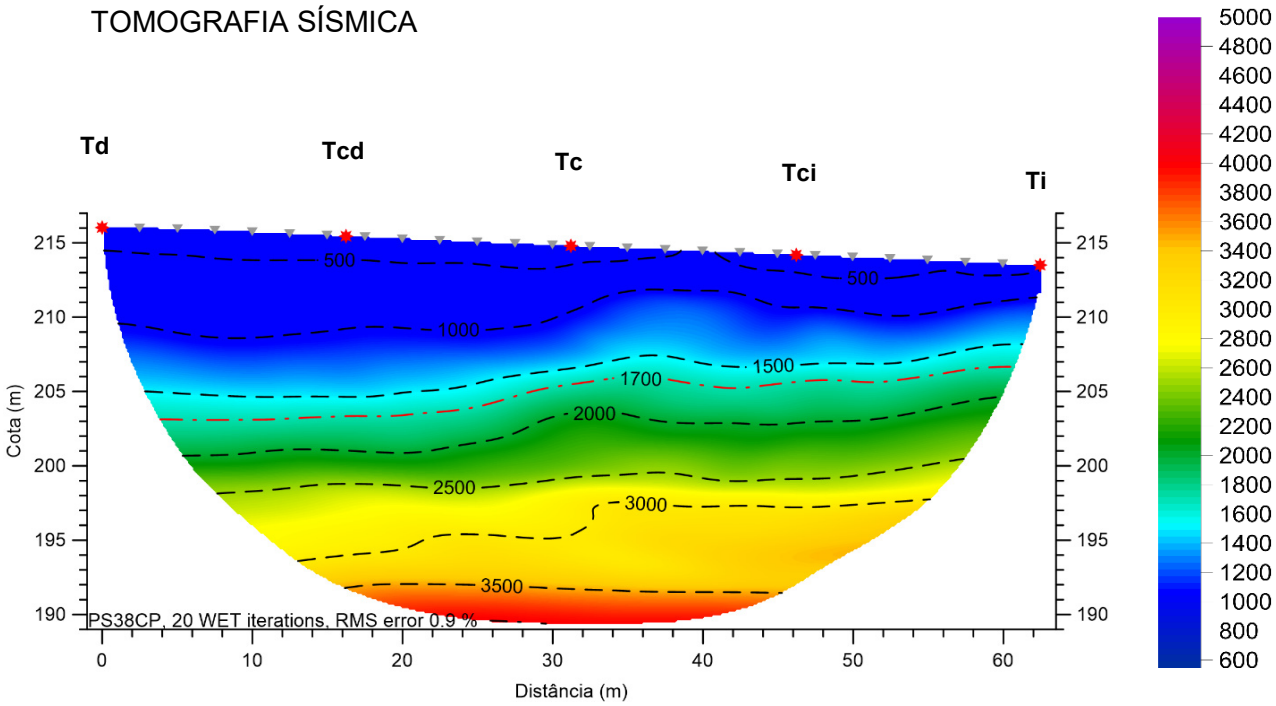
MARÇO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

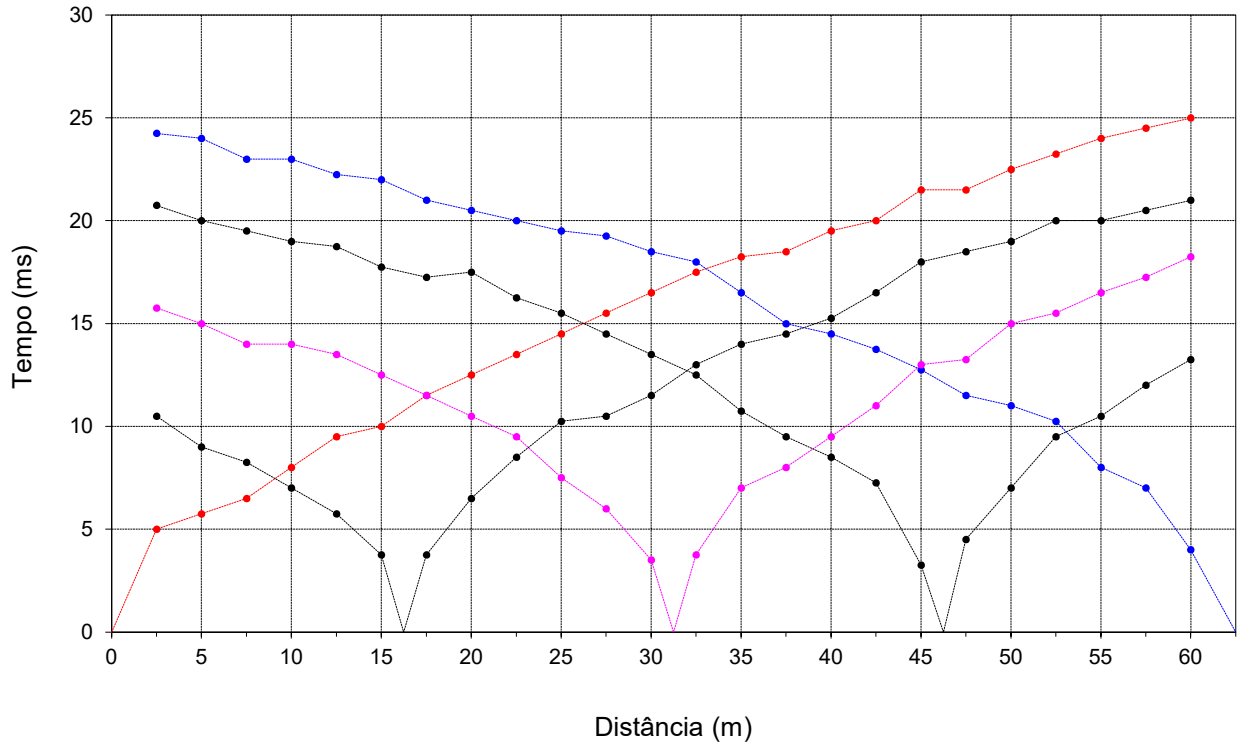


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

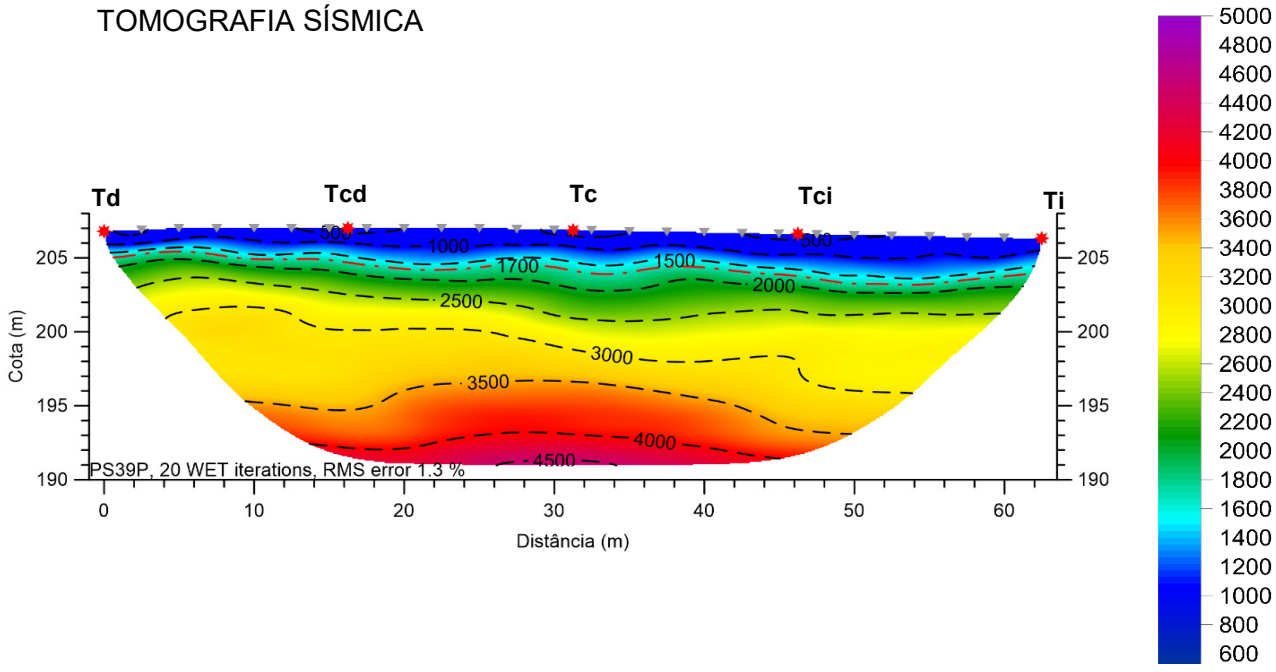
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS39CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41986 P= -61058	TI	M= 42012 P= -61115
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

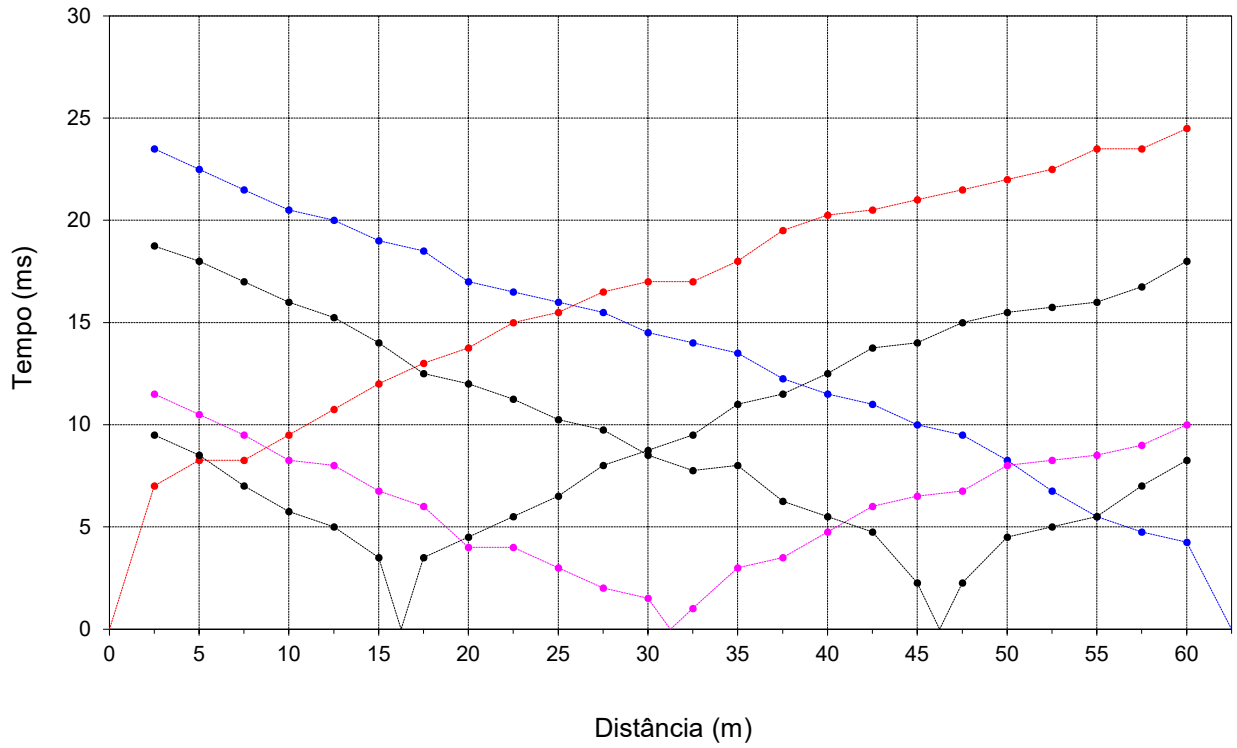


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

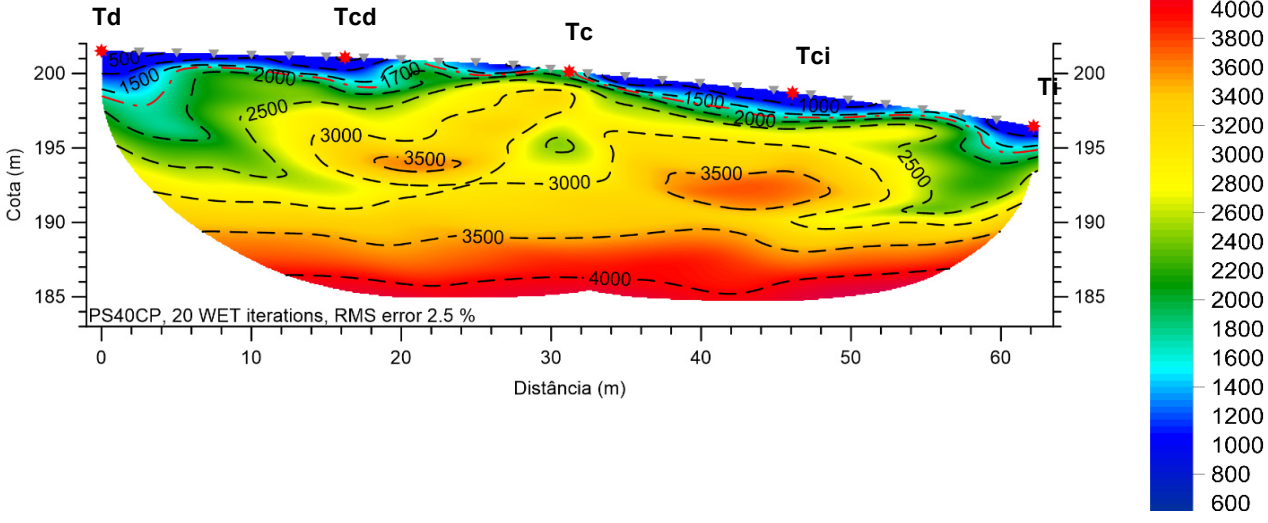
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS40CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 42158 P= -61470	TI	M= 42176 P= -61529
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

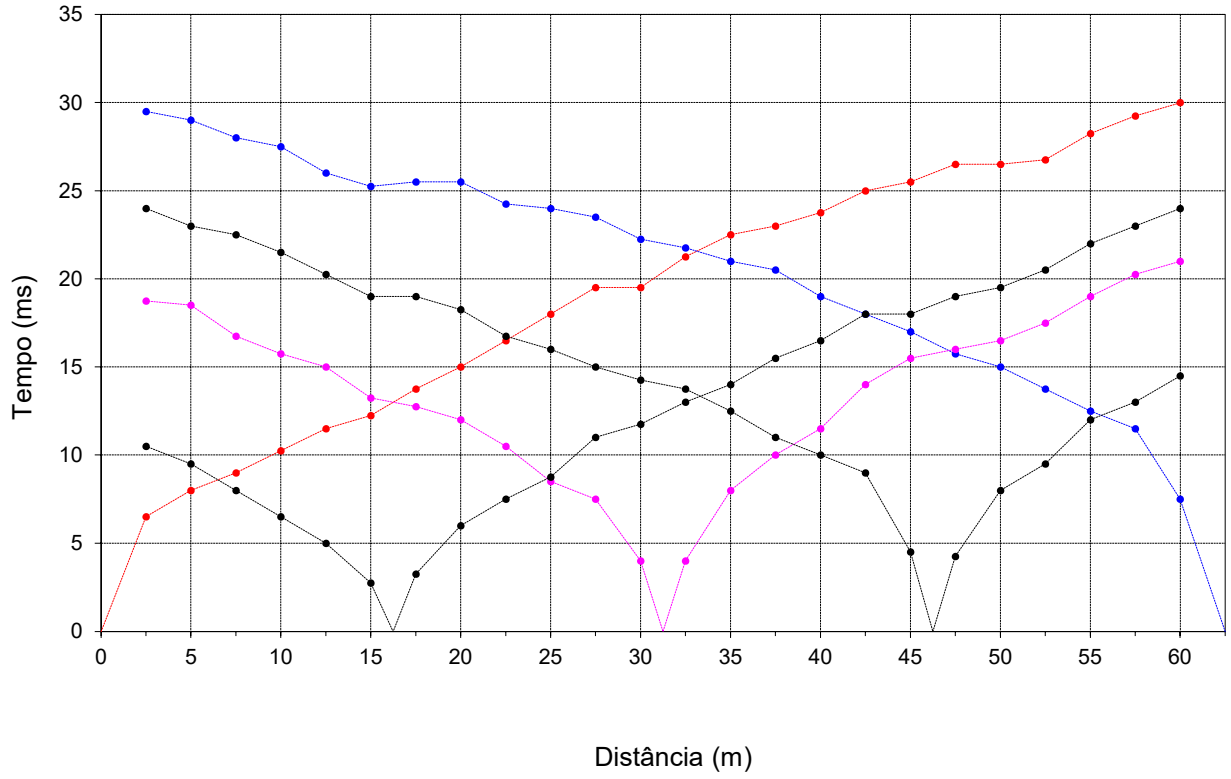


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

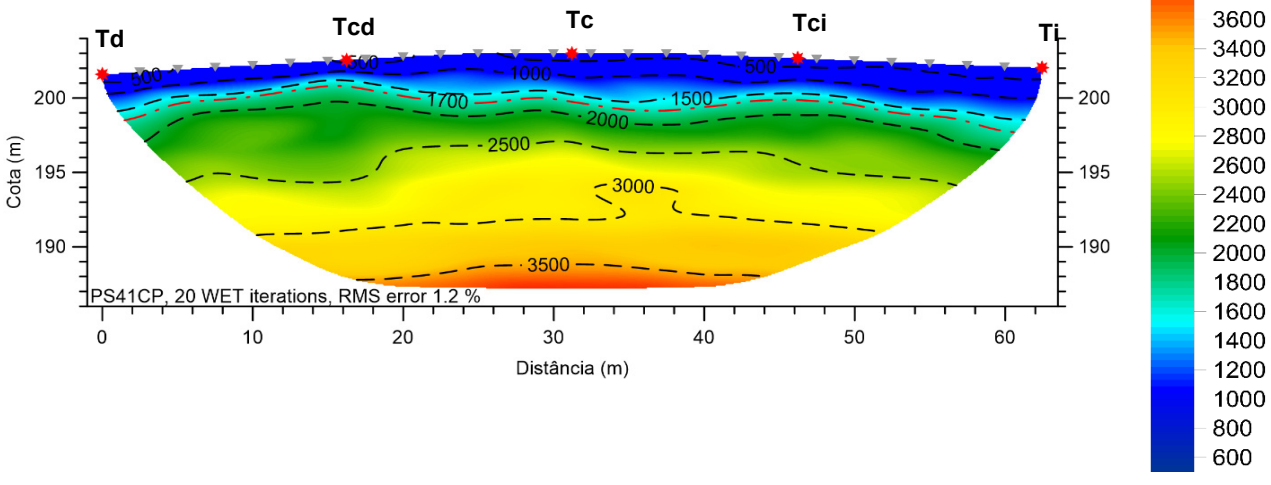
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS41CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 42328 P= -62358	TI	M= 42345 P= -62418
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

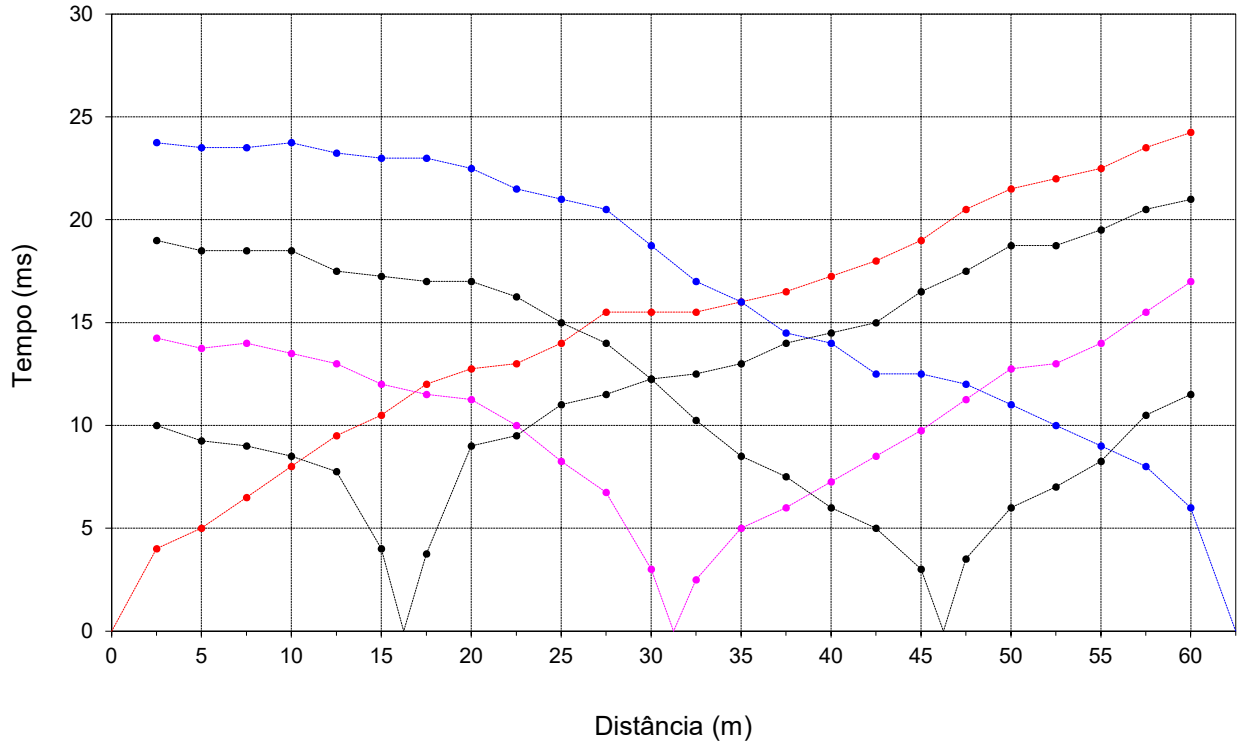


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

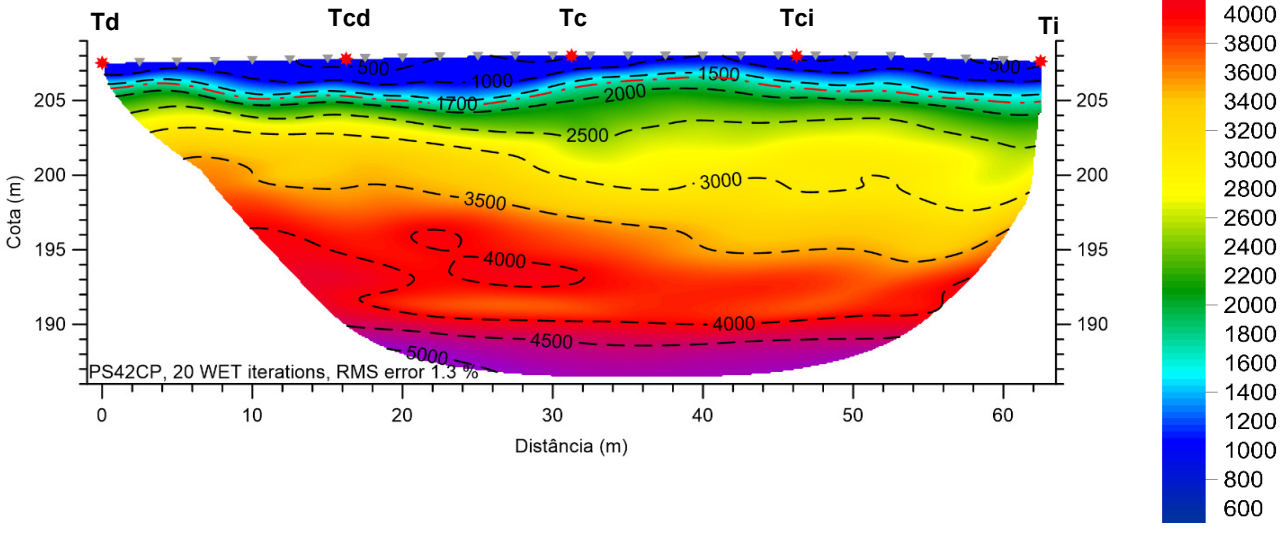
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS42CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 42429 P= -62780	TI	M= 42465 P= -62831
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

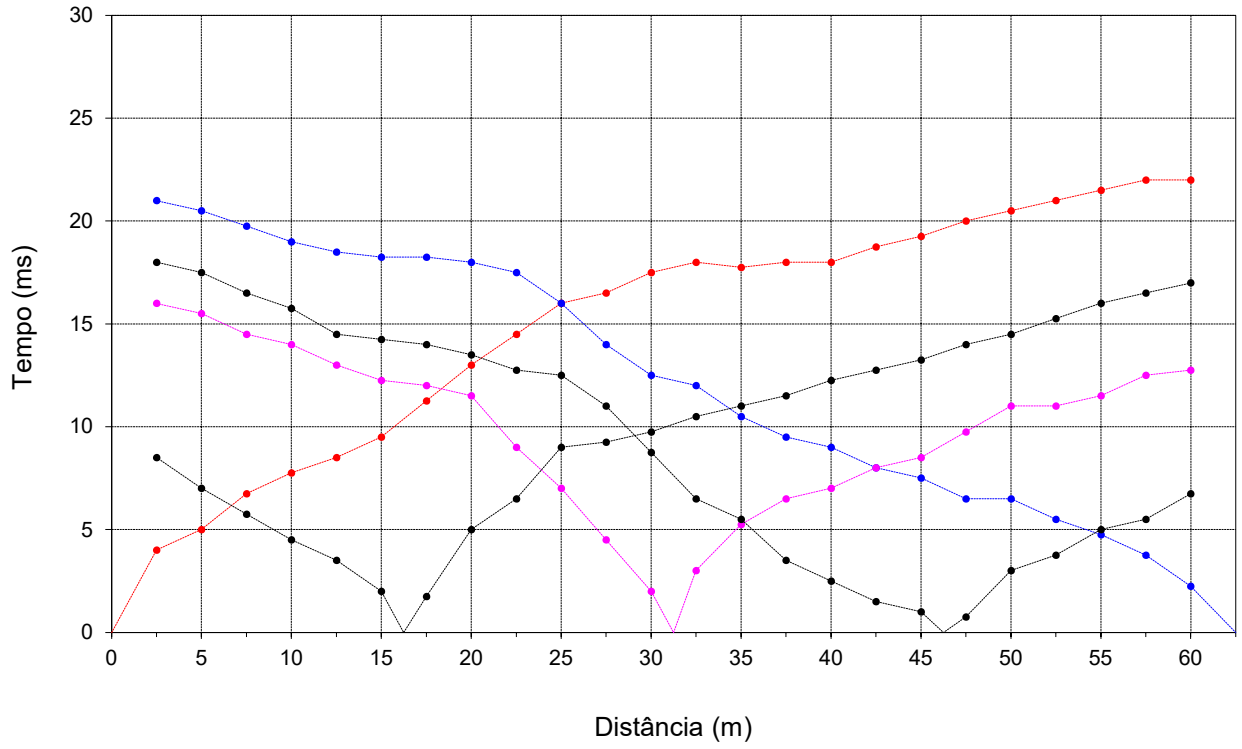


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

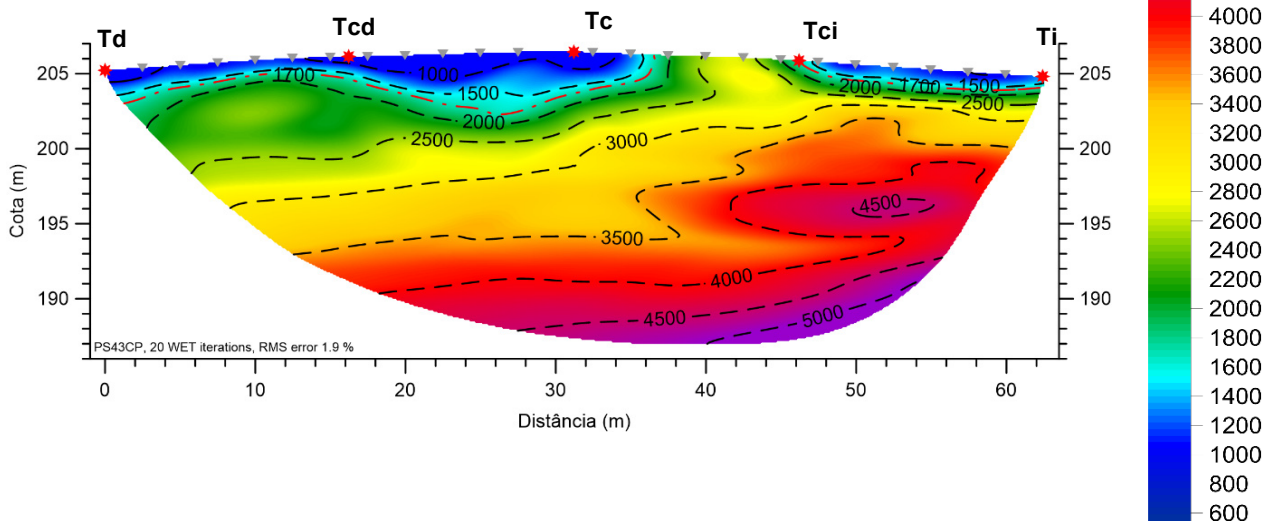
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS43CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 43222 P= -64082	TI	M= 43239 P= -64142
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

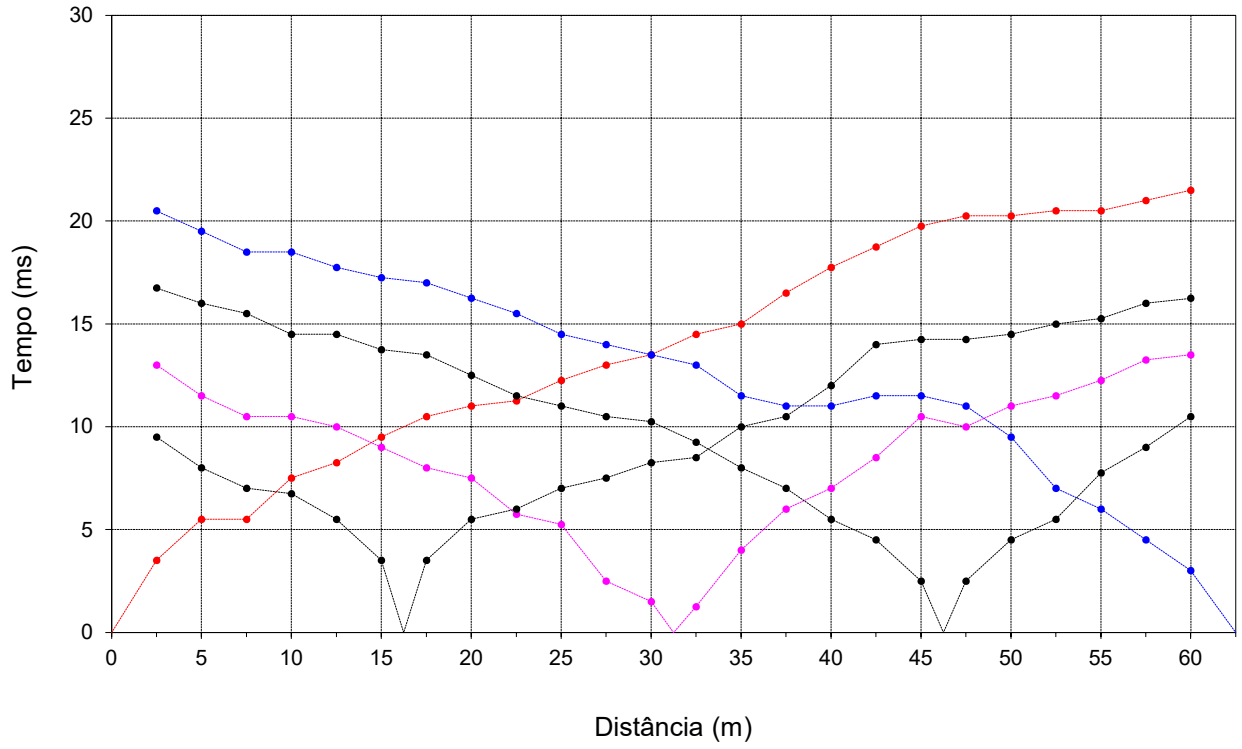


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

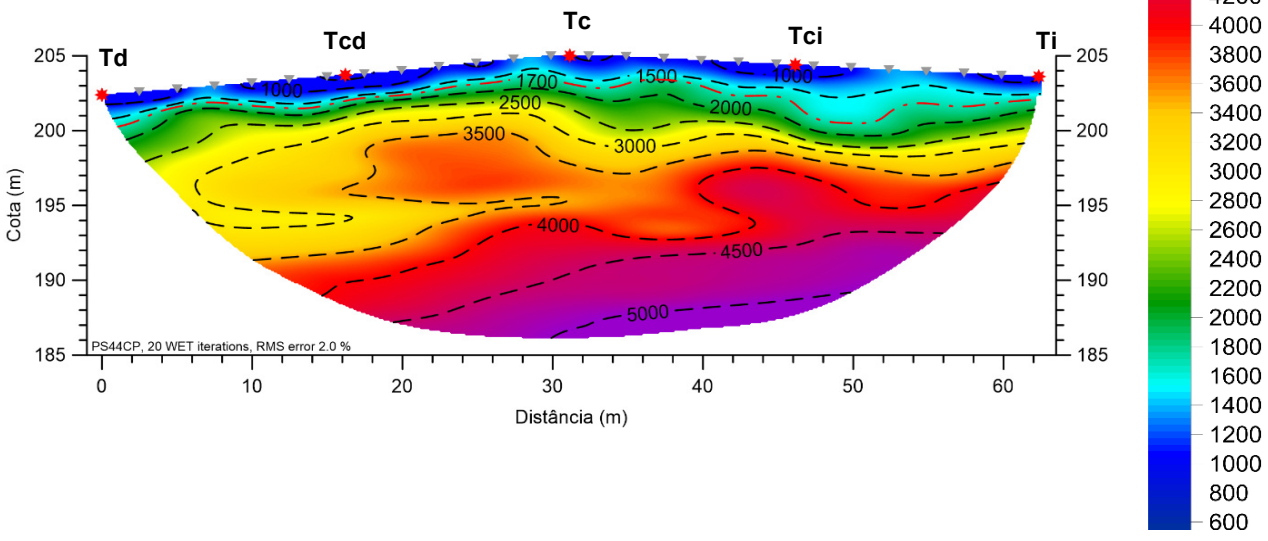
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS44CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 43940 P=-65029	TI	M= 43972 P= -65083
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

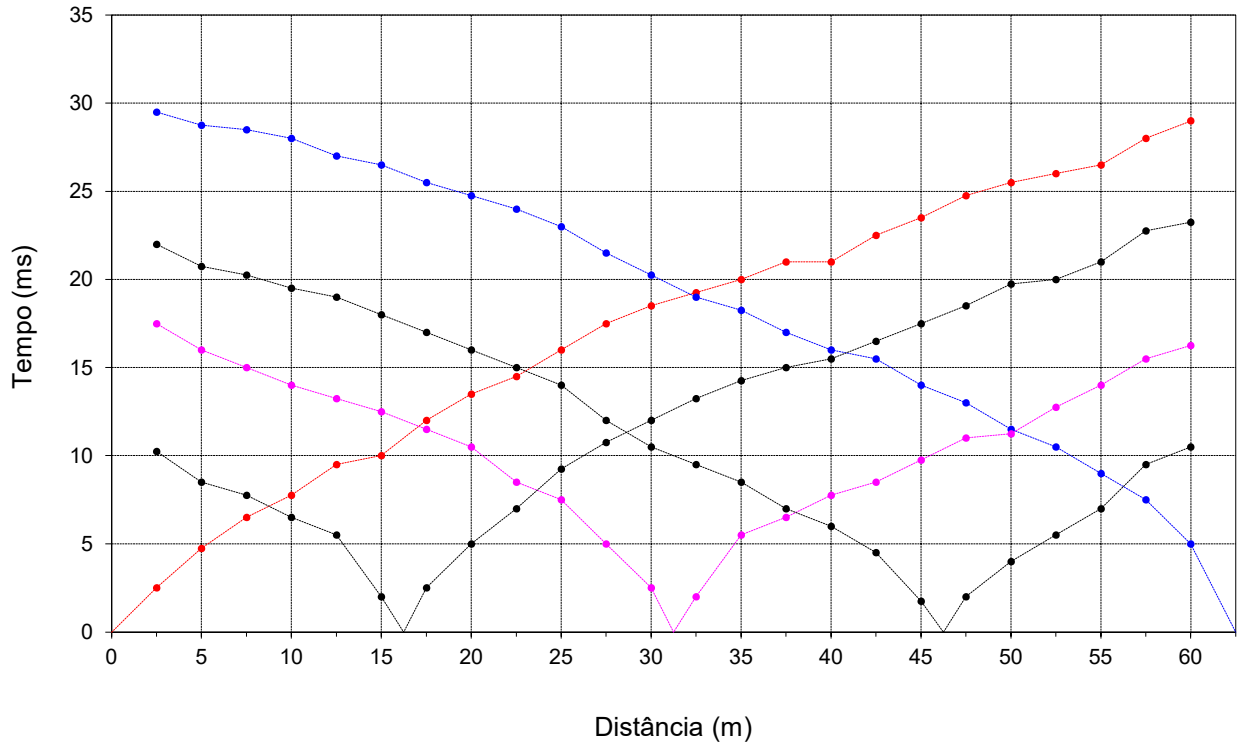


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

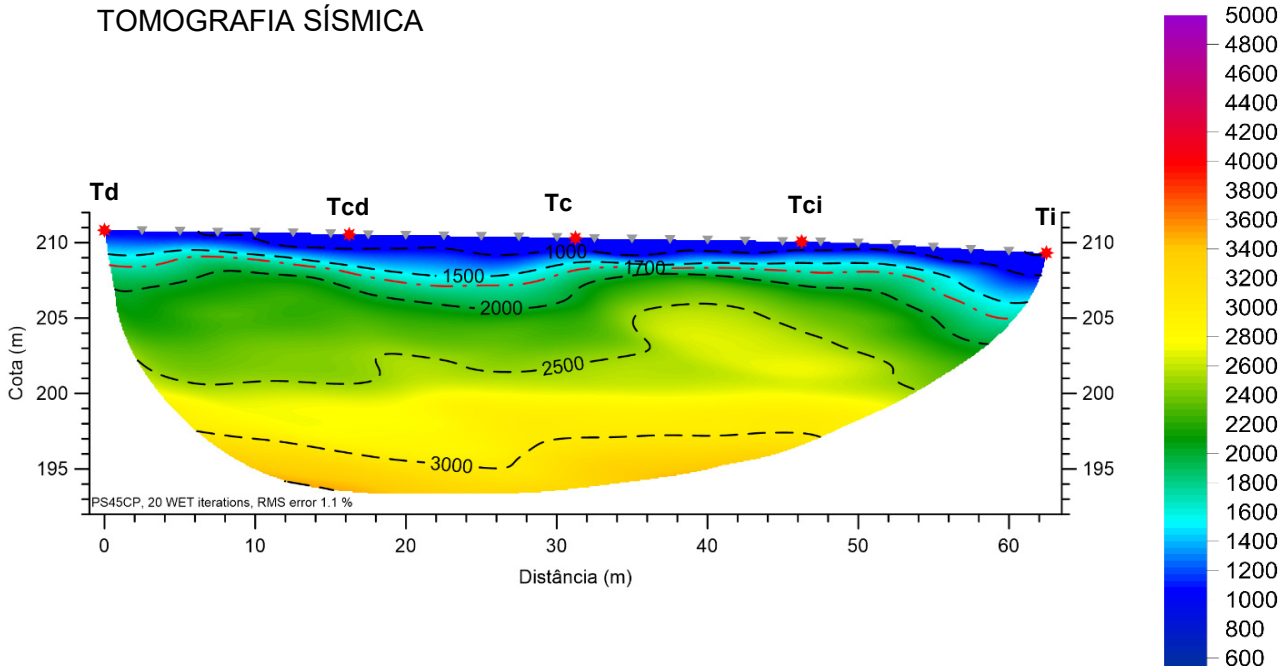
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS45CP**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	ETRS89-TM06			
	TD	M= 43940 P= -65029	TI	M= 43972 P= -65083
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

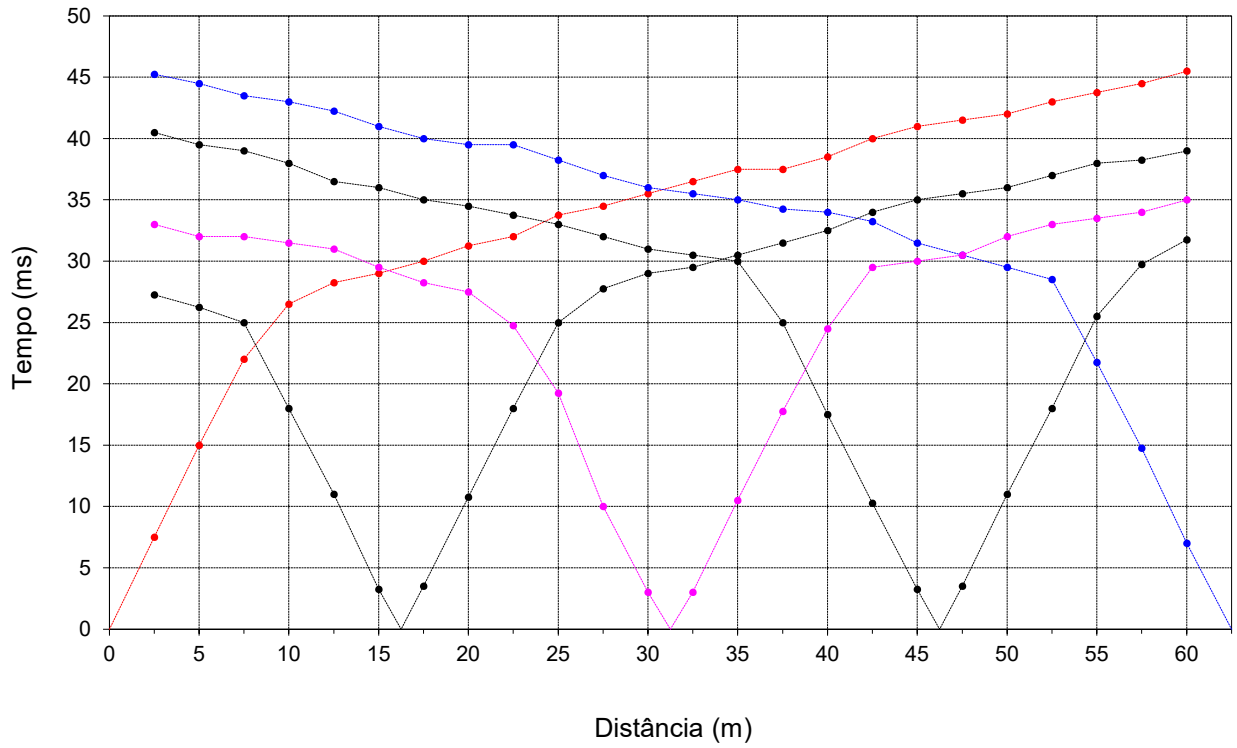


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO	
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

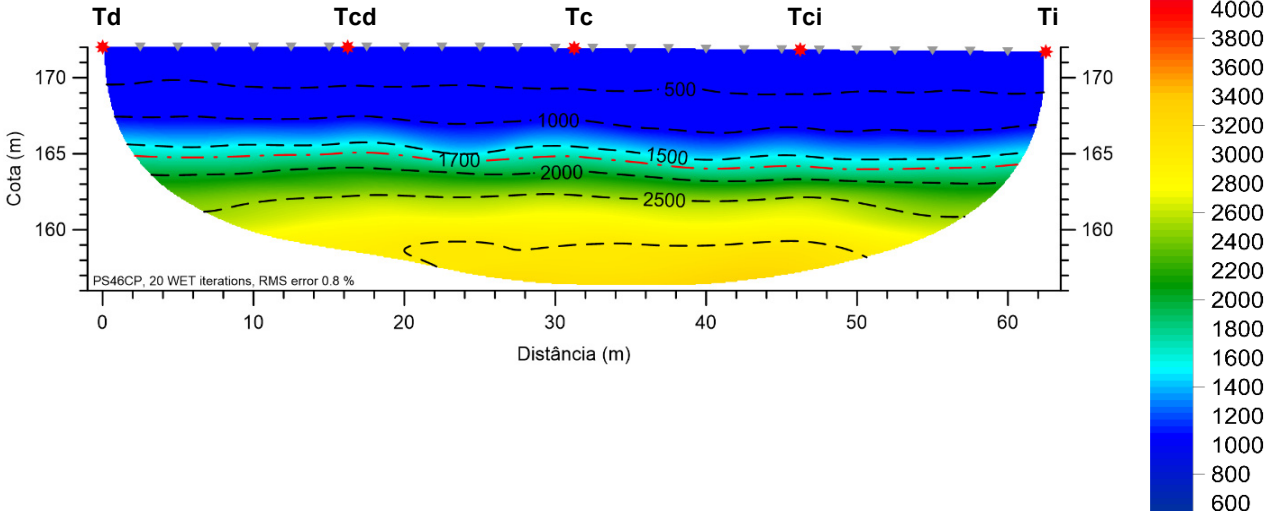
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS				
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA PRINCIPAL	**PS46CP**			
	ETRS89-TM06			
	TD	M= 43761 P= -66103	TI	M= 43699 P= -66110
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

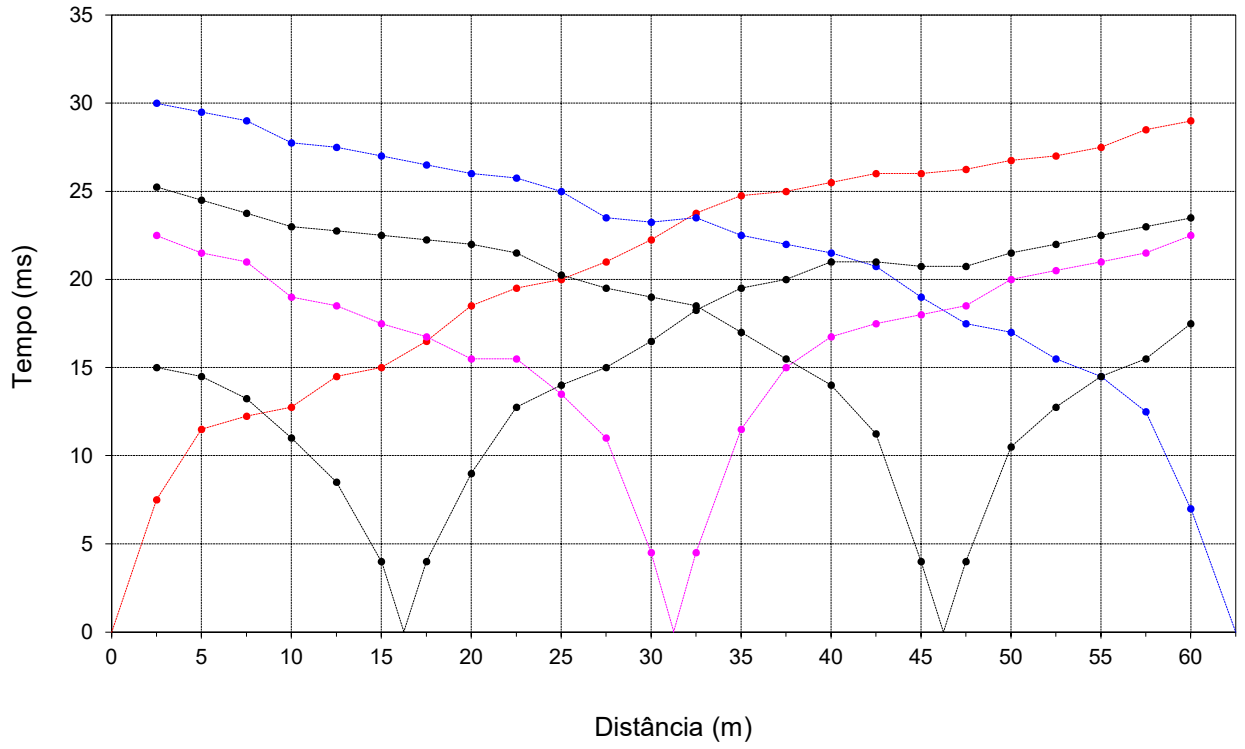


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

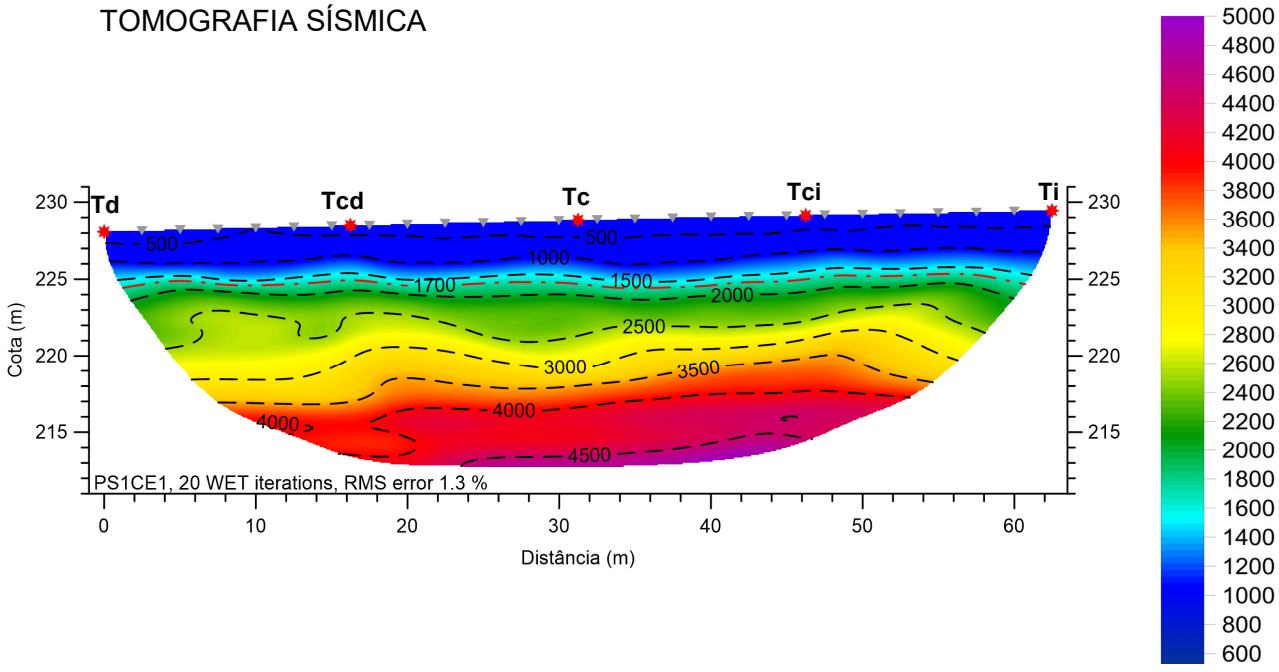
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1CE1**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA CE1	ETRS89-TM06			
	TD	M= 45148 P= -44750	TI	M= 45086 P= -44754
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIO CE1

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

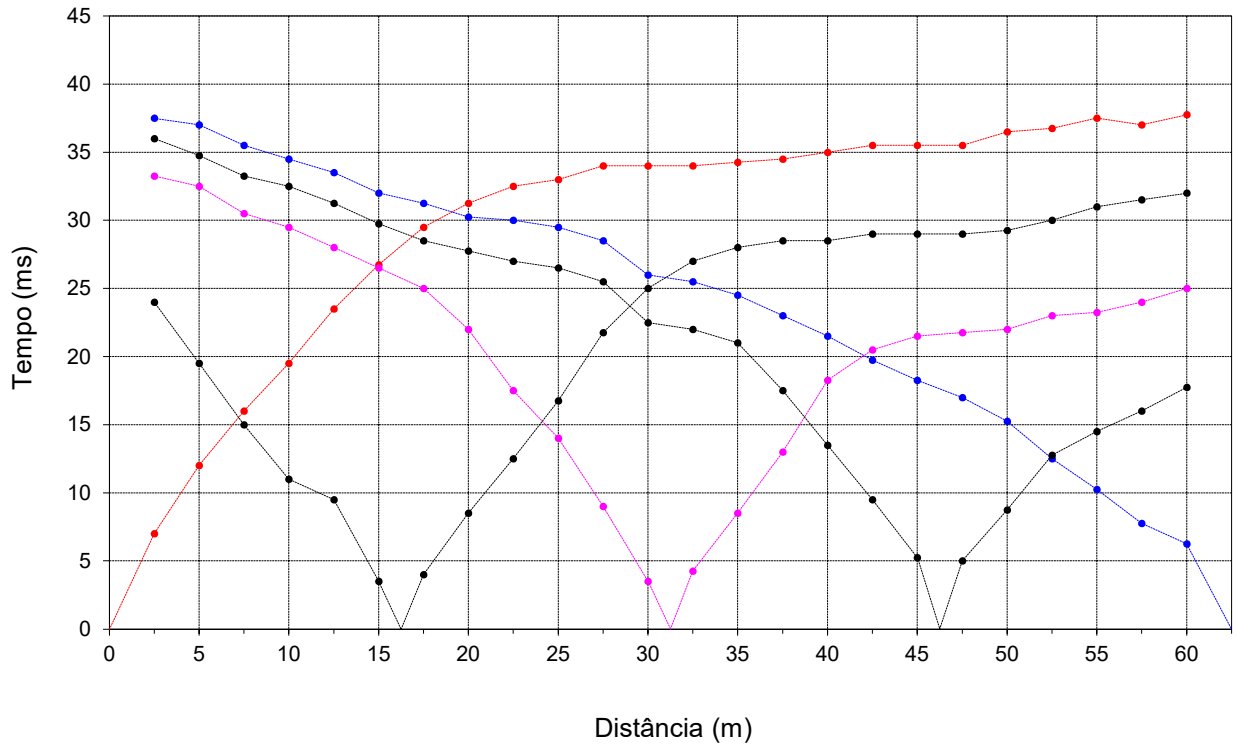
PS2CE1

ETRS89-TM06

TD	M= 44737 P= -44689	TI	M= 44680 P= -44662

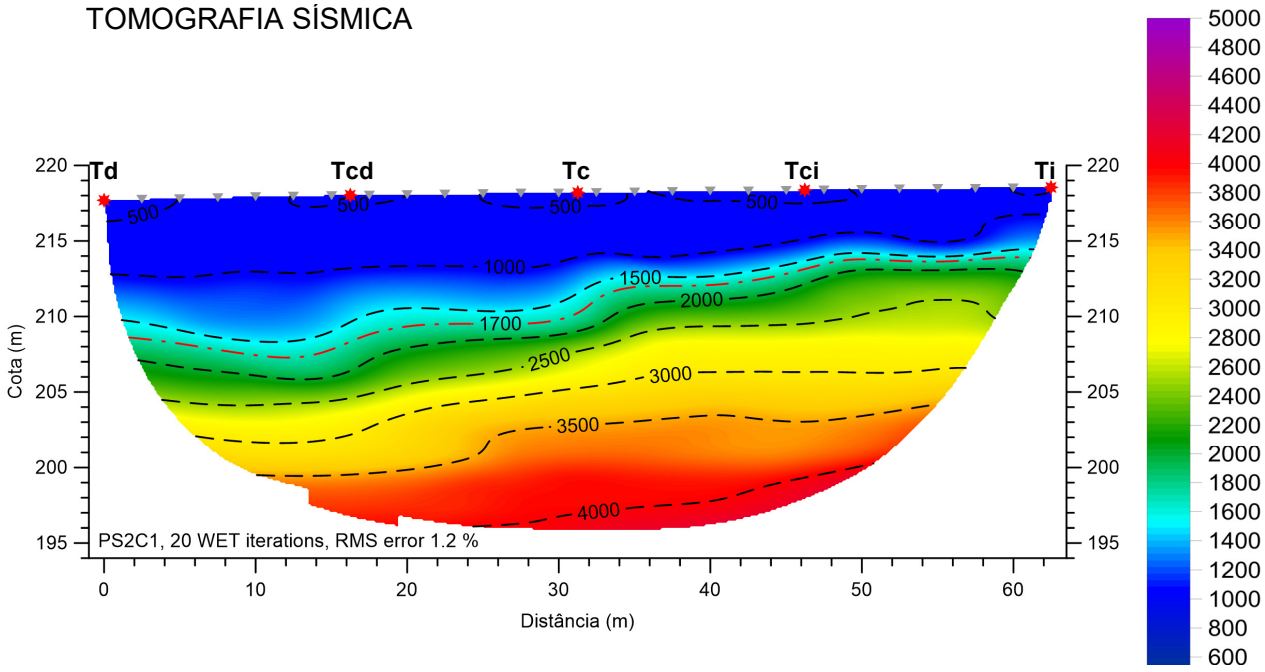
JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA CE1

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

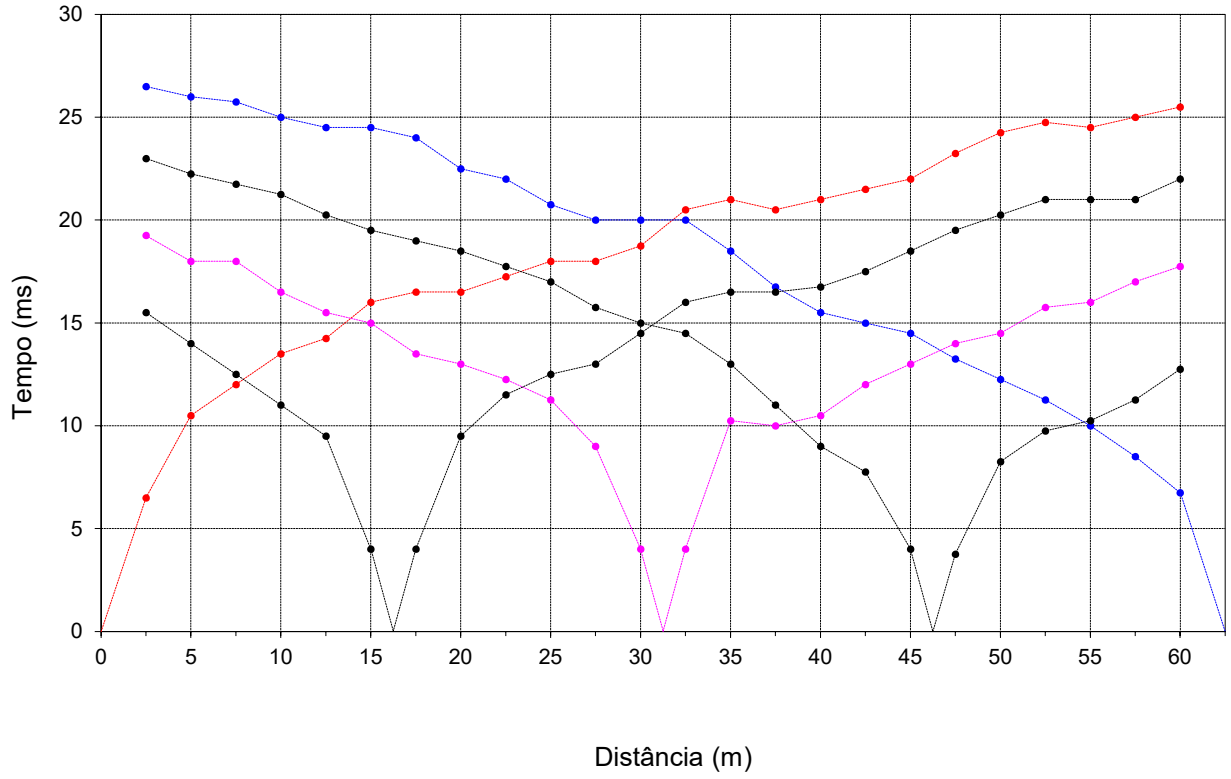
PS3CE1

ETRS89-TM06

TD	M=44058 P= -44558	TI	M= 44000 P= -44534

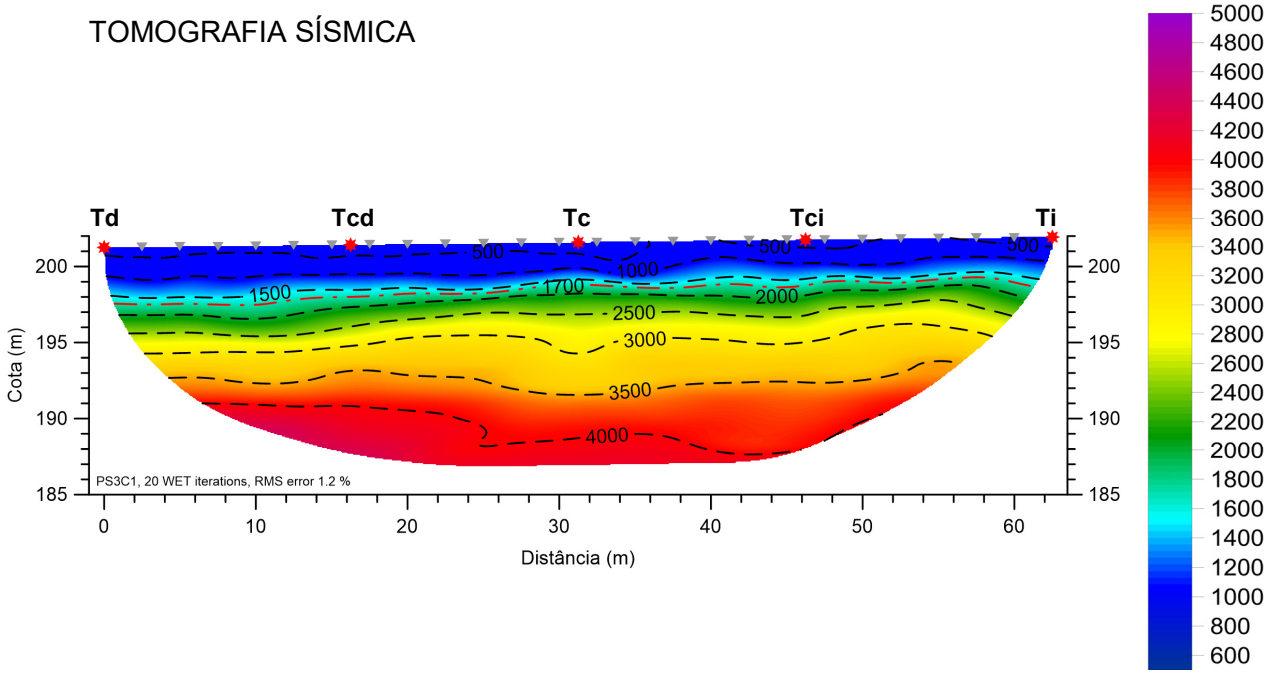
JANEIRO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

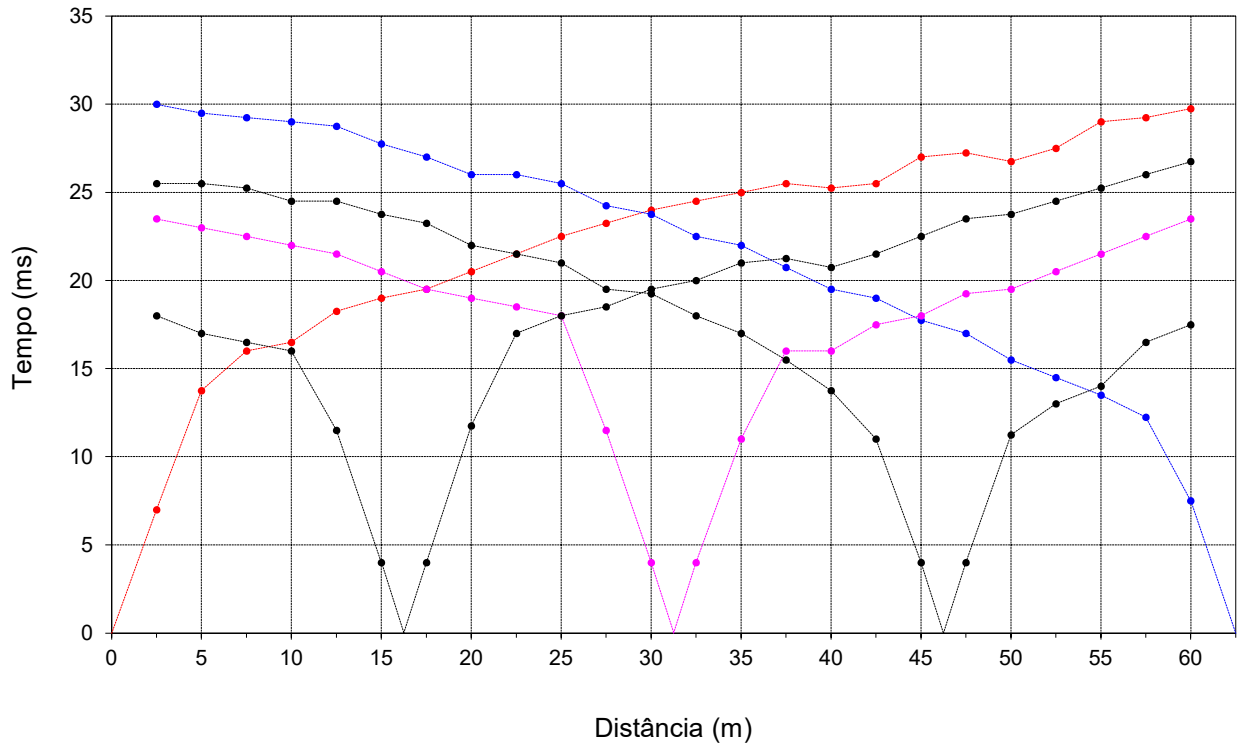


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

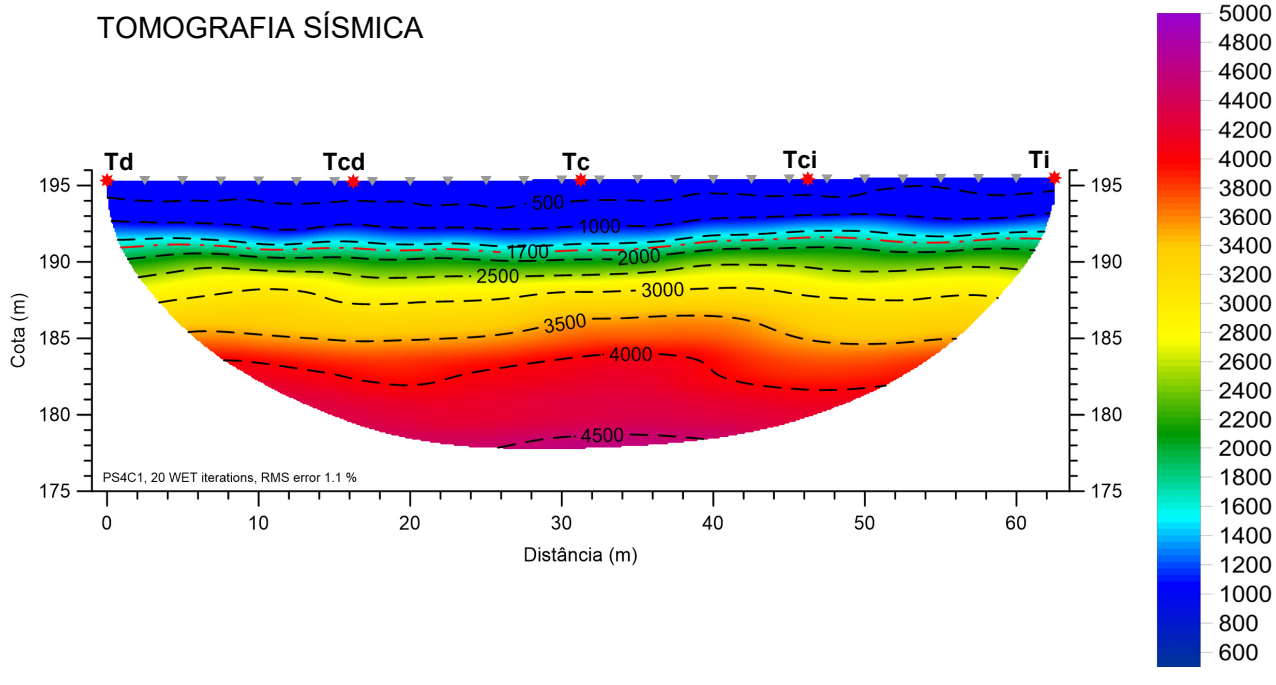
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS4CE1**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA CE1	ETRS89-TM06			
	TD	M= 43695 P= -44293	TI	M= 43639 P= -44266
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

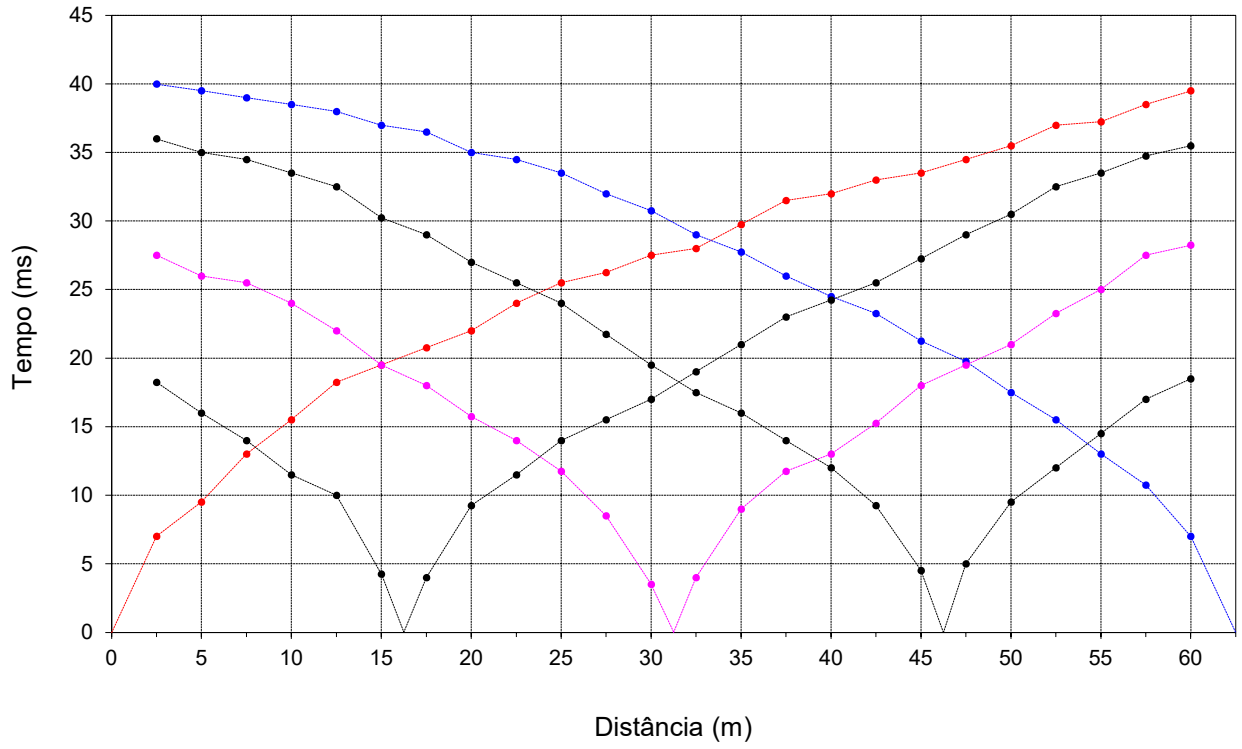


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

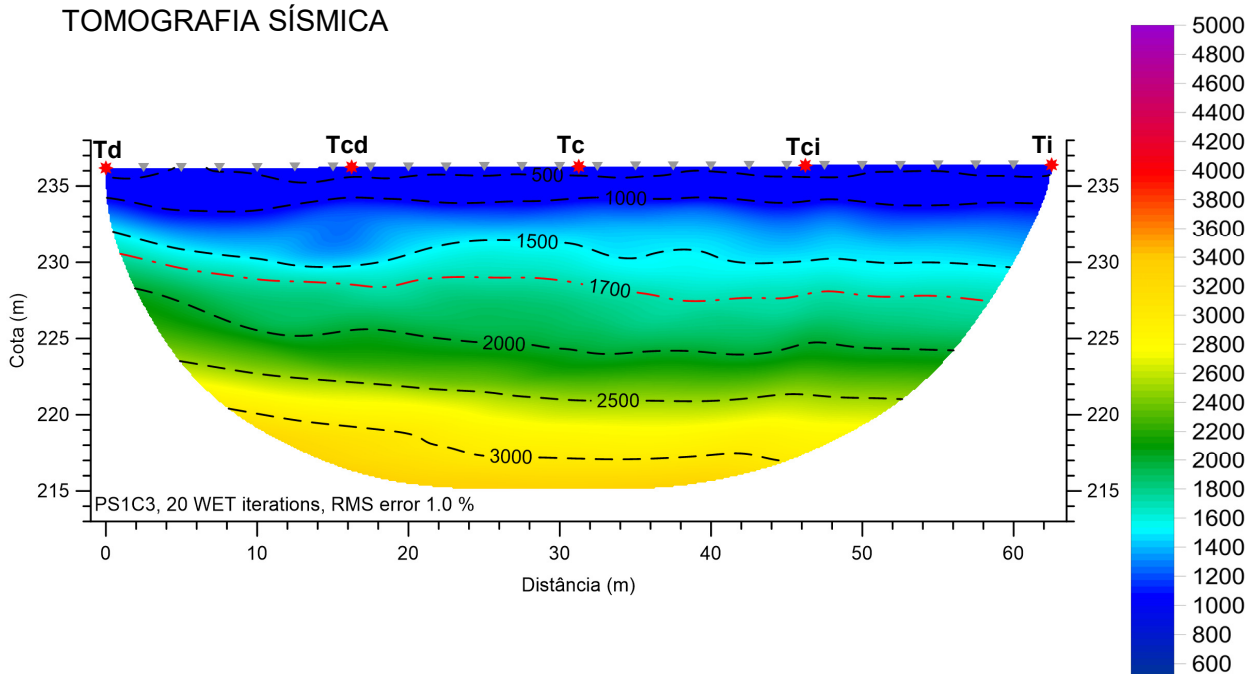
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1C3**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C3	ETRS89-TM06			
	TD	M= 36256 P= -50596	TI	M= 36209 P= -50554
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

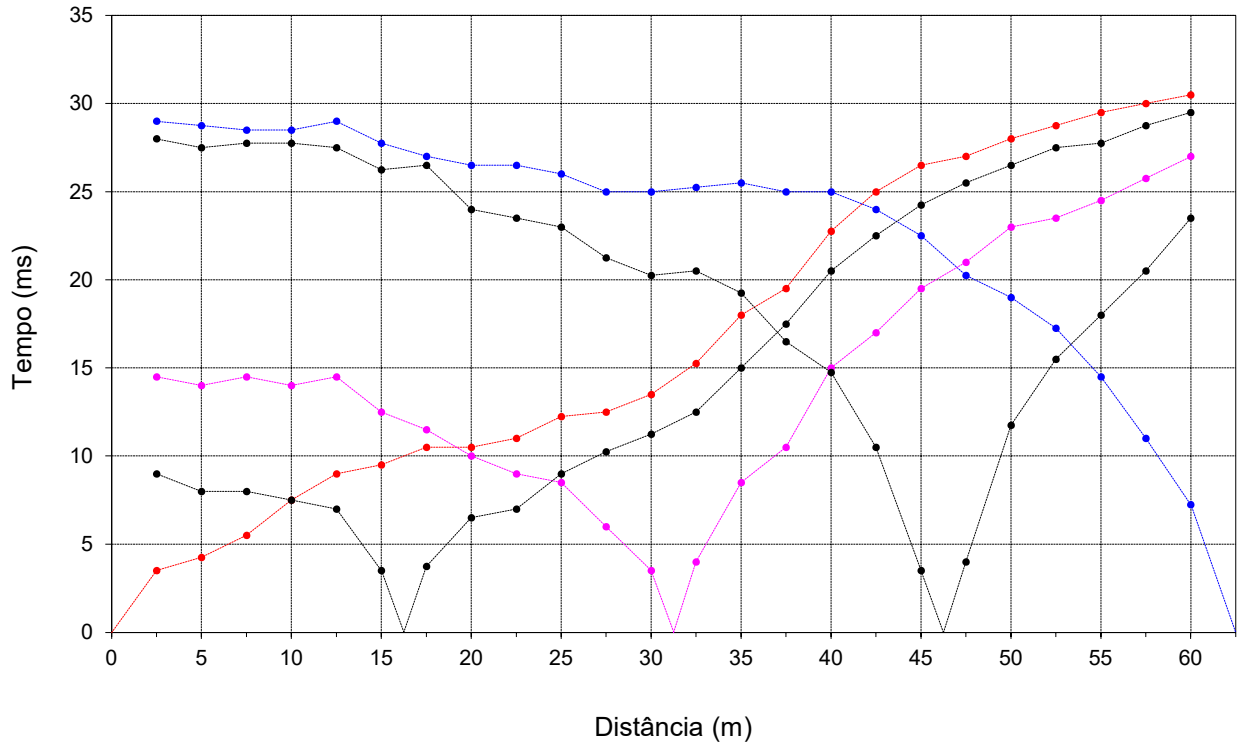


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

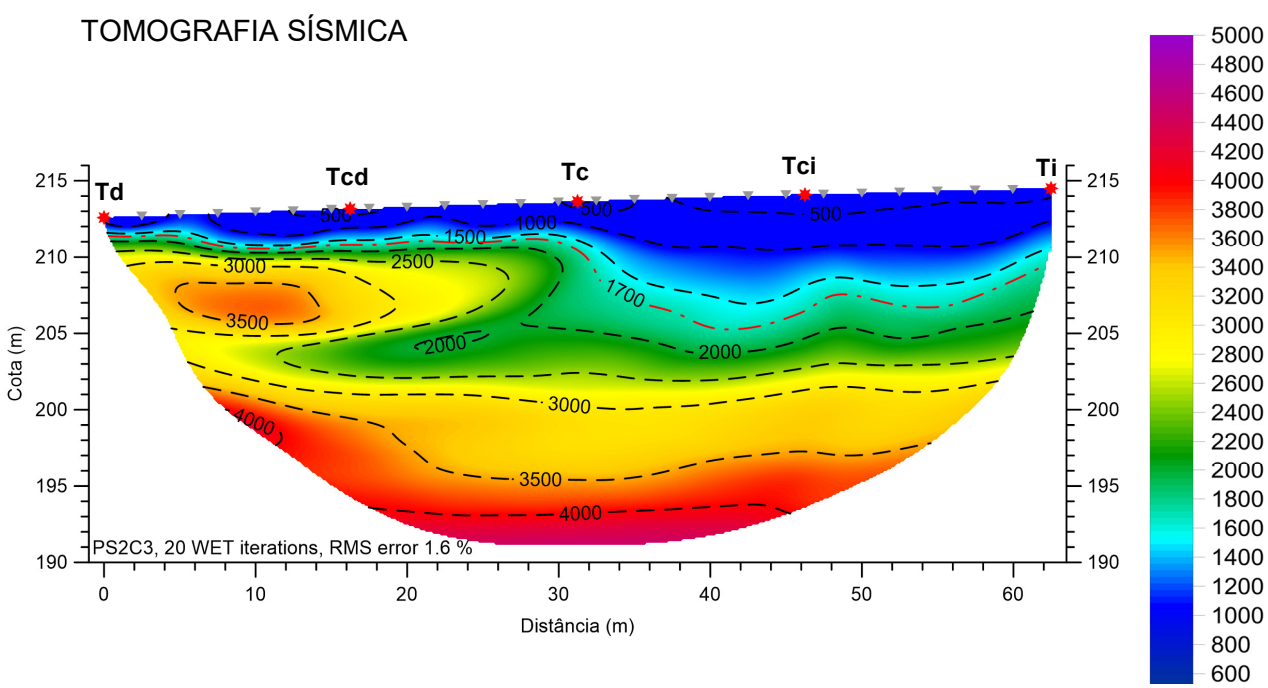
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS2C3**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C3	ETRS89-TM06			
	TD	M= 35589 P= -50628	TI	M= 35526 P= -50628
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

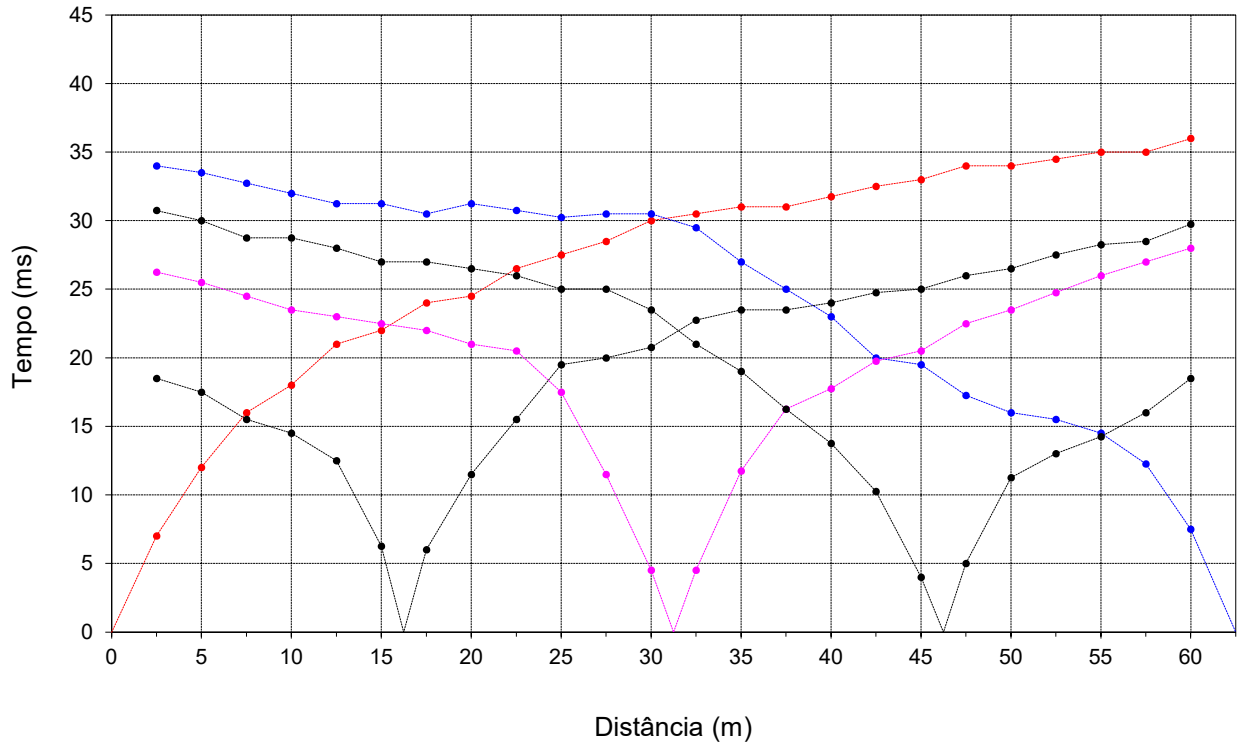


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

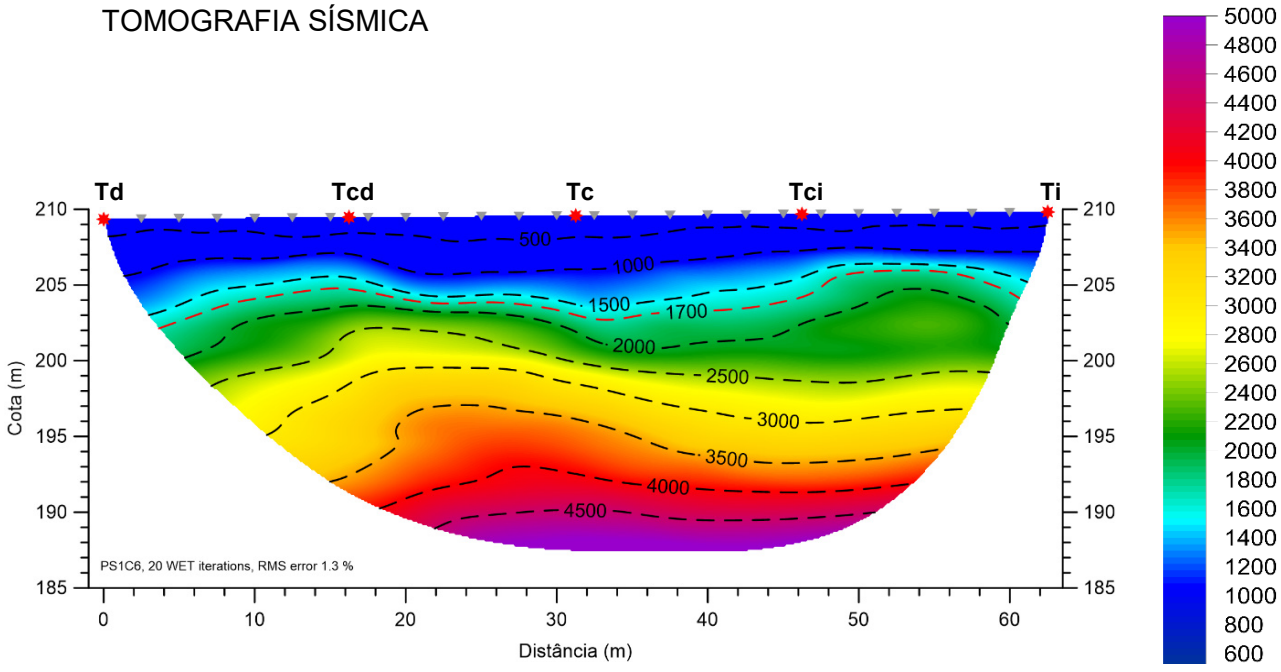
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1C6**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	ETRS89-TM06			
	TD	M= 34881 P= -51724	TI	M= 34821 P= -51709
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

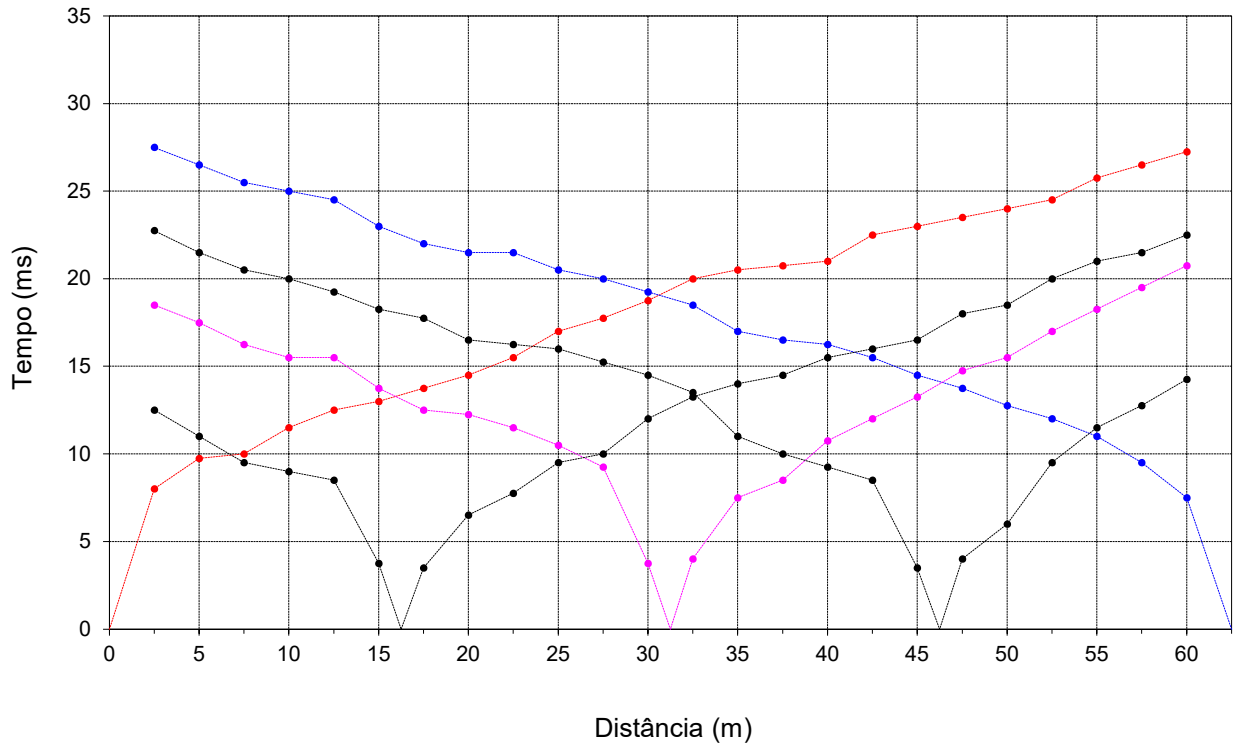


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

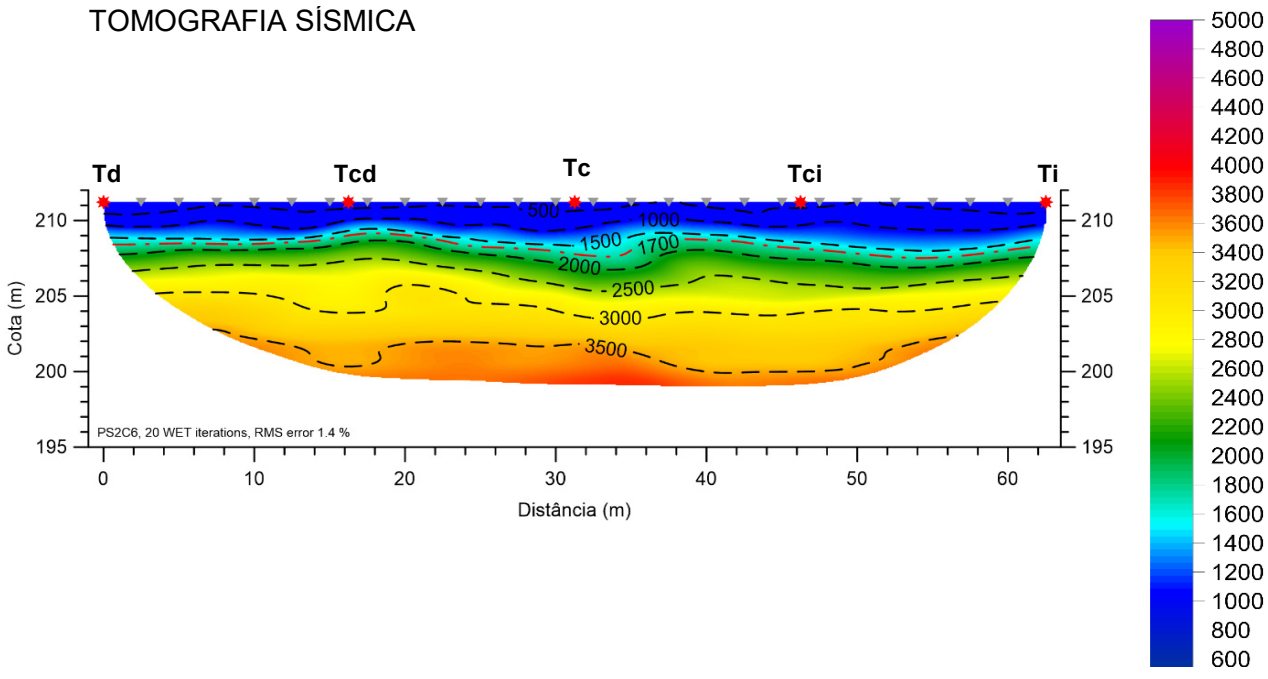
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS2C6**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	ETRS89-TM06			
	TD	M= 34008 P= -51508	TI	M= 33947 P= -51493
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

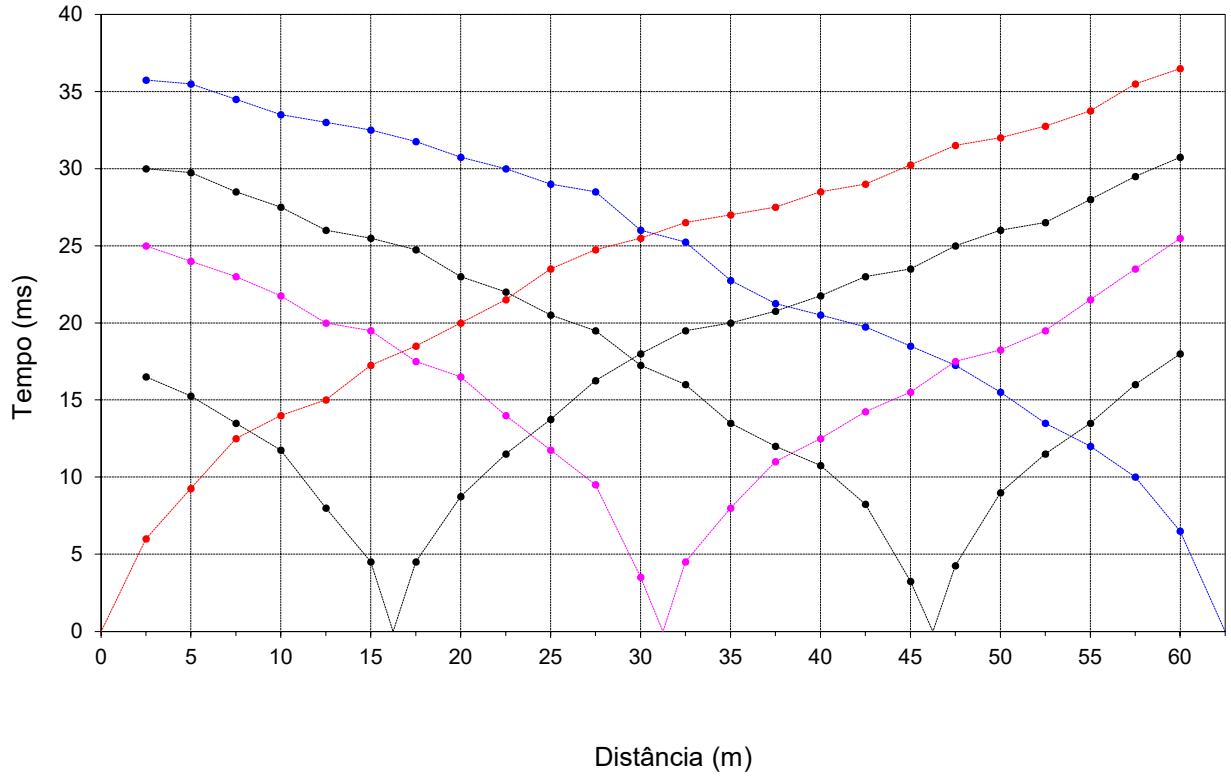


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

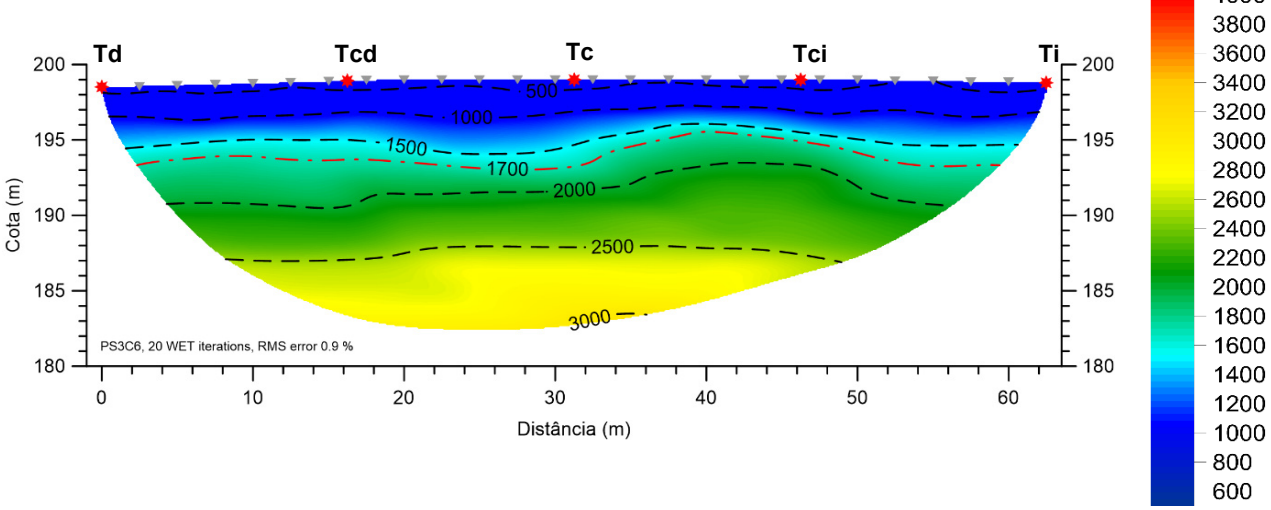
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS3C6**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	ETRS89-TM06			
	TD	M= 33013 P= -51532	TI	M= 32950 P= -51534
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

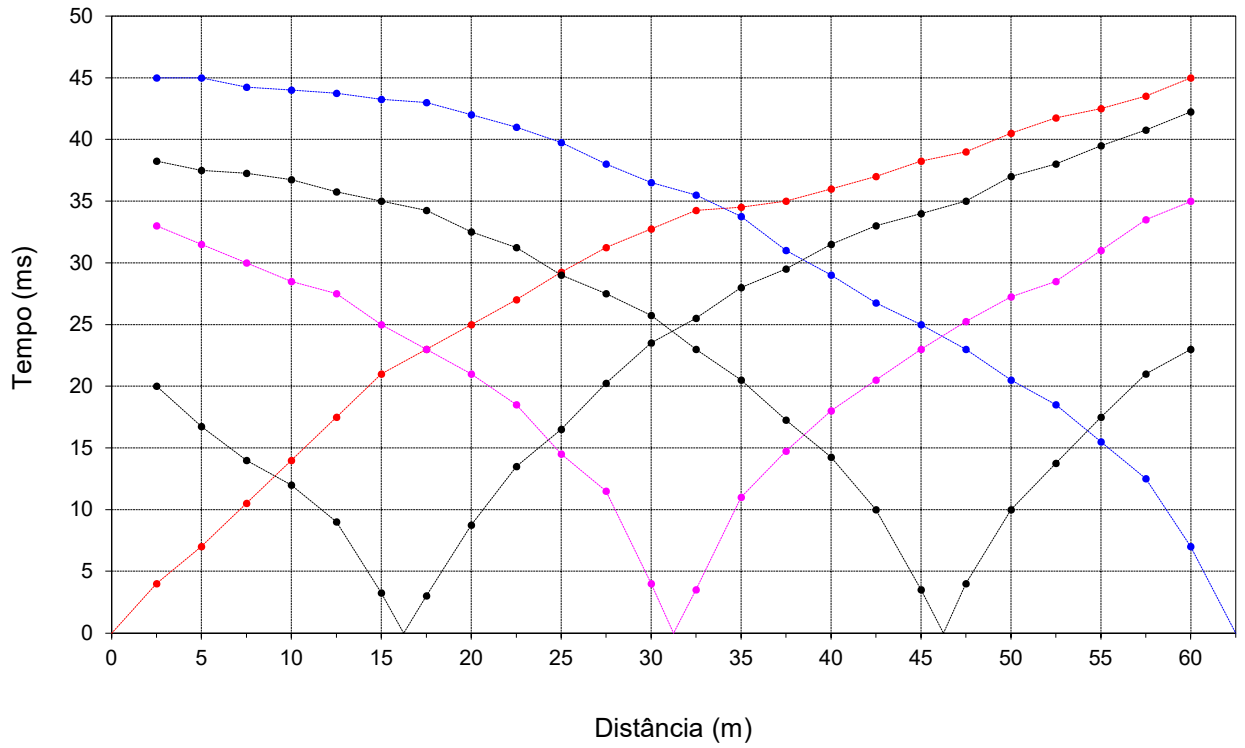


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

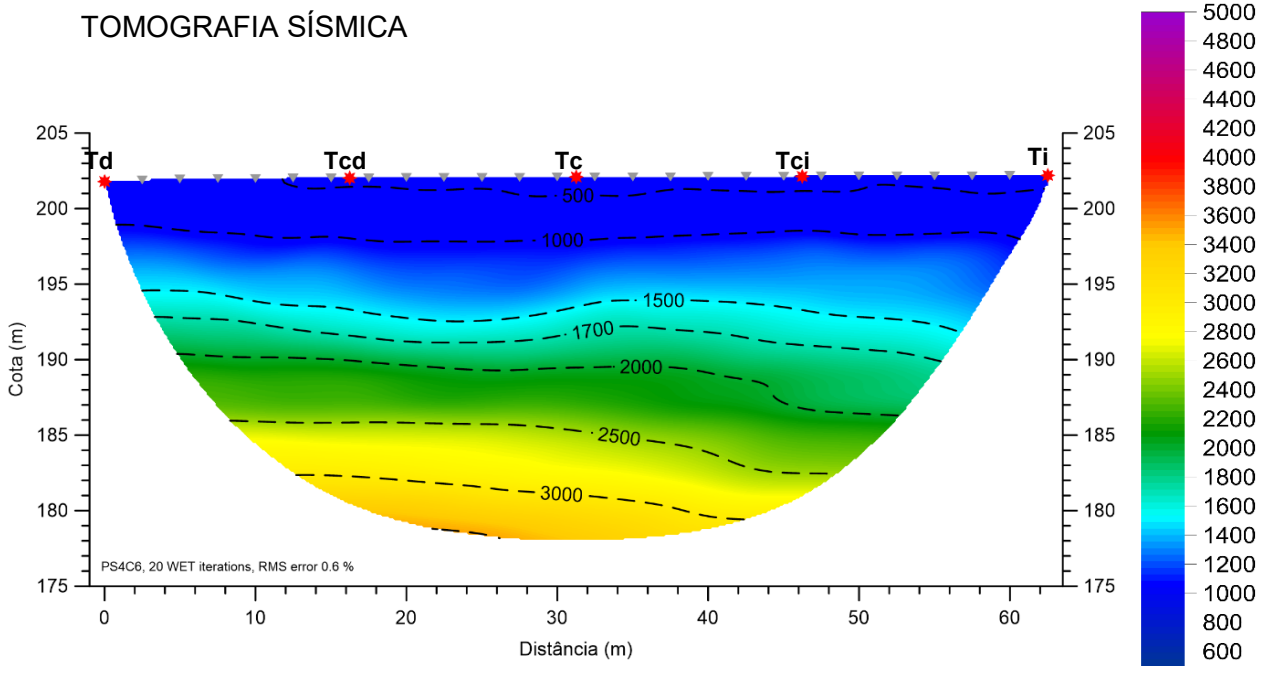
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS4C6**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	ETRS89-TM06			
	TD	M= 32563 P= -51558	TI	M= 32503 P= -51574
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

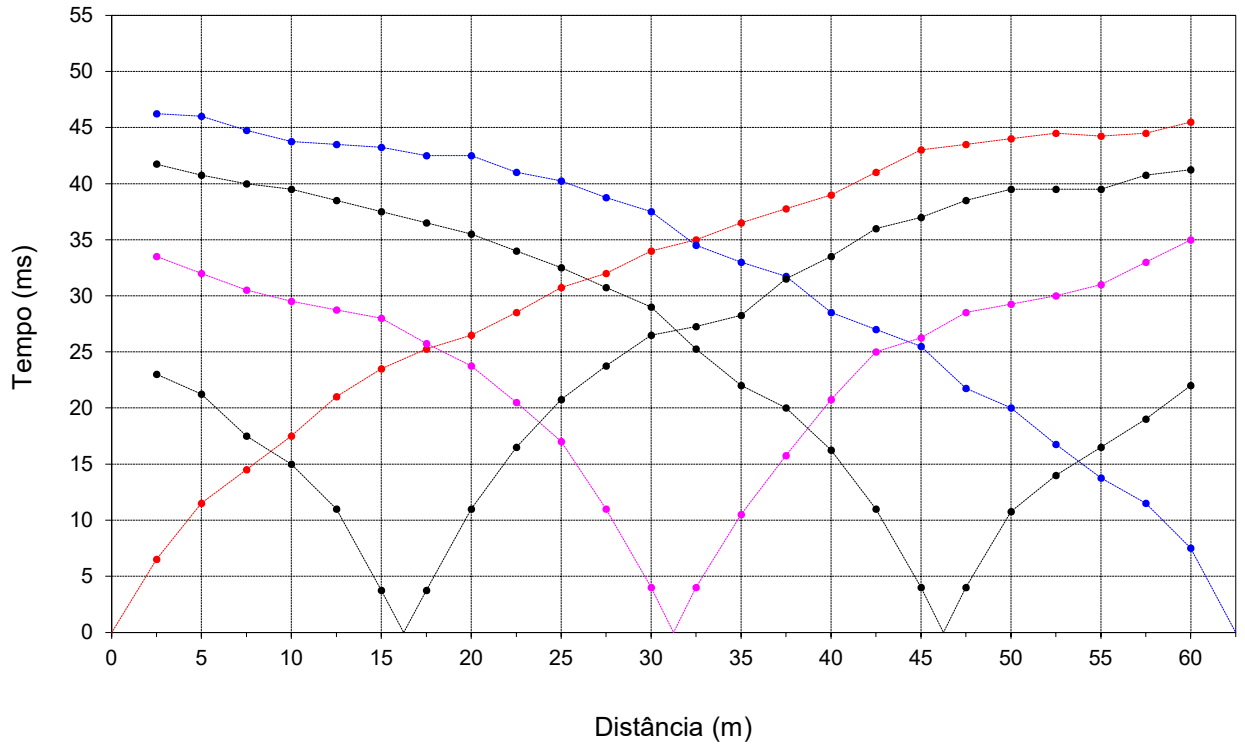


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

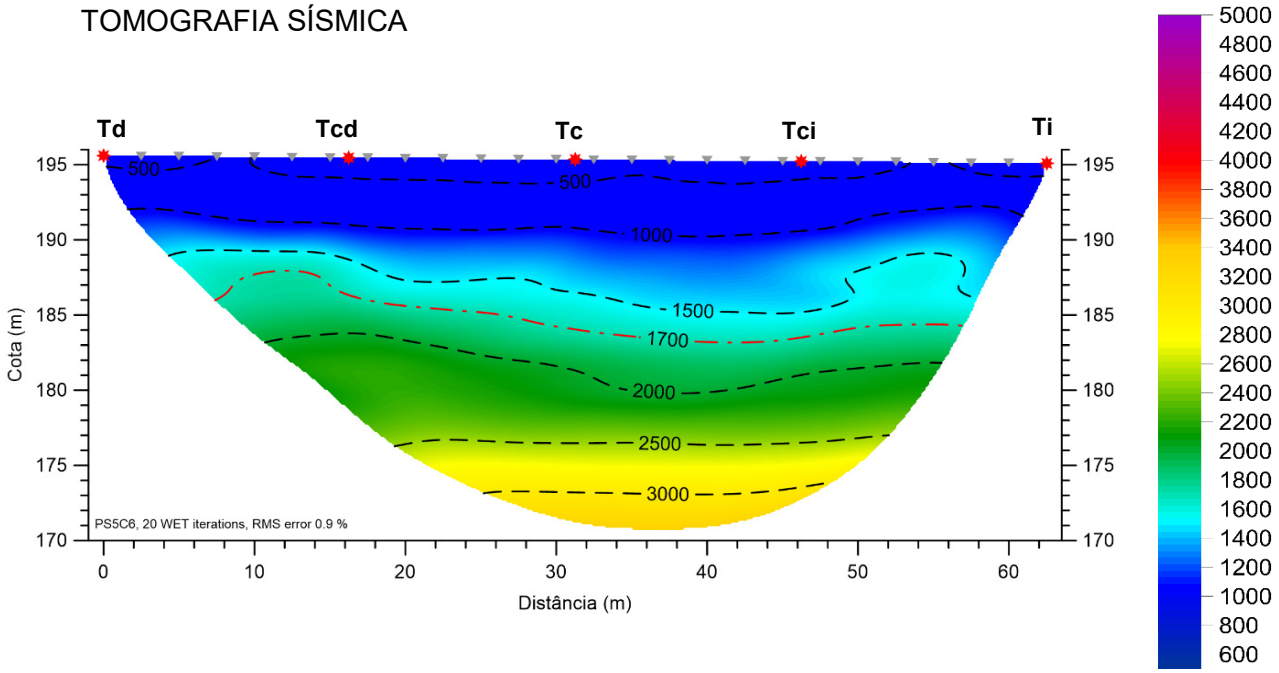
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	PS5C6			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	ETRS89-TM06			
	TD	M= 31535 P= -51989	TI	M= 31479 P= -52015
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	JANEIRO 2022			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

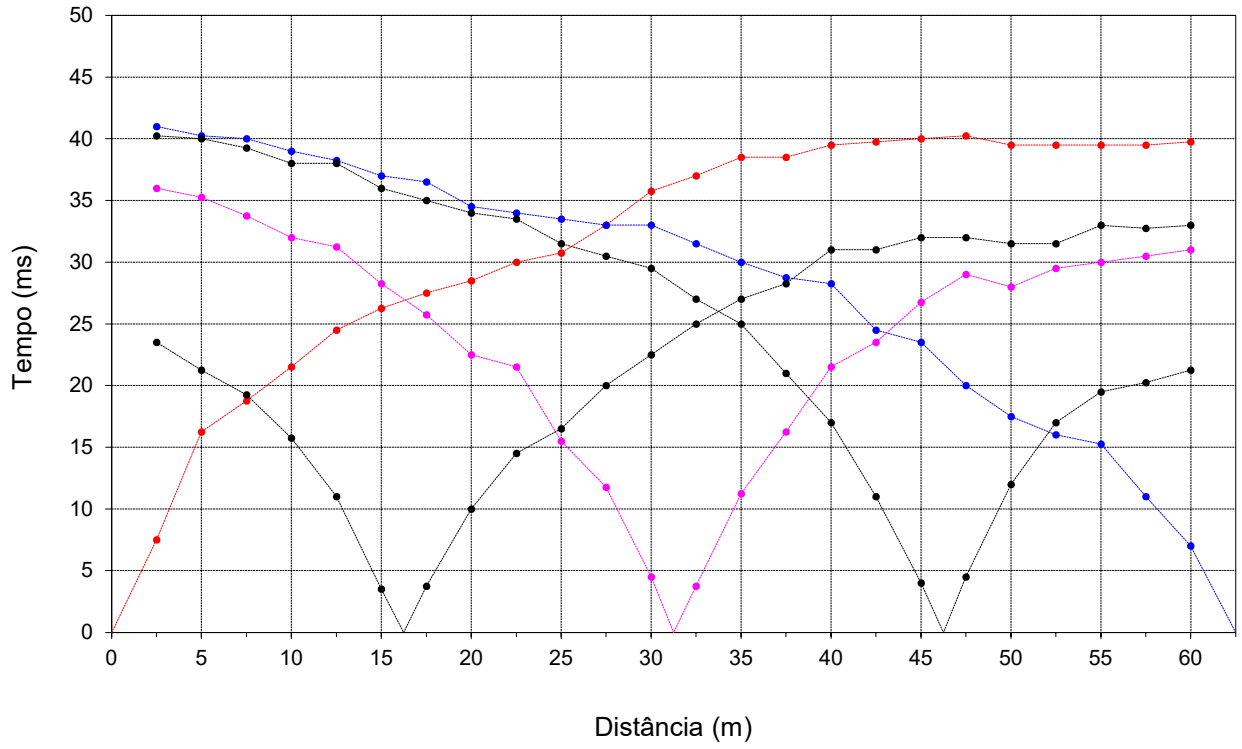


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

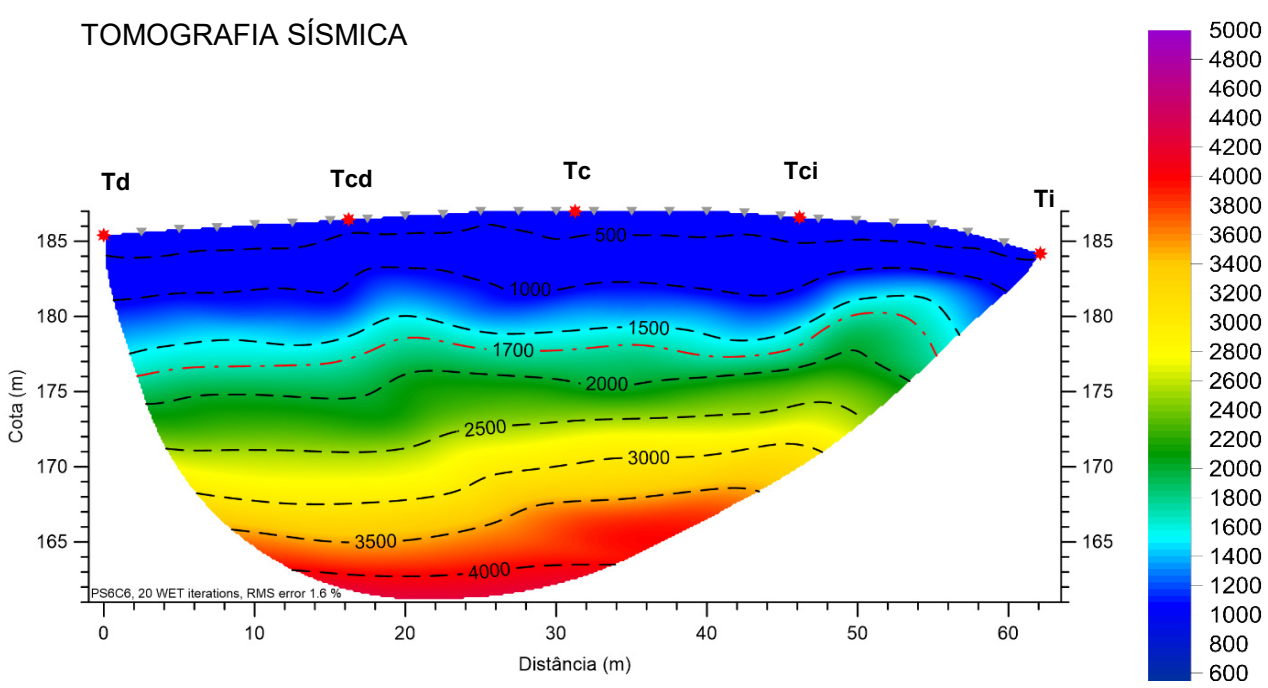
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS6C6**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	ETRS89-TM06			
	TD	M= 31219 P= -52179	TI	M= 31169 P= -52215
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

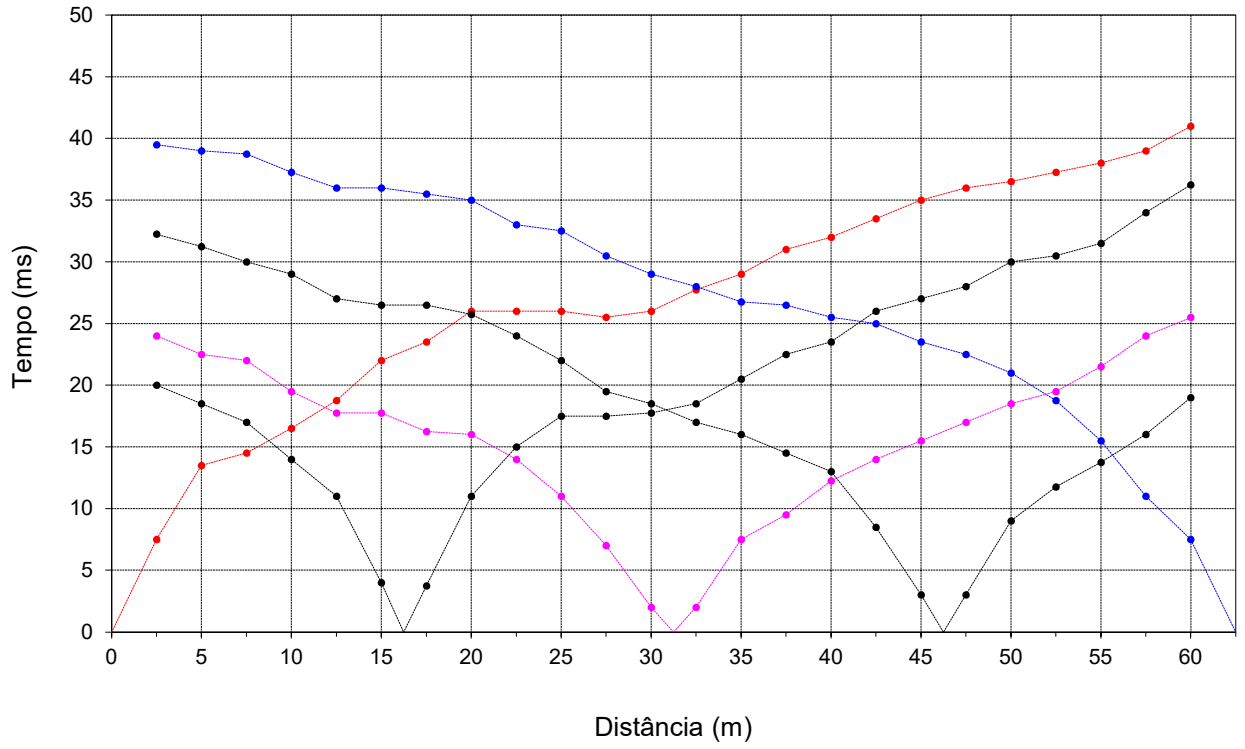
PS7C6

ETRS89-TM06

TD	M= 30608 P= -52777	TI	M= 30568 P= -52825

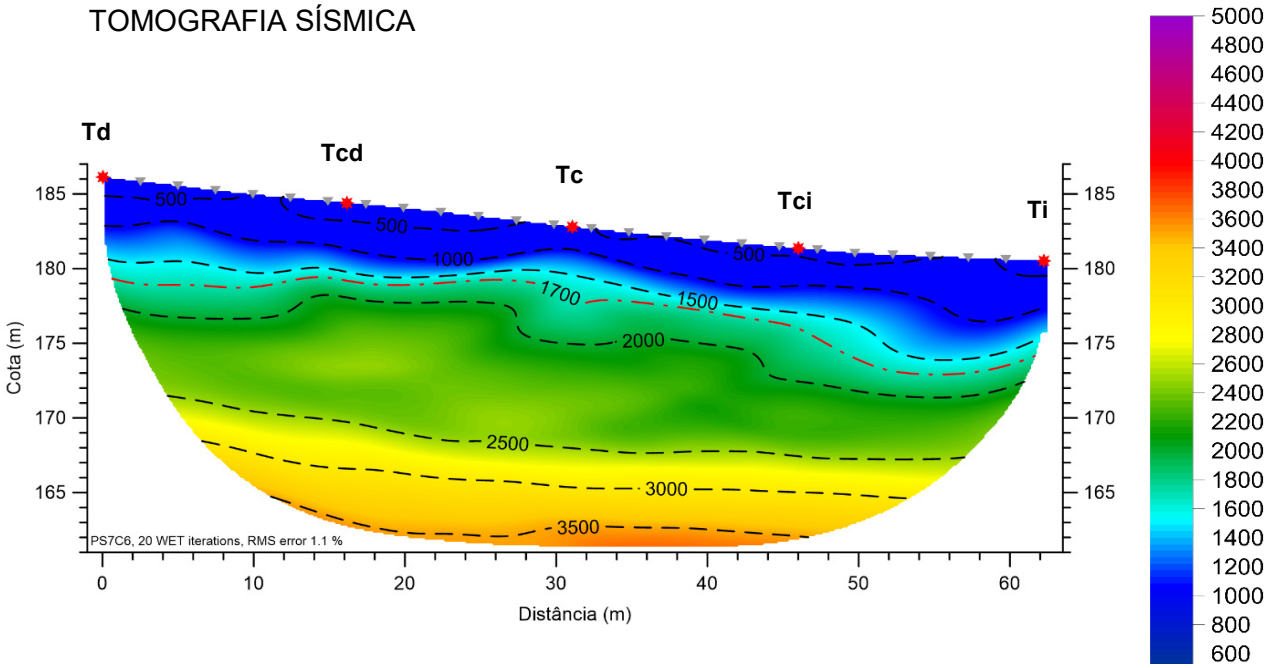
MARÇO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

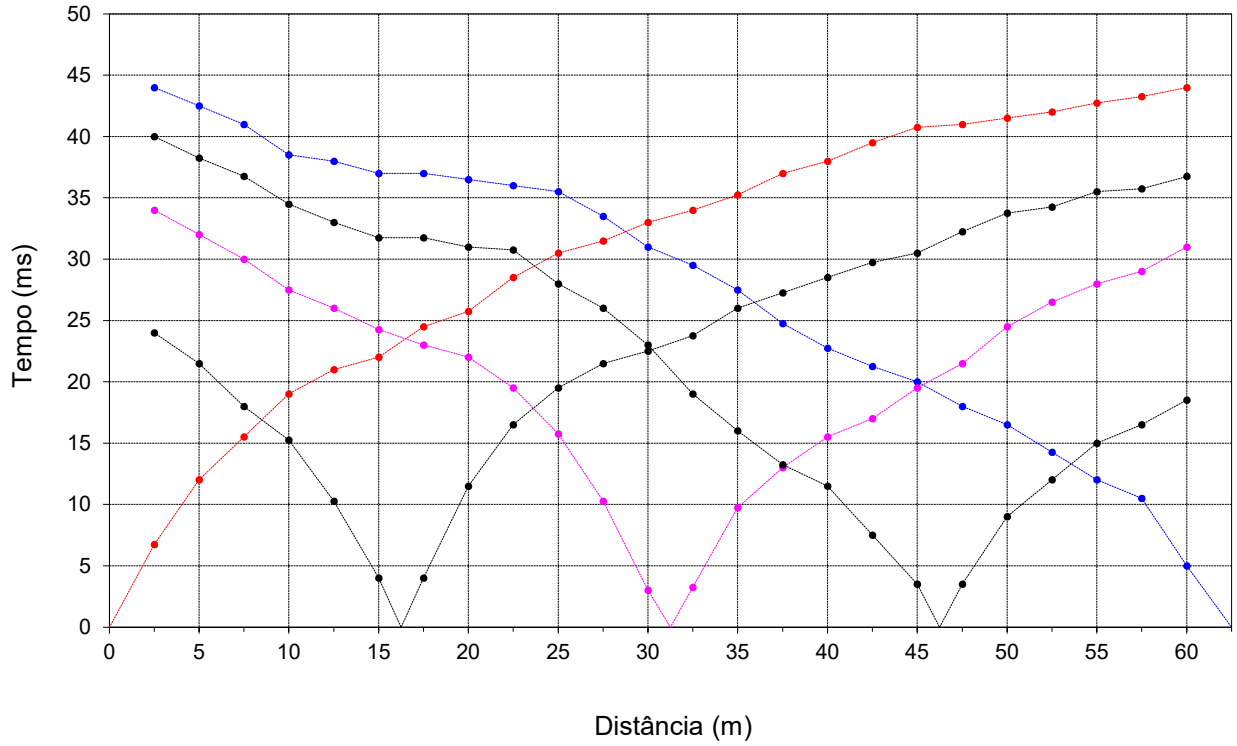


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

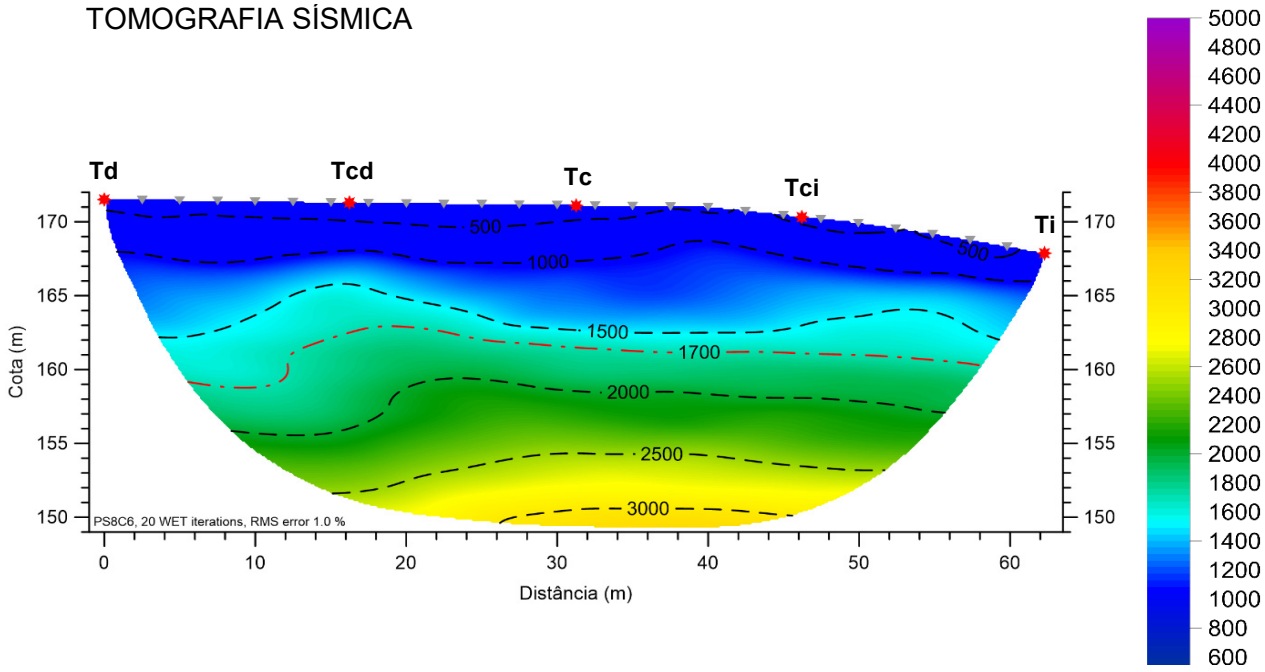
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS8C6**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C6	ETRS89-TM06			
	TD	M= 30071 P= -53317	TI	M= 30029 P= -53364
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

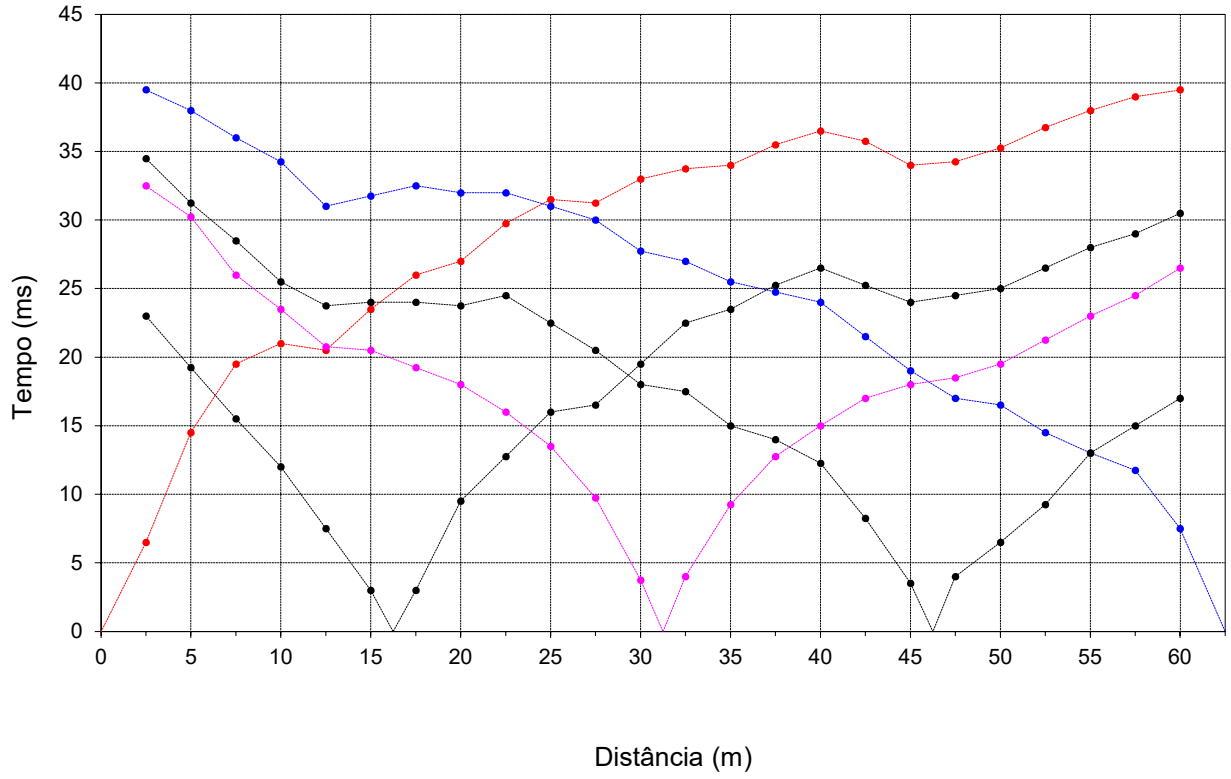


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

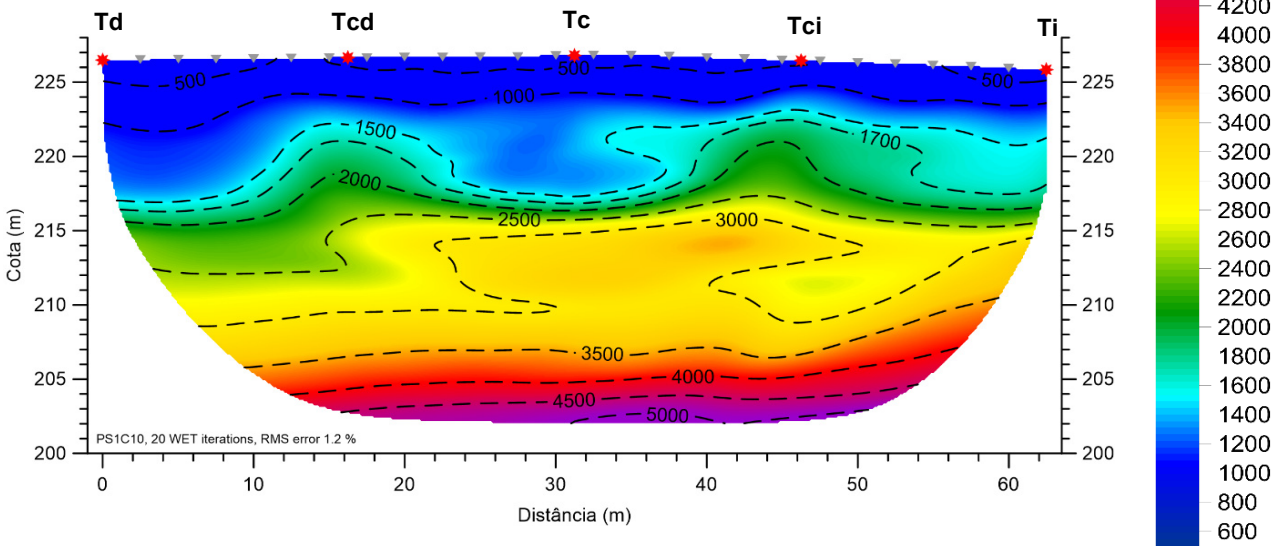
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1C10**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	ETRS89-TM06			
	TD	M= 37075 P= -53524	TI	M= 37016 P= -53545
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS

OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10

CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA

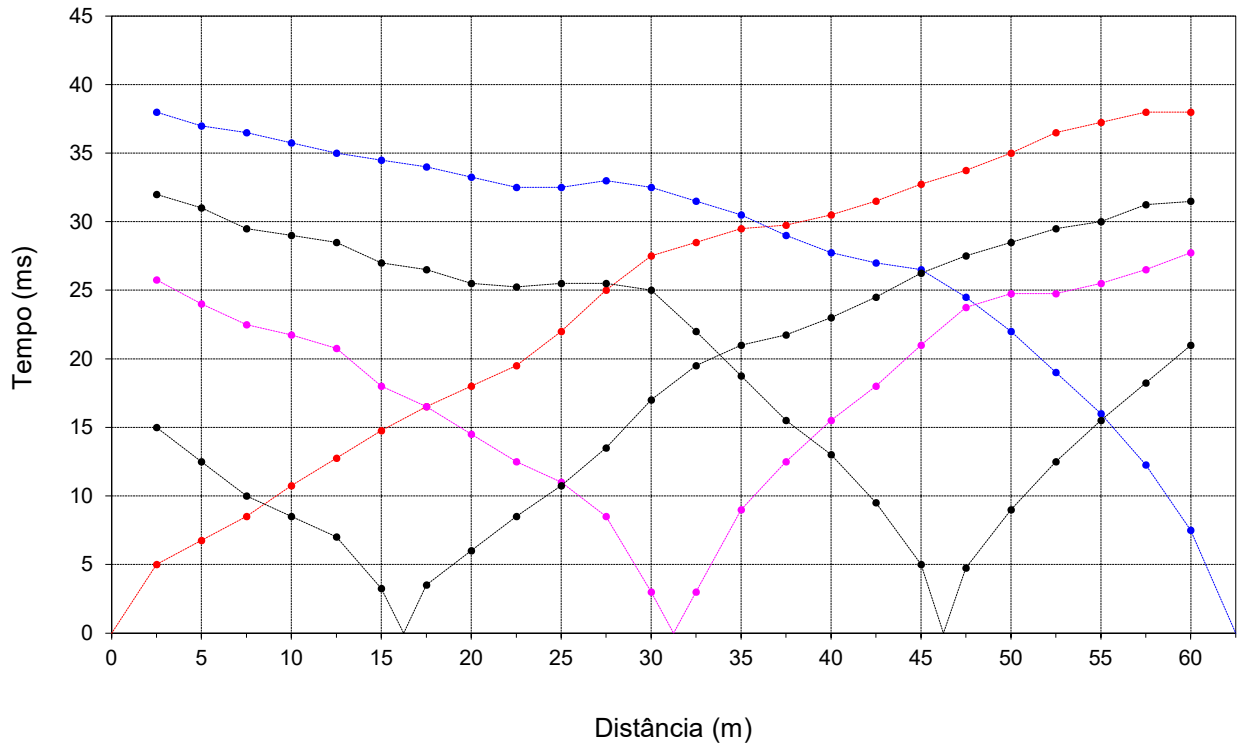
PS2C10

ETRS89-TM06

TD	M= 35984 P= -54121	TI	M= 35940 P= -54166

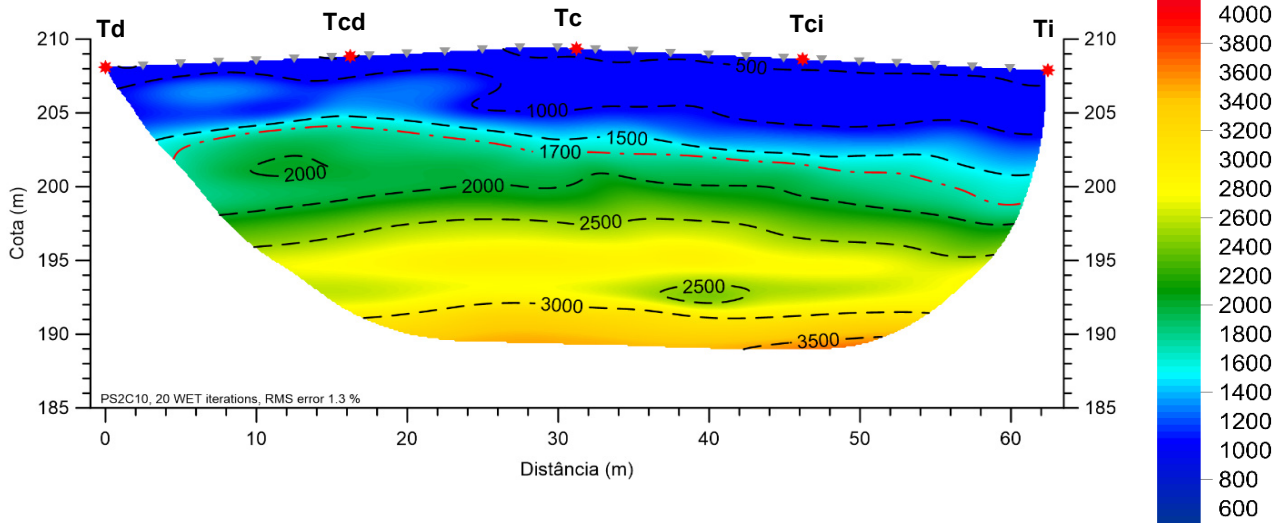
MARÇO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

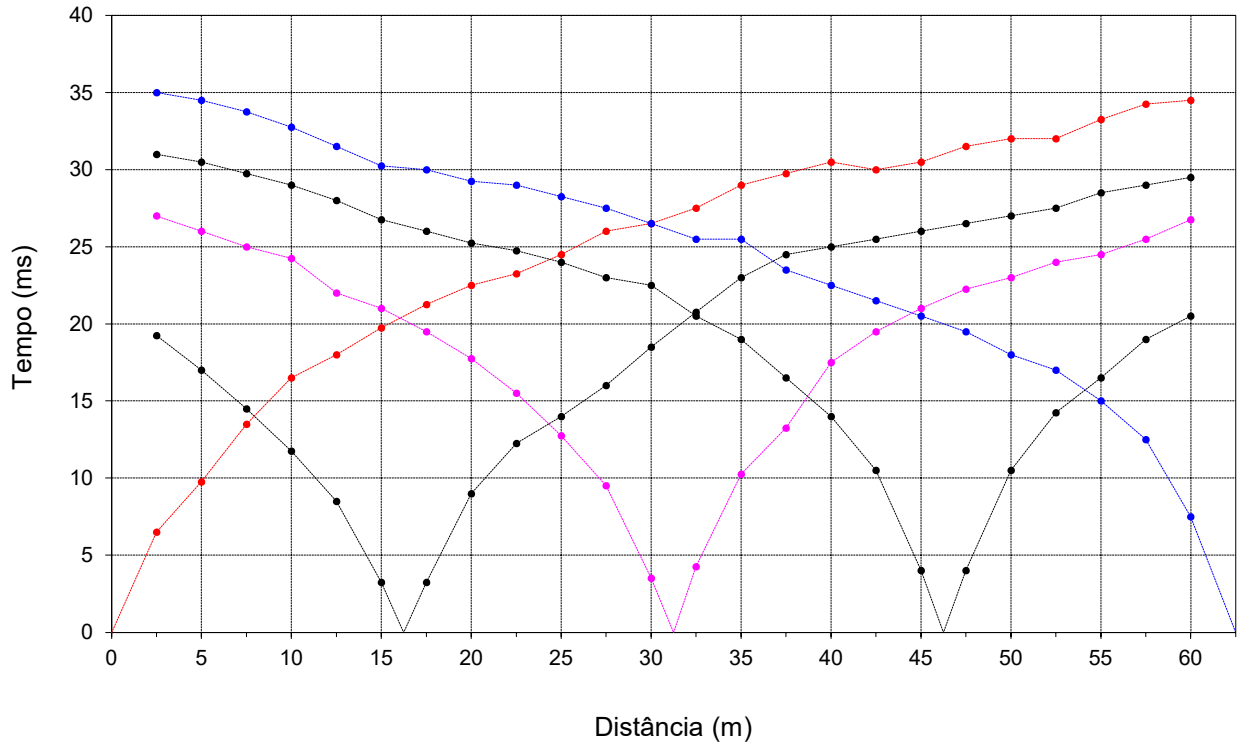


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

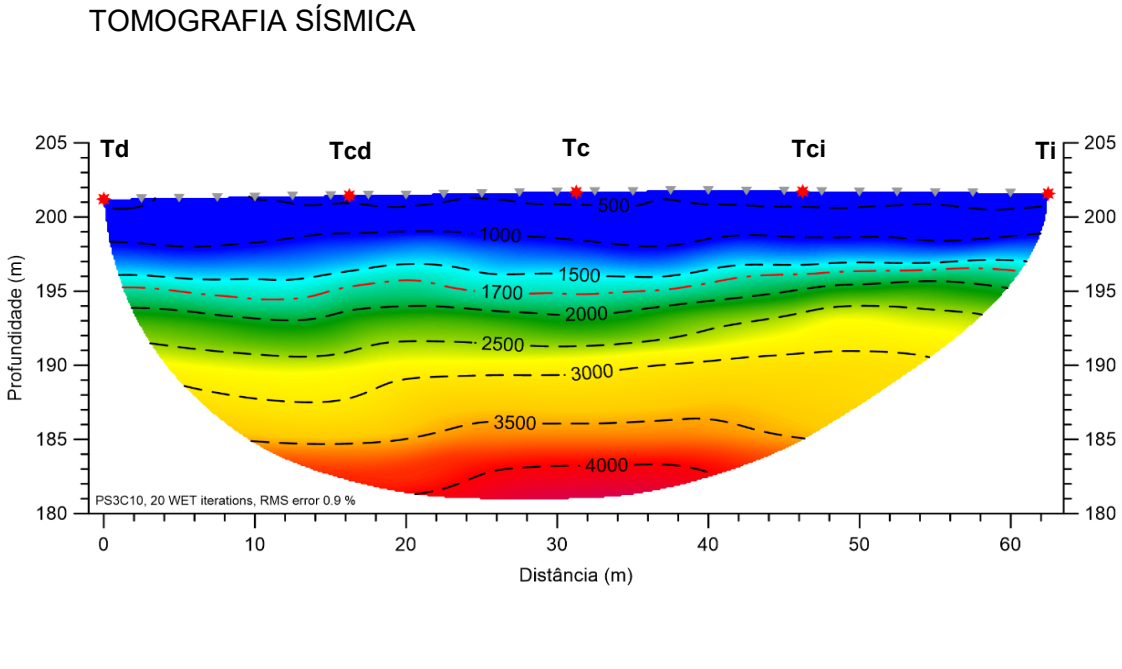
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS3C10**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	ETRS89-TM06			
	TD	M= 35481 P= -54748	TI	M= 35455 P= -54805
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

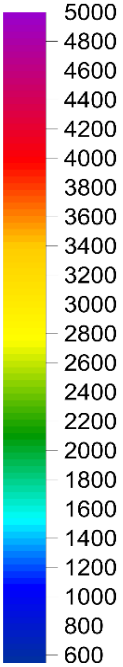
GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



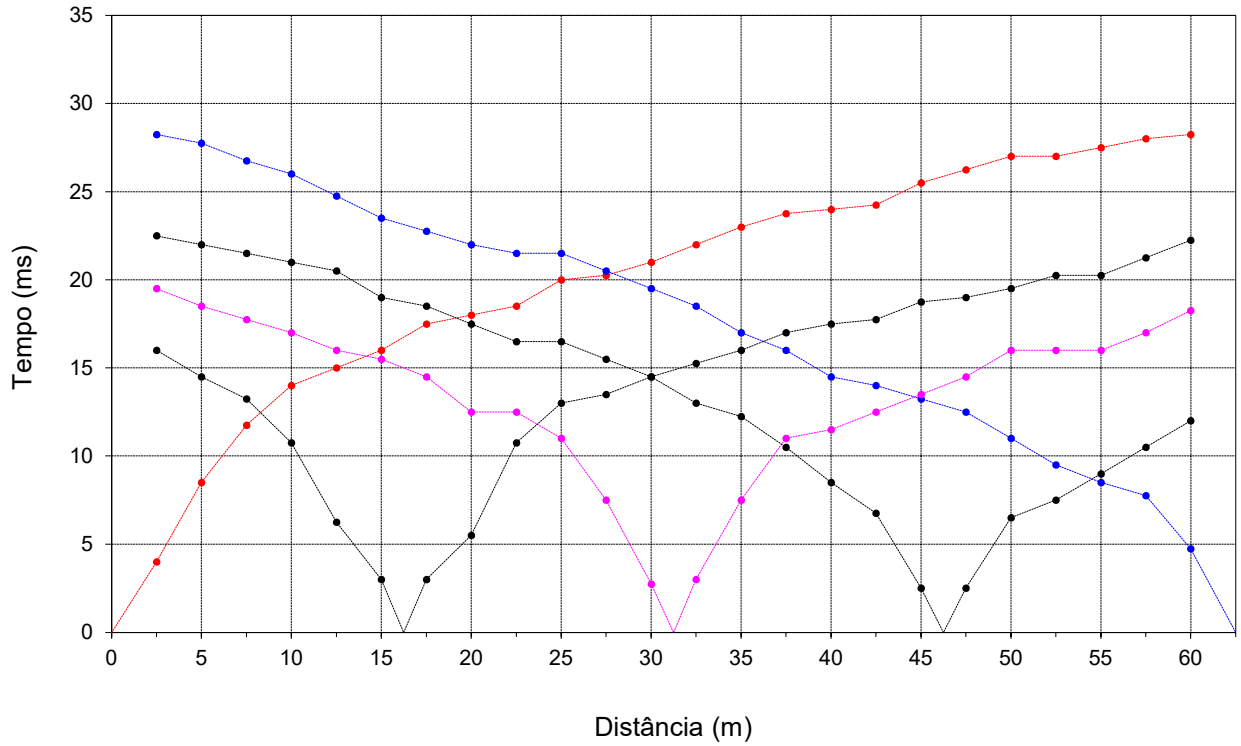


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

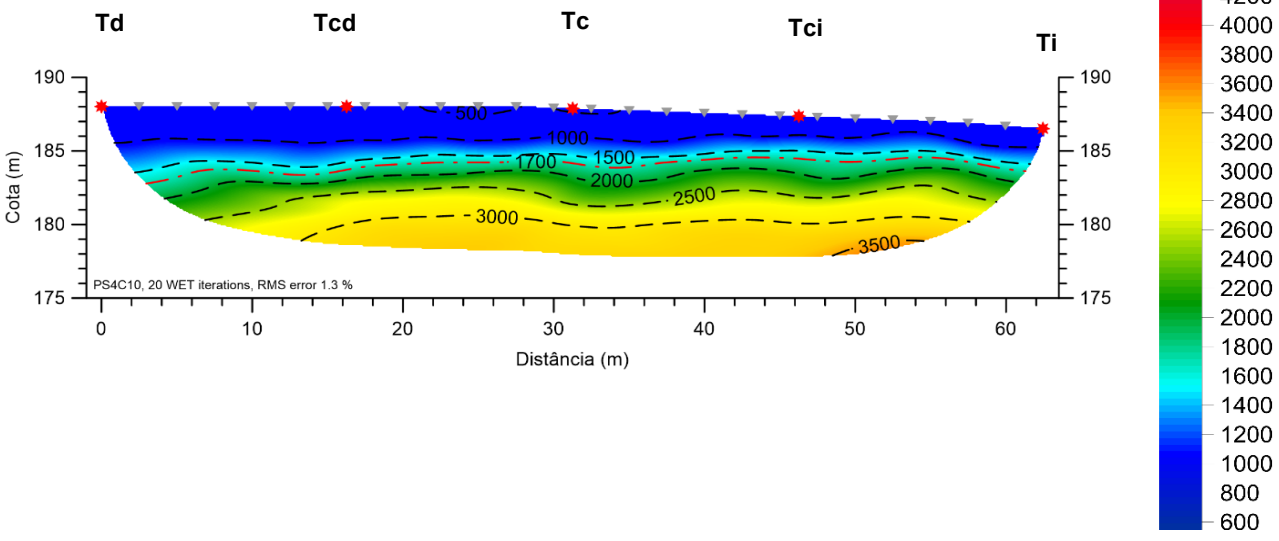
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS4C10**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	ETRS89-TM06			
	TD	M= 34688 P= -55812	TI	M= 34629 P= -55832
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

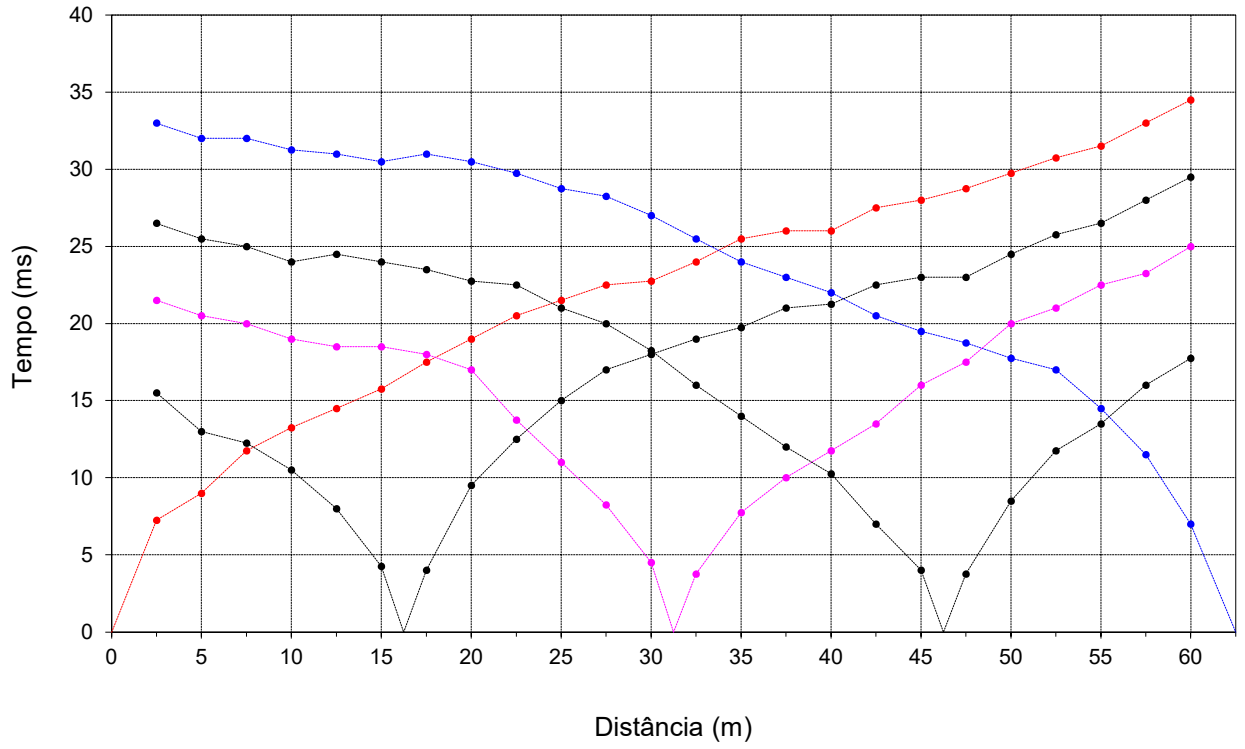


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

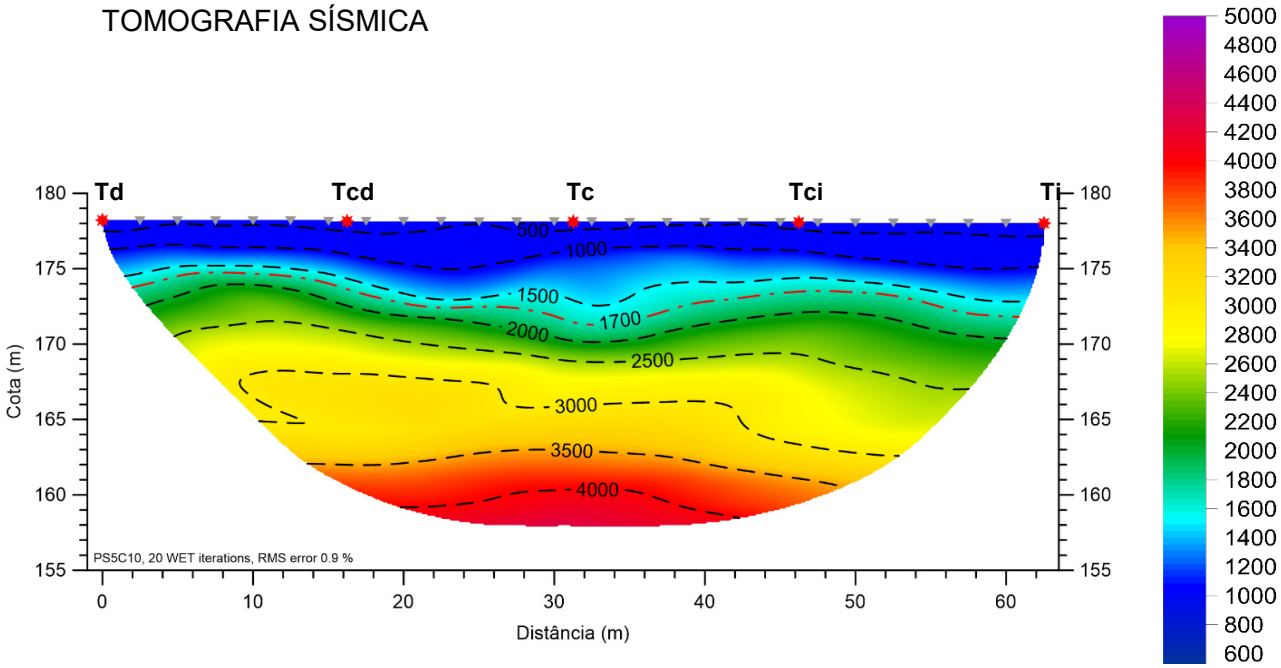
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS5C10**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	ETRS89-TM06			
	TD	M= 34293 P= -56191	TI	M= 34272 P= -56250
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

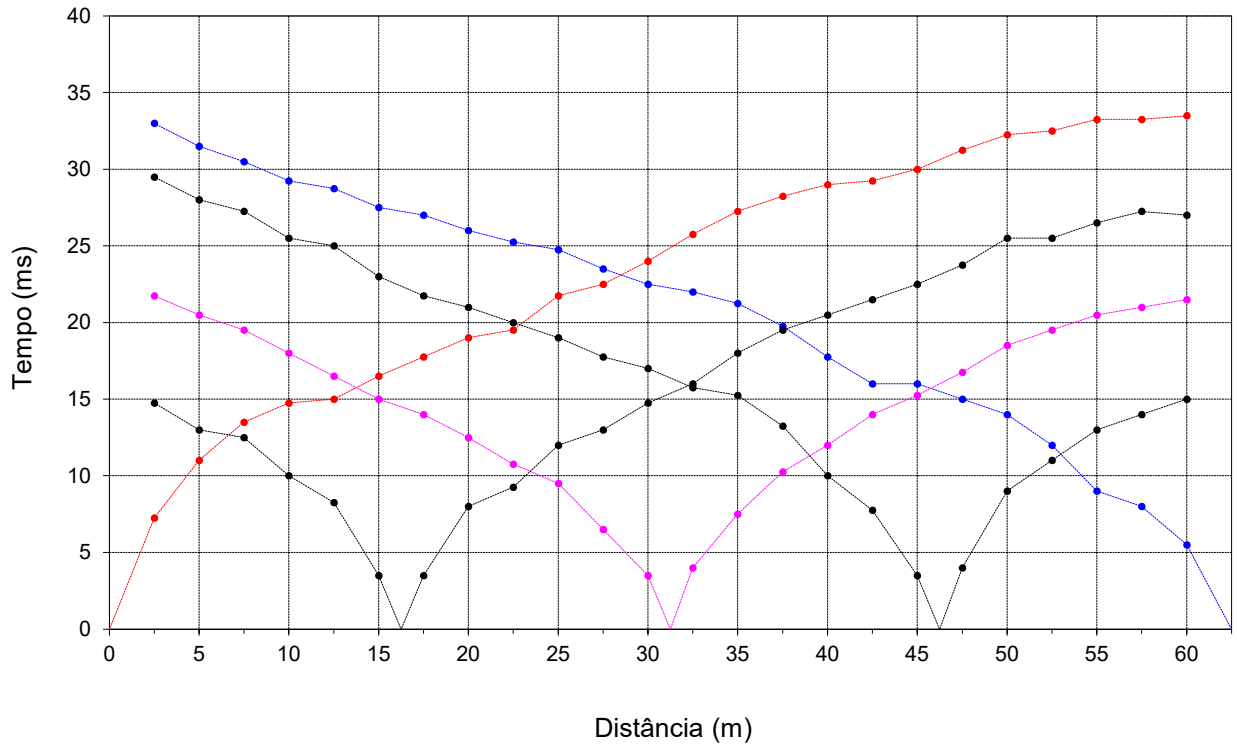


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

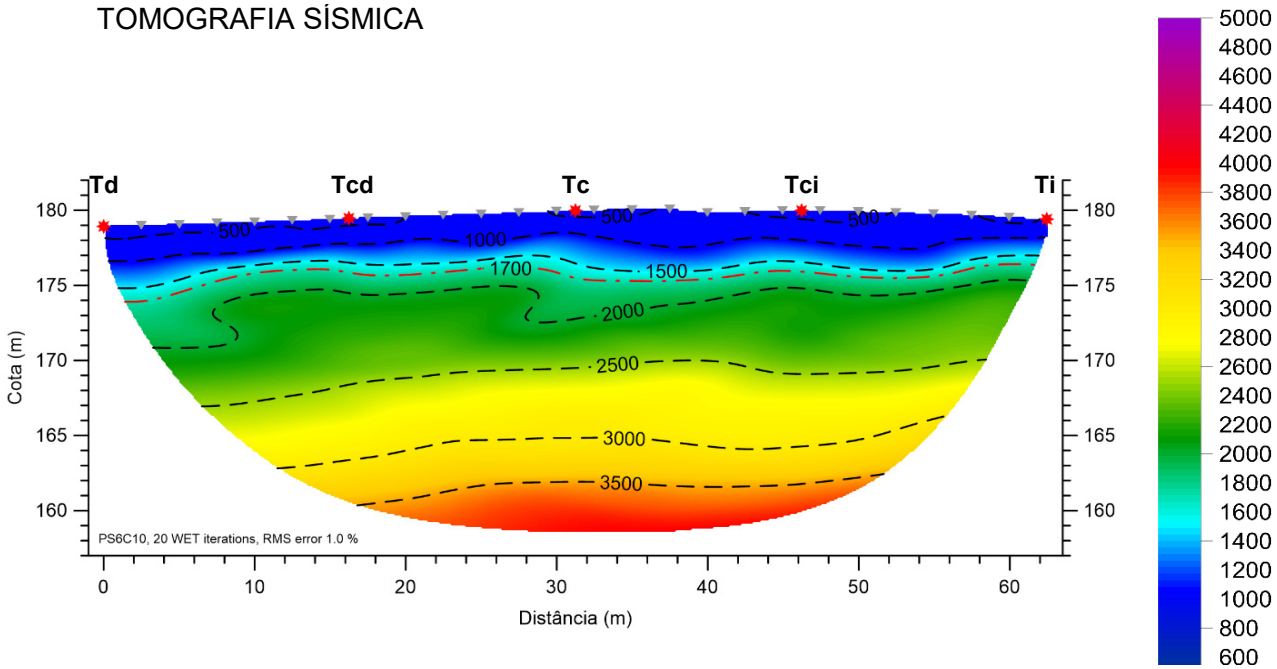
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS6C10**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C10	ETRS89-TM06			
	TD	M= 34078 P= -56571	TI	M= 34083 P= -56633
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

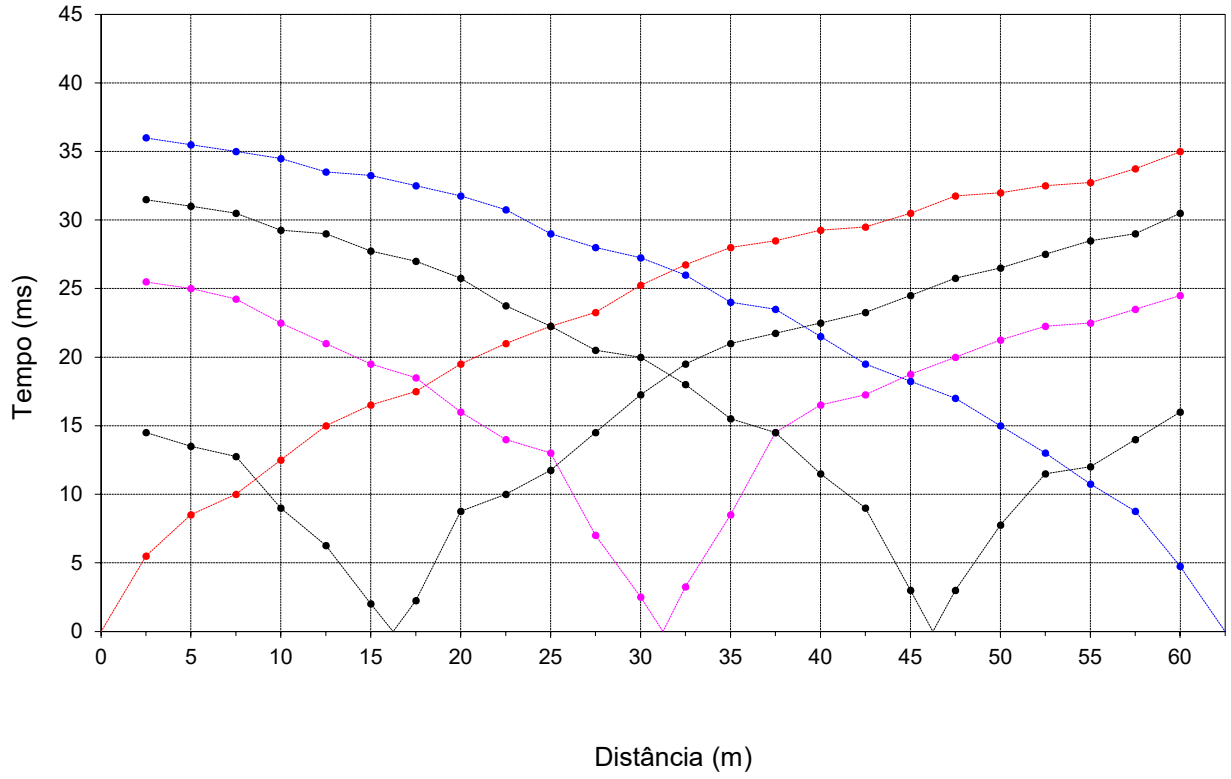


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

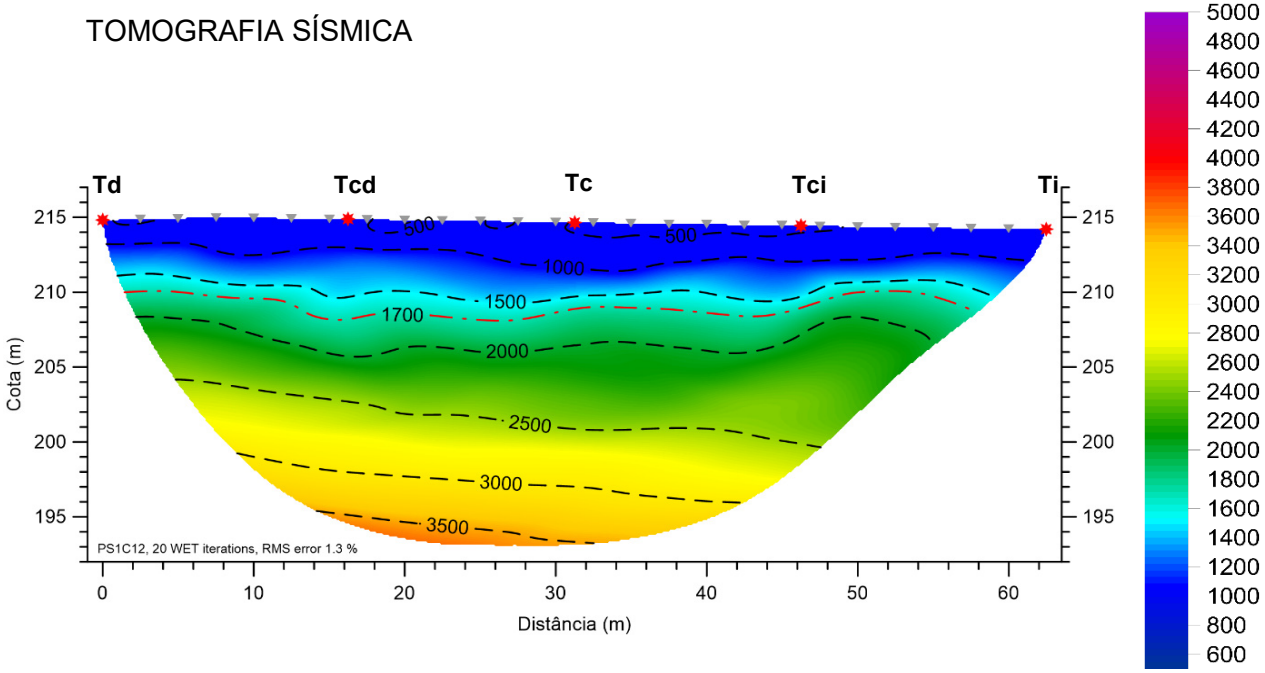
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1C12**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C12	ETRS89-TM06			
	TD	M= 38206 P= -55340	TI	M=38176 P= -55394
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

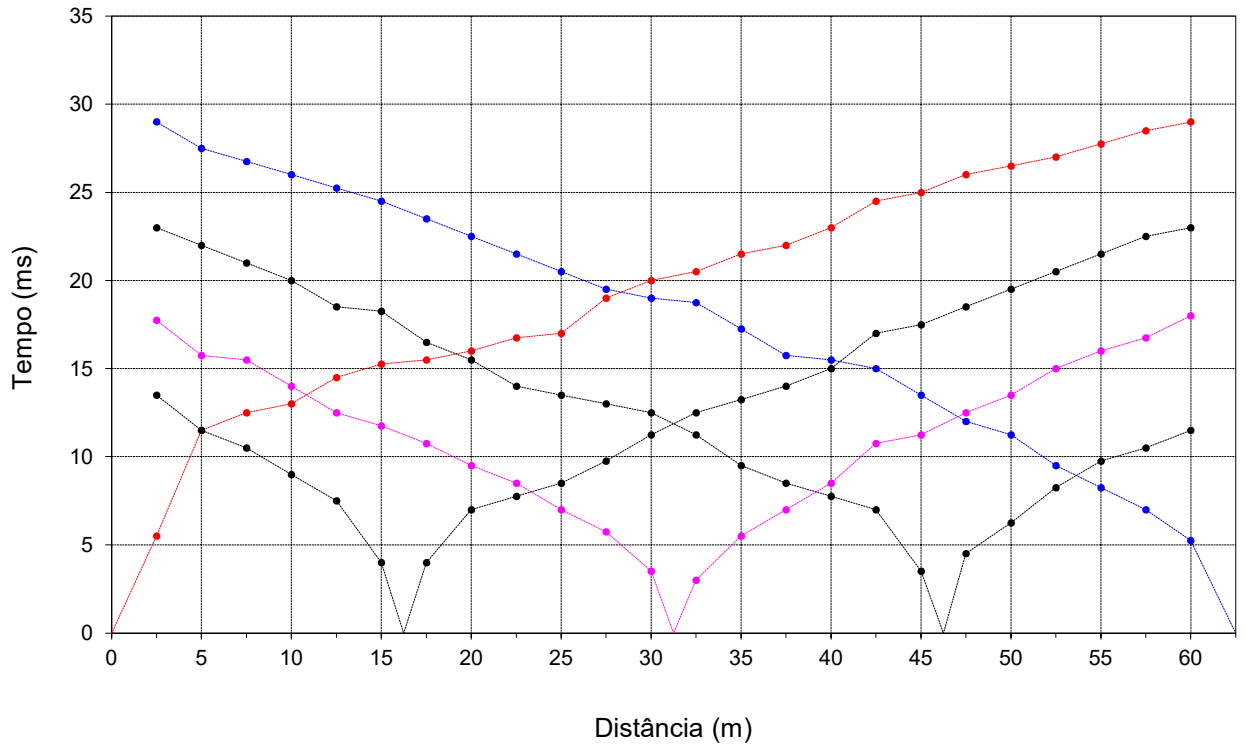


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

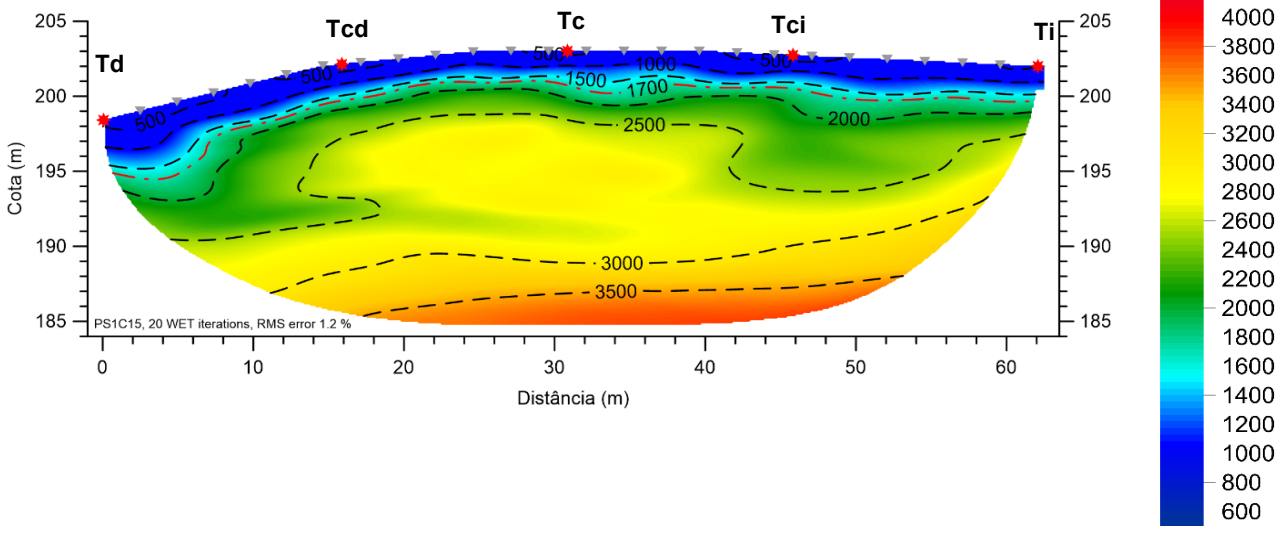
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1C15**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C15	ETRS89-TM06			
	TD	M= 42116 P= -63196	TI	M= 42072 P= -63240
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo — Tiro Central — Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

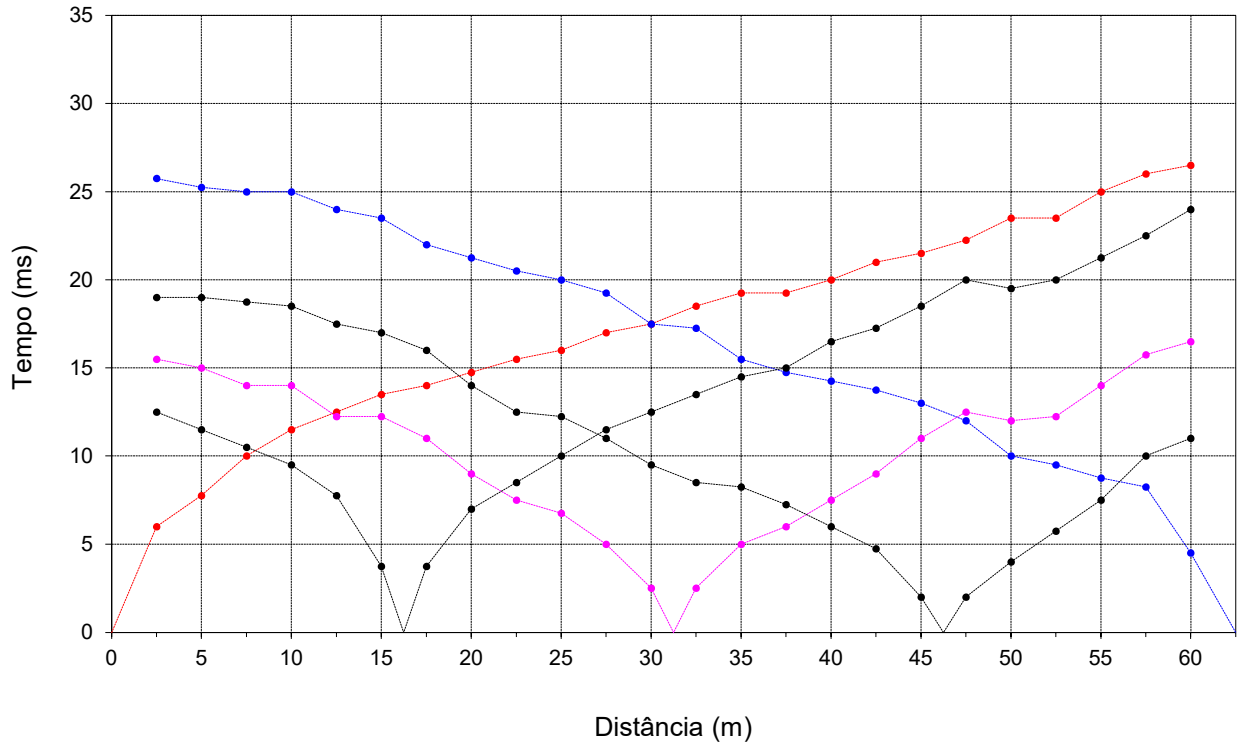


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

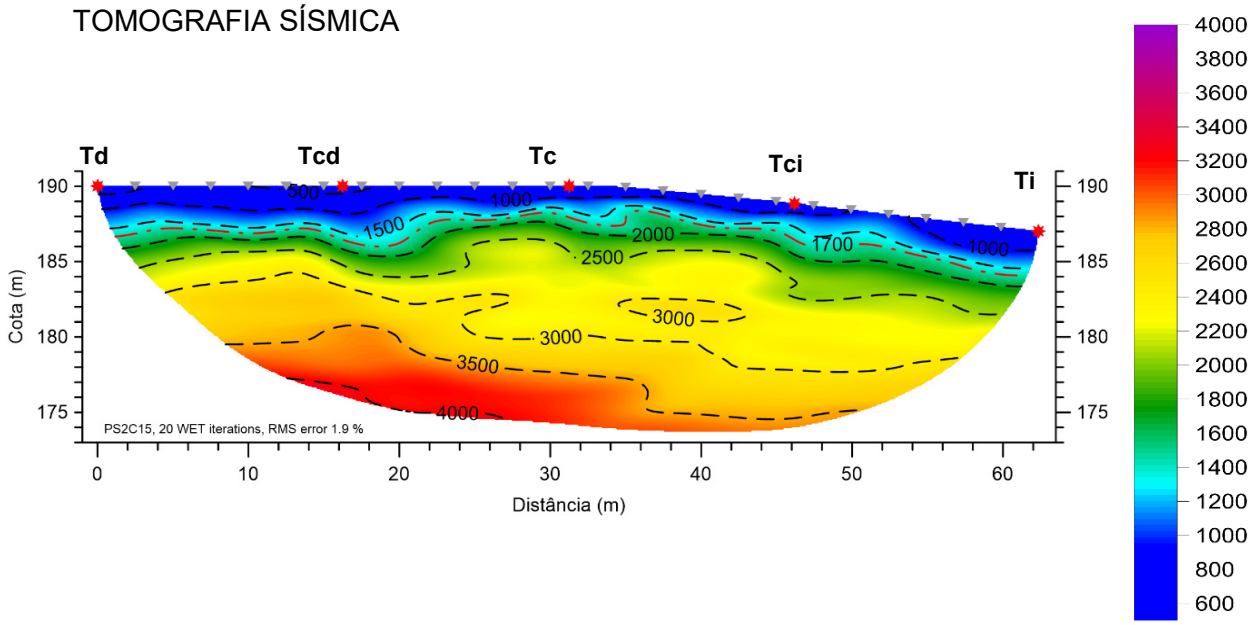
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS2C15**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C15	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41950 P= -63355	TI	M= 41888 P= -63367
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

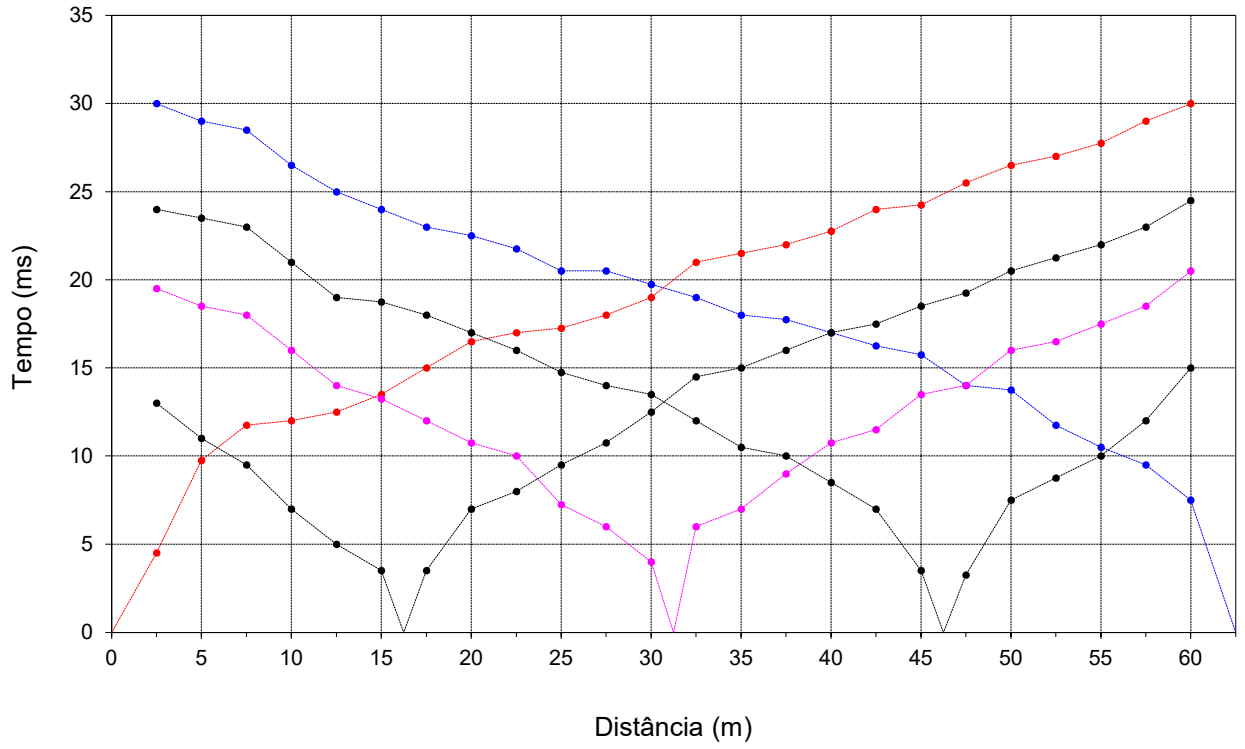


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

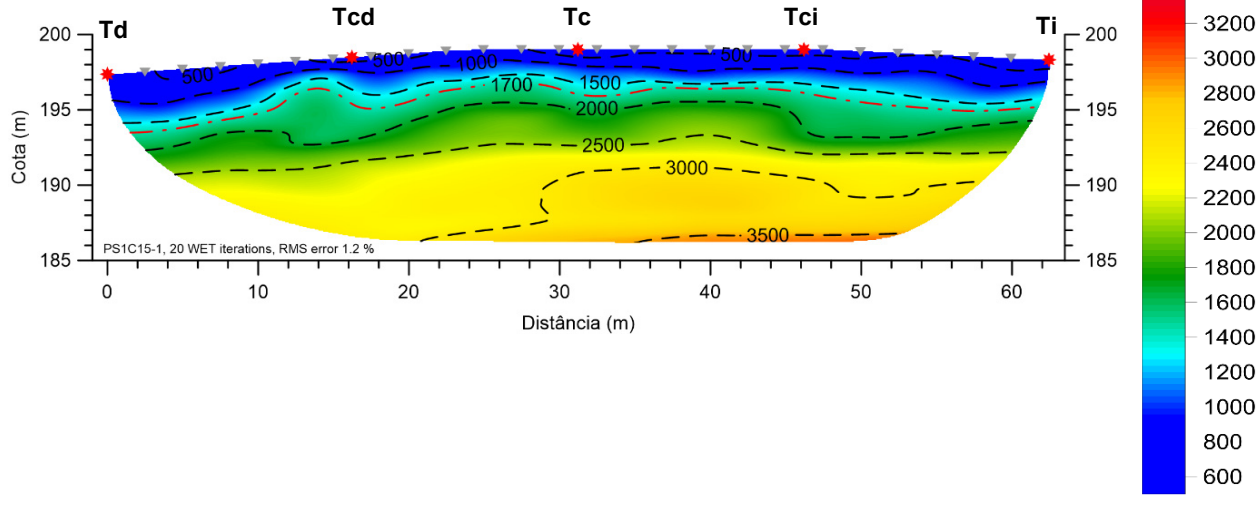
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1C15-1**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C15-1	ETRS89-TM06			
	TD	M= 41714 P= -63429	TI	M= 41684 P= -63484
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo Tiro Central Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

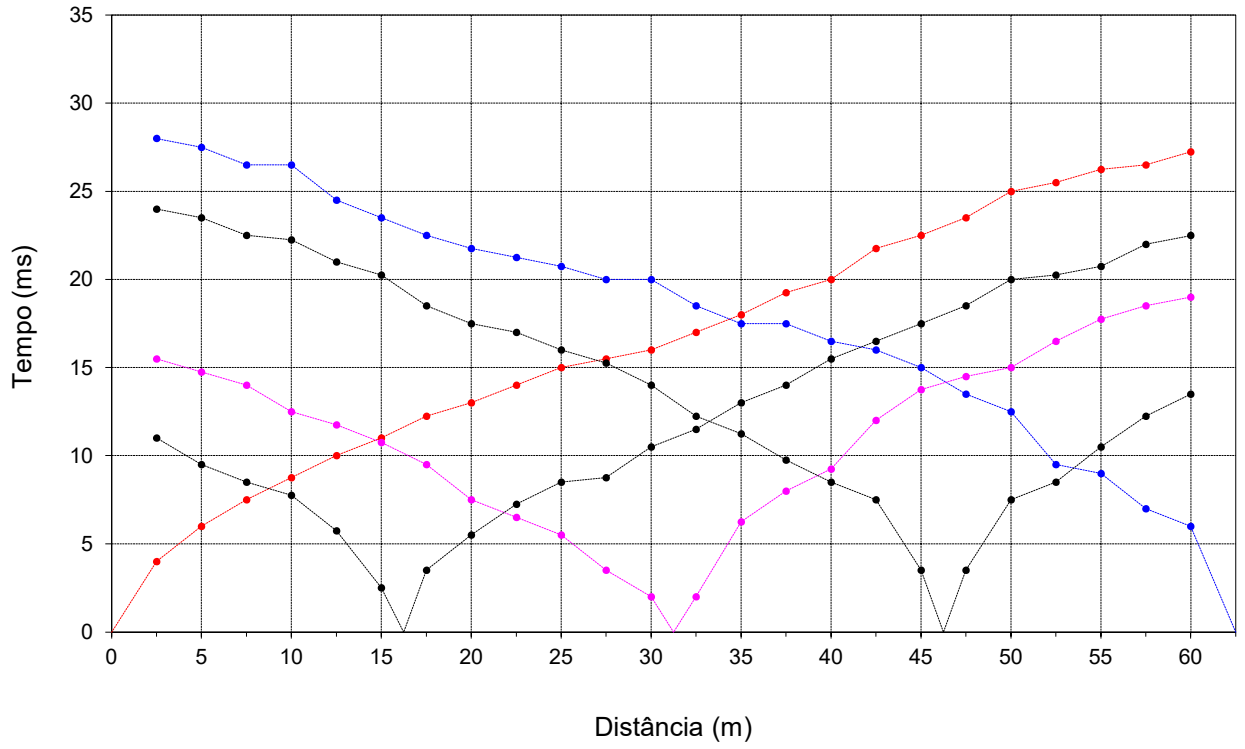


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

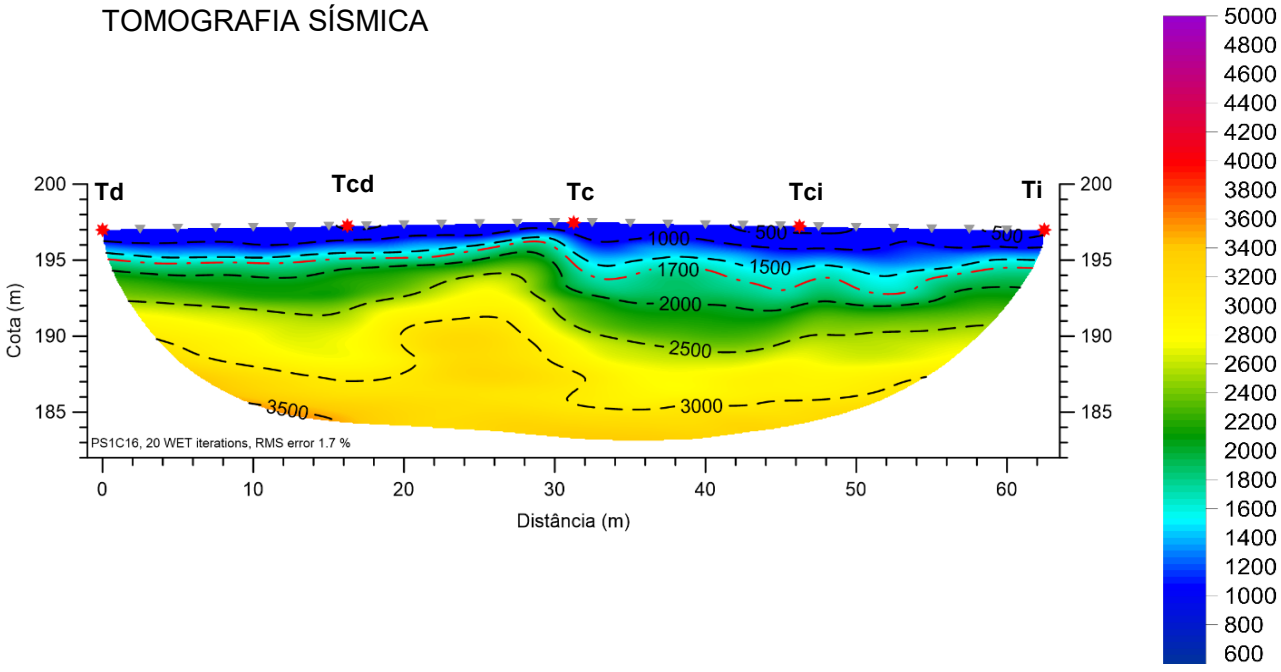
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS	**PS1C16**			
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C16	ETRS89-TM06			
	TD	M= 43410 P= -63978	TI	M= 43460 P= -63941
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	MARÇO 2023			

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA

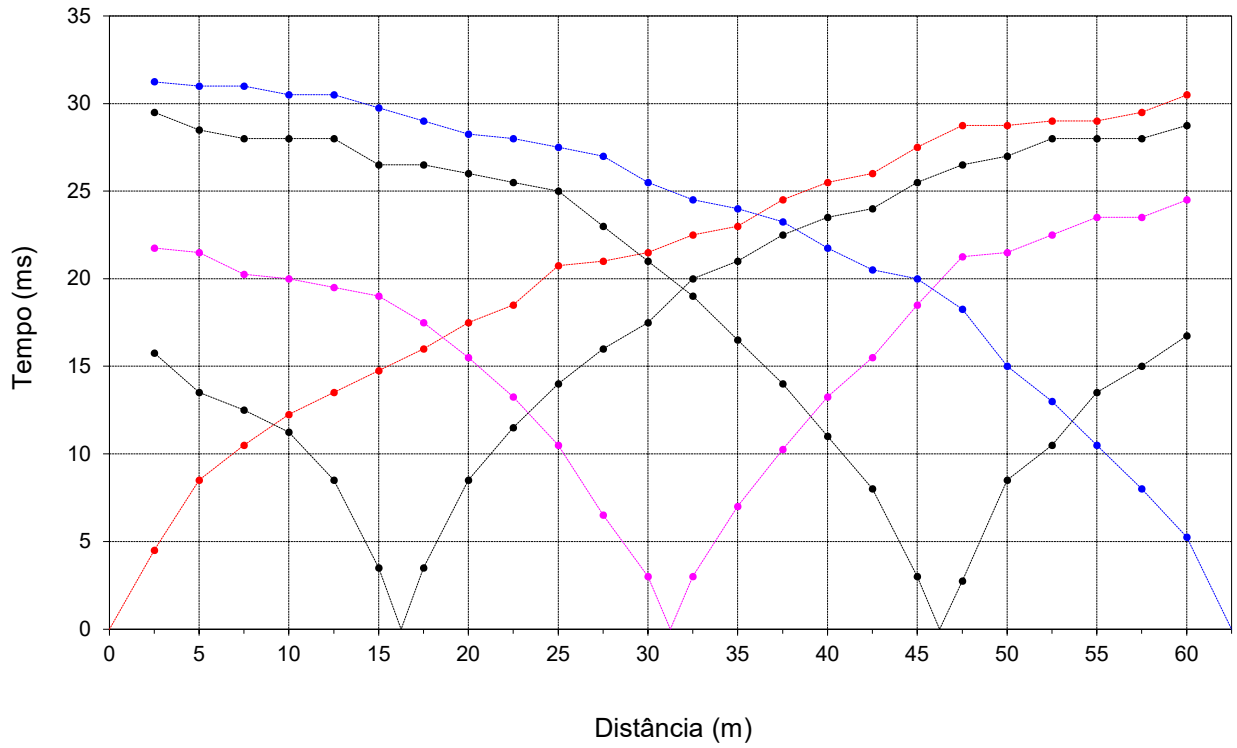


ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

Geoárea
Consultores de Geotecnia e Ambiente

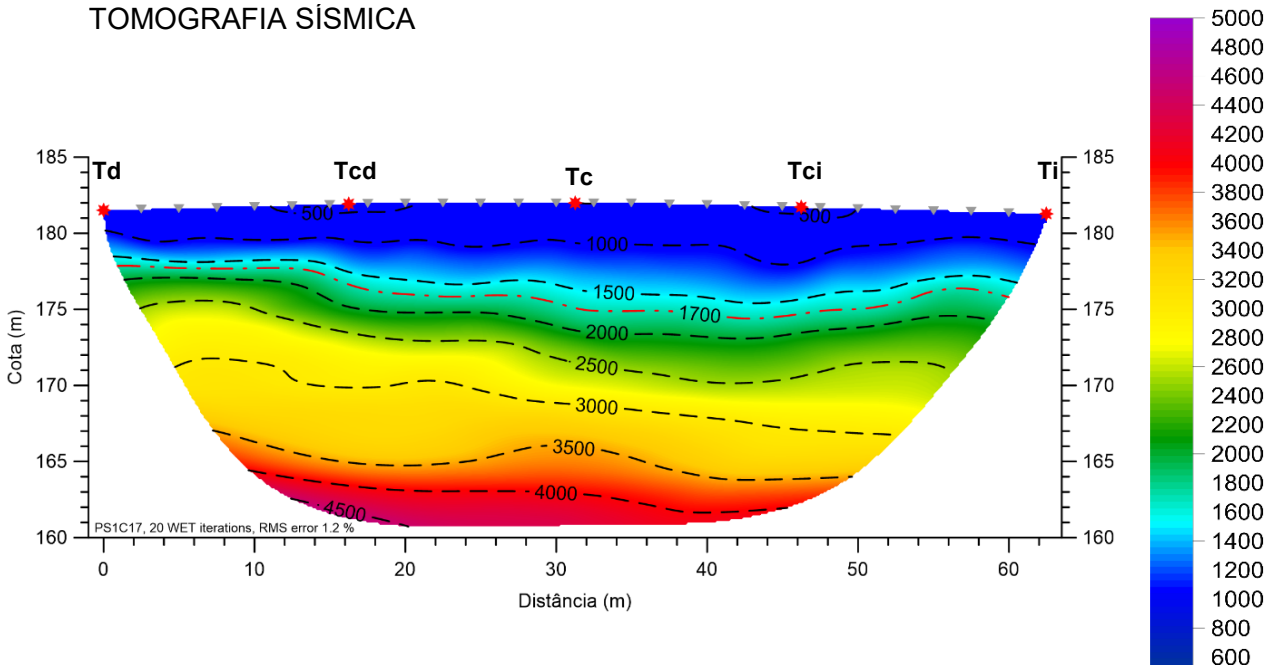
PROSPEÇÃO GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS				
OBRA: P.E. DE INFRAESTRUTURAS DE REGADIO DO A.H. DO CRATO - CONDUTA SECUNDÁRIA C17				**PS1C17**
				ETRS89-TM06
CLIENTE: CAMPO D'ÁGUA	TD	M= 44497 P= -65711	TI	M= 44558 P= -65723
				MARÇO 2023

GRÁFICO TEMPO-DISTÂNCIA



Perfil Directo | Tiro Central | Perfil Inverso

TOMOGRAFIA SÍSMICA



ESCALA 1:500	Dist. entre geofones (m)	2,5	FONTE	EQUIPAMENTO	PROCESSAMENTO		Coordenação
	Comprimento total (m)	62,5	Queda de massa	Seistronix	1ª chegadas	RAS 24	
	Nº total de tiros	5			Tomografia	RAYFRACT	

ENSAIOS DE LABORATÓRIO

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0059/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P3E (0.2-0.7 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0059/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	GM Cascalho siltoso com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	75.0	%
			# 4	52.1	%
			# 10	44.6	%
			# 40	31.0	%
			# 200	23.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0059/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

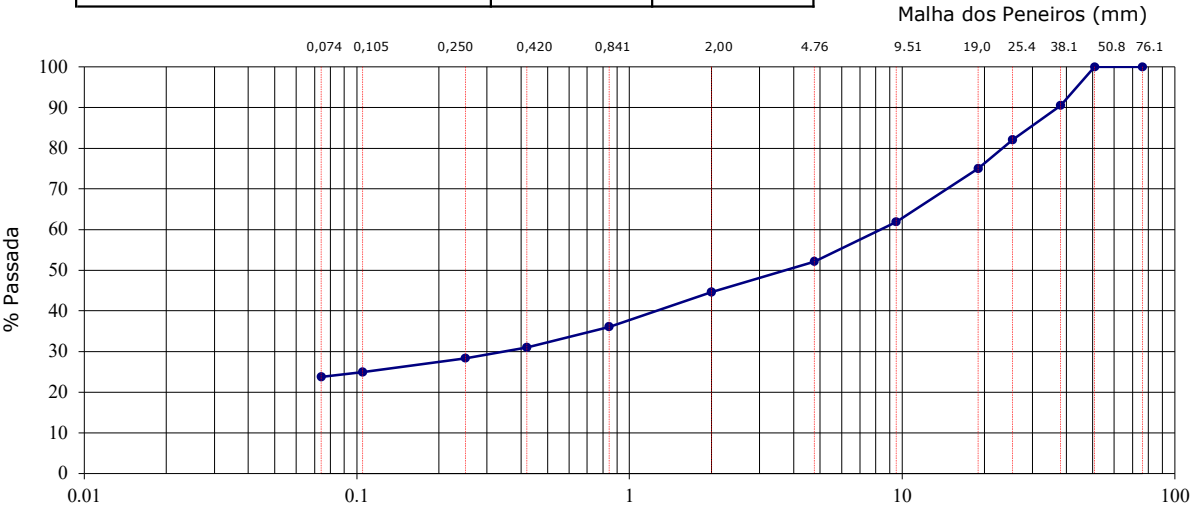
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.13
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3E (0.2-0.7 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0059/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	10232.2	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	73.44

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	970.9	9.5	9.5	90.5
1"	25.40	863.7	8.4	17.9	82.1
3/4"	19.00	724.0	7.1	25.0	75.0
3/8"	9.51	1344.6	13.1	38.1	61.9
# 4	4.76	993.7	9.7	47.9	52.1
# 10	2.00	774.8	7.6	55.4	44.6
Total Fracção Grossa		5671.7	55.4		
# 20	0.841	14.00	8.5	63.9	36.1
# 40	0.420	8.33	5.1	69.0	31.0
# 60	0.250	4.37	2.7	71.6	28.4
#140	0.105	5.74	3.5	75.1	24.9
# 200	0.074	1.85	1.1	76.2	23.8
Fundo		39.15	23.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		73.44	44.6		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João /Ana Rita

Aprovado por:

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0059/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

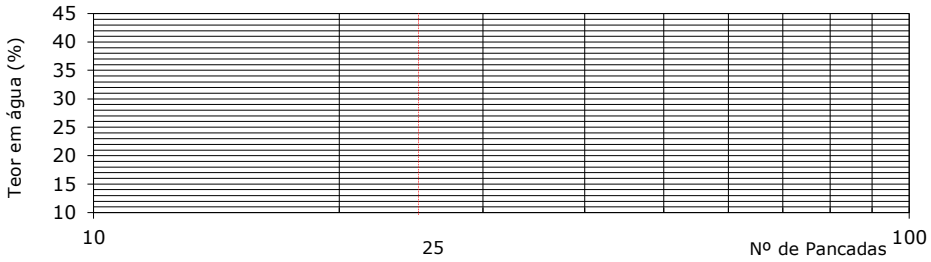
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.14
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3E (0.2-0.7 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0059/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0060/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P5E (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0060/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	GM Cascalho siltoso com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-a (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	60.8	%
			# 4	35.8	%
			# 10	28.4	%
			# 40	19.0	%
			# 200	13.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0060/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

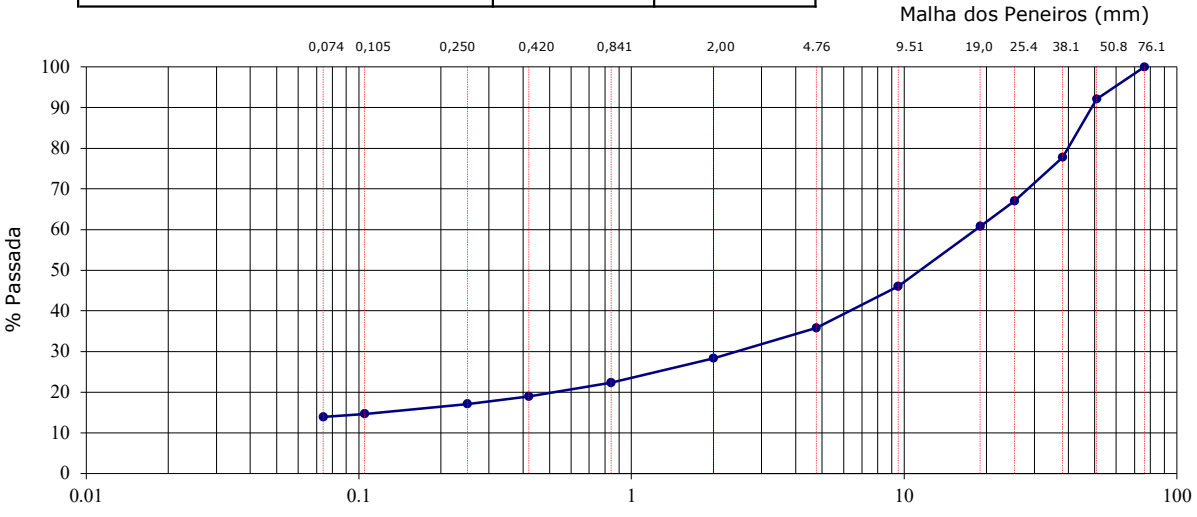
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.13
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P5E (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0060/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	6214.8	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	78.20

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	490.9	7.9	7.9	92.1
1 1/2"	38.10	891.6	14.3	22.2	77.8
1"	25.40	665.5	10.7	33.0	67.0
3/4"	19.00	389.9	6.3	39.2	60.8
3/8"	9.51	913.7	14.7	53.9	46.1
# 4	4.76	637.5	10.3	64.2	35.8
# 10	2.00	462.5	7.4	71.6	28.4
Total Fracção Grossa		4451.6	71.6		
# 20	0.841	16.63	6.0	77.7	22.3
# 40	0.420	9.26	3.4	81.0	19.0
# 60	0.250	5.15	1.9	82.9	17.1
#140	0.105	6.70	2.4	85.3	14.7
# 200	0.074	2.13	0.8	86.1	13.9
Fundo		38.33	13.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		78.20	28.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João / Ana Rita

Aprovado por:

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0060/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

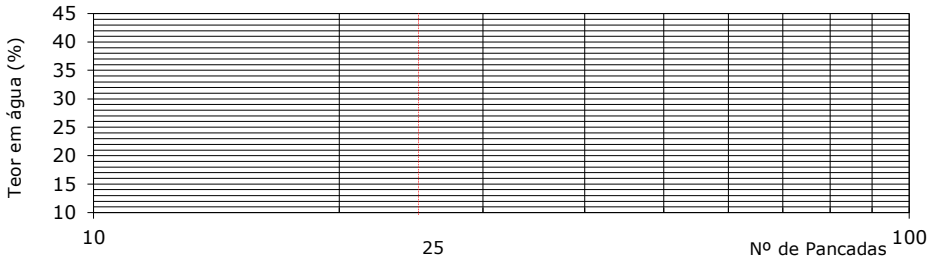
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.14
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P5E (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0060/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0061/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P3 CE (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0061/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SW-SM Areia bem graduada com silte		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	96.6	%
			# 4	87.1	%
			# 10	57.5	%
			# 40	22.3	%
			# 200	10.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	21.0		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.96		g/cm^3
	W_{opt}		11.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2023.05.03.

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230529
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0061/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.11
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P3 CE (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0061/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	161	204	353
Peso do recipiente	(g)	29.55	35.82	35.61
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	170.30	202.96	211.88
Peso do recipiente + solo seco	(g)	147.44	172.38	181.14
Peso da água	(g)	22.86	30.58	30.74
Peso do solo seco	(g)	117.89	136.56	145.53
Teor em água	(%)	19.39	22.39	21.12

VALOR MÉDIO	(%)	**21.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0061/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

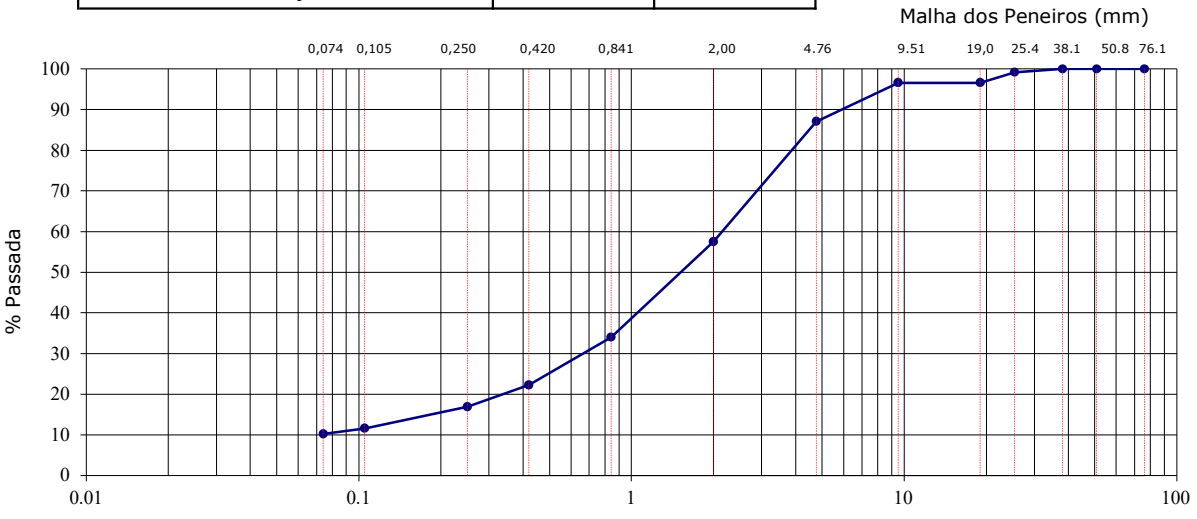
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.11
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3 CE (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0061/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	7136.1	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	115.54

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	60.5	0.8	0.8	99.2
3/4"	19.00	184.2	2.6	3.4	96.6
3/8"	9.51	0.0	0.0	3.4	96.6
# 4	4.76	676.7	9.5	12.9	87.1
# 10	2.00	2112.1	29.6	42.5	57.5
Total Fracção Grossa		3033.5	42.5		
# 20	0.841	47.15	23.5	66.0	34.0
# 40	0.420	23.65	11.8	77.7	22.3
# 60	0.250	10.80	5.4	83.1	16.9
#140	0.105	10.68	5.3	88.4	11.6
# 200	0.074	2.67	1.3	89.8	10.2
Fundo		20.59	10.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		115.54	57.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0061/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

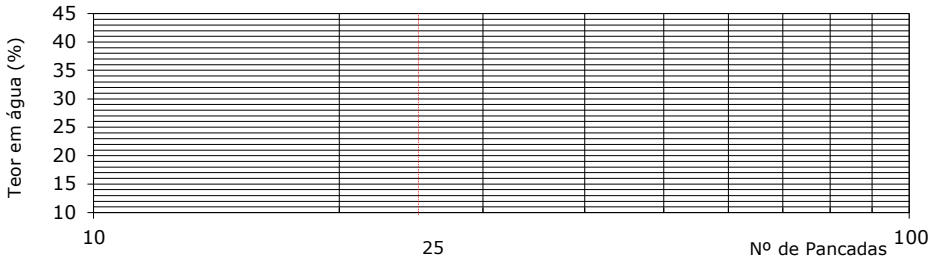
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.15
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3 CE (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0061/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: José Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0061/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

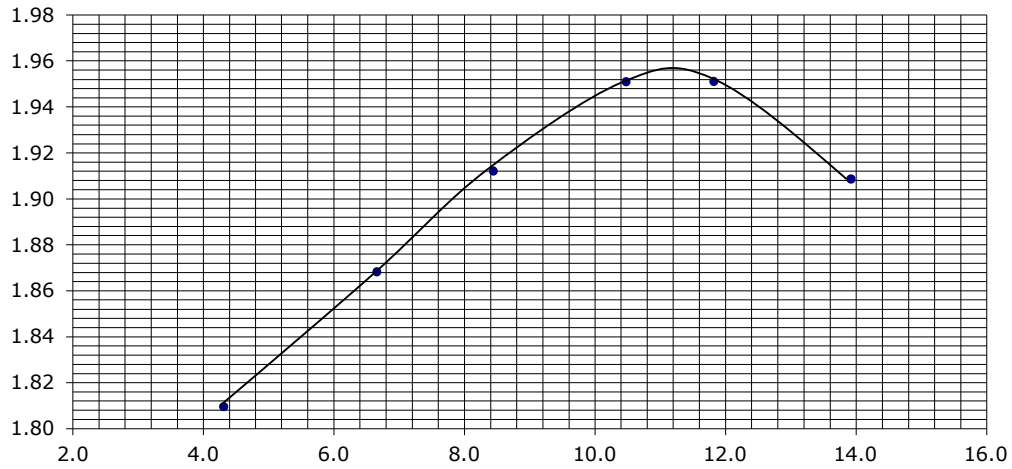
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3 CE (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0061/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	952		952		952		952		952		952		--	
Peso molde	(g)	2162		2162		2162		2162		2162		2162		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	3959		4059		4136		4214		4239		4232		--	
Peso solo húmido	(g)	1797		1897		1974		2052		2077		2070		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.89		1.99		2.07		2.16		2.18		2.17		--	
Cápsula	nº	247	287	365	401	206	233	256	306	311	328	333	361	--	--
Peso cápsula	(g)	36.37	35.67	36.25	37.14	36.52	21.26	36.80	35.71	36.44	35.54	35.54	34.31	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	181.12	176.35	174.08	182.67	211.15	196.83	186.84	217.34	204.73	208.84	222.50	222.70	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	175.21	170.45	165.45	173.60	197.47	183.23	172.43	200.32	187.17	190.28	200.04	199.28	--	--
Peso água	(g)	5.91	5.90	8.63	9.07	13.68	13.60	14.41	17.02	17.56	18.56	22.46	23.42	--	--
Peso solo seco	(g)	138.84	134.78	129.20	136.46	160.95	161.97	135.63	164.61	150.73	154.74	164.50	164.97	--	--
Teor em água	(%)	4.3	4.4	6.7	6.6	8.5	8.4	10.6	10.3	11.6	12.0	13.7	14.2	--	--
Teor em água (média)	(%)	4.3		6.7		8.4		10.5		11.8		13.9		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.81		1.87		1.91		1.95		1.95		1.91		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.96**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**11.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Paulo

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Ina Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0062/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P5 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0062/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	93.5	%
			# 4	72.3	%
			# 10	59.7	%
			# 40	34.9	%
			# 200	25.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0062/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

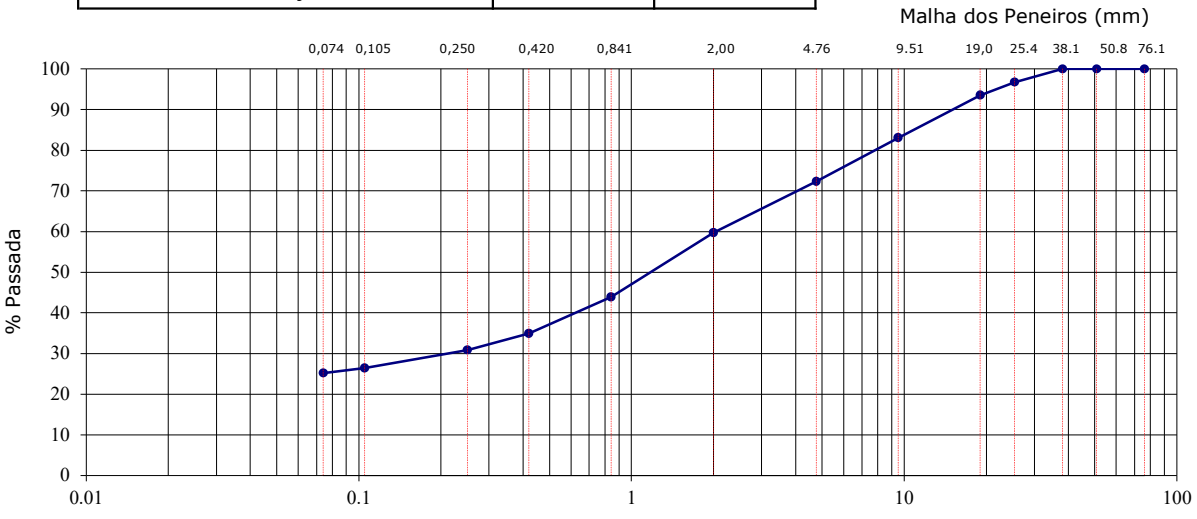
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.13
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P5 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0062/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	4415.9	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	106.66

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	142.9	3.2	3.2	96.8
3/4"	19.00	142.4	3.2	6.5	93.5
3/8"	9.51	462.8	10.5	16.9	83.1
# 4	4.76	475.0	10.8	27.7	72.3
# 10	2.00	555.2	12.6	40.3	59.7
Total Fracção Grossa		1778.3	40.3		
# 20	0.841	28.33	15.9	56.1	43.9
# 40	0.420	15.92	8.9	65.1	34.9
# 60	0.250	7.27	4.1	69.1	30.9
#140	0.105	7.92	4.4	73.6	26.4
# 200	0.074	2.23	1.2	74.8	25.2
Fundo		44.99	25.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		106.66	59.7		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João / Ana Rita **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0062/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

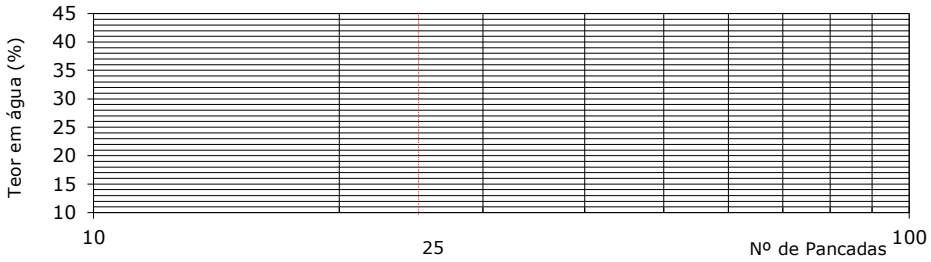
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.14
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P5 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0062/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0063/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P7 CE (1.5-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0063/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SW-SC Areia bem graduada com argila e cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	85.2	%
			# 4	53.1	%
			# 10	43.7	%
			# 40	22.0	%
			# 200	4.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	29	18	%
Índice de Plasticidade			11		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	9.2		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.97		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		11.2		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2023.04.10.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230529
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0063/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.17
DATA EMISSÃO : 2023.03.28

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P7 CE (1.5-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0063/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	244	264	322
Peso do recipiente	(g)	21.17	36.36	36.35
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	229.04	237.37	244.00
Peso do recipiente + solo seco	(g)	211.67	220.08	226.56
Peso da água	(g)	17.37	17.29	17.44
Peso do solo seco	(g)	190.50	183.72	190.21
Teor em água	(%)	9.12	9.41	9.17

VALOR MÉDIO	(%)	**9.2**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0063/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

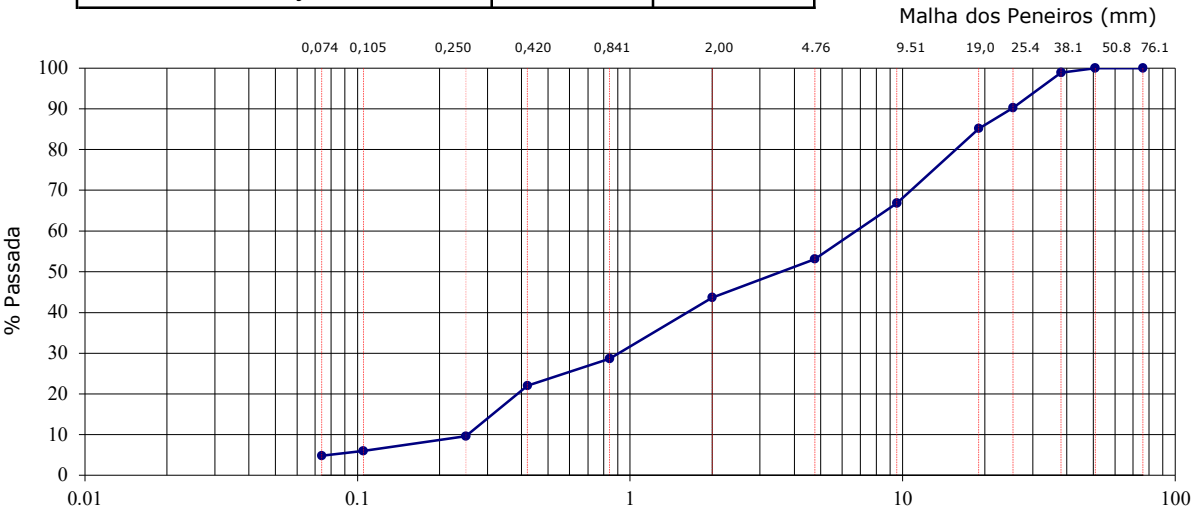
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.17
DATA EMISSÃO : 2023.03.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7 CE (1.5-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0063/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	9989.7	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	71.67

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	111.6	1.1	1.1	98.9
1"	25.40	863.2	8.6	9.8	90.2
3/4"	19.00	507.7	5.1	14.8	85.2
3/8"	9.51	1830.9	18.3	33.2	66.8
# 4	4.76	1372.4	13.7	46.9	53.1
# 10	2.00	939.2	9.4	56.3	43.7
Total Fracção Grossa		5625.0	56.3		
# 20	0.841	24.68	15.0	71.4	28.6
# 40	0.420	10.92	6.7	78.0	22.0
# 60	0.250	20.31	12.4	90.4	9.6
#140	0.105	5.95	3.6	94.0	6.0
# 200	0.074	1.89	1.2	95.2	4.8
Fundo		7.92	4.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		71.67	43.7		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João/Ana Rita **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0063/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

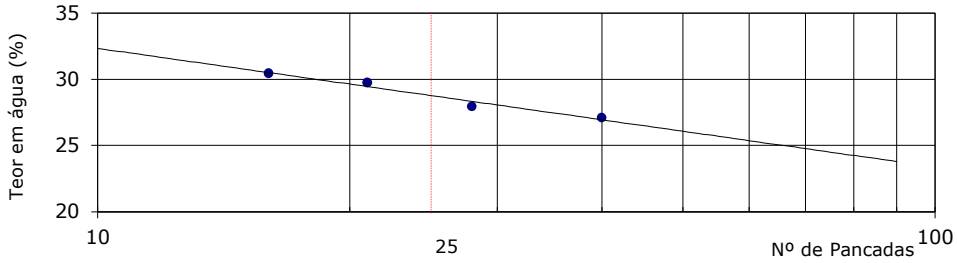
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.16
DATA EMISSÃO : 2023.03.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P7 CE (1.5-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0063/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	23.76	24.44	24.31	23.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	29.03	30.59	30.95	30.43
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.80	29.18	29.50	28.91
Peso da água	(g)	1.23	1.41	1.45	1.52
Peso do solo seco	(g)	4.04	4.74	5.19	5.61
Teor em água	(%)	30.4	29.7	27.9	27.1
N.º de pancadas		16	21	28	40



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14.19	10.56	12.56	10.66
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.23	11.83	13.67	11.79
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.07	11.63	13.50	11.61
Peso da água	(g)	0.16	0.20	0.17	0.18
Peso do solo seco	(g)	0.88	1.07	0.94	0.95
Teor em água	(%)	18.18	18.69	18.09	18.95
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 29 %**	**LP = 18 %**	**IP = 11 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0063/23/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

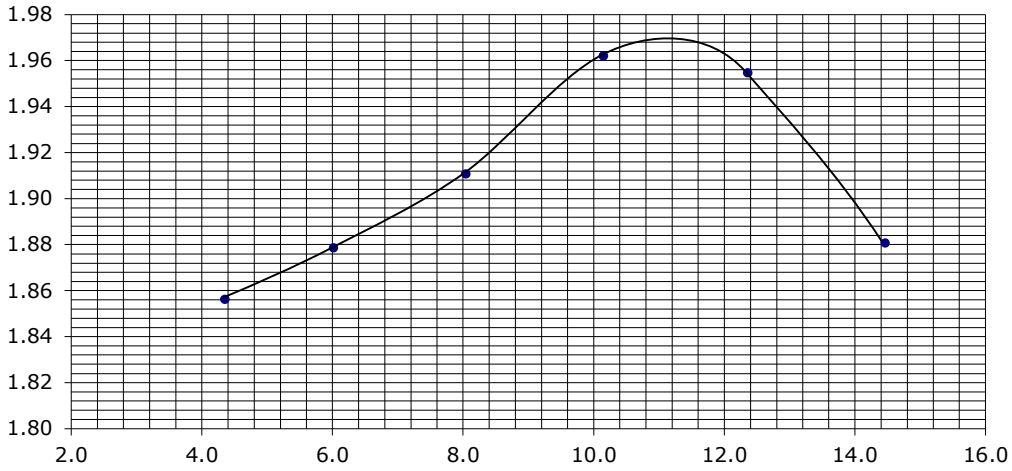
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.31
DATA EMISSÃO : 2023.04.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7 CE (1.5-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0063/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5751		5751		5751		5751		5751		5751		--	
Peso molde + solo húm	(g)	9718		9830		9979		10177		10249		10160		--	
Peso solo húmido	(g)	3967		4079		4228		4426		4498		4409		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.94		1.99		2.06		2.16		2.20		2.15		--	
Cápsula	nº	259	388	329	348	244	279	201	363	260	405	230	273	--	--
Peso cápsula	(g)	36.45	34.63	34.08	31.52	21.19	35.95	36.29	34.37	37.18	37.49	20.86	35.27	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	204.58	198.24	203.59	222.09	231.58	273.64	234.12	202.21	234.14	217.00	219.76	280.81	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	197.56	191.42	194.27	210.93	216.57	255.21	215.21	187.33	213.03	196.75	194.67	249.72	--	--
Peso água	(g)	7.02	6.82	9.32	11.16	15.01	18.43	18.91	14.88	21.11	20.25	25.09	31.09	--	--
Peso solo seco	(g)	161.11	156.79	160.19	179.41	195.38	219.26	178.92	152.96	175.85	159.26	173.81	214.45	--	--
Teor em água	(%)	4.4	4.3	5.8	6.2	7.7	8.4	10.6	9.7	12.0	12.7	14.4	14.5	--	--
Teor em água (média)	(%)	4.4		6.0		8.0		10.1		12.4		14.5		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.86		1.88		1.91		1.96		1.95		1.88		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.97**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**11.2**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo **Aprovado por:** _____
Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0064/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P9 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0064/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-a (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	84.8	%
			# 4	58.8	%
			# 10	47.3	%
			# 40	25.9	%
			# 200	13.1	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0064/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

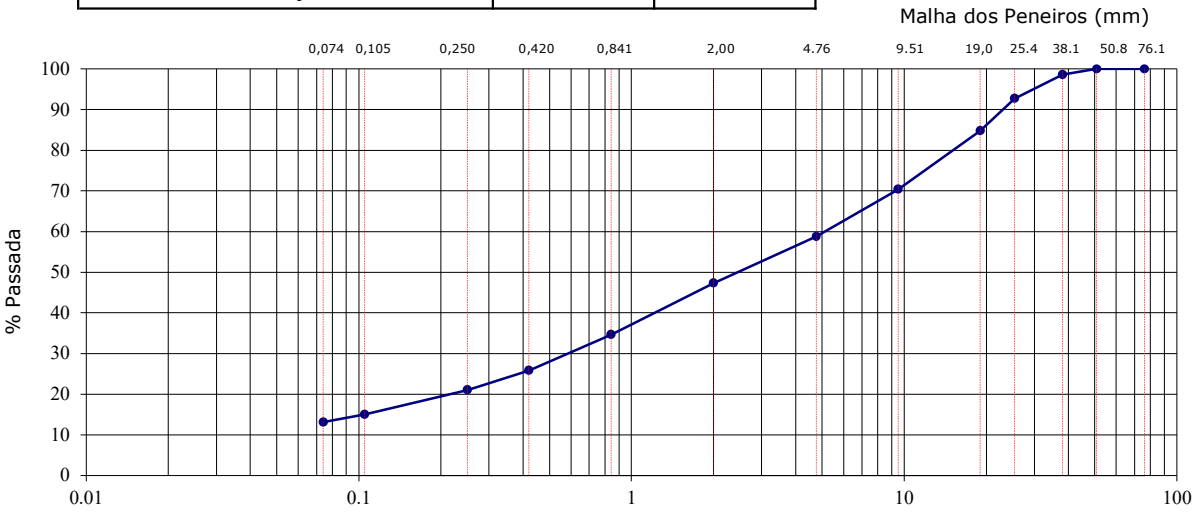
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.13
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P9 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0064/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	6544.8	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	84.78

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	91.3	1.4	1.4	98.6
1"	25.40	383.8	5.9	7.3	92.7
3/4"	19.00	520.9	8.0	15.2	84.8
3/8"	9.51	941.2	14.4	29.6	70.4
# 4	4.76	758.6	11.6	41.2	58.8
# 10	2.00	751.0	11.5	52.7	47.3
Total Fracção Grossa		3446.8	52.7		
# 20	0.841	22.67	12.7	65.3	34.7
# 40	0.420	15.79	8.8	74.1	25.9
# 60	0.250	8.58	4.8	78.9	21.1
#140	0.105	10.80	6.0	85.0	15.0
# 200	0.074	3.46	1.9	86.9	13.1
Fundo		23.48	13.1	100.0	0.0
Total Fracção Fina		84.78	47.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João / Ana Rita

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0064/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

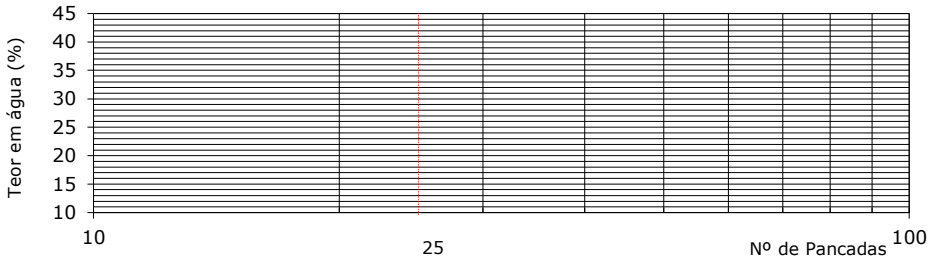
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.02.14
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P9 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0064/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ					
Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE					
Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO					
Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	LL = NP	LP = NP	IP = NP	LR = --

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0065/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.03.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P12 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0065/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (2)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.0	%
			# 4	71.8	%
			# 10	57.9	%
			# 40	37.4	%
			# 200	29.1	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	44	23	%
Índice de Plasticidade			21		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	22.9		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.83		g/cm^3
Compactação Pesada em Molde Grande	W_{opt}		13.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	LNEC E 198:1967	9		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		2		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0065/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.11
DATA EMISSÃO : 2023.03.13

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P12 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0065/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	388	400	409
Peso do recipiente	(g)	34.64	37.41	36.32
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	182.48	195.51	154.62
Peso do recipiente + solo seco	(g)	154.47	166.67	132.43
Peso da água	(g)	28.01	28.84	22.19
Peso do solo seco	(g)	119.83	129.26	96.11
Teor em água	(%)	23.37	22.31	23.09

VALOR MÉDIO	(%)	**22.9**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** _____
Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0065/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

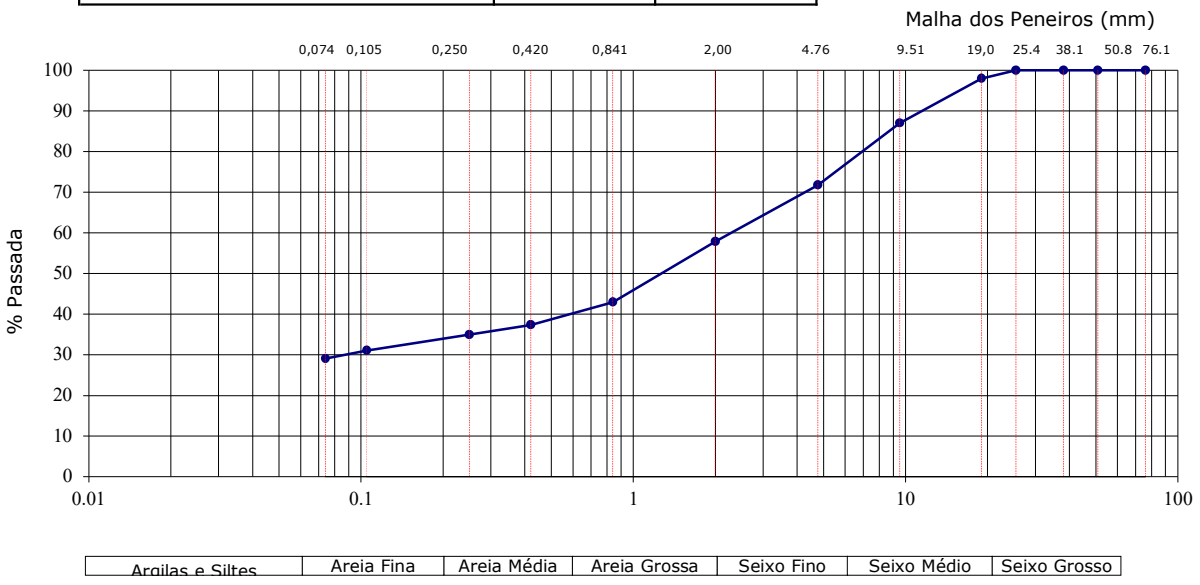
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.08
DATA EMISSÃO : 2023.03.10

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P12 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0065/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	5154.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	117.88

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	105.2	2.0	2.0	98.0
3/8"	9.51	566.3	11.0	13.0	87.0
# 4	4.76	784.0	15.2	28.2	71.8
# 10	2.00	715.3	13.9	42.1	57.9
Total Fracção Grossa		2170.8	42.1		
# 20	0.841	30.45	15.0	57.1	42.9
# 40	0.420	11.27	5.5	62.6	37.4
# 60	0.250	5.06	2.5	65.1	34.9
#140	0.105	7.86	3.9	68.9	31.1
# 200	0.074	4.01	2.0	70.9	29.1
Fundo		59.23	29.1	100.0	0.0
Total Fracção Fina		117.88	57.9		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo/Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0065/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

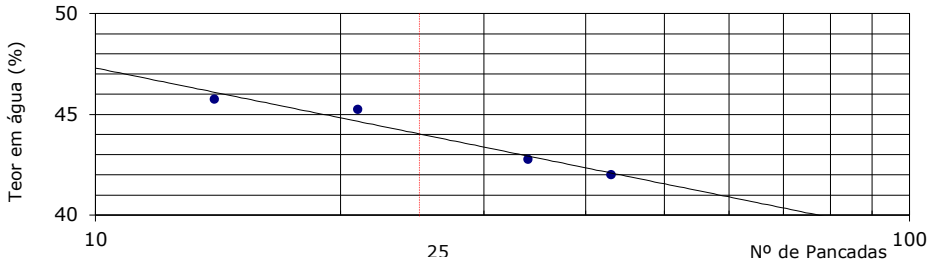
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.10
DATA EMISSÃO : 2023.03.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P12 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0065/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.85	8.48	8.12	8.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.68	14.29	12.86	14.14
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.85	12.48	11.44	12.38
Peso da água	(g)	1.83	1.81	1.42	1.76
Peso do solo seco	(g)	4.00	4.00	3.32	4.19
Teor em água	(%)	45.8	45.3	42.8	42.0
N.º de pancadas		14	21	34	43



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.42	4.48	4.74	4.40
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.52	5.64	6.02	5.39
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.31	5.43	5.78	5.20
Peso da água	(g)	0.21	0.21	0.24	0.19
Peso do solo seco	(g)	0.89	0.95	1.04	0.80
Teor em água	(%)	23.60	22.11	23.08	23.75
Valor Médio	(%)	23			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 44 %**	**LP = 23 %**	**IP = 21 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por:

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0065/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

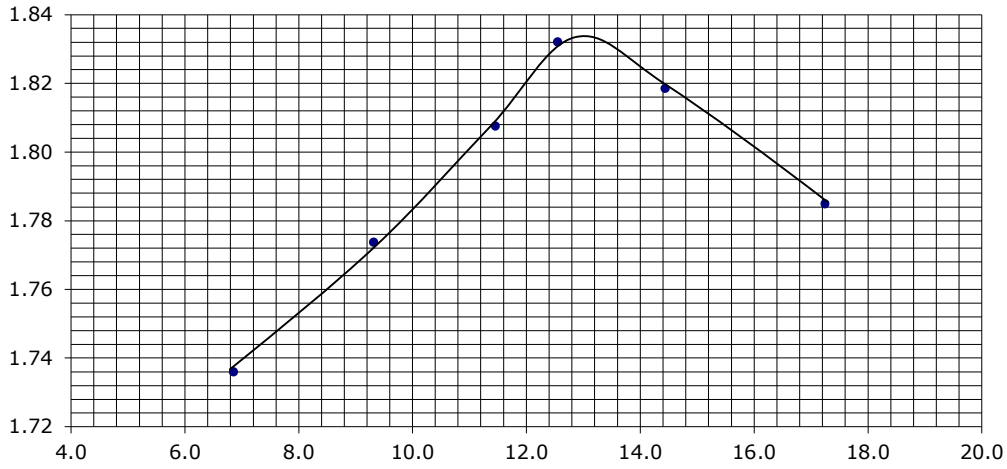
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.09
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P12 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0065/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Pesada em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5754		5754		5754		5754		5754		5754		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9553		9725		9880		9977		10016		10040		--	
Peso solo húmido	(g)	3799		3971		4126		4223		4262		4286		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.85		1.94		2.01		2.06		2.08		2.09		--	
Cápsula	nº	192	264	401	412	241	262	278	297	307	318	323	361	--	--
Peso cápsula	(g)	33.77	36.58	37.15	37.62	21.54	37.79	35.94	36.21	35.75	35.88	33.38	34.30	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	227.45	248.08	253.72	229.79	193.06	192.29	240.07	195.25	228.86	236.27	214.45	238.64	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	214.56	235.01	235.96	212.79	175.71	176.15	217.36	177.47	204.69	210.78	187.85	208.54	--	--
Peso água	(g)	12.89	13.07	17.76	17.00	17.35	16.14	22.71	17.78	24.17	25.49	26.60	30.10	--	--
Peso solo seco	(g)	180.79	198.43	198.81	175.17	154.17	138.36	181.42	141.26	168.94	174.90	154.47	174.24	--	--
Teor em água	(%)	7.1	6.6	8.9	9.7	11.3	11.7	12.5	12.6	14.3	14.6	17.2	17.3	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.9		9.3		11.5		12.6		14.4		17.2		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.74		1.77		1.81		1.83		1.82		1.78		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.83**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**13.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0065/23/SL08/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.10
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P12 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0065/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

COMPACTAÇÃO

Nº pancadas por camada		12	25	55
Molde	nº	6	11	21
Volume do molde	(cm^3)	2057	2066	2059
Peso do molde	(g)	7200	8000	7558
Peso do solo	(g)	5500	5500	5500
Água misturada	(ml)	660	660	660
Peso do molde + solo húm	(g)	11073	12022	11829
Peso do solo húmido	(g)	3873	4022	4271
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.88	1.95	2.07

Molde	nº	6		11		21	
Cápsula	nº	300	348	248	359	193	336
Peso da cápsula	(g)	35.46	31.50	37.44	35.65	33.53	35.37
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	158.89	135.13	200.17	169.35	174.73	166.47
Peso da cáps. + solo seco	(g)	145.10	121.74	181.88	152.30	157.60	151.87
Peso da água	(g)	13.79	13.39	18.29	17.05	17.13	14.60
Peso do solo seco	(g)	109.64	90.24	144.44	116.65	124.07	116.50
Teor em água	(%)	12.6	14.8	12.7	14.6	13.8	12.5
Teor em água médio	(%)	13.7		13.6		13.2	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.66		1.71		1.83	
Grau de compactação	(%)	90		94		100	

EMBEBIÇÃO

Molde	nº	6		11		21	
Leit. inicial (mm) / Da		10.00	10/mar	17.00	10/mar	17.00	10/mar
Leit. final (mm) / Dat		12.43	14/mar	19.59	14/mar	20.49	14/mar

Molde	nº	6	11	21
Altura final do molde +solo	(mm)	115.4	115.6	116.5
Expansão	(mm)	2.43	2.59	3.49
Expansão relativa	(mm)	2.15	2.29	3.09
Peso do molde + solo saturado	(g)	11361	12340	12099
Peso do solo saturado	(g)	4161	4340	4541
Peso da água absorvida	(g)	288	318	270
Baridade húmida	(%)	1.99	2.07	2.15

PENETRAÇÃO

Molde	nº	6	11	21
Penetração (mm)		Força (kgf)		
0.5		25	36	58
1.5		36	69	91
2.0		47	85	107
2.5		52	102	124
3.0		58	118	140
4.0		69	146	162
5.0		80	168	190
6.0		91	184	212
7.5		113	206	239
10.0		135	245	284
12.5		151	273	323

Molde	nº	6		11		21	
Cápsula	nº	247	351	143	333	152	151
Peso da cápsula	(g)	36.37	34.38	28.61	35.54	29.23	29.16
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	157.57	143.13	111.55	188.08	127.12	133.89
Peso da cáps. + solo seco	(g)	136.23	123.05	97.82	162.79	111.80	117.35
Peso da água	(g)	21.34	20.08	13.73	25.29	15.32	16.54
Peso do solo seco	(g)	99.86	88.67	69.21	127.25	82.57	88.19
Teor em água	(%)	21.4	22.6	19.8	19.9	18.6	18.8
Teor em água médio	(%)	22.0		19.9		18.7	
Baridade seca	(g/cm3)	1.63		1.73		1.81	
Grau de compactação	(%)	89		94		99	

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João **Aprovado por:**
Assinatura Digital
Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0065/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

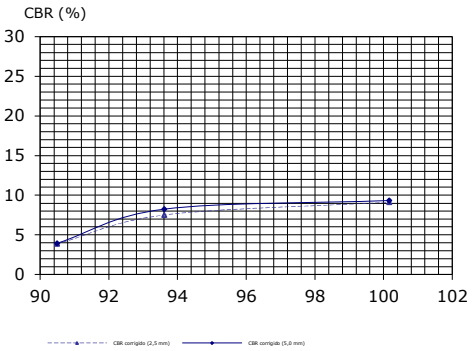
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

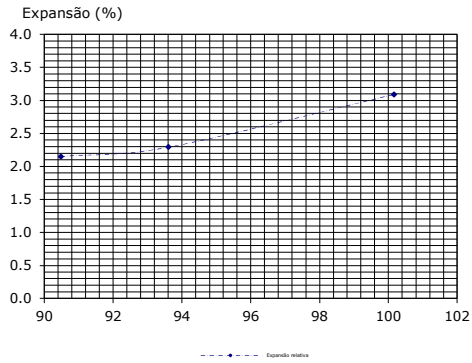
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.10
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

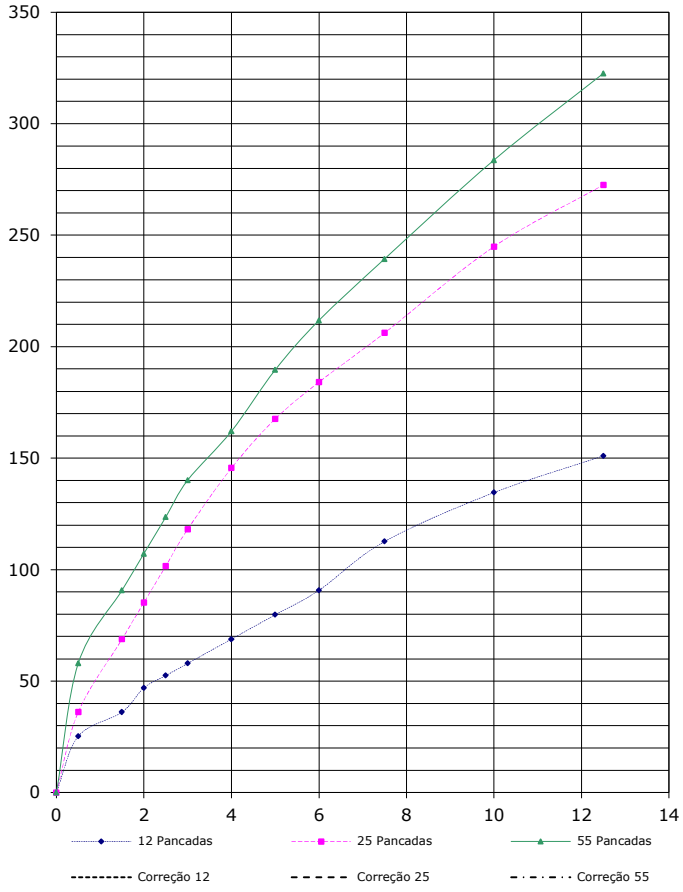
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P12 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0065/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio Compactação - LNEC E-197 (Ver Obs.)			
Compactação Leve em Molde Pequeno			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	1.83
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	13.0







VALORES OBTIDOS				
Molde nº	CBR corrigido		Expansão Relativa	Grau Compactação
	2,5 (mm)	5,0 (mm)	(%)	(%)
6	3.9	3.9	2.15	90
11	7.5	8.2	2.29	94
21	9.1	9.3	3.09	100

CBR a 95% de compactação relativa	
para 2,5 mm penetração	8 %
para 5,0 mm penetração	9 %
RESULTADOS para 95% de compactação relativa	
Índice CBR (%)	**9 %**
Expansão relativa (%)	**2 %**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

LNEC E-197 - 1966

Realizado por: João

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0066/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P14 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0066/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	90.1	%
			# 4	66.7	%
			# 10	60.5	%
			# 40	40.4	%
			# 200	23.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	10.7		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.92		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		12.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2023.04.03.

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230529
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0066/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.15
DATA EMISSÃO : 2023.03.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P14 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0066/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	193	210	331
Peso do recipiente	(g)	33.52	36.19	36.75
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	244.89	245.97	250.51
Peso do recipiente + solo seco	(g)	224.19	224.81	230.88
Peso da água	(g)	20.70	21.16	19.63
Peso do solo seco	(g)	190.67	188.62	194.13
Teor em água	(%)	10.86	11.22	10.11

VALOR MÉDIO	(%)	**10.7**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0066/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

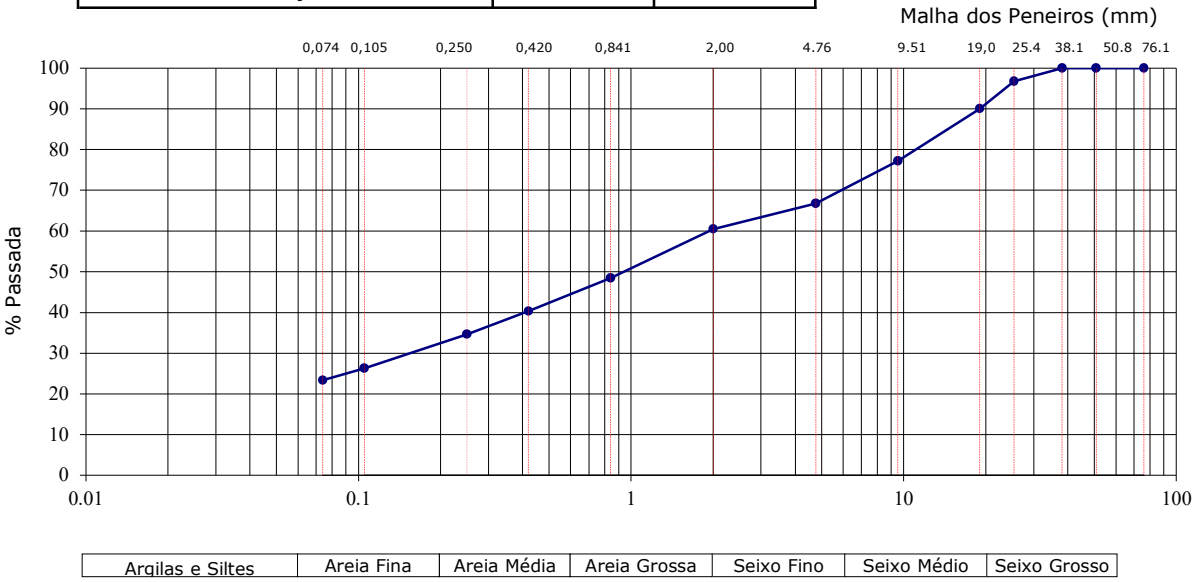
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.15
DATA EMISSÃO : 2023.03.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P14 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0066/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	8076.3	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	68.61

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	260.5	3.2	3.2	96.8
3/4"	19.00	542.9	6.7	9.9	90.1
3/8"	9.51	1037.3	12.8	22.8	77.2
# 4	4.76	844.9	10.5	33.3	66.7
# 10	2.00	503.9	6.2	39.5	60.5
Total Fracção Grossa		3189.5	39.5		
# 20	0.841	13.62	12.0	51.5	48.5
# 40	0.420	9.23	8.1	59.6	40.4
# 60	0.250	6.46	5.7	65.3	34.7
#140	0.105	9.46	8.3	73.7	26.3
# 200	0.074	3.37	3.0	76.7	23.3
Fundo		26.47	23.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		68.61	60.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita Lopes **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0066/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

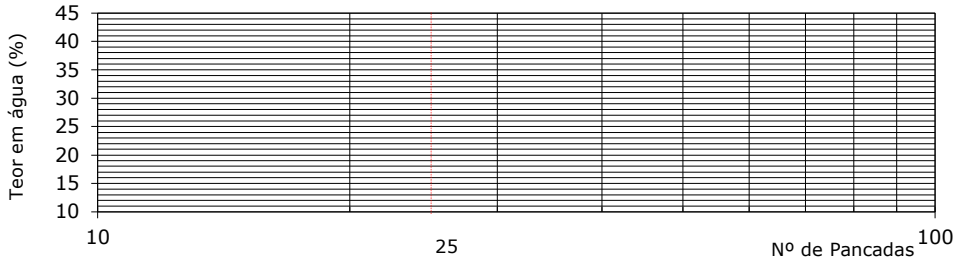
Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.16
DATA EMISSÃO : 2023.03.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P14 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0066/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ	Ensaio		1	2	3	4
	Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
	Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
	Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
	Peso da água	(g)	--	--	--	--
	Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE	Ensaio		1	2	3	4
	Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
	Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
	Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
	Peso da água	(g)	--	--	--	--
	Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO	Ensaio		1	2	3	4
	Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
	Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
	Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
	Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
	Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
	Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
	Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0066/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

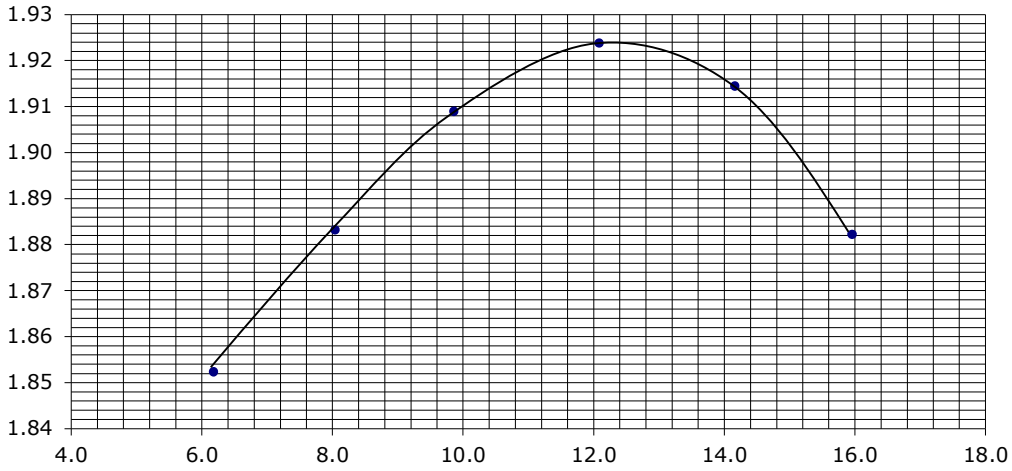
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.01
DATA EMISSÃO : 2023.04.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P14 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0066/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5751		5751		5751		5751		5751		5751		--	
Peso molde + solo húm	(g)	9779		9918		10046		10167		10227		10221		--	
Peso solo húmido	(g)	4028		4167		4295		4416		4476		4470		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.97		2.03		2.10		2.16		2.19		2.18		--	
Cápsula	nº	244	284	196	152	188	351	259	388	215	281	192	198	--	--
Peso cápsula	(g)	21.16	36.37	33.05	29.23	33.35	34.40	36.42	34.63	36.48	36.11	33.78	33.86	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	199.34	187.59	210.23	221.45	201.43	211.32	206.26	207.68	210.60	234.89	187.94	200.12	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	188.56	179.14	197.03	207.16	186.11	195.69	188.26	188.71	189.03	210.20	166.82	177.14	--	--
Peso água	(g)	10.78	8.45	13.20	14.29	15.32	15.63	18.00	18.97	21.57	24.69	21.12	22.98	--	--
Peso solo seco	(g)	167.40	142.77	163.98	177.93	152.76	161.29	151.84	154.08	152.55	174.09	133.04	143.28	--	--
Teor em água	(%)	6.4	5.9	8.0	8.0	10.0	9.7	11.9	12.3	14.1	14.2	15.9	16.0	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.2		8.0		9.9		12.1		14.2		16.0		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.85		1.88		1.91		1.92		1.91		1.88		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.92**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**12.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Paulo **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0067/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P16 CE (1.5-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0067/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	92.6	%
			# 4	67.0	%
			# 10	59.8	%
			# 40	42.8	%
			# 200	21.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	34	24	%
Índice de Plasticidade			10		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	10.4		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--		--		g/cm^3
	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.92		g/cm^3
	W_{opt}		11.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2023.05.03.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230529
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0067/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.15
DATA EMISSÃO : 2023.03.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P16 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0067/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	117	207	225
Peso do recipiente	(g)	37.01	36.95	36.58
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	235.63	218.78	190.26
Peso do recipiente + solo seco	(g)	216.19	203.82	174.62
Peso da água	(g)	19.44	14.96	15.64
Peso do solo seco	(g)	179.18	166.87	138.04
Teor em água	(%)	10.85	8.97	11.33

VALOR MÉDIO	(%)	**10.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0067/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

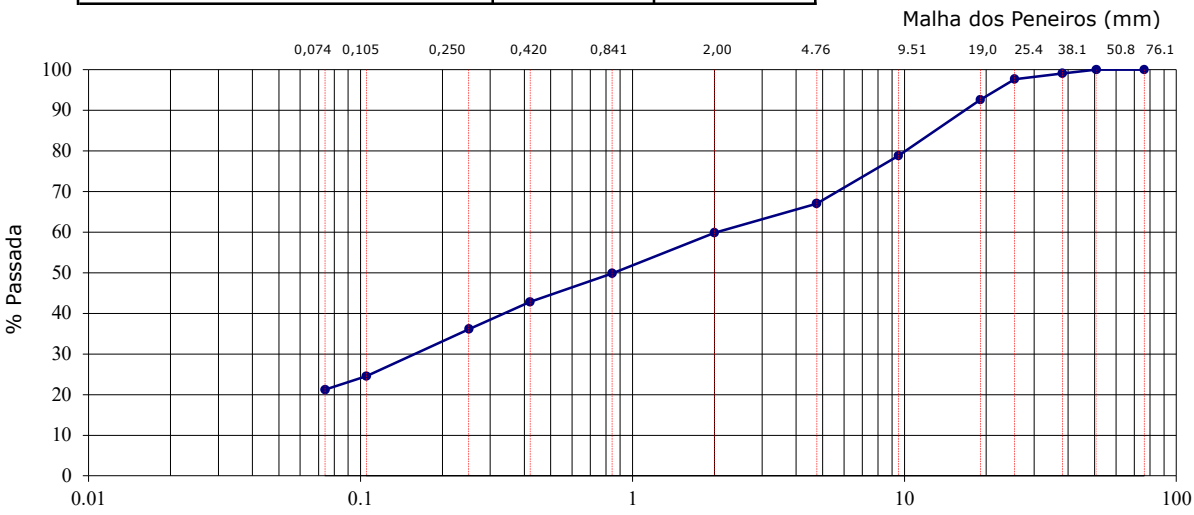
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.15
DATA EMISSÃO : 2023.03.28

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P16 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0067/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	8783.9	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	70.90

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	76.8	0.9	0.9	99.1
1"	25.40	125.6	1.4	2.3	97.7
3/4"	19.00	446.4	5.1	7.4	92.6
3/8"	9.51	1212.2	13.8	21.2	78.8
# 4	4.76	1036.7	11.8	33.0	67.0
# 10	2.00	632.4	7.2	40.2	59.8
Total Fracção Grossa		3530.1	40.2		
# 20	0.841	11.79	9.9	50.1	49.9
# 40	0.420	8.39	7.1	57.2	42.8
# 60	0.250	7.85	6.6	63.8	36.2
#140	0.105	13.85	11.7	75.5	24.5
# 200	0.074	3.88	3.3	78.8	21.2
Fundo		25.14	21.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		70.90	59.8		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João/Ana Rita **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Ida Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0067/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

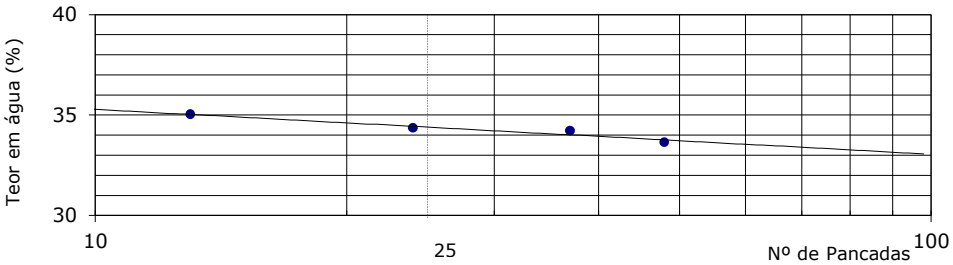
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.03
DATA EMISSÃO : 2023.04.04

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P16 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0067/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10.57	10.35	10.91	10.18
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.39	16.88	18.01	17.37
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.88	15.21	16.20	15.56
Peso da água	(g)	1.51	1.67	1.81	1.81
Peso do solo seco	(g)	4.31	4.86	5.29	5.38
Teor em água	(%)	35.0	34.4	34.2	33.6
N.º de pancadas		13	24	37	48



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.34	4.57	4.80	4.74
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.64	5.93	6.03	6.54
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.39	5.66	5.80	6.20
Peso da água	(g)	0.25	0.27	0.23	0.34
Peso do solo seco	(g)	1.05	1.09	1.00	1.46
Teor em água	(%)	23.81	24.77	23.00	23.29
Valor Médio	(%)	24			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 34 %**	**LP = 24 %**	**IP = 10 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0067/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

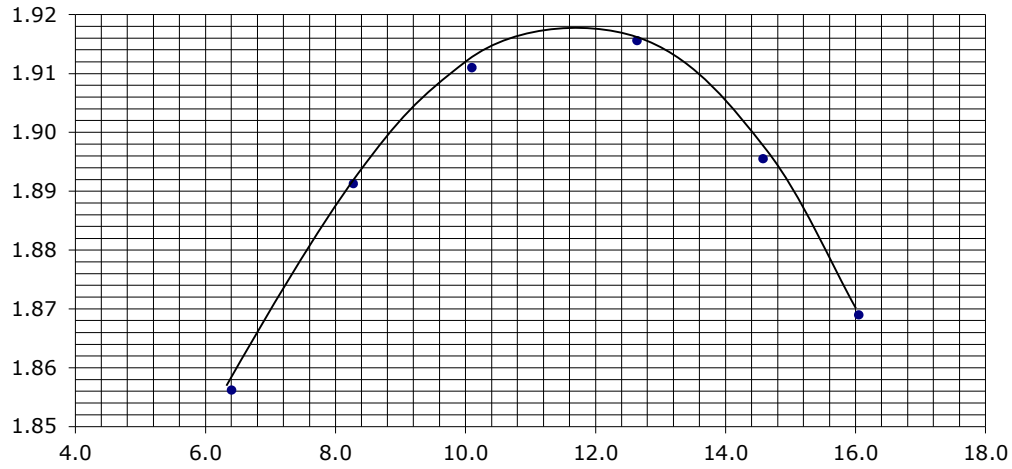
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.01
DATA EMISSÃO : 2023.04.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P16 CE (1.0-2.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0067/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5751		5751		5751		5751		5751		5751		--	
Peso molde + solo húm	(g)	9796		9945		10060		10170		10199		10193		--	
Peso solo húmido	(g)	4045		4194		4309		4419		4448		4442		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.98		2.05		2.10		2.16		2.17		2.17		--	
Cápsula	nº	146	309	239	335	315	231	357	349	325	242	219	309	--	--
Peso cápsula	(g)	29.50	35.66	21.01	31.90	37.01	36.07	33.48	35.54	35.94	34.90	37.22	35.66	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	187.34	204.23	184.98	196.50	234.49	265.11	191.84	221.47	237.48	241.96	227.06	208.41	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	178.23	193.67	172.22	184.14	216.38	244.09	173.73	201.01	212.21	215.23	200.98	184.36	--	--
Peso água	(g)	9.11	10.56	12.76	12.36	18.11	21.02	18.11	20.46	25.27	26.73	26.08	24.05	--	--
Peso solo seco	(g)	148.73	158.01	151.21	152.24	179.37	208.02	140.25	165.47	176.27	180.33	163.76	148.70	--	--
Teor em água	(%)	6.1	6.7	8.4	8.1	10.1	10.1	12.9	12.4	14.3	14.8	15.9	16.2	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.4		8.3		10.1		12.6		14.6		16.0		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.86		1.89		1.91		1.92		1.90		1.87		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.92**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**11.6**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0068/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.03.16

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P21 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0068/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	95.3	%
			# 4	81.2	%
			# 10	68.2	%
			# 40	34.9	%
			# 200	19.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	32	21	%
Índice de Plasticidade			11		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	8.8		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	2.06		g/cm^3
Compactação Pesada em Molde Grande	W_{opt}		8.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	LNEC E 198:1967	9		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		0		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0068/23/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.11
DATA EMISSÃO : 2023.03.13

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0068/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	205	259	304
Peso do recipiente	(g)	35.75	36.40	36.06
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	173.33	182.48	199.88
Peso do recipiente + solo seco	(g)	162.49	170.91	186.04
Peso da água	(g)	10.84	11.57	13.84
Peso do solo seco	(g)	126.74	134.51	149.98
Teor em água	(%)	8.55	8.60	9.23

VALOR MÉDIO	(%)	**8.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0068/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

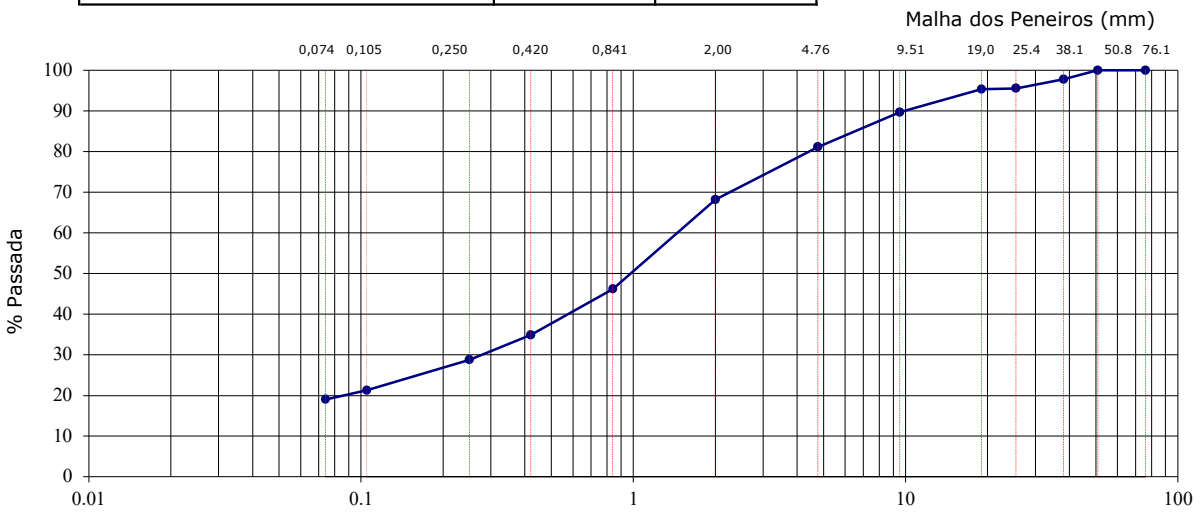
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.09
DATA EMISSÃO : 2023.03.10

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0068/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	7153.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	124.86

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	161.2	2.3	2.3	97.7
1"	25.40	159.0	2.2	4.5	95.5
3/4"	19.00	14.2	0.2	4.7	95.3
3/8"	9.51	405.3	5.7	10.3	89.7
# 4	4.76	608.5	8.5	18.8	81.2
# 10	2.00	927.3	13.0	31.8	68.2
Total Fracção Grossa		2275.4	31.8		
# 20	0.841	40.31	22.0	53.8	46.2
# 40	0.420	20.68	11.3	65.1	34.9
# 60	0.250	11.12	6.1	71.2	28.8
#140	0.105	13.85	7.6	78.8	21.2
# 200	0.074	4.09	2.2	81.0	19.0
Fundo		34.81	19.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		124.86	68.2		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo/Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0068/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

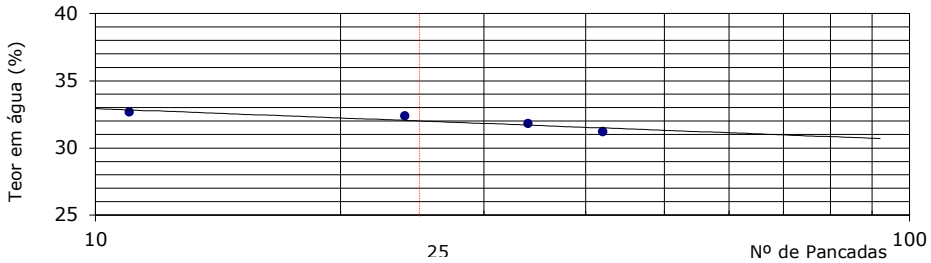
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.10
DATA EMISSÃO : 2023.03.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0068/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.55	8.42	11.01	17.00
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.91	14.96	18.22	23.35
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.59	13.36	16.48	21.84
Peso da água	(g)	1.32	1.60	1.74	1.51
Peso do solo seco	(g)	4.04	4.94	5.47	4.84
Teor em água	(%)	32.7	32.4	31.8	31.2
N.º de pancadas		11	24	34	42



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.34	4.49	4.54	4.61
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.66	6.89	6.85	7.02
Peso da cápsula + solo seco	(g)	6.26	6.48	6.45	6.61
Peso da água	(g)	0.40	0.41	0.40	0.41
Peso do solo seco	(g)	1.92	1.99	1.91	2.00
Teor em água	(%)	20.83	20.60	20.94	20.50
Valor Médio	(%)	21			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 32 %**	**LP = 21 %**	**IP = 11 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0068/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

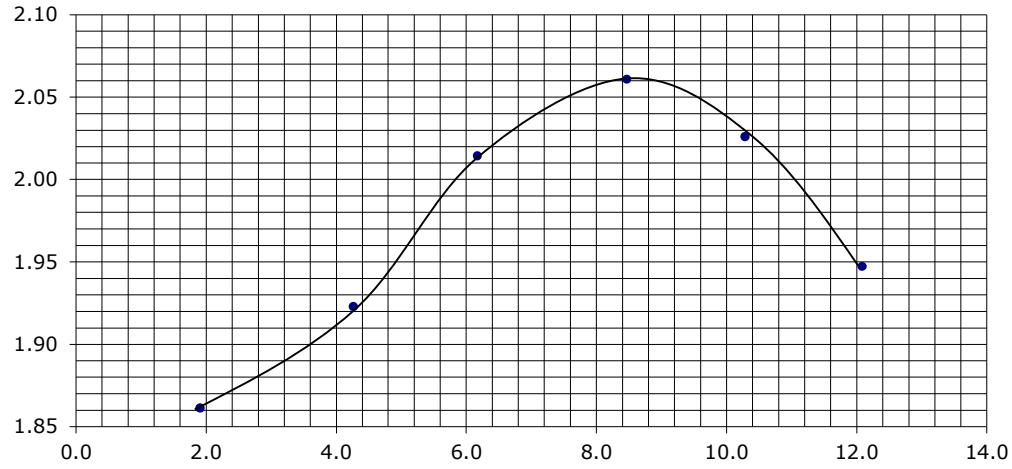
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.09
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0068/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Pesada em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5754		5754		5754		5754		5754		5754		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9639		9860		10134		10332		10330		10224		--	
Peso solo húmido	(g)	3885		4106		4380		4578		4576		4470		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.90		2.00		2.14		2.24		2.23		2.18		--	
Cápsula	nº	315	345	366	410	340	363	329	332	117	201	215	253	--	--
Peso cápsula	(g)	36.99	38.03	35.65	37.48	34.26	34.36	34.08	35.60	37.02	36.28	36.46	35.45	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	257.08	231.67	255.70	234.34	215.32	248.99	201.30	188.59	235.09	232.60	221.06	223.66	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	253.12	227.89	247.16	225.87	204.94	236.33	188.04	176.83	216.08	214.83	200.86	203.67	--	--
Peso água	(g)	3.96	3.78	8.54	8.47	10.38	12.66	13.26	11.76	19.01	17.77	20.20	19.99	--	--
Peso solo seco	(g)	216.13	189.86	211.51	188.39	170.68	201.97	153.96	141.23	179.06	178.55	164.40	168.22	--	--
Teor em água	(%)	1.8	2.0	4.0	4.5	6.1	6.3	8.6	8.3	10.6	10.0	12.3	11.9	--	--
Teor em água (média)	(%)	1.9		4.3		6.2		8.5		10.3		12.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.86		1.92		2.01		2.06		2.03		1.95		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**2.06**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**8.6**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo
Aprovado por:
Assinatura Digital
Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0068/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.03.10
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0068/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

COMPACTAÇÃO

Nº pancadas por camada		12	25	55
Molde	nº	4	27	38
Volume do molde	(cm^3)	2066	2056	2071
Peso do molde	(g)	7483	7839	7931
Peso do solo	(g)	5300	5300	5300
Água misturada	(ml)	424	424	424
Peso do molde + solo húm	(g)	11622	12202	12542
Peso do solo húmido	(g)	4139	4363	4611
Baridade húmida	(g/cm^3)	2.00	2.12	2.23

Molde	nº	4		27		38	
Cápsula	nº	190	206	263	374	230	239
Peso da cápsula	(g)	32.82	36.53	36.73	35.58	20.84	21.01
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	148.51	189.20	180.47	134.59	149.29	132.00
Peso da cáps. + solo seco	(g)	138.99	177.12	169.63	126.88	140.00	122.89
Peso da água	(g)	9.52	12.08	10.84	7.71	9.29	9.11
Peso do solo seco	(g)	106.17	140.59	132.90	91.30	119.16	101.88
Teor em água	(%)	9.0	8.6	8.2	8.4	7.8	8.9
Teor em água médio	(%)	8.8		8.3		8.4	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.84		1.96		2.05	
Grau de compactação	(%)	89		95		100	

EMBEBIÇÃO

Molde	nº	4		27		38	
Leit. inicial (mm) / Da		10.00	10/mar	23.00	10/mar	2.00	10/mar
Leit. final (mm) / Dat		10.60	14/mar	23.16	14/mar	2.15	14/mar

Molde	nº	4	27	38
Altura final do molde +solo	(mm)	113.6	114.2	114.2
Expansão	(mm)	0.60	0.16	0.15
Expansão relativa	(mm)	0.53	0.14	0.13
Peso do molde + solo saturado	(g)	11699	12242	12597
Peso do solo saturado	(g)	4216	4403	4666
Peso da água absorvida	(g)	77	40	55
Baridade húmida	(%)	2.02	2.13	2.25

PENETRAÇÃO

Molde	nº	4	27	38
Penetração (mm)		Força (kgf)		
0.5		25	36	36
1.5		42	74	96
2.0		47	91	146
2.5		52	113	184
3.0		58	124	234
4.0		63	151	317
5.0		74	173	417
6.0		80	195	496
7.5		85	223	591
10.0		102	261	726
12.5		118	300	843

Molde	nº	4		27		38	
Cápsula	nº	188	218	146	159	256	403
Peso da cápsula	(g)	33.34	37.04	29.47	28.38	36.79	37.29
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	152.99	145.84	122.77	128.35	158.40	151.35
Peso da cáps. + solo seco	(g)	139.34	132.65	112.15	116.72	147.38	140.45
Peso da água	(g)	13.65	13.19	10.62	11.63	11.02	10.90
Peso do solo seco	(g)	106.00	95.61	82.68	88.34	110.59	103.16
Teor em água	(%)	12.9	13.8	12.8	13.2	10.0	10.6
Teor em água médio	(%)	13.3		13.0		10.3	
Baridade seca	(g/cm3)	1.78		1.88		2.04	
Grau de compactação	(%)	86		91		99	

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL08/11

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0068/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

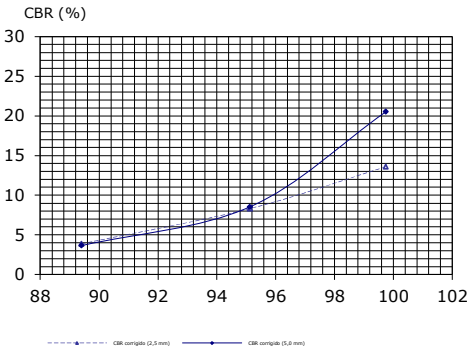
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

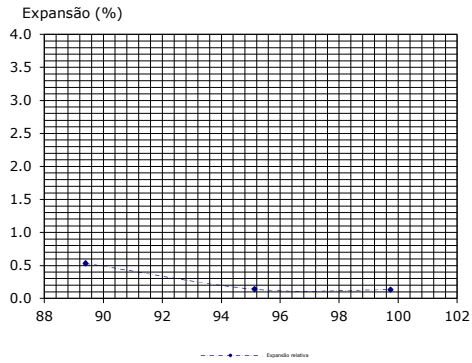
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.10
DATA EMISSÃO : 2023.03.15

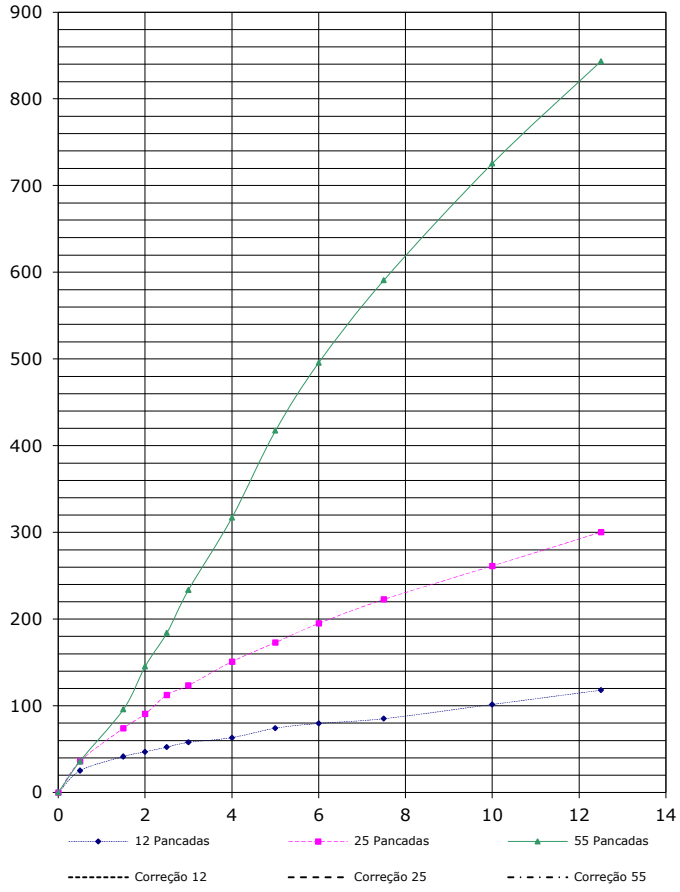
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21 CE (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0068/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio Compactação - LNEC E-197 (Ver Obs.)			
Compactação Leve em Molde Pequeno			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	2.06
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	8.6







VALORES OBTIDOS				
Molde nº	CBR corrigido		Expansão Relativa	Grau Compactação
	2,5 (mm)	5,0 (mm)	(%)	(%)
4	3.9	3.7	0.53	89
27	8.3	8.5	0.14	95
38	13.6	20.5	0.13	100

CBR a 95% de compactação relativa	
para 2,5 mm penetração	8 %
para 5,0 mm penetração	9 %
RESULTADOS para 95% de compactação relativa	
Índice CBR (%)	**9 %**
Expansão relativa (%)	**0 %**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

LNEC E-197 - 1966

Realizado por: João **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL08/11

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0069/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P22 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0069/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	92.8	%
			# 4	74.3	%
			# 10	63.6	%
			# 40	41.8	%
			# 200	17.5	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0069/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

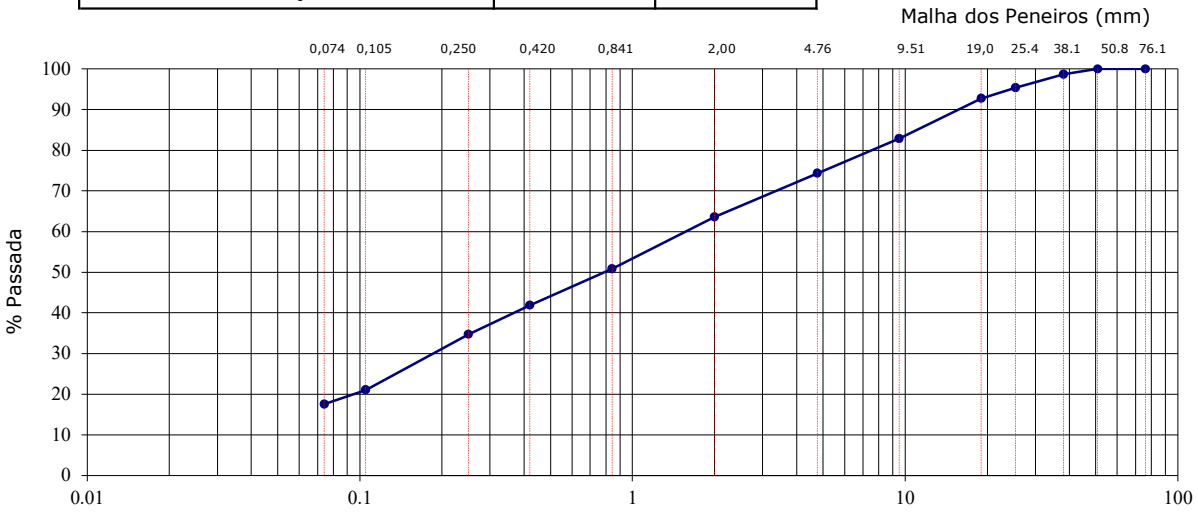
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.13
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P22 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0069/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	6505.4	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	82.89

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	88.1	1.4	1.4	98.6
1"	25.40	213.3	3.3	4.6	95.4
3/4"	19.00	169.4	2.6	7.2	92.8
3/8"	9.51	643.1	9.9	17.1	82.9
# 4	4.76	555.6	8.5	25.7	74.3
# 10	2.00	698.5	10.7	36.4	63.6
Total Fracção Grossa		2368.0	36.4		
# 20	0.841	16.66	12.8	49.2	50.8
# 40	0.420	11.69	9.0	58.2	41.8
# 60	0.250	9.31	7.1	65.3	34.7
#140	0.105	17.81	13.7	79.0	21.0
# 200	0.074	4.55	3.5	82.5	17.5
Fundo		22.87	17.5	100.0	0.0
Total Fracção Fina		82.89	63.6		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João / Ana Rita

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0069/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

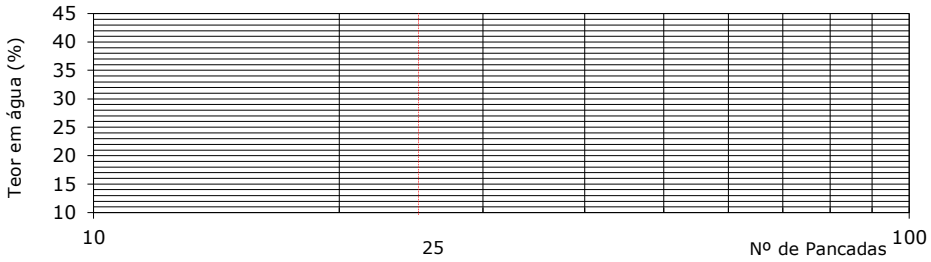
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.14
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P22 CE (0.4-0.9 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0069/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0072/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P1 R (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0072/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte arenoso		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	97.8	%
			# 4	95.3	%
			# 10	94.4	%
			# 40	90.6	%
			# 200	57.7	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0072/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

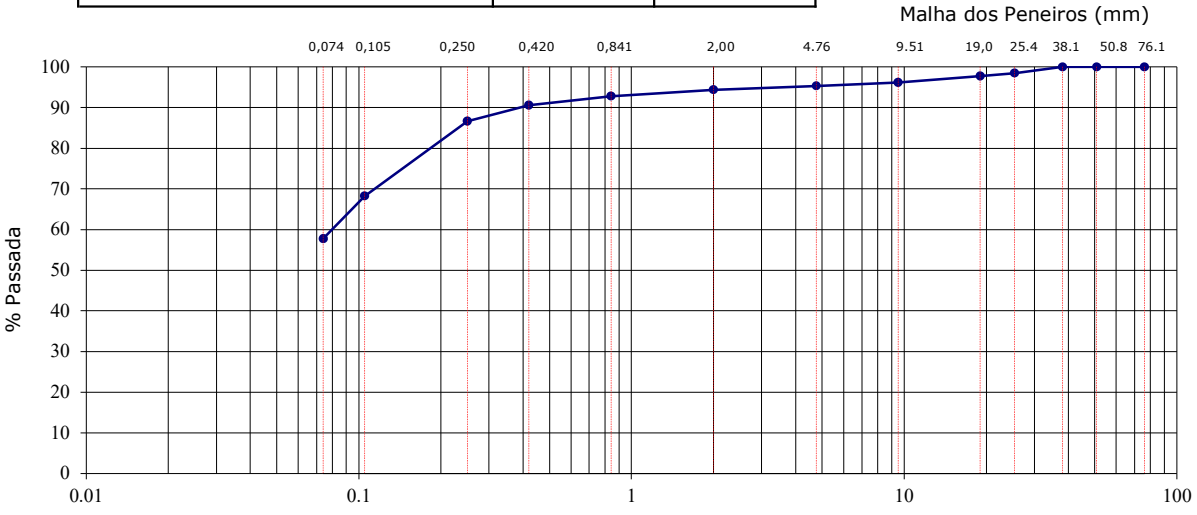
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.27
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1 R (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0072/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	8117.5	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	93.28

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	126.8	1.6	1.6	98.4
3/4"	19.00	55.5	0.7	2.2	97.8
3/8"	9.51	128.0	1.6	3.8	96.2
# 4	4.76	69.2	0.9	4.7	95.3
# 10	2.00	78.2	1.0	5.6	94.4
Total Fracção Grossa		457.7	5.6		
# 20	0.841	1.53	1.5	7.2	92.8
# 40	0.420	2.19	2.2	9.4	90.6
# 60	0.250	3.89	3.9	13.3	86.7
#140	0.105	18.19	18.4	31.7	68.3
# 200	0.074	10.41	10.5	42.3	57.7
Fundo		57.07	57.7	100.0	0.0
Total Fracção Fina		93.28	94.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia/Ana Rita **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0072/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

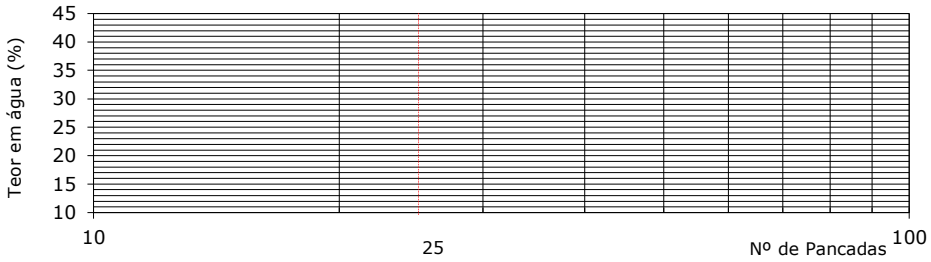
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.24
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1 R (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0072/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0073/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P2R (0.2-0.6 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0073/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	88.7	%
			# 4	75.1	%
			# 10	67.7	%
			# 40	47.1	%
			# 200	19.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0073/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

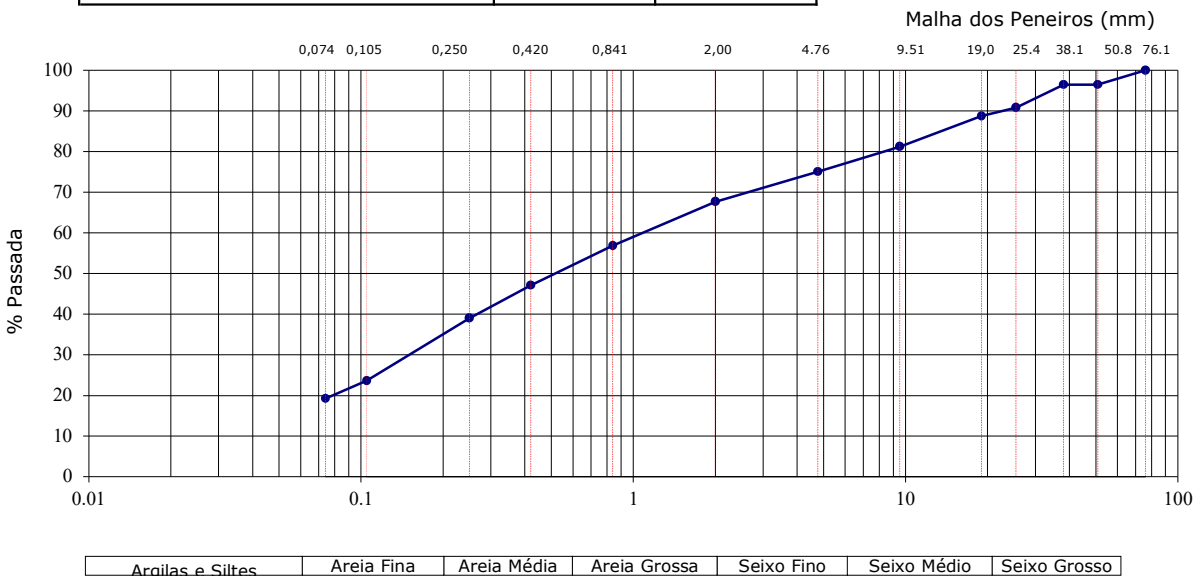
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.27
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P2R (0.2-0.6 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0073/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	10253.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	104.07

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	359.6	3.5	3.5	96.5
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	3.5	96.5
1"	25.40	581.0	5.7	9.2	90.8
3/4"	19.00	216.3	2.1	11.3	88.7
3/8"	9.51	772.5	7.5	18.8	81.2
# 4	4.76	627.8	6.1	24.9	75.1
# 10	2.00	757.3	7.4	32.3	67.7
Total Fracção Grossa		3314.5	32.3		
# 20	0.841	16.66	10.8	43.2	56.8
# 40	0.420	15.01	9.8	52.9	47.1
# 60	0.250	12.37	8.0	61.0	39.0
#140	0.105	23.69	15.4	76.4	23.6
# 200	0.074	6.75	4.4	80.8	19.2
Fundo		29.59	19.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		104.07	67.7		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia/Ana Rita

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0073/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

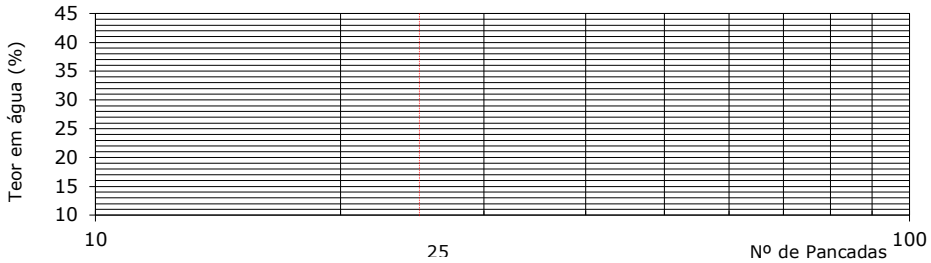
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.24
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P2R (0.2-0.6 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0073/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0074/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.03.07

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P3R (0.3-0.7 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0074/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	GM Cascalho siltoso com areia		--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-1-a (0)		--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	72.9	%
		# 4	46.5	%
		# 10	39.6	%
		# 40	29.9	%
		# 200	12.4	%
		Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade		NP		%
Limite de Retracção		--		%
Teor em Água	--	--		%
Teor em Matéria Orgânica	--	--		%
Equivalente de Areia	--	--		%
Azul de metileno	--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--		--
Ensaio de Compactação $\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
Ensaio de Compactação W_{opt}		--		%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--		cm/s
		--		m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--		--
Ensaio de Corte Directo ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--		--
Ensaio de compress. Uniaxial σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--		--
--	--	--		--
--	--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0074/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

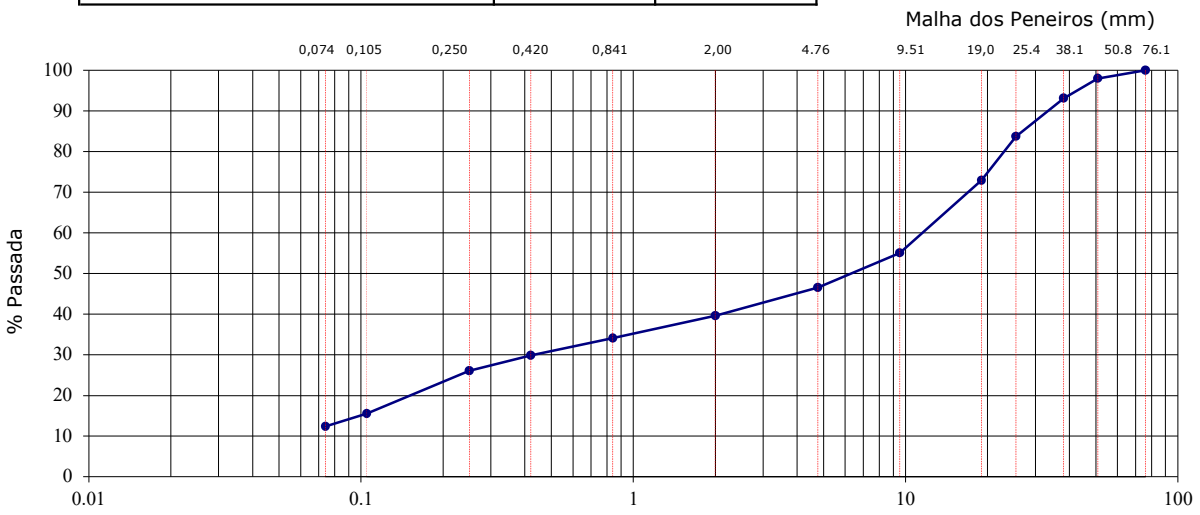
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.02
DATA EMISSÃO : 2023.03.06

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3R (0.3-0.7 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0074/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	26030.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	72.07

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	539.0	2.1	2.1	97.9
1 1/2"	38.10	1265.3	4.9	6.9	93.1
1"	25.40	2428.4	9.3	16.3	83.7
3/4"	19.00	2817.6	10.8	27.1	72.9
3/8"	9.51	4640.7	17.8	44.9	55.1
# 4	4.76	2226.0	8.6	53.5	46.5
# 10	2.00	1809.9	7.0	60.4	39.6
Total Fracção Grossa		15726.9	60.4		
# 20	0.841	9.99	5.5	65.9	34.1
# 40	0.420	7.67	4.2	70.1	29.9
# 60	0.250	7.01	3.8	74.0	26.0
#140	0.105	19.07	10.5	84.4	15.6
# 200	0.074	5.74	3.2	87.6	12.4
Fundo		22.59	12.4	100.0	0.0
Total Fracção Fina		72.07	39.6		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita Lopes

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0074/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

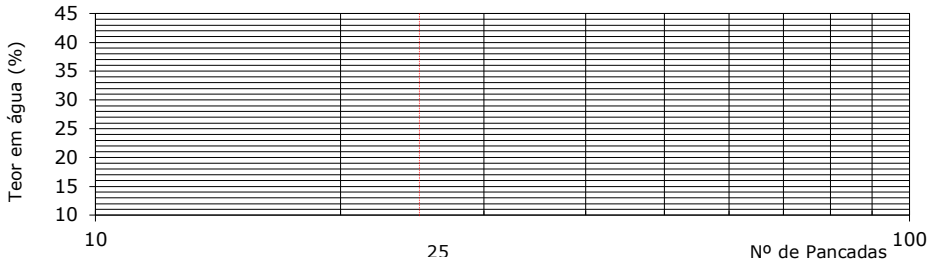
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.07
DATA EMISSÃO : 2023.03.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3R (0.3-0.7 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0074/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lidia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0075/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.03.07

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P4R (0.6-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0075/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS			UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa			--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)			--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada)	3/4"	94.8	%
			# 4	85.7	%
			# 10	77.3	%
			# 40	56.0	%
			# 200	20.9	%
		Sedimentação		--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP		%
Índice de Plasticidade		NP			%
Limite de Retracção		--			%
Teor em Água	--	--			%
Teor em Matéria Orgânica	--	--			%
Equivalente de Areia	--	--			%
Azul de metileno	--	--			--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--			g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--			g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--			g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--			g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--			--
Ensaio de Compactação $\gamma d_{máx}$	--	--			g/cm^3
Ensaio de Compactação W_{opt}		--			%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--			%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--			%
Ensaio de permeabilidade	--	--			cm/s
		--			m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--			--
Ensaio de Corte Directo ϕ		--			--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--			--
Ensaio de compress. Uniaxial σ_{rot}		--			--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--			--
--	--	--			--
--	--	--			--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0075/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

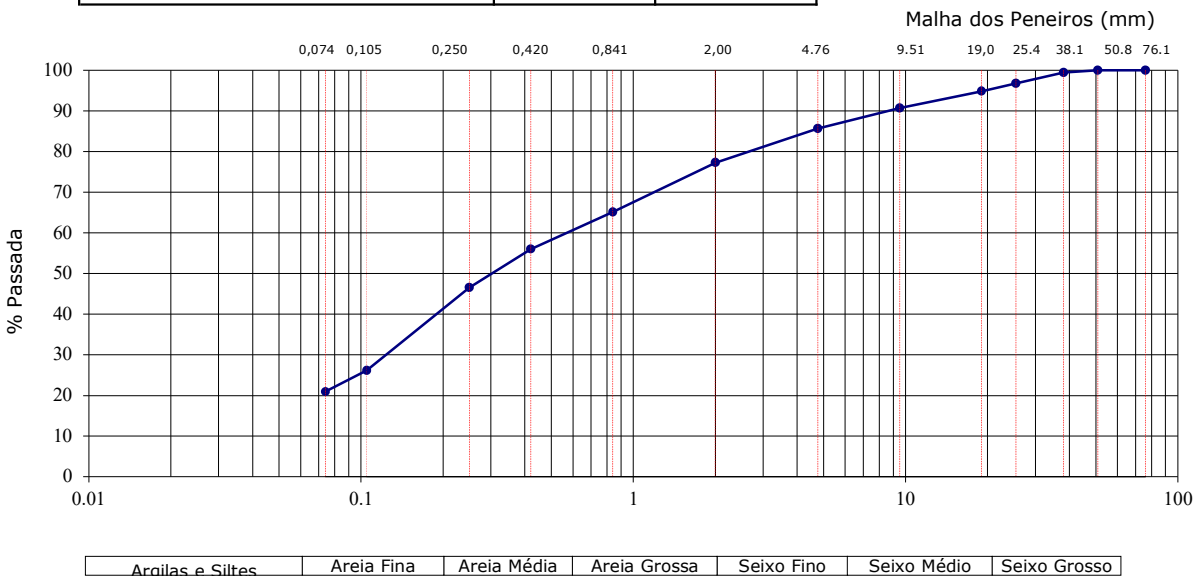
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.02
DATA EMISSÃO : 2023.03.06

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P4R (0.6-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0075/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	15182.1	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	112.67

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	96.2	0.6	0.6	99.4
1"	25.40	402.7	2.7	3.3	96.7
3/4"	19.00	287.3	1.9	5.2	94.8
3/8"	9.51	630.7	4.2	9.3	90.7
# 4	4.76	759.0	5.0	14.3	85.7
# 10	2.00	1276.9	8.4	22.7	77.3
Total Fracção Grossa		3452.9	22.7		
# 20	0.841	17.72	12.2	34.9	65.1
# 40	0.420	13.34	9.1	44.0	56.0
# 60	0.250	13.73	9.4	53.5	46.5
#140	0.105	29.79	20.4	73.9	26.1
# 200	0.074	7.57	5.2	79.1	20.9
Fundo		30.52	20.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		112.67	77.3		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita Lopes **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0075/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

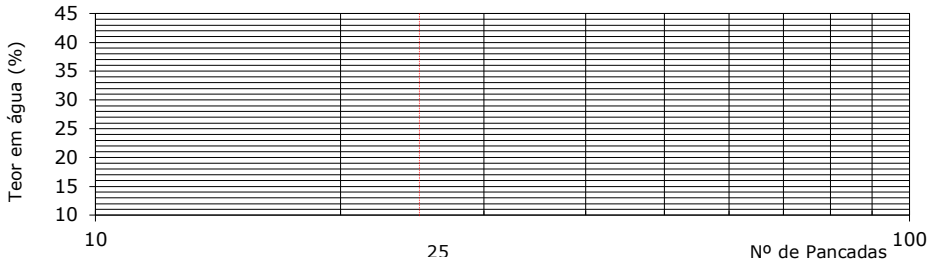
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.07
DATA EMISSÃO : 2023.03.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P4R (0.6-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0075/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lidia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0076/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P7R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0076/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS			UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho			--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-1-b (0)			--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada)	3/4"	87.5	%
			# 4	69.0	%
			# 10	62.1	%
			# 40	48.5	%
			# 200	20.0	%
		Sedimentação		--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP		NP	%
Índice de Plasticidade		NP			%
Limite de Retracção		--			%
Teor em Água	NP 84:1965	13.6			%
Teor em Matéria Orgânica	--	--			%
Equivalente de Areia	--	--			%
Azul de metileno	--	--			--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--			g/cm^3
	--	--			g/cm^3
	< #4	--			g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--			g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--			--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.91		g/cm^3
	W_{opt}		11.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--	--		--
--	--	--	--		--
--	--	--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2023.05.03.

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230529
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0076/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.04.21
DATA EMISSÃO : 2023.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0076/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	140	374	408
Peso do recipiente	(g)	29.50	35.57	35.96
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	127.80	164.64	174.59
Peso do recipiente + solo seco	(g)	115.52	150.24	157.67
Peso da água	(g)	12.28	14.40	16.92
Peso do solo seco	(g)	86.02	114.67	121.71
Teor em água	(%)	14.28	12.56	13.90

VALOR MÉDIO	(%)	**13.6**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0076/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

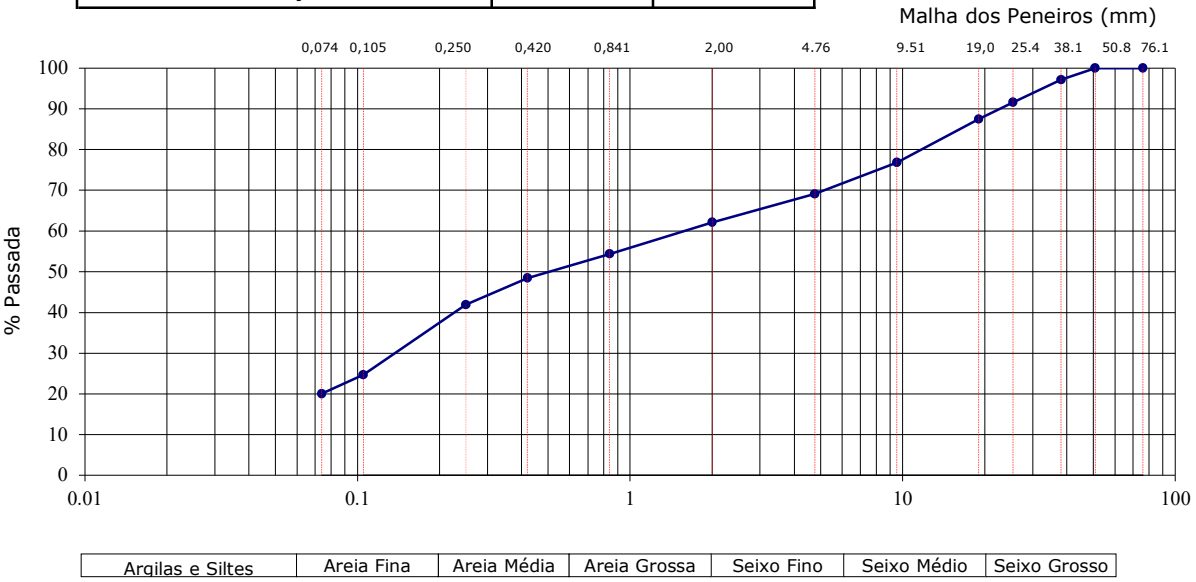
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.15
DATA EMISSÃO : 2023.03.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0076/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	9409.1	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	72.78

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	270.5	2.9	2.9	97.1
1"	25.40	521.1	5.5	8.4	91.6
3/4"	19.00	387.9	4.1	12.5	87.5
3/8"	9.51	999.8	10.6	23.2	76.8
# 4	4.76	733.2	7.8	31.0	69.0
# 10	2.00	652.5	6.9	37.9	62.1
Total Fracção Grossa		3565.1	37.9		
# 20	0.841	9.09	7.8	45.6	54.4
# 40	0.420	6.90	5.9	51.5	48.5
# 60	0.250	7.74	6.6	58.1	41.9
#140	0.105	20.15	17.2	75.3	24.7
# 200	0.074	5.42	4.6	80.0	20.0
Fundo		23.48	20.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		72.78	62.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita Lopes **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0076/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

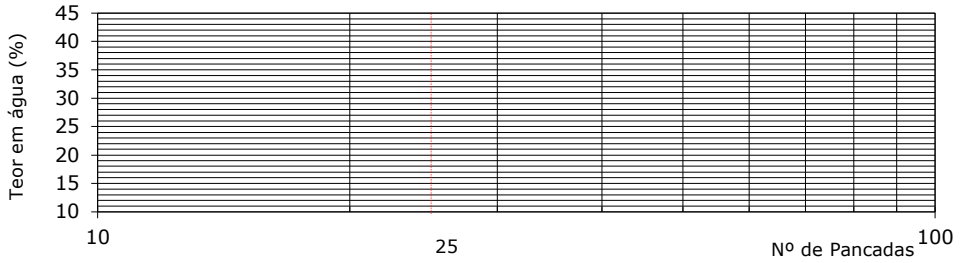
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.16
DATA EMISSÃO : 2023.03.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P7R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0076/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0076/23/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

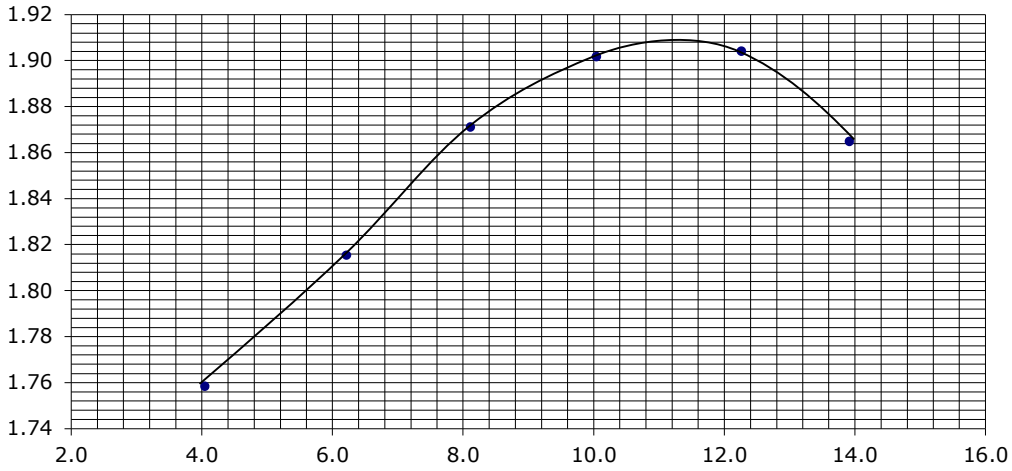
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.18
DATA EMISSÃO : 2023.04.19

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7R (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0076/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5751		5751		5751		5751		5751		5751		--	
Peso molde + solo húm	(g)	9498		9700		9894		10037		10129		10102		--	
Peso solo húmido	(g)	3747		3949		4143		4286		4378		4351		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.83		1.93		2.02		2.09		2.14		2.12		--	
Cápsula	nº	206	311	192	188	405	279	349	198	156	581	300	349	--	--
Peso cápsula	(g)	36.52	36.49	33.80	33.37	37.50	35.97	35.63	33.85	28.71	33.99	35.45	34.00	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	225.65	231.58	238.36	233.43	188.67	215.48	248.88	234.10	140.25	206.00	225.44	208.92	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	218.12	224.17	226.53	221.59	177.19	202.17	229.88	215.39	127.24	188.50	201.89	187.86	--	--
Peso água	(g)	7.53	7.41	11.83	11.84	11.48	13.31	19.00	18.71	13.01	17.50	23.55	21.06	--	--
Peso solo seco	(g)	181.60	187.68	192.73	188.22	139.69	166.20	194.25	181.54	98.53	154.51	166.44	153.86	--	--
Teor em água	(%)	4.1	3.9	6.1	6.3	8.2	8.0	9.8	10.3	13.2	11.3	14.1	13.7	--	--
Teor em água (média)	(%)	4.0		6.2		8.1		10.0		12.3		13.9		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.76		1.82		1.87		1.90		1.90		1.86		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.91**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**11.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Paulo **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0077/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.03.11

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P8R (0.3-0.8 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0077/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	82.3	%
			# 4	61.6	%
			# 10	51.6	%
			# 40	34.0	%
			# 200	14.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0077/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

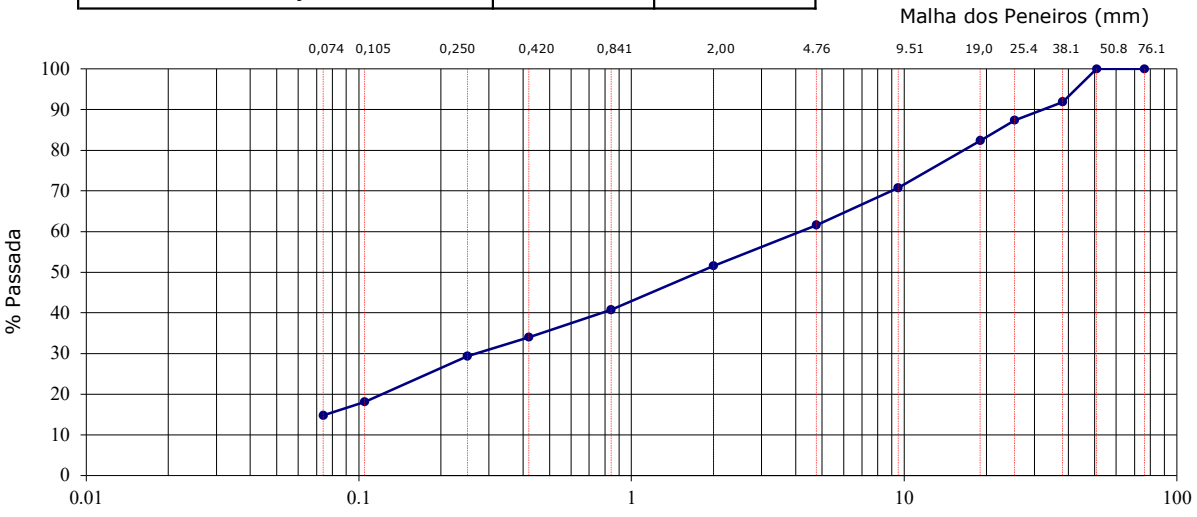
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.08
DATA EMISSÃO : 2023.03.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8R (0.3-0.8 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0077/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	13770.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	118.83

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	1123.5	8.2	8.2	91.8
1"	25.40	612.2	4.4	12.6	87.4
3/4"	19.00	696.9	5.1	17.7	82.3
3/8"	9.51	1595.7	11.6	29.3	70.7
# 4	4.76	1263.1	9.2	38.4	61.6
# 10	2.00	1376.0	10.0	48.4	51.6
Total Fracção Grossa		6667.5	48.4		
# 20	0.841	24.92	10.8	59.2	40.8
# 40	0.420	15.57	6.8	66.0	34.0
# 60	0.250	10.66	4.6	70.6	29.4
#140	0.105	26.00	11.3	81.9	18.1
# 200	0.074	7.67	3.3	85.2	14.8
Fundo		34.01	14.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		118.83	51.6		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por:

Assinatura Digital
Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0077/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

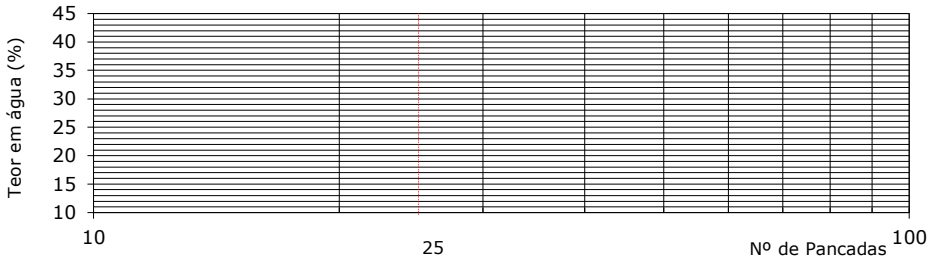
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.10
DATA EMISSÃO : 2023.03.11

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8R (0.3-0.8 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0077/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0078/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P9R (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0078/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SW-SM Areia bem graduada com silte e cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-a (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	89.6	%
			# 4	59.5	%
			# 10	38.9	%
			# 40	20.2	%
			# 200	7.7	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	5.4		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.97		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		10.8		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2023.05.03.

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230529
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0078/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.04.21
DATA EMISSÃO : 2023.04.24

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P9R (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0078/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	257	297	400
Peso do recipiente	(g)	21.35	36.20	37.41
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	212.44	215.19	218.71
Peso do recipiente + solo seco	(g)	203.33	205.83	209.03
Peso da água	(g)	9.11	9.36	9.68
Peso do solo seco	(g)	181.98	169.63	171.62
Teor em água	(%)	5.01	5.52	5.64

VALOR MÉDIO	(%)	**5.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0078/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

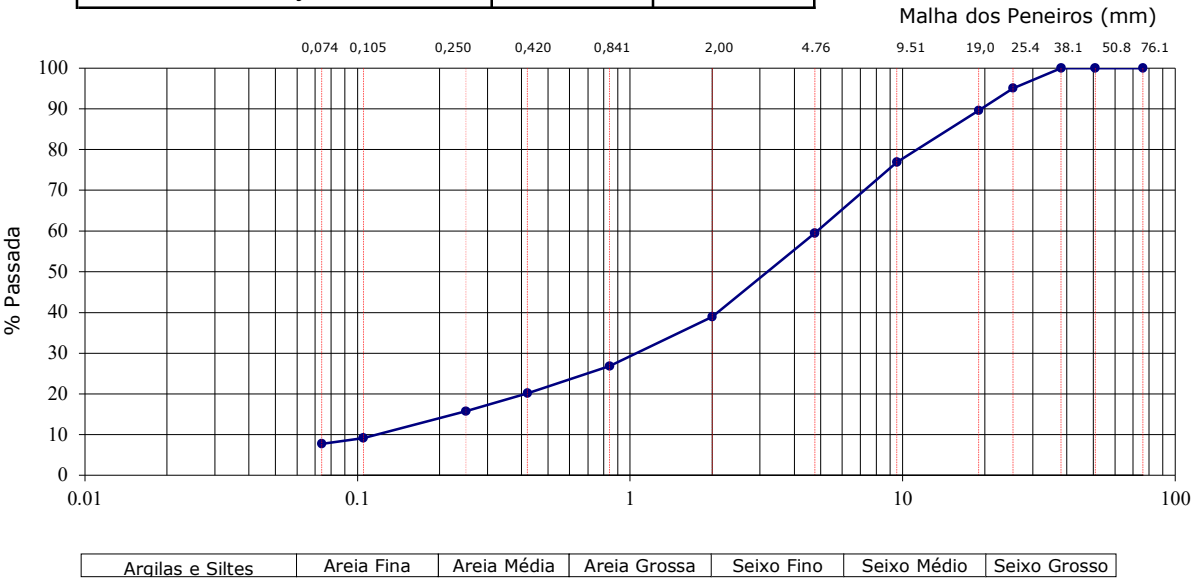
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.15
DATA EMISSÃO : 2023.03.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P9R (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0078/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	7099.1	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	77.25

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	350.3	4.9	4.9	95.1
3/4"	19.00	386.3	5.4	10.4	89.6
3/8"	9.51	901.8	12.7	23.1	76.9
# 4	4.76	1240.2	17.5	40.5	59.5
# 10	2.00	1456.8	20.5	61.1	38.9
Total Fracção Grossa		4335.3	61.1		
# 20	0.841	24.01	12.1	73.2	26.8
# 40	0.420	13.17	6.6	79.8	20.2
# 60	0.250	8.77	4.4	84.2	15.8
#140	0.105	13.14	6.6	90.8	9.2
# 200	0.074	2.81	1.4	92.3	7.7
Fundo		15.35	7.7	100.0	0.0
Total Fracção Fina		77.25	38.9		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita Lopes **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0078/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

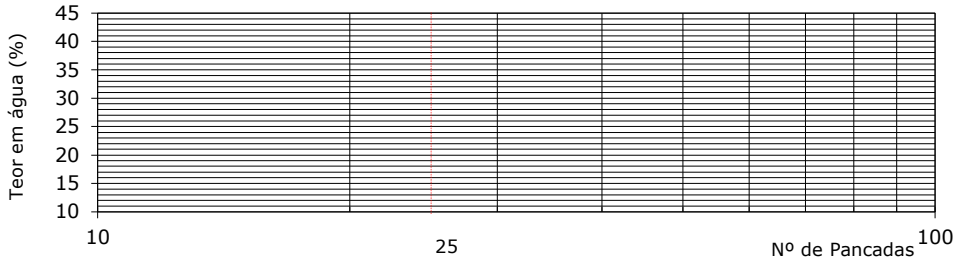
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.16
DATA EMISSÃO : 2023.03.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P9R (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0078/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0078/23/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

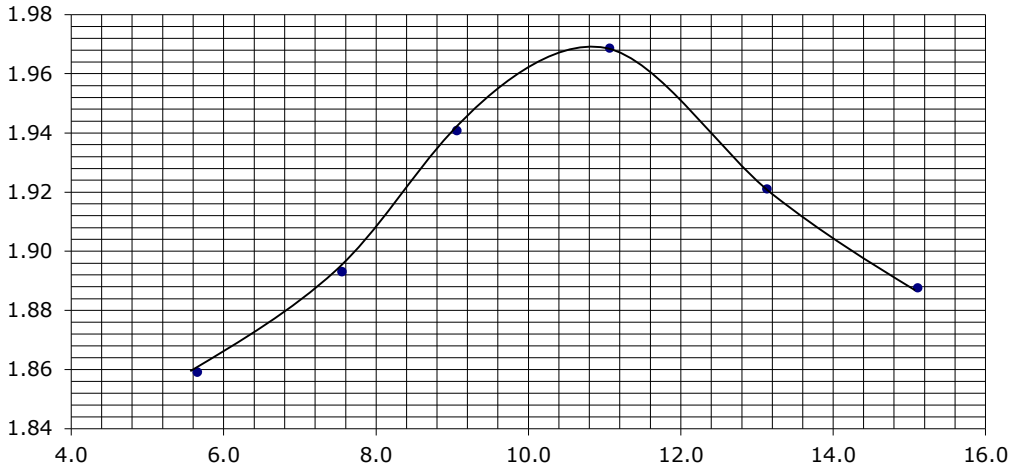
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.18
DATA EMISSÃO : 2023.04.19

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P9R (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0078/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5751		5751		5751		5751		5751		5751		--	
Peso molde + solo húm	(g)	9774		9921		10086		10229		10202		10201		--	
Peso solo húmido	(g)	4023		4170		4335		4478		4451		4450		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.96		2.04		2.12		2.19		2.17		2.17		--	
Cápsula	nº	233	401	189	346	270	362	365	226	291	353	225	218	--	--
Peso cápsula	(g)	21.26	34.14	39.55	36.28	37.21	36.14	36.21	34.80	35.49	35.60	36.59	37.05	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	174.56	156.78	182.82	214.06	239.69	250.98	237.90	202.94	265.71	270.13	295.04	303.30	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	166.47	150.12	172.34	202.09	222.78	233.22	217.96	186.05	238.74	243.15	260.75	268.72	--	--
Peso água	(g)	8.09	6.66	10.48	11.97	16.91	17.76	19.94	16.89	26.97	26.98	34.29	34.58	--	--
Peso solo seco	(g)	145.21	115.98	132.79	165.81	185.57	197.08	181.75	151.25	203.25	207.55	224.16	231.67	--	--
Teor em água	(%)	5.6	5.7	7.9	7.2	9.1	9.0	11.0	11.2	13.3	13.0	15.3	14.9	--	--
Teor em água (média)	(%)	5.7		7.6		9.1		11.1		13.1		15.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.86		1.89		1.94		1.97		1.92		1.89		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.97**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**10.8**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo **Aprovado por:**
Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0079/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P 10 R (0.6-1.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0079/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SW-SM Areia bem graduada com silte e cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	96.0	%
		# 4	80.2	%
		# 10	56.3	%
		# 40	25.3	%
		# 200	9.6	%
		Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade		NP		%
Limite de Retracção		--		%
Teor em Água	NP 84:1965	4.0		%
Teor em Matéria Orgânica	--	--		%
Equivalente de Areia	--	--		%
Azul de metileno	--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande $\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	2.02		g/cm^3
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande W_{opt}		9.0		%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--		cm/s
		--		m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--		--
Ensaio de Corte Directo ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--		--
Ensaio de compress. Uniaxial σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--		--
--	--	--		--
--	--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este Quadro Resumo complementa o emitido em 2023.05.03.

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230529
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0079/23/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.04.21
DATA EMISSÃO : 2023.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 10 R (0.6-1.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0079/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	290	320	350
Peso do recipiente	(g)	36.09	38.21	35.82
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	204.66	234.05	239.13
Peso do recipiente + solo seco	(g)	198.96	226.27	230.64
Peso da água	(g)	5.70	7.78	8.49
Peso do solo seco	(g)	162.87	188.06	194.82
Teor em água	(%)	3.50	4.14	4.36

VALOR MÉDIO	(%)	**4.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0079/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

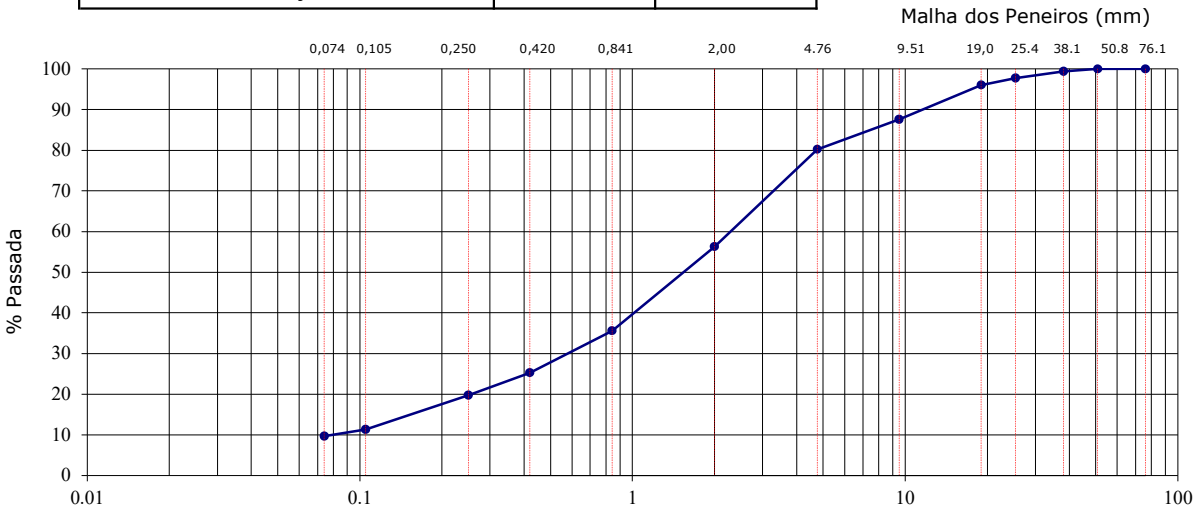
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.16
DATA EMISSÃO : 2023.03.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 10 R (0.6-1.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0079/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	9397.2	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	76.14

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	54.8	0.6	0.6	99.4
1"	25.40	154.5	1.6	2.2	97.8
3/4"	19.00	165.9	1.8	4.0	96.0
3/8"	9.51	789.7	8.4	12.4	87.6
# 4	4.76	697.7	7.4	19.8	80.2
# 10	2.00	2245.4	23.9	43.7	56.3
Total Fracção Grossa		4108.0	43.7		
# 20	0.841	28.01	20.7	64.4	35.6
# 40	0.420	13.97	10.3	74.7	25.3
# 60	0.250	7.47	5.5	80.3	19.7
#140	0.105	11.44	8.5	88.7	11.3
# 200	0.074	2.20	1.6	90.4	9.6
Fundo		13.05	9.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		76.14	56.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0079/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

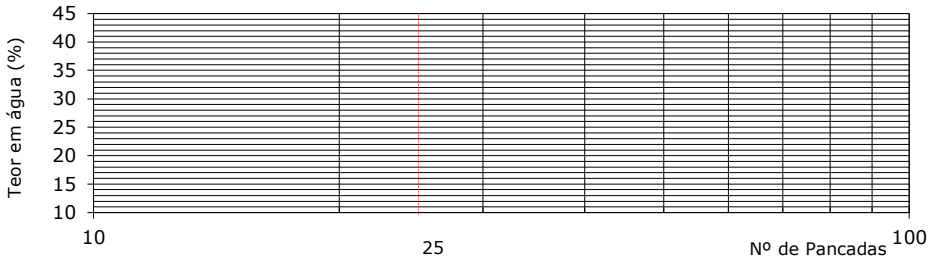
DATA EXECUÇÃO : 2023.03.16
DATA EMISSÃO : 2023.03.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 10 R (0.6-1.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0079/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0079/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

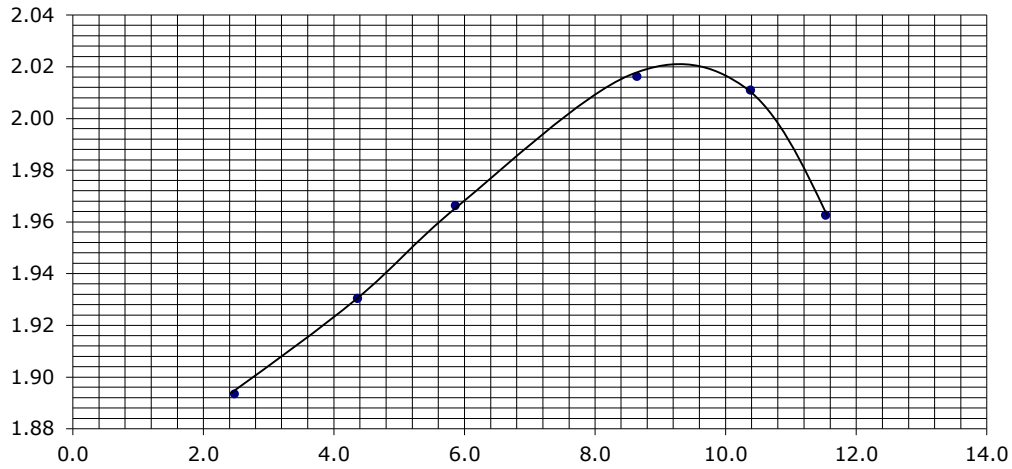
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.18
DATA EMISSÃO : 2023.04.19

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 10 R (0.6-1.0)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0079/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5751		5751		5751		5751		5751		5751		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9725		9877		10014		10237		10297		10234		--	
Peso solo húmido	(g)	3974		4126		4263		4486		4546		4483		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.94		2.01		2.08		2.19		2.22		2.19		--	
Cápsula	nº	201	244	238	258	336	250	234	222	284	359	333	272	--	--
Peso cápsula	(g)	36.29	21.19	20.91	21.21	35.37	20.36	20.59	35.97	36.35	35.65	35.56	36.15	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	241.59	221.78	234.26	232.38	239.89	219.03	187.50	210.79	249.93	234.88	282.10	259.92	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	237.10	216.46	225.55	223.34	228.91	207.70	174.54	196.55	230.11	215.88	256.74	236.66	--	--
Peso água	(g)	4.49	5.32	8.71	9.04	10.98	11.33	12.96	14.24	19.82	19.00	25.36	23.26	--	--
Peso solo seco	(g)	200.81	195.27	204.64	202.13	193.54	187.34	153.95	160.58	193.76	180.23	221.18	200.51	--	--
Teor em água	(%)	2.2	2.7	4.3	4.5	5.7	6.0	8.4	8.9	10.2	10.5	11.5	11.6	--	--
Teor em água (média)	(%)	2.5		4.4		5.9		8.6		10.4		11.5		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.89		1.93		1.97		2.02		2.01		1.96		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**2.02**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**9.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Paulo

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0080/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P 7 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0080/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	98.4	%
			# 10	93.1	%
			# 40	45.0	%
			# 200	17.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	7.2		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.92		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		12.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0080/23/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.04.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 7 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0080/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	260	309	315
Peso do recipiente	(g)	37.15	35.64	36.96
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	191.41	188.99	219.65
Peso do recipiente + solo seco	(g)	181.33	178.51	207.21
Peso da água	(g)	10.08	10.48	12.44
Peso do solo seco	(g)	144.18	142.87	170.25
Teor em água	(%)	6.99	7.34	7.31

VALOR MÉDIO	(%)	**7.2**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0080/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

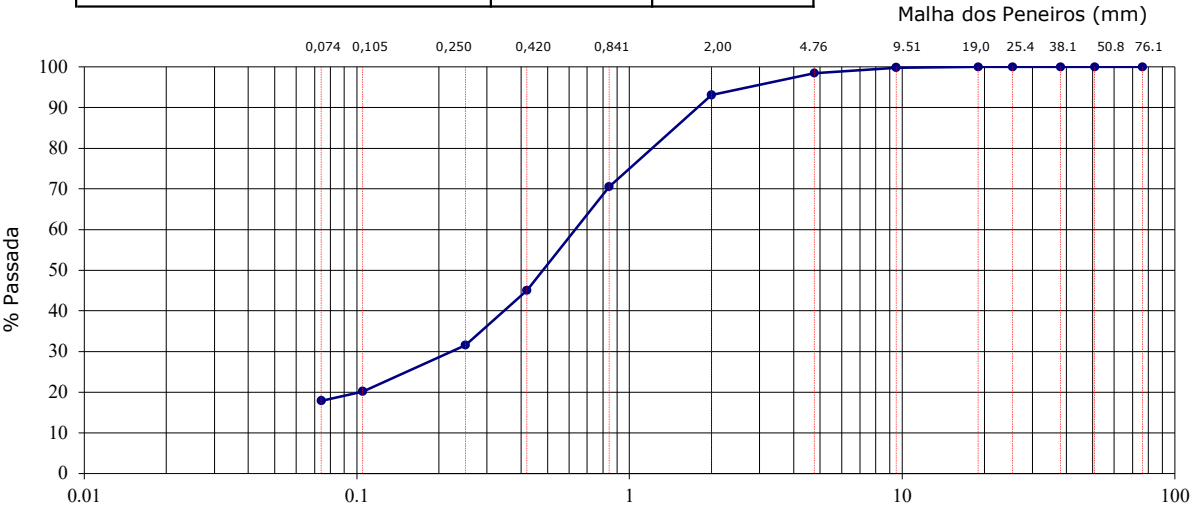
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 7 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0080/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	7989.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	189.40

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	11.8	0.1	0.1	99.9
# 4	4.76	113.5	1.4	1.6	98.4
# 10	2.00	424.7	5.3	6.9	93.1
Total Fracção Grossa		549.9	6.9		
# 20	0.841	45.99	22.6	29.5	70.5
# 40	0.420	51.81	25.5	55.0	45.0
# 60	0.250	27.35	13.4	68.4	31.6
#140	0.105	23.24	11.4	79.8	20.2
# 200	0.074	4.60	2.3	82.1	17.9
Fundo		36.41	17.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		189.40	93.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0080/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

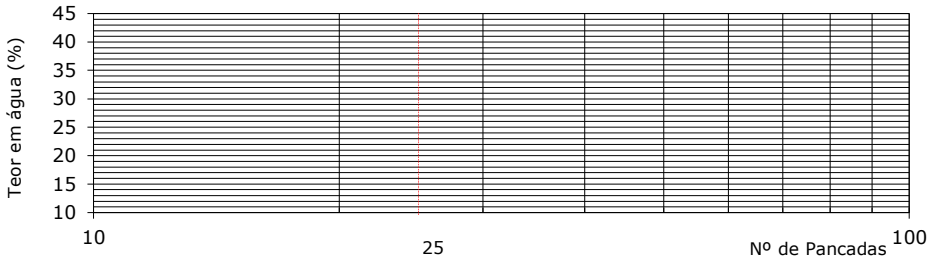
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 7 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0080/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS

Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0080/23/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

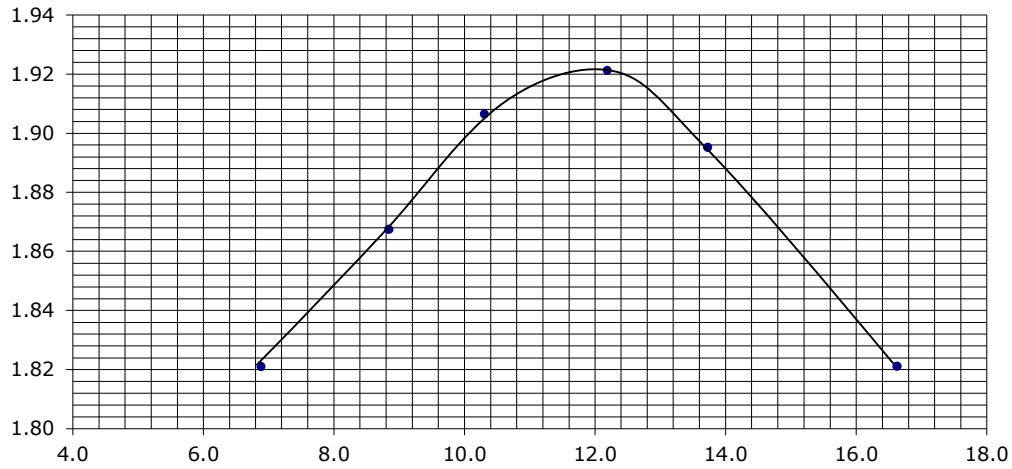
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.23
DATA EMISSÃO : 2023.04.24

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 7 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0080/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	952		952		952		952		952		952		--	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	7534		7616		7683		7733		7733		7703		--	
Peso solo húmido	(g)	1853		1935		2002		2052		2052		2022		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.95		2.03		2.10		2.16		2.16		2.12		--	
Cápsula	nº	219	348	201	281	230	335	273	363	259	351	231	242	--	--
Peso cápsula	(g)	37.23	31.50	36.29	36.09	20.85	31.91	35.26	34.38	36.41	34.38	36.04	34.87	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	157.13	177.17	188.33	163.22	158.25	143.85	139.13	158.15	168.46	197.60	207.51	204.58	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	149.44	167.74	176.05	152.83	145.40	133.40	128.31	144.15	152.53	177.88	183.99	179.48	--	--
Peso água	(g)	7.69	9.43	12.28	10.39	12.85	10.45	10.82	14.00	15.93	19.72	23.52	25.10	--	--
Peso solo seco	(g)	112.21	136.24	139.76	116.74	124.55	101.49	93.05	109.77	116.12	143.50	147.95	144.61	--	--
Teor em água	(%)	6.9	6.9	8.8	8.9	10.3	10.3	11.6	12.8	13.7	13.7	15.9	17.4	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.9		8.8		10.3		12.2		13.7		16.6		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.82		1.87		1.91		1.92		1.90		1.82		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.92**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**12.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Iza Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0081/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P8 CP (0.6-1.1 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0081/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SW-SM Areia bem graduada com silte e cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.5	%
		# 4	75.2	%
		# 10	56.4	%
		# 40	25.0	%
		# 200	9.9	%
		Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade		NP		%
Limite de Retracção		--		%
Teor em Água	--	--		%
Teor em Matéria Orgânica	--	--		%
Equivalente de Areia	--	--		%
Azul de metileno	--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--		--
Ensaio de Compactação $\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
Ensaio de Compactação W_{opt}		--		%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--		cm/s
		--		m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--		--
Ensaio de Corte Directo ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--		--
Ensaio de compress. Uniaxial σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--		--
--	--	--		--
--	--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0081/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

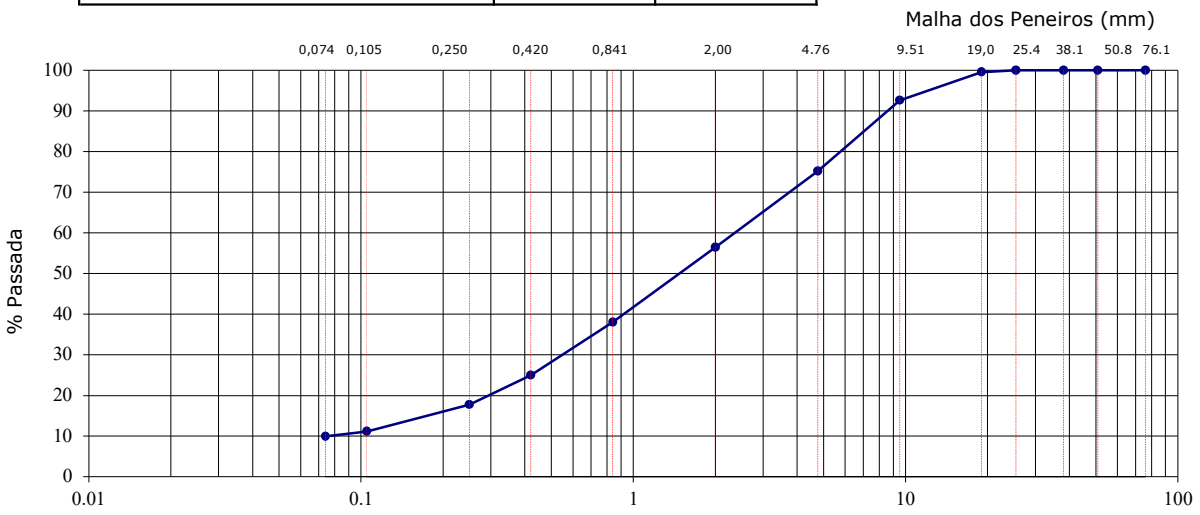
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.27
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8 CP (0.6-1.1 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0081/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	8786.5	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	86.39

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	40.4	0.5	0.5	99.5
3/8"	9.51	611.0	7.0	7.4	92.6
# 4	4.76	1531.2	17.4	24.8	75.2
# 10	2.00	1649.4	18.8	43.6	56.4
Total Fracção Grossa		3832.0	43.6		
# 20	0.841	28.12	18.4	62.0	38.0
# 40	0.420	19.95	13.0	75.0	25.0
# 60	0.250	11.17	7.3	82.3	17.7
#140	0.105	10.11	6.6	88.9	11.1
# 200	0.074	1.85	1.2	90.1	9.9
Fundo		15.19	9.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		86.39	56.4		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia/Ana Rita

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0081/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

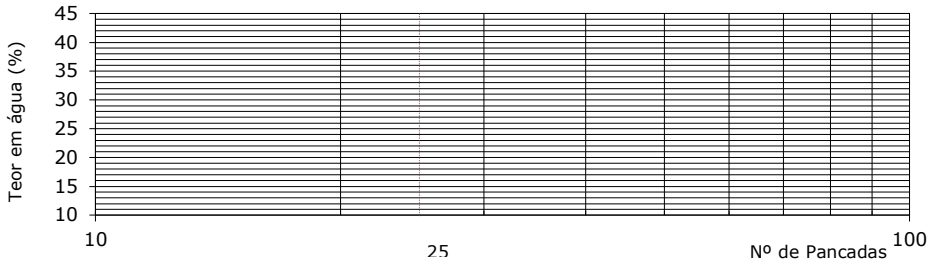
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.24
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8 CP (0.6-1.1 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0081/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0082/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P10 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0082/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SW-SM Areia bem graduada com silte e cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	97.6	%
		# 4	60.8	%
		# 10	37.7	%
		# 40	17.1	%
		# 200	8.2	%
		Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	35	26	%
Índice de Plasticidade		9		%
Limite de Retracção		--		%
Teor em Água	NP 84:1965	2.3		%
Teor em Matéria Orgânica	--	--		%
Equivalente de Areia	--	--		%
Azul de metileno	--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--		--
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande $\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.98		g/cm^3
Ensaio de Compactação Compactação Leve em Molde Grande W_{opt}		10.2		%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--		cm/s
		--		m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--		--
Ensaio de Corte Directo ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--		--
Ensaio de compress. Uniaxial σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--		--
--	--	--		--
--	--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0082/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.04.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P10 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0082/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	244	357	329
Peso do recipiente	(g)	21.16	33.47	34.05
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	163.46	181.91	151.57
Peso do recipiente + solo seco	(g)	160.62	178.82	148.54
Peso da água	(g)	2.84	3.09	3.03
Peso do solo seco	(g)	139.46	145.35	114.49
Teor em água	(%)	2.04	2.13	2.65

VALOR MÉDIO	(%)	**2.3**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0082/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

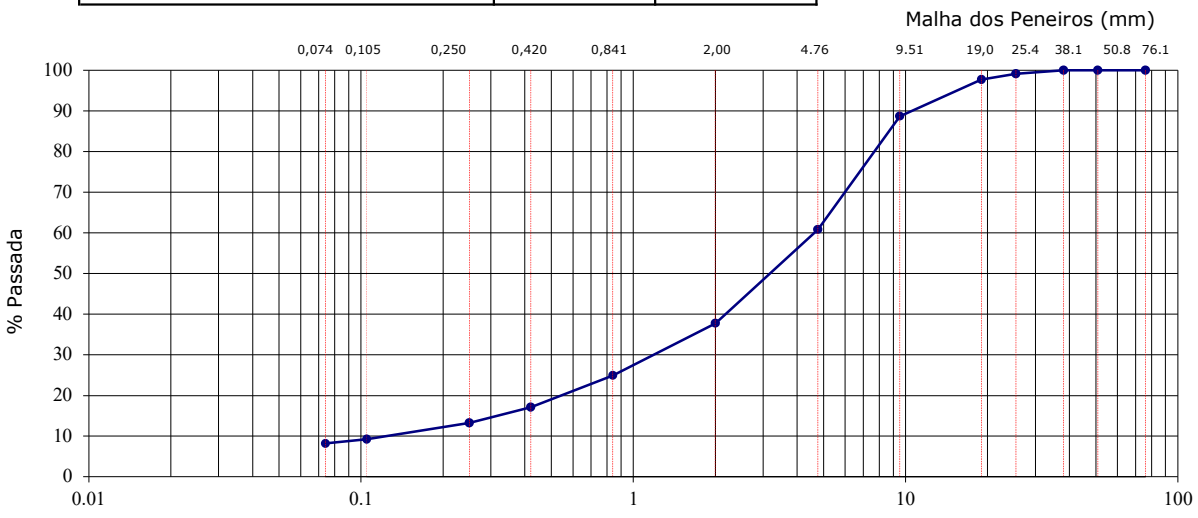
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.19
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P10 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0082/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	8967.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	120.53

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	80.1	0.9	0.9	99.1
3/4"	19.00	131.4	1.5	2.4	97.6
3/8"	9.51	804.2	9.0	11.3	88.7
# 4	4.76	2498.0	27.9	39.2	60.8
# 10	2.00	2071.0	23.1	62.3	37.7
Total Fracção Grossa		5584.8	62.3		
# 20	0.841	40.95	12.8	75.1	24.9
# 40	0.420	24.97	7.8	82.9	17.1
# 60	0.250	12.36	3.9	86.8	13.2
#140	0.105	12.85	4.0	90.8	9.2
# 200	0.074	3.25	1.0	91.8	8.2
Fundo		26.15	8.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		120.53	37.7		



OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0082/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

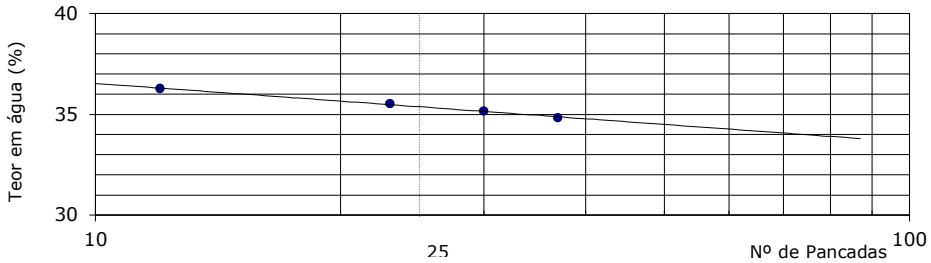
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P10 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0082/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.36	8.49	8.19	7.76
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	17.61	17.53	15.84	16.12
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.68	15.16	13.85	13.96
Peso da água	(g)	1.93	2.37	1.99	2.16
Peso do solo seco	(g)	5.32	6.67	5.66	6.20
Teor em água	(%)	36.3	35.5	35.2	34.8
N.º de pancadas		12	23	30	37



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	5.50	4.49	4.85	4.79
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	7.45	6.45	6.48	6.46
Peso da cápsula + solo seco	(g)	7.04	6.04	6.14	6.11
Peso da água	(g)	0.41	0.41	0.34	0.35
Peso do solo seco	(g)	1.54	1.55	1.29	1.32
Teor em água	(%)	26.62	26.45	26.36	26.52
Valor Médio	(%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 35 %**	**LP = 26 %**	**IP = 9 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0082/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

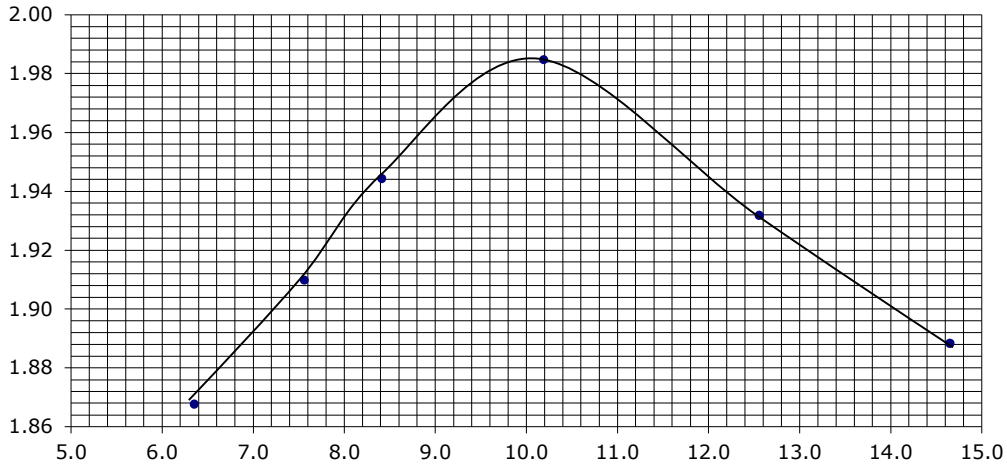
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.19
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P10 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0082/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2048		2048		2048		2048		2048		2048		--	
Peso molde	(g)	5751		5751		5751		5751		5751		5751		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9819		9958		10068		10230		10204		10185		--	
Peso solo húmido	(g)	4068		4207		4317		4479		4453		4434		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.99		2.05		2.11		2.19		2.17		2.17		--	
Cápsula	nº	141	183	205	289	144	150	147	157	249	195	311	248	--	--
Peso cápsula	(g)	28.58	29.28	35.75	36.46	28.97	29.07	28.76	29.27	32.77	33.38	36.50	37.40	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	164.71	152.18	185.47	179.23	168.10	168.98	198.63	211.08	242.48	239.87	282.14	239.54	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	156.48	144.92	174.88	169.25	157.40	158.02	182.92	194.26	218.80	217.11	250.43	213.97	--	--
Peso água	(g)	8.23	7.26	10.59	9.98	10.70	10.96	15.71	16.82	23.68	22.76	31.71	25.57	--	--
Peso solo seco	(g)	127.90	115.64	139.13	132.79	128.43	128.95	154.16	164.99	186.03	183.73	213.93	176.57	--	--
Teor em água	(%)	6.4	6.3	7.6	7.5	8.3	8.5	10.2	10.2	12.7	12.4	14.8	14.5	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.4		7.6		8.4		10.2		12.6		14.7		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.87		1.91		1.94		1.98		1.93		1.89		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.98**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**10.2**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Paulo

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0083/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P 11 CP (1.0- 1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0083/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (5)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	93.9	%
			# 4	84.0	%
			# 10	80.3	%
			# 40	70.7	%
			# 200	48.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	42	27	%
Índice de Plasticidade			15		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0083/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

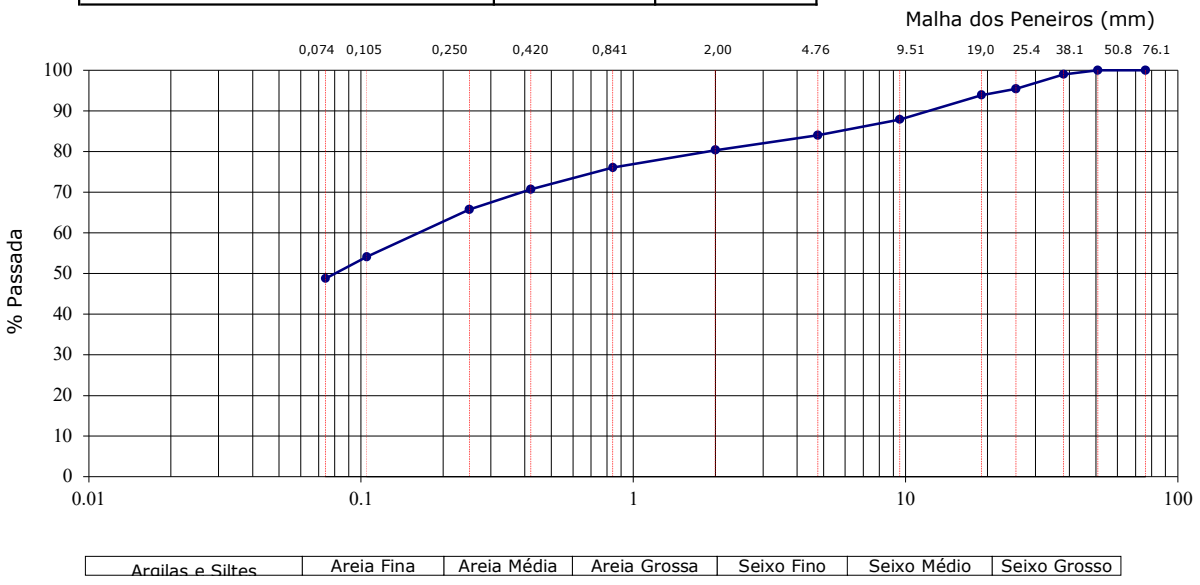
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.27
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 11 CP (1.0- 1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0083/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	7698.7	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	89.72

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	81.3	1.1	1.1	98.9
1"	25.40	274.0	3.6	4.6	95.4
3/4"	19.00	115.3	1.5	6.1	93.9
3/8"	9.51	466.0	6.1	12.2	87.8
# 4	4.76	293.1	3.8	16.0	84.0
# 10	2.00	285.1	3.7	19.7	80.3
Total Fracção Grossa		1514.8	19.7		
# 20	0.841	4.76	4.3	23.9	76.1
# 40	0.420	6.03	5.4	29.3	70.7
# 60	0.250	5.54	5.0	34.3	65.7
#140	0.105	13.03	11.7	46.0	54.0
# 200	0.074	5.89	5.3	51.2	48.8
Fundo		54.47	48.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		89.72	80.3		



OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia/Ana Rita

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0083/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

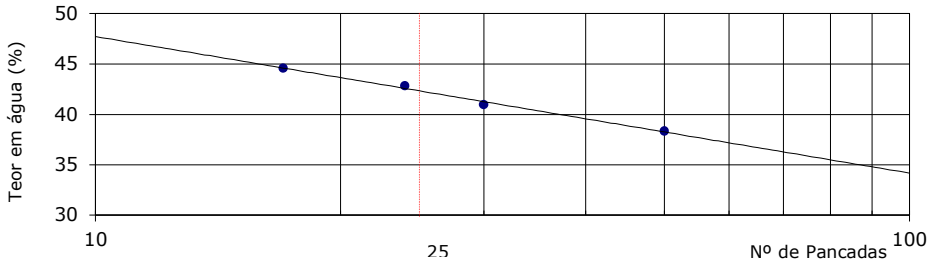
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.23
DATA EMISSÃO : 2023.02.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 11 CP (1.0- 1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0083/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	24.36	23.75	24.44	24.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	29.68	29.22	30.22	28.77
Peso da cápsula + solo seco	(g)	28.04	27.58	28.54	27.49
Peso da água	(g)	1.64	1.64	1.68	1.28
Peso do solo seco	(g)	3.68	3.83	4.10	3.34
Teor em água	(%)	44.6	42.8	41.0	38.3
N.º de pancadas		17	24	30	50



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.17	14.76	14.56	12.96
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.11	15.77	15.47	13.95
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.91	15.56	15.28	13.73
Peso da água	(g)	0.20	0.21	0.19	0.22
Peso do solo seco	(g)	0.74	0.80	0.72	0.77
Teor em água	(%)	27.03	26.25	26.39	28.57
Valor Médio	(%)	27			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 42 %**	**LP = 27 %**	**IP = 15 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0084/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P 12 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0084/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte arenoso		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (9)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	98.3	%
			# 10	96.1	%
			# 40	80.5	%
			# 200	62.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	42	26	%
Índice de Plasticidade			16		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	8.5		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.82		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		14.4		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0084/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.04.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P 12 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0084/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	239	325	409
Peso do recipiente	(g)	21.00	35.94	36.30
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	181.58	207.81	198.67
Peso do recipiente + solo seco	(g)	168.57	193.96	186.65
Peso da água	(g)	13.01	13.85	12.02
Peso do solo seco	(g)	147.57	158.02	150.35
Teor em água	(%)	8.82	8.76	7.99

VALOR MÉDIO	(%)	**8.5**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0084/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

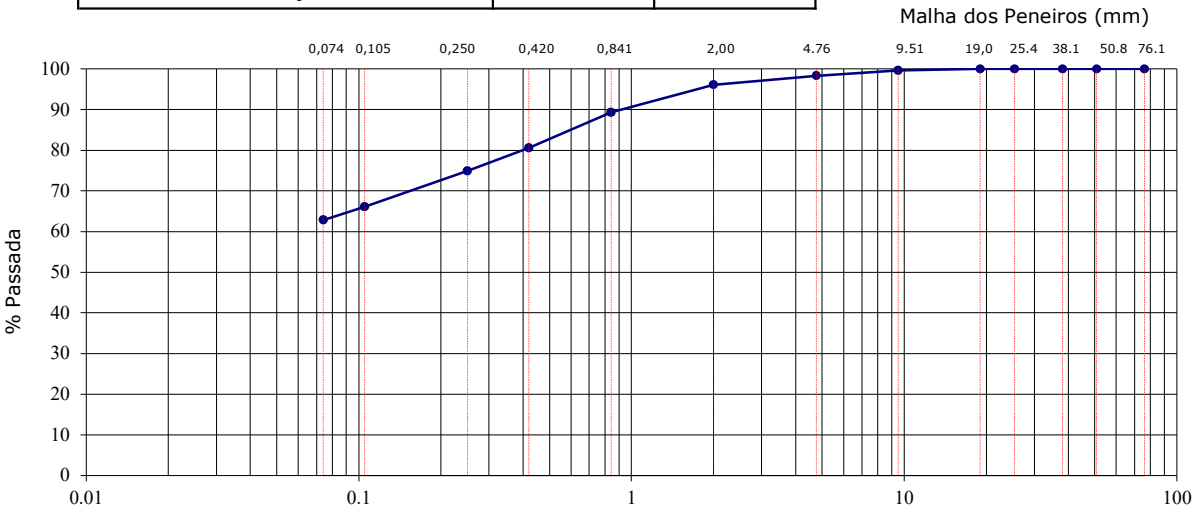
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.10
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 12 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0084/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	11338.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	179.41

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	40.6	0.4	0.4	99.6
# 4	4.76	150.9	1.3	1.7	98.3
# 10	2.00	250.3	2.2	3.9	96.1
Total Fracção Grossa		441.8	3.9		
# 20	0.841	12.76	6.8	10.7	89.3
# 40	0.420	16.28	8.7	19.5	80.5
# 60	0.250	10.49	5.6	25.1	74.9
#140	0.105	16.50	8.8	33.9	66.1
# 200	0.074	6.07	3.3	37.2	62.8
Fundo		117.31	62.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		179.41	96.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0084/23/SL04/REV.00

Obra

ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente

CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.04.20
DATA EMISSÃO : 2023.04.21

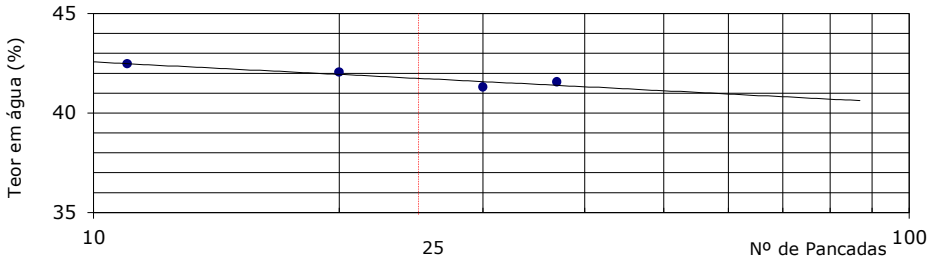
Amostra

DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 12 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0084/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	17.45	17.20	17.12	17.60
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.75	23.28	22.97	24.82
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.17	21.48	21.26	22.70
Peso da água	(g)	1.58	1.80	1.71	2.12
Peso do solo seco	(g)	3.72	4.28	4.14	5.10
Teor em água	(%)	42.5	42.1	41.3	41.6
N.º de pancadas		11	20	30	37



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.53	4.64	4.80	4.81
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.56	5.52	5.86	5.81
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.35	5.34	5.64	5.61
Peso da água	(g)	0.21	0.18	0.22	0.20
Peso do solo seco	(g)	0.82	0.70	0.84	0.80
Teor em água	(%)	25.61	25.71	26.19	25.00
Valor Médio	(%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 42 %**	**LP = 26 %**	**IP = 16 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS

Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0084/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

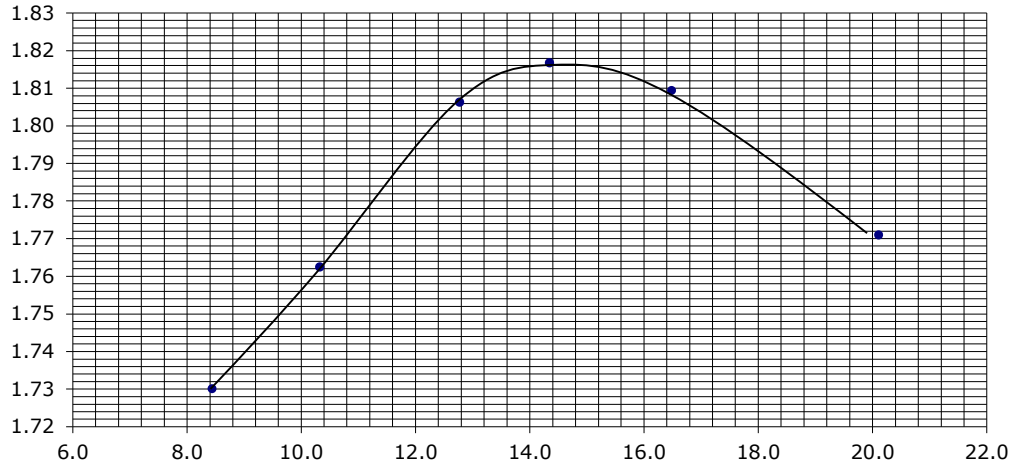
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.26
DATA EMISSÃO : 2023.04.27

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P 12 CP (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0084/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5682		5682		5682		5682		5682		5682		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9532		9672		9862		9945		10007		10047		--	
Peso solo húmido	(g)	3850		3990		4180		4263		4325		4365		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.88		1.94		2.04		2.08		2.11		2.13		--	
Cápsula	nº	187	251	321	407	152	161	191	361	154	407	213	326	--	--
Peso cápsula	(g)	33.33	20.74	34.75	37.80	29.24	29.51	33.54	34.34	29.12	37.80	35.12	35.47	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	177.99	202.56	185.61	205.33	158.61	186.10	198.94	230.36	165.97	218.64	187.45	156.21	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	166.91	188.17	171.55	189.58	144.04	168.26	178.13	205.82	146.43	193.27	161.97	135.97	--	--
Peso água	(g)	11.08	14.39	14.06	15.75	14.57	17.84	20.81	24.54	19.54	25.37	25.48	20.24	--	--
Peso solo seco	(g)	133.58	167.43	136.80	151.78	114.80	138.75	144.59	171.48	117.31	155.47	126.85	100.50	--	--
Teor em água	(%)	8.3	8.6	10.3	10.4	12.7	12.9	14.4	14.3	16.7	16.3	20.1	20.1	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.4		10.3		12.8		14.4		16.5		20.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.73		1.76		1.81		1.82		1.81		1.77		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.82**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**14.4**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230503

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0265/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P15CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0265/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte arenoso		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-5 (7)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	96.4	%
			# 4	86.1	%
			# 10	82.4	%
			# 40	76.6	%
			# 200	56.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	47	32	%
Índice de Plasticidade			15		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	21.4		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.63		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		16.2		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0265/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0265/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	212	300	367
Peso do recipiente	(g)	37.35	35.45	31.89
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	204.60	185.81	217.78
Peso do recipiente + solo seco	(g)	175.98	158.90	184.58
Peso da água	(g)	28.62	26.91	33.20
Peso do solo seco	(g)	138.63	123.45	152.69
Teor em água	(%)	20.64	21.80	21.74

VALOR MÉDIO	(%)	**21.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0265/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

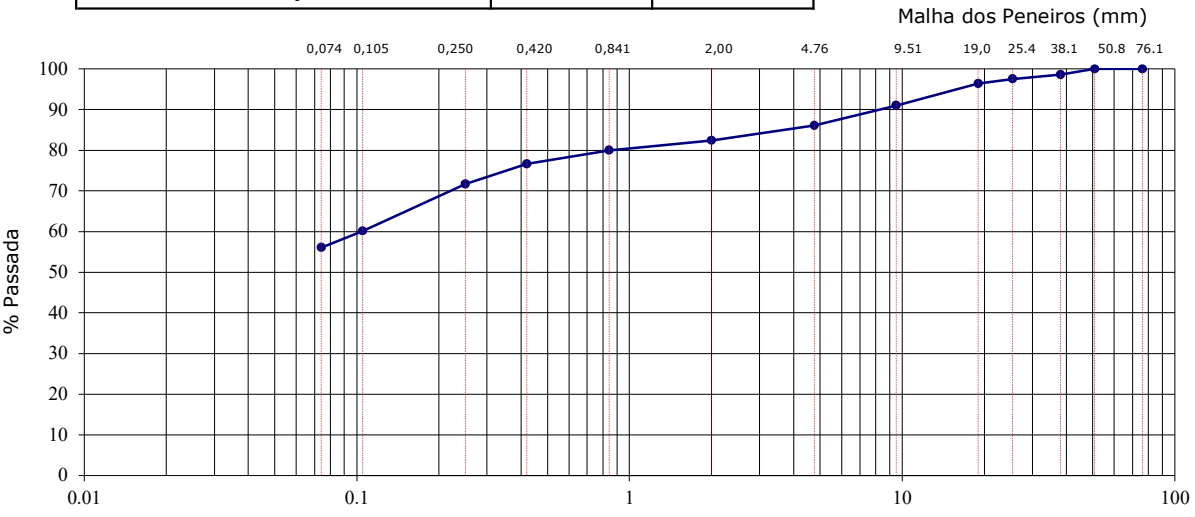
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0265/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	9058.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	126.60

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	123.1	1.4	1.4	98.6
1"	25.40	98.5	1.1	2.4	97.6
3/4"	19.00	107.5	1.2	3.6	96.4
3/8"	9.51	485.2	5.4	9.0	91.0
# 4	4.76	448.4	5.0	13.9	86.1
# 10	2.00	330.2	3.6	17.6	82.4
Total Fracção Grossa		1592.9	17.6		
# 20	0.841	3.70	2.4	20.0	80.0
# 40	0.420	5.17	3.4	23.4	76.6
# 60	0.250	7.58	4.9	28.3	71.7
#140	0.105	17.71	11.5	39.8	60.2
# 200	0.074	6.36	4.1	44.0	56.0
Fundo		86.08	56.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		126.60	82.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0265/23/SL04/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO — REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente

CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE

MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.05

DATA EMISSÃO : 2023.05.09

Amostra

DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15CP (1.0-1.5 m)

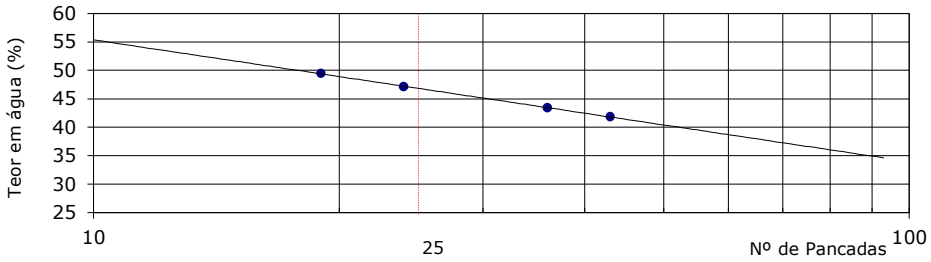
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0265/23

DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	24.36	23.66	24.44	23.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	30.10	29.06	30.85	28.74
Peso da cápsula + solo seco	(g)	28.20	27.33	28.91	27.09
Peso da água	(g)	1.90	1.73	1.94	1.65
Peso do solo seco	(g)	3.84	3.67	4.47	3.94
Teor em água	(%)	49.5	47.1	43.4	41.9
N.º de pancadas		19	24	36	43



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.56	14.20	14.33	14.43
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.58	15.18	15.23	15.38
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.33	14.94	15.01	15.15
Peso da água	(g)	0.25	0.24	0.22	0.23
Peso do solo seco	(g)	0.77	0.74	0.68	0.72
Teor em água	(%)	32.47	32.43	32.35	31.94
Valor Médio	(%)	32			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 47 %**	**LP = 32 %**	**IP = 15 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0265/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

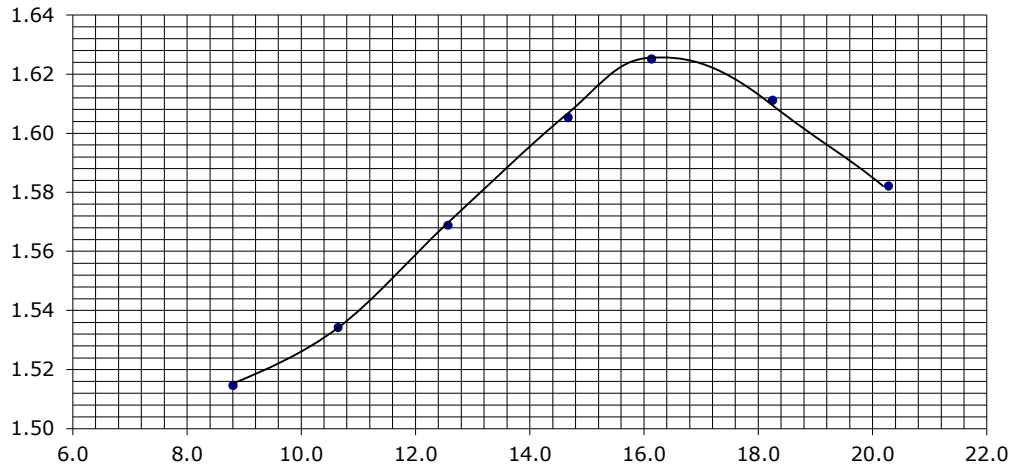
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.08
DATA EMISSÃO : 2023.05.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P15CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0265/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	949		949		949		949		949		949		949	
Peso molde	(g)	5619		5619		5619		5619		5619		5619		5619	
Peso molde + solo húm.	(g)	7183		7230		7295		7366		7410		7427		7425	
Peso solo húmido	(g)	1564		1611		1676		1747		1791		1808		1806	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.65		1.70		1.77		1.84		1.89		1.91		1.90	
Cápsula	nº	329	303	326	407	201	242	265	213	326	407	247	258	284	359
Peso cápsula	(g)	34.06	37.89	35.49	37.81	36.29	34.88	35.43	35.12	35.51	37.82	36.37	21.21	36.35	35.65
Peso cáp. + solo húmido	(g)	215.48	206.22	202.80	201.35	213.18	212.41	173.33	190.93	199.79	199.93	159.24	165.76	146.82	192.01
Peso cáp. com solo seco	(g)	200.80	192.59	186.74	185.57	193.33	192.68	155.44	171.26	176.97	177.41	140.51	143.17	128.09	165.79
Peso água	(g)	14.68	13.63	16.06	15.78	19.85	19.73	17.89	19.67	22.82	22.52	18.73	22.59	18.73	26.22
Peso solo seco	(g)	166.74	154.70	151.25	147.76	157.04	157.80	120.01	136.14	141.46	139.59	104.14	121.96	91.74	130.14
Teor em água	(%)	8.8	8.8	10.6	10.7	12.6	12.5	14.9	14.4	16.1	16.1	18.0	18.5	20.4	20.1
Teor em água (média)	(%)	8.8		10.6		12.6		14.7		16.1		18.3		20.3	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.51		1.53		1.57		1.61		1.63		1.61		1.58	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.63**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**16.2**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Paulo /João

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0266/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P17CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0266/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	94.4	%
			# 4	83.4	%
			# 10	72.7	%
			# 40	52.7	%
			# 200	32.4	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	41	24	%
Índice de Plasticidade			17		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0266/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

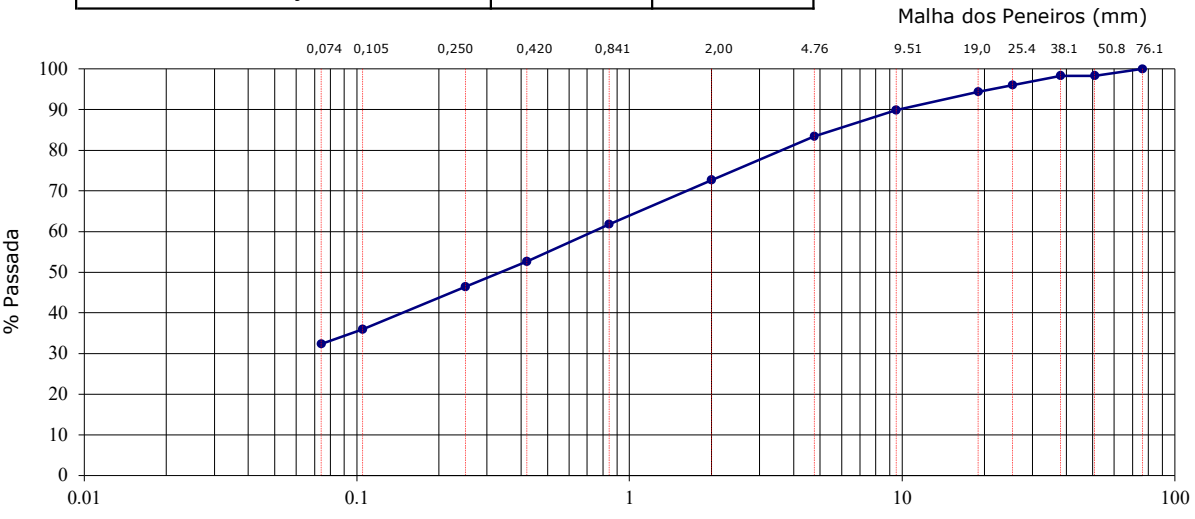
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.02.05

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P17CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0266/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	11106.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	130.40

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	188.6	1.7	1.7	98.3
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	1.7	98.3
1"	25.40	252.2	2.3	4.0	96.0
3/4"	19.00	182.5	1.6	5.6	94.4
3/8"	9.51	499.8	4.5	10.1	89.9
# 4	4.76	718.4	6.5	16.6	83.4
# 10	2.00	1190.8	10.7	27.3	72.7
Total Fracção Grossa		3032.3	27.3		
# 20	0.841	19.51	10.9	38.2	61.8
# 40	0.420	16.44	9.2	47.3	52.7
# 60	0.250	11.27	6.3	53.6	46.4
#140	0.105	18.75	10.5	64.1	35.9
# 200	0.074	6.35	3.5	67.6	32.4
Fundo		58.08	32.4	100.0	0.0
Total Fracção Fina		130.40	72.7		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0266/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

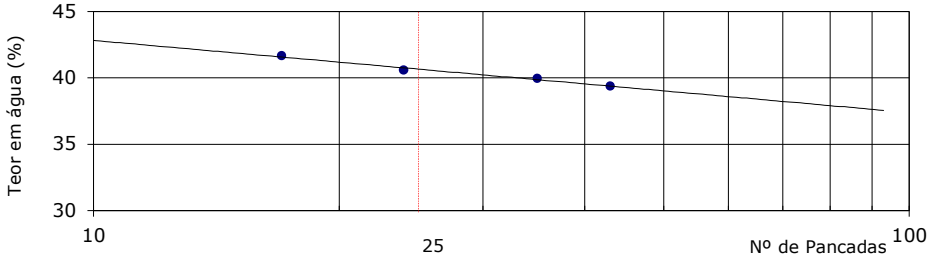
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.05
DATA EMISSÃO : 2023.05.09

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P17CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0266/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	23.03	24.53	23.54	24.16
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	29.83	30.35	29.46	30.46
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.83	28.67	27.77	28.68
Peso da água	(g)	2.00	1.68	1.69	1.78
Peso do solo seco	(g)	4.80	4.14	4.23	4.52
Teor em água	(%)	41.7	40.6	40.0	39.4
N.º de pancadas		17	24	35	43



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.76	12.35	10.70	14.35
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.72	13.26	11.61	15.35
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.53	13.08	11.43	15.16
Peso da água	(g)	0.19	0.18	0.18	0.19
Peso do solo seco	(g)	0.77	0.73	0.73	0.81
Teor em água	(%)	24.68	24.66	24.66	23.46
Valor Médio	(%)	24			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 41 %**	**LP = 24 %**	**IP = 17 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0267/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P21CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0267/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra cascalhenta com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (3)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	82.6	%
			# 4	69.6	%
			# 10	67.4	%
			# 40	60.5	%
			# 200	50.4	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	33	22	%
Índice de Plasticidade			11		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este boletim anula e substitui o emitido em 2023.05.15.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0267/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

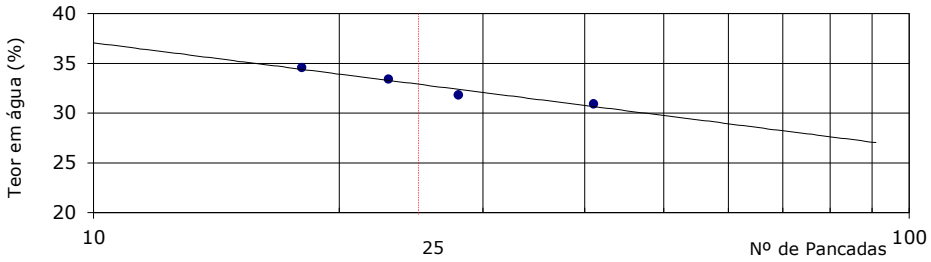
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.08
DATA EMISSÃO : 2023.05.09

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0267/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	22.98	24.17	23.19	23.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.04	30.64	28.74	29.82
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.74	29.02	27.40	28.28
Peso da água	(g)	1.30	1.62	1.34	1.54
Peso do solo seco	(g)	3.76	4.85	4.21	4.98
Teor em água	(%)	34.6	33.4	31.8	30.9
N.º de pancadas		18	23	28	41



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.14	11.01	12.40	14.08
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.11	12.01	13.30	14.96
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.93	11.83	13.14	14.80
Peso da água	(g)	0.18	0.18	0.16	0.16
Peso do solo seco	(g)	0.79	0.82	0.74	0.72
Teor em água	(%)	22.78	21.95	21.62	22.22
Valor Médio	(%)	22			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 33 %**	**LP = 22 %**	**IP = 11 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0267/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

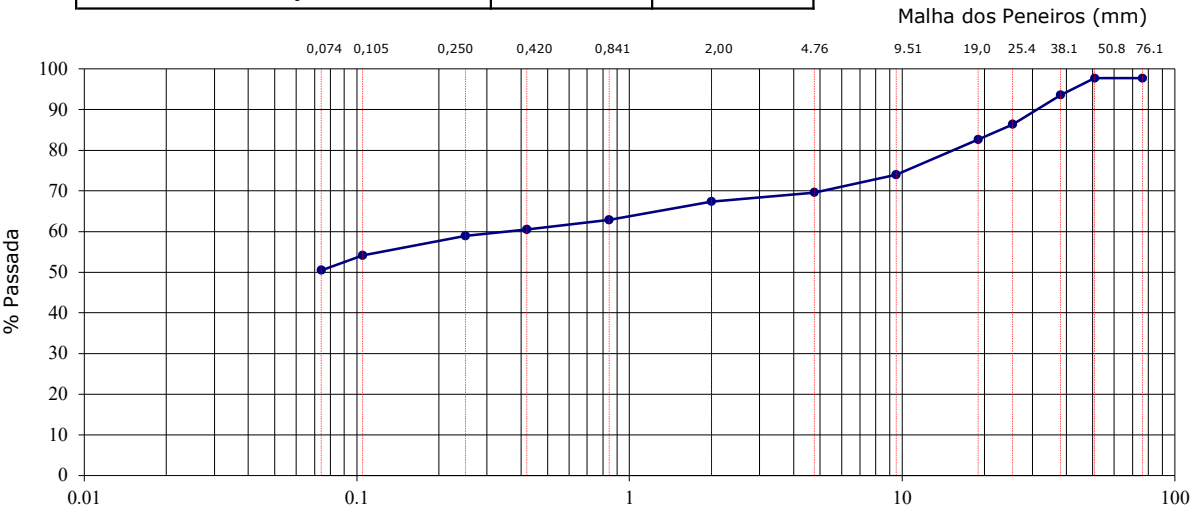
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P21CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0267/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	16268.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	137.29

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	372.5	2.3	2.3	97.7
2"	50.80	0.0	0.0	2.3	97.7
1 1/2"	38.10	669.0	4.1	6.4	93.6
1"	25.40	1176.9	7.2	13.6	86.4
3/4"	19.00	605.3	3.7	17.4	82.6
3/8"	9.51	1411.4	8.7	26.0	74.0
# 4	4.76	705.2	4.3	30.4	69.6
# 10	2.00	368.7	2.3	32.6	67.4
Total Fracção Grossa		5309.0	32.6		
# 20	0.841	9.15	4.5	37.1	62.9
# 40	0.420	4.87	2.4	39.5	60.5
# 60	0.250	3.24	1.6	41.1	58.9
#140	0.105	9.71	4.8	45.9	54.1
# 200	0.074	7.52	3.7	49.6	50.4
Fundo		102.80	50.4	100.0	0.0
Total Fracção Fina		137.29	67.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0268/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.10

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P22CP (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0268/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte arenoso		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (10)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	97.9	%
			# 10	96.1	%
			# 40	89.8	%
			# 200	60.7	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	46	28	%
Índice de Plasticidade			18		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	24.9		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.55		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		18.2		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0268/23/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P22CP (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0268/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	269	305	349
Peso do recipiente	(g)	35.70	36.74	35.57
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	178.31	181.25	189.22
Peso do recipiente + solo seco	(g)	149.79	152.16	159.13
Peso da água	(g)	28.52	29.09	30.09
Peso do solo seco	(g)	114.09	115.42	123.56
Teor em água	(%)	25.00	25.20	24.35

VALOR MÉDIO	(%)	**24.9**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0268/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

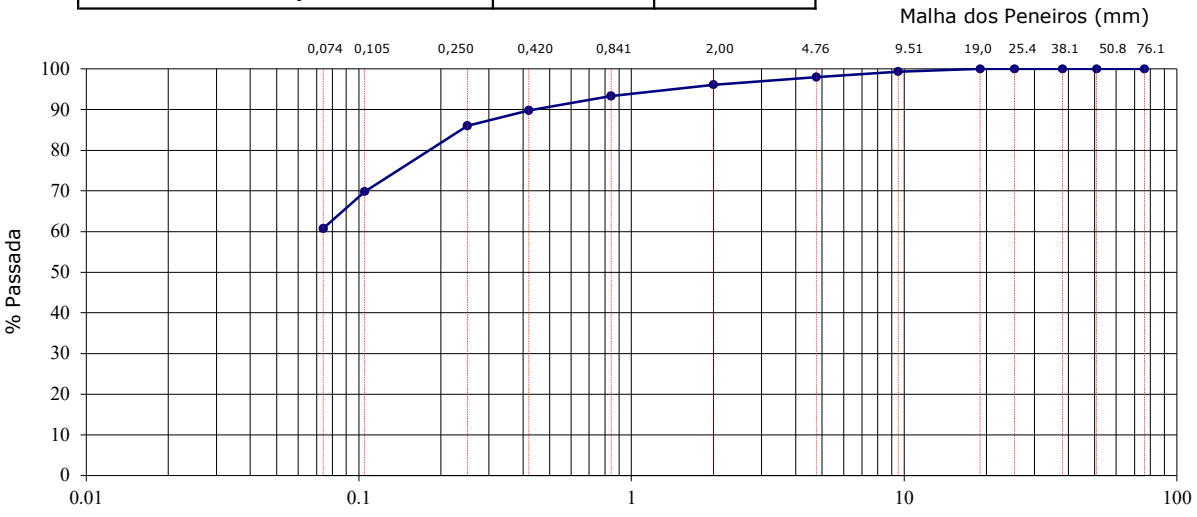
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P22CP (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0268/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	8413.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	125.88

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	55.1	0.7	0.7	99.3
# 4	4.76	119.2	1.4	2.1	97.9
# 10	2.00	154.5	1.8	3.9	96.1
Total Fracção Grossa		328.8	3.9		
# 20	0.841	3.61	2.8	6.7	93.3
# 40	0.420	4.64	3.5	10.2	89.8
# 60	0.250	4.97	3.8	14.0	86.0
#140	0.105	21.20	16.2	30.2	69.8
# 200	0.074	11.91	9.1	39.3	60.7
Fundo		79.55	60.7	100.0	0.0
Total Fracção Fina		125.88	96.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0268/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

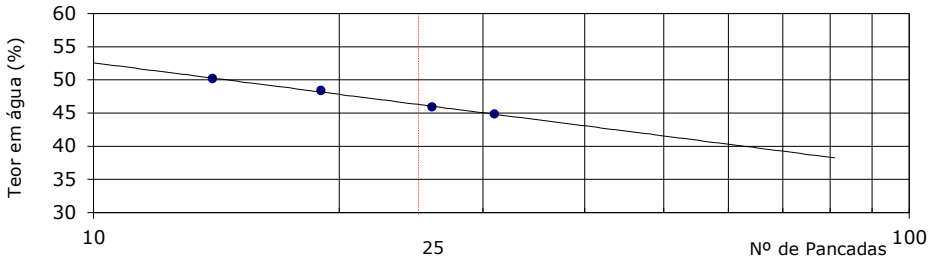
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.08
DATA EMISSÃO : 2023.05.09

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P22CP (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0268/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	23.89	23.75	23.68	24.30
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.38	28.84	28.86	30.05
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.88	27.18	27.23	28.27
Peso da água	(g)	1.50	1.66	1.63	1.78
Peso do solo seco	(g)	2.99	3.43	3.55	3.97
Teor em água	(%)	50.2	48.4	45.9	44.8
N.º de pancadas		14	19	26	31



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	13.12	14.49	14.22	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.03	15.34	15.13	15.36
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.83	15.15	14.93	15.17
Peso da água	(g)	0.20	0.19	0.20	0.19
Peso do solo seco	(g)	0.71	0.66	0.71	0.69
Teor em água	(%)	28.17	28.79	28.17	27.54
Valor Médio	(%)	28			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 46 %**	**LP = 28 %**	**IP = 18 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0268/23/SL07/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

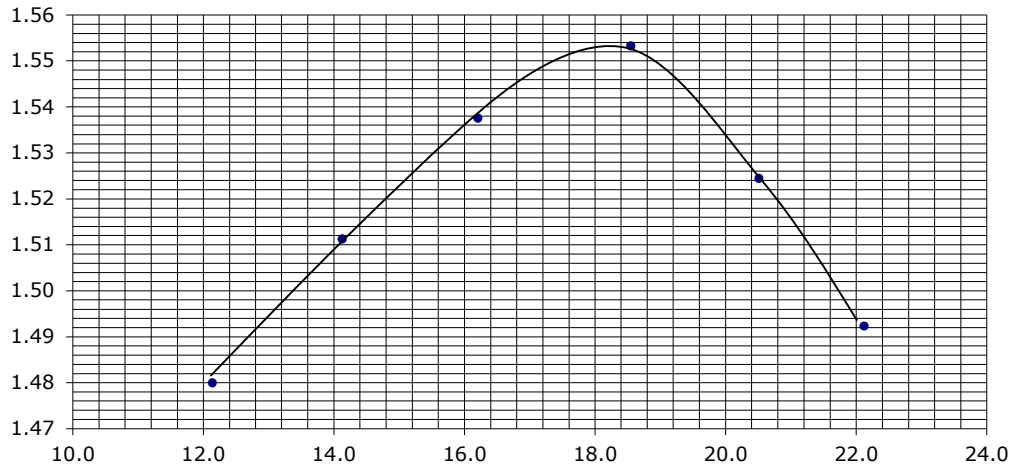
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.09
DATA EMISSÃO : 2023.05.10

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P22CP (1.5-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0268/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	952		952		952		952		952		952		--	
Peso molde	(g)	5679		5679		5679		5679		5679		5679		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	7259		7321		7380		7432		7428		7414		--	
Peso solo húmido	(g)	1580		1642		1701		1753		1749		1735		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.66		1.72		1.79		1.84		1.84		1.82		--	
Cápsula	nº	273	290	230	274	188	239	216	363	196	344	260	275	--	--
Peso cápsula	(g)	35.25	36.10	20.85	35.91	33.32	21.01	37.19	34.36	33.02	34.60	37.15	35.86	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	154.89	185.16	147.94	176.89	195.15	143.87	195.66	161.64	167.97	186.38	151.44	196.37	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	141.80	169.19	132.21	159.43	172.82	126.55	170.63	141.91	145.19	160.33	130.93	167.02	--	--
Peso água	(g)	13.09	15.97	15.73	17.46	22.33	17.32	25.03	19.73	22.78	26.05	20.51	29.35	--	--
Peso solo seco	(g)	106.55	133.09	111.36	123.52	139.50	105.54	133.44	107.55	112.17	125.73	93.78	131.16	--	--
Teor em água	(%)	12.3	12.0	14.1	14.1	16.0	16.4	18.8	18.3	20.3	20.7	21.9	22.4	--	--
Teor em água (média)	(%)	12.1		14.1		16.2		18.6		20.5		22.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.48		1.51		1.54		1.55		1.52		1.49		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.55**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**18.2**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Iga Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0269/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.12

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P25CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0269/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.8	%
			# 4	97.4	%
			# 10	94.5	%
			# 40	83.8	%
			# 200	47.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	10.4		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	2.12		g/cm^3
Compactação Pesada em Molde Grande	W_{opt}		10.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	LNEC E 198:1967	13		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		0		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0269/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P25CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0269/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	238	272	277
Peso do recipiente	(g)	20.91	36.15	35.70
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	209.55	204.21	198.14
Peso do recipiente + solo seco	(g)	191.09	188.12	183.50
Peso da água	(g)	18.46	16.09	14.64
Peso do solo seco	(g)	170.18	151.97	147.80
Teor em água	(%)	10.85	10.59	9.91

VALOR MÉDIO	(%)	**10.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0269/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

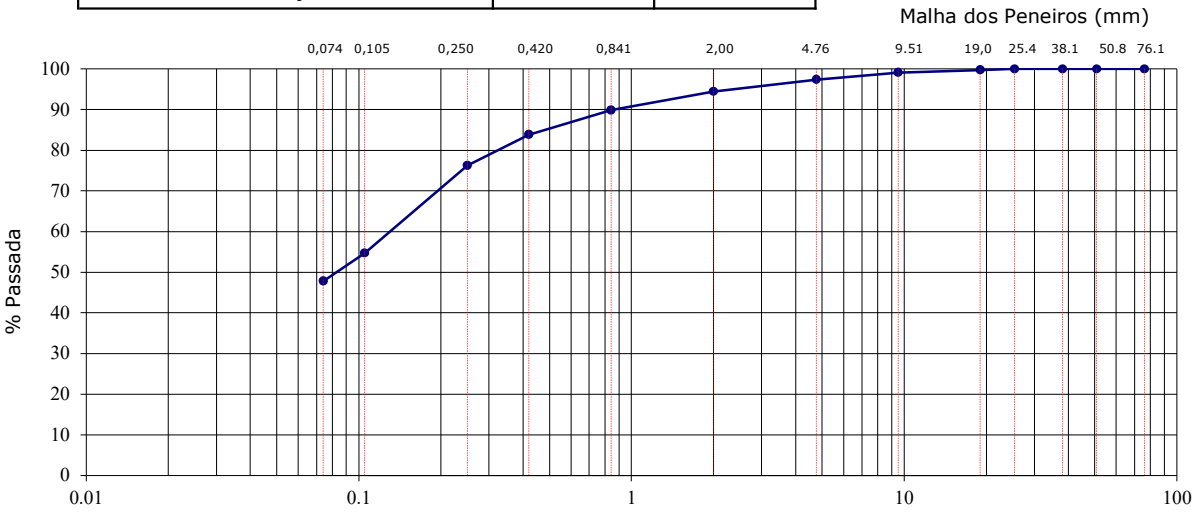
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.11
DATA EMISSÃO : 2023.05.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P25CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0269/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	8467.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	72.85

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	19.5	0.2	0.2	99.8
3/8"	9.51	53.7	0.6	0.9	99.1
# 4	4.76	145.3	1.7	2.6	97.4
# 10	2.00	251.4	3.0	5.5	94.5
Total Fracção Grossa		469.9	5.5		
# 20	0.841	3.54	4.6	10.1	89.9
# 40	0.420	4.64	6.0	16.2	83.8
# 60	0.250	5.87	7.6	23.8	76.2
#140	0.105	16.58	21.5	45.3	54.7
# 200	0.074	5.35	6.9	52.2	47.8
Fundo		36.87	47.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		72.85	94.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por:

Assinatura Digital
Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0269/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

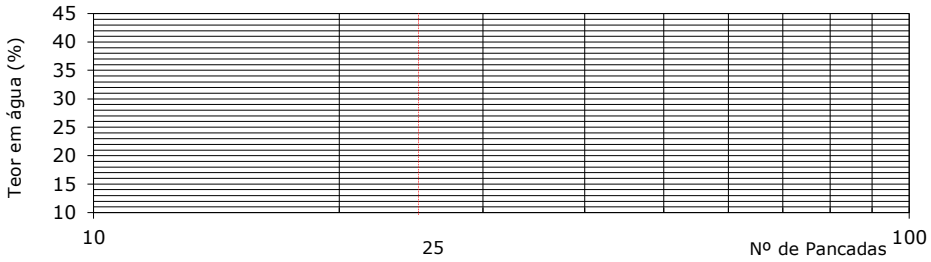
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.09
DATA EMISSÃO : 2023.05.09

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P25CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0269/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0269/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

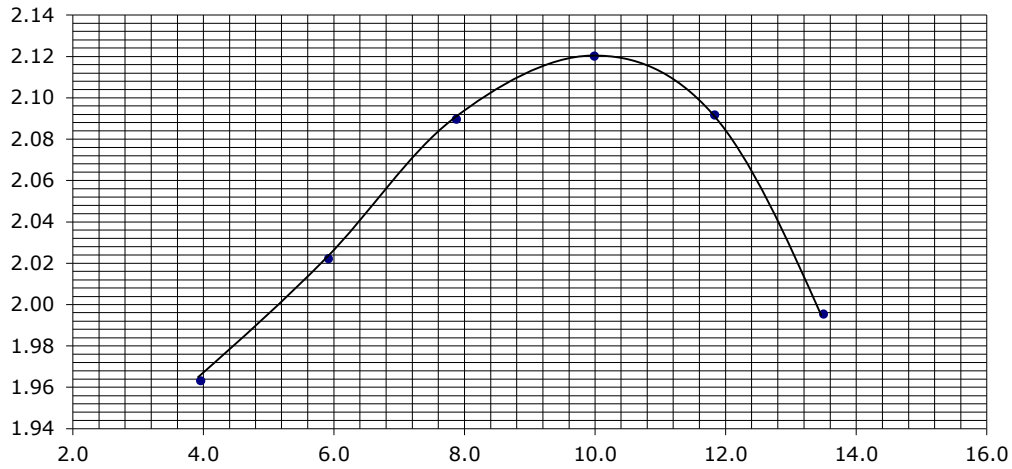
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.28
DATA EMISSÃO : 2023.05.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P25CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0269/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Pesada em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	952		952		952		952		952		952		--	
Peso molde	(g)	5682		5682		5682		5682		5682		5682		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	7625		7721		7828		7902		7909		7838		--	
Peso solo húmido	(g)	1943		2039		2146		2220		2227		2156		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	2.04		2.14		2.25		2.33		2.34		2.26		--	
Cápsula	nº	219	273	320	329	259	363	290	357	309	315	231	335	--	--
Peso cápsula	(g)	37.22	35.25	38.20	34.05	36.41	34.37	36.10	33.47	35.64	36.96	36.04	31.91	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	214.56	221.75	221.64	181.15	175.89	197.08	183.64	181.87	205.88	205.97	151.11	177.65	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	207.98	214.45	211.50	172.84	165.71	185.19	170.21	168.41	188.06	187.89	137.40	160.34	--	--
Peso água	(g)	6.58	7.30	10.14	8.31	10.18	11.89	13.43	13.46	17.82	18.08	13.71	17.31	--	--
Peso solo seco	(g)	170.76	179.20	173.30	138.79	129.30	150.82	134.11	134.94	152.42	150.93	101.36	128.43	--	--
Teor em água	(%)	3.9	4.1	5.9	6.0	7.9	7.9	10.0	10.0	11.7	12.0	13.5	13.5	--	--
Teor em água (média)	(%)	4.0		5.9		7.9		10.0		11.8		13.5		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.96		2.02		2.09		2.12		2.09		2.00		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**2.12**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**10.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0269/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.03
DATA EMISSÃO : 2023.05.08

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P25CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0269/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

COMPACTAÇÃO

Nº pancadas por camada		12	25	55
Molde	nº	4	12	28
Volume do molde	(cm^3)	2066	2070	2065
Peso do molde	(g)	7482	7961	7141
Peso do solo	(g)	5500	5500	5500
Água misturada	(ml)	550	550	550
Peso do molde + solo húm	(g)	11930	12613	11955
Peso do solo húmido	(g)	4448	4652	4814
Baridade húmida	(g/cm^3)	2.15	2.25	2.33

Molde	nº	4		12		28	
Cápsula	nº	308	342	117	388	210	322
Peso da cápsula	(g)	35.61	33.11	37.20	34.63	36.21	36.37
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	186.22	163.19	182.18	156.92	175.23	204.37
Peso da cáps. + solo seco	(g)	170.43	151.08	169.20	145.04	161.34	187.77
Peso da água	(g)	15.79	12.11	12.98	11.88	13.89	16.60
Peso do solo seco	(g)	134.82	117.97	132.00	110.41	125.13	151.40
Teor em água	(%)	11.7	10.3	9.8	10.8	11.1	11.0
Teor em água médio	(%)	11.0		10.3		11.0	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.94		2.04		2.10	
Grau de compactação	(%)	91		96		99	

EMBEBIÇÃO

Molde	nº	4		12		28	
Leit. inicial (mm) / Da		11.60	29/abr	23.50	29/abr	6.74	29/abr
Leit. final (mm) / Dat		12.13	3/mai	23.59	3/mai	6.93	3/mai

Molde	nº	4	12	28
Altura final do molde +solo	(mm)	113.5	113.1	114.2
Expansão	(mm)	0.53	0.09	0.19
Expansão relativa	(mm)	0.47	0.08	0.17
Peso do molde + solo saturado	(g)	12095	12722	11963
Peso do solo saturado	(g)	4613	4761	4822
Peso da água absorvida	(g)	165	109	8
Baridade húmida	(%)	2.21	2.29	2.33

PENETRAÇÃO

Molde	nº	4	12	28
Penetração (mm)		Força (kgf)		
0.5		36	47	63
1.5		85	96	113
2.0		102	118	135
2.5		124	140	168
3.0		146	162	206
4.0		184	228	284
5.0		217	295	362
6.0		250	373	434
7.5		295	479	540
10.0		378	664	714
12.5		440	855	894

Molde	nº	4		12		28	
Cápsula	nº	283	346	297	365	233	362
Peso da cápsula	(g)	35.94	36.28	36.21	36.20	21.25	36.14
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	133.90	138.82	149.45	156.75	144.20	185.24
Peso da cáps. + solo seco	(g)	123.04	127.55	137.62	144.71	131.81	170.43
Peso da água	(g)	10.86	11.27	11.83	12.04	12.39	14.81
Peso do solo seco	(g)	87.10	91.27	101.41	108.51	110.56	134.29
Teor em água	(%)	12.5	12.3	11.7	11.1	11.2	11.0
Teor em água médio	(%)	12.4		11.4		11.1	
Baridade seca	(g/cm3)	1.97		2.06		2.09	
Grau de compactação	(%)	93		97		99	

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0269/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

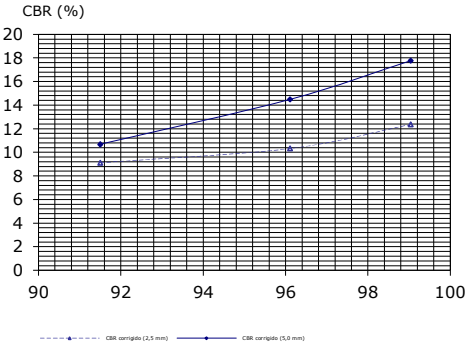
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

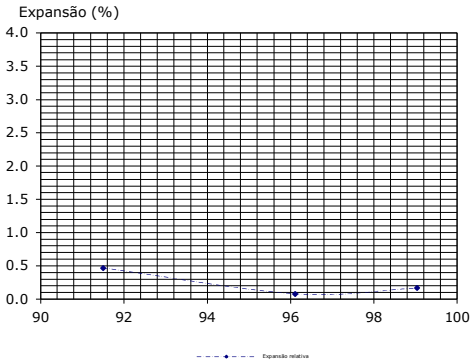
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.03
DATA EMISSÃO : 2023.05.08

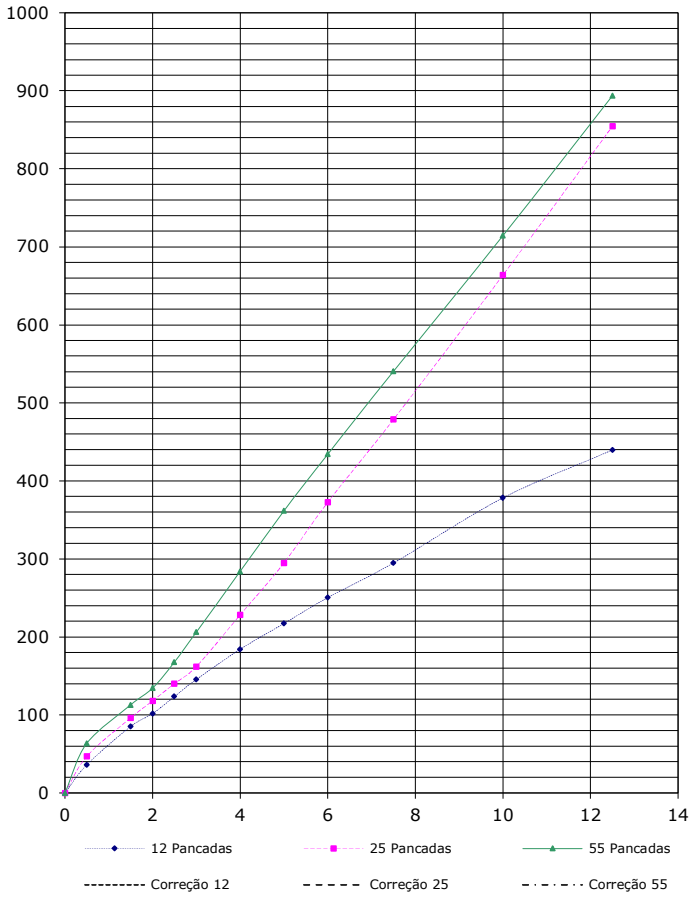
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P25CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0269/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio Compactação - LNEC E-197 (Ver Obs.)			
Compactação Leve em Molde Pequeno			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	2.12
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	10.0







VALORES OBTIDOS				
Molde nº	CBR corrigido		Expansão Relativa	Grau Compactação
	2,5 (mm)	5,0 (mm)	(%)	(%)
4	9.1	10.7	0.47	91
12	10.3	14.5	0.08	96
28	12.4	17.8	0.17	99

CBR a 95% de compactação relativa	
para 2,5 mm penetração	10 %
para 5,0 mm penetração	13 %
RESULTADOS para 95% de compactação relativa	
Índice CBR (%)	**13 %**
Expansão relativa (%)	**0 %**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

LNEC E-197 - 1966

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0270/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.10

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P26CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0270/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	ML Silte arenoso		--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-7-6 (5)		--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.1	%
		# 4	86.5	%
		# 10	80.4	%
		# 40	64.4	%
		# 200	50.8	%
		Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	41	26	%
Índice de Plasticidade		15		%
Limite de Retracção		--		%
Teor em Água	--	--		%
Teor em Matéria Orgânica	--	--		%
Equivalente de Areia	--	--		%
Azul de metileno	--	--		--
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas --	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica das Particulas Secas < #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--		--
Ensaio de Compactação $\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
Ensaio de Compactação W_{opt}		--		%
Determinação do CBR Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--		cm/s
		--		m/s
Ensaio de Corte Directo c	--	--		--
Ensaio de Corte Directo ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial E	--	--		--
Ensaio de compress. Uniaxial σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--		--
--	--	--		--
--	--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0270/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

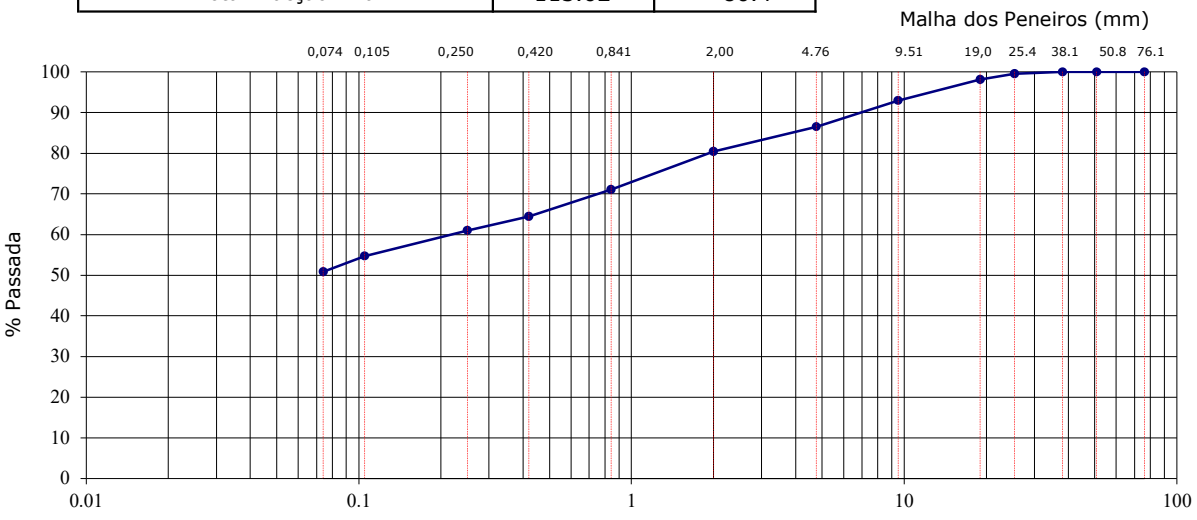
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P26CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0270/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	15605.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	113.62

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	70.8	0.5	0.5	99.5
3/4"	19.00	227.2	1.5	1.9	98.1
3/8"	9.51	797.3	5.1	7.0	93.0
# 4	4.76	1014.9	6.5	13.5	86.5
# 10	2.00	949.4	6.1	19.6	80.4
Total Fracção Grossa		3059.6	19.6		
# 20	0.841	13.24	9.4	29.0	71.0
# 40	0.420	9.32	6.6	35.6	64.4
# 60	0.250	4.88	3.5	39.0	61.0
#140	0.105	8.84	6.3	45.3	54.7
# 200	0.074	5.49	3.9	49.2	50.8
Fundo		71.85	50.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		113.62	80.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0270/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

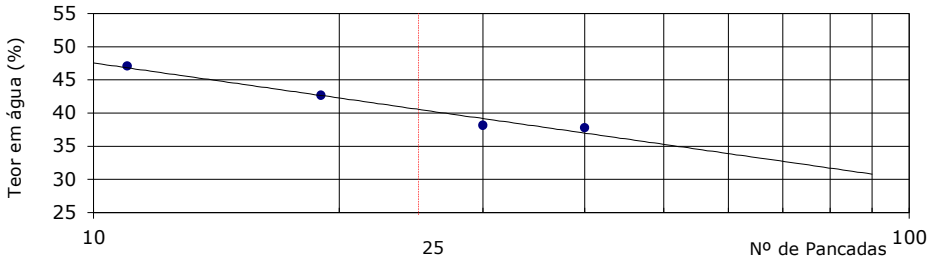
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.09
DATA EMISSÃO : 2023.05.10

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P26CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0270/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	23.03	23.54	24.44	23.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.28	28.69	29.51	28.51
Peso da cápsula + solo seco	(g)	26.60	27.15	28.11	27.04
Peso da água	(g)	1.68	1.54	1.40	1.47
Peso do solo seco	(g)	3.57	3.61	3.67	3.89
Teor em água	(%)	47.1	42.7	38.1	37.8
N.º de pancadas		11	19	30	40



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.77	14.20	14.33	14.43
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.76	15.20	15.31	15.46
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.56	14.99	15.11	15.25
Peso da água	(g)	0.20	0.21	0.20	0.21
Peso do solo seco	(g)	0.79	0.79	0.78	0.82
Teor em água	(%)	25.32	26.58	25.64	25.61
Valor Médio	(%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 41 %**	**LP = 26 %**	**IP = 15 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0271/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.12

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P28CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0271/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	GM Cascalho siltoso com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (4)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	84.7	%
			# 4	71.8	%
			# 10	68.7	%
			# 40	59.7	%
			# 200	47.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	40	26	%
Índice de Plasticidade			14		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	10.1		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.98		g/cm^3
Compactação Pesada em Molde Grande	W_{opt}		10.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	LNEC E 198:1967	4		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		3		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0271/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P28CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0271/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	234	333	336
Peso do recipiente	(g)	20.59	35.55	35.37
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	180.50	240.77	204.75
Peso do recipiente + solo seco	(g)	165.86	222.99	188.36
Peso da água	(g)	14.64	17.78	16.39
Peso do solo seco	(g)	145.27	187.44	152.99
Teor em água	(%)	10.08	9.49	10.71

VALOR MÉDIO	(%)	**10.1**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Ts/ Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0271/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

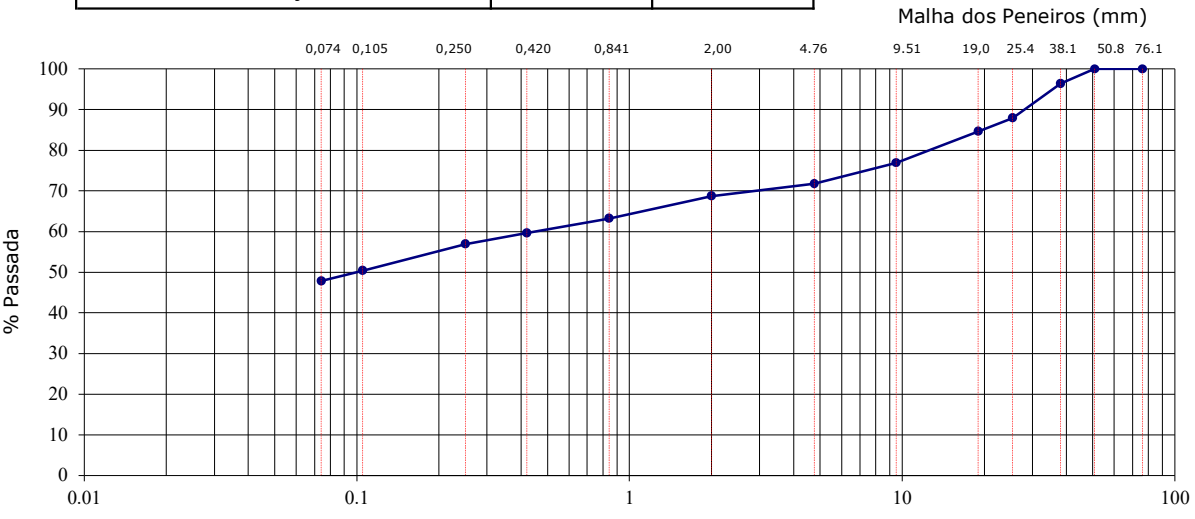
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.11
DATA EMISSÃO : 2023.05.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P28CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0271/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	6832.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	98.29

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	248.3	3.6	3.6	96.4
1"	25.40	576.7	8.4	12.1	87.9
3/4"	19.00	223.5	3.3	15.3	84.7
3/8"	9.51	527.2	7.7	23.1	76.9
# 4	4.76	353.5	5.2	28.2	71.8
# 10	2.00	207.2	3.0	31.3	68.7
Total Fracção Grossa		2136.4	31.3		
# 20	0.841	7.91	5.5	36.8	63.2
# 40	0.420	5.07	3.5	40.3	59.7
# 60	0.250	3.90	2.7	43.1	56.9
#140	0.105	9.34	6.5	49.6	50.4
# 200	0.074	3.69	2.6	52.2	47.8
Fundo		68.38	47.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		98.29	68.7		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0271/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

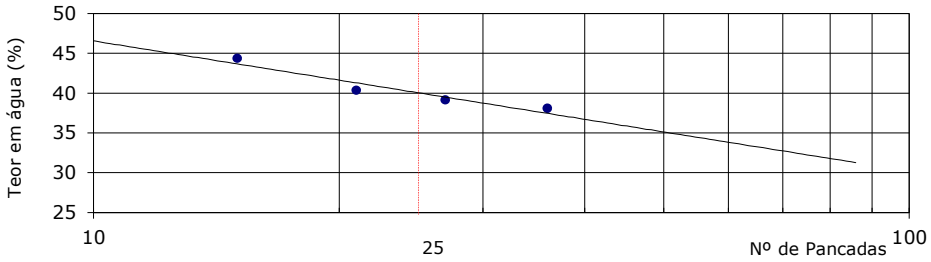
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.09
DATA EMISSÃO : 2023.05.10

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P28CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0271/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	24.36	24.53	23.67	24.16
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.59	28.91	28.72	29.89
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.29	27.65	27.30	28.31
Peso da água	(g)	1.30	1.26	1.42	1.58
Peso do solo seco	(g)	2.93	3.12	3.63	4.15
Teor em água	(%)	44.4	40.4	39.1	38.1
N.º de pancadas		15	21	27	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.56	12.35	10.70	14.36
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.50	13.37	11.78	15.35
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.31	13.16	11.56	15.14
Peso da água	(g)	0.19	0.21	0.22	0.21
Peso do solo seco	(g)	0.75	0.81	0.86	0.78
Teor em água	(%)	25.33	25.93	25.58	26.92
Valor Médio	(%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 40 %**	**LP = 26 %**	**IP = 14 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS

Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0271/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

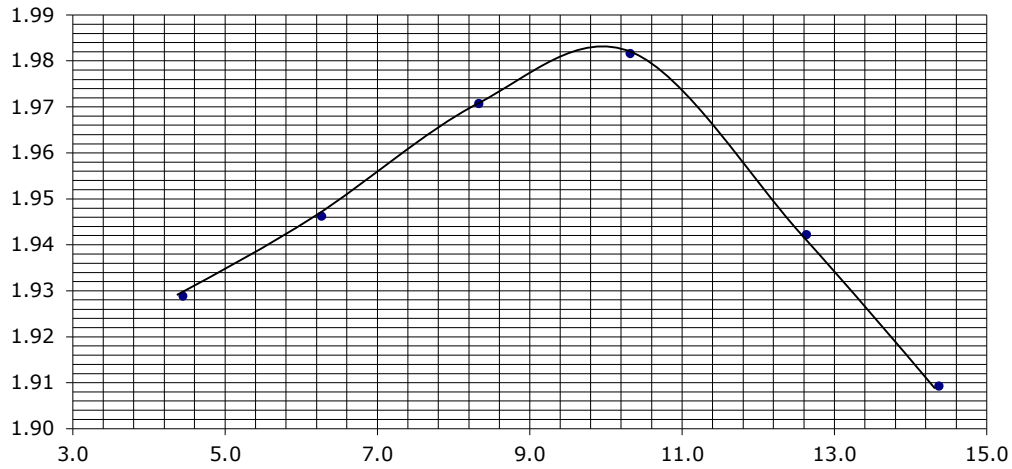
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P28CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0271/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Pesada em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5684		5684		5684		5684		5684		5684		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9818		9928		10065		10170		10173		10165		--	
Peso solo húmido	(g)	4134		4244		4381		4486		4489		4481		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	2.01		2.07		2.13		2.19		2.19		2.18		--	
Cápsula	nº	366	368	260	409	242	239	215	326	316	323	219	273	--	--
Peso cápsula	(g)	35.65	37.76	37.17	36.32	34.90	21.00	35.14	35.49	34.05	33.38	37.23	35.26	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	189.57	193.25	137.74	133.75	221.21	168.81	179.35	216.16	180.99	197.34	178.20	213.44	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	183.10	186.54	131.85	127.96	206.90	157.42	165.28	199.99	164.69	178.74	160.53	190.99	--	--
Peso água	(g)	6.47	6.71	5.89	5.79	14.31	11.39	14.07	16.17	16.30	18.60	17.67	22.45	--	--
Peso solo seco	(g)	147.45	148.78	94.68	91.64	172.00	136.42	130.14	164.50	130.64	145.36	123.30	155.73	--	--
Teor em água	(%)	4.4	4.5	6.2	6.3	8.3	8.3	10.8	9.8	12.5	12.8	14.3	14.4	--	--
Teor em água (média)	(%)	4.4		6.3		8.3		10.3		12.6		14.4		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.93		1.95		1.97		1.98		1.94		1.91		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.98**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**10.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0271/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.03
DATA EMISSÃO : 2023.05.08

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P28CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0271/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

COMPACTAÇÃO

Nº pancadas por camada		12	25	55
Molde	nº	8	14	20
Volume do molde	(cm^3)	2065	2065	2076
Peso do molde	(g)	7996	7353	7478
Peso do solo	(g)	5500	5500	5500
Água misturada	(ml)	440	440	440
Peso do molde + solo húm	(g)	12042	11618	11894
Peso do solo húmido	(g)	4046	4265	4416
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.96	2.07	2.13

Molde	nº	8		14		20	
Cápsula	nº	202	408	345	372	264	400
Peso da cápsula	(g)	36.17	35.97	38.05	33.72	36.37	37.42
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	183.82	236.40	136.23	199.16	158.39	217.15
Peso da cáps. + solo seco	(g)	172.82	220.95	128.28	185.14	149.61	202.69
Peso da água	(g)	11.00	15.45	7.95	14.02	8.78	14.46
Peso do solo seco	(g)	136.65	184.98	90.23	151.42	113.24	165.27
Teor em água	(%)	8.0	8.4	8.8	9.3	7.8	8.7
Teor em água médio	(%)	8.2		9.0		8.3	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.81		1.89		1.97	
Grau de compactação	(%)	91		96		99	

EMBEBIÇÃO

Molde	nº	8		14		20	
Leit. inicial (mm) / Da		12.71	29/abr	12.13	29/abr	12.32	29/abr
Leit. final (mm) / Dat		16.28	3/mai	15.23	3/mai	14.85	3/mai

Molde	nº	8	14	20
Altura final do molde +solo	(mm)	116.6	116.1	116.5
Expansão	(mm)	3.57	3.10	2.53
Expansão relativa	(mm)	3.16	2.74	2.22
Peso do molde + solo saturado	(g)	12483	12025	12268
Peso do solo saturado	(g)	4487	4672	4790
Peso da água absorvida	(g)	441	407	374
Baridade húmida	(%)	2.09	2.22	2.27

PENETRAÇÃO

Molde	nº	8	14	20
Penetração (mm)		Força (kgf)		
0.5		20	25	31
1.5		25	42	47
2.0		31	47	52
2.5		36	52	58
3.0		42	63	69
4.0		52	80	85
5.0		63	91	96
6.0		74	102	107
7.5		85	118	124
10.0		102	140	157
12.5		107	151	173

Molde	nº	8		14		20	
Cápsula	nº	214	331	225	270	366	370
Peso da cápsula	(g)	33.21	36.75	36.59	37.20	35.63	35.59
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	160.72	157.47	176.11	210.27	189.63	193.49
Peso da cáps. + solo seco	(g)	141.89	139.15	156.05	184.79	168.71	171.75
Peso da água	(g)	18.83	18.32	20.06	25.48	20.92	21.74
Peso do solo seco	(g)	108.68	102.40	119.46	147.59	133.08	136.16
Teor em água	(%)	17.3	17.9	16.8	17.3	15.7	16.0
Teor em água médio	(%)	17.6		17.0		15.8	
Baridade seca	(g/cm3)	1.78		1.89		1.96	
Grau de compactação	(%)	90		96		99	

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0271/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

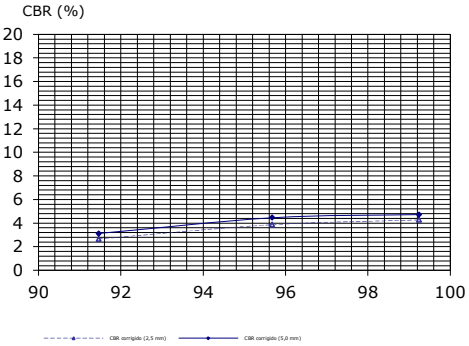
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

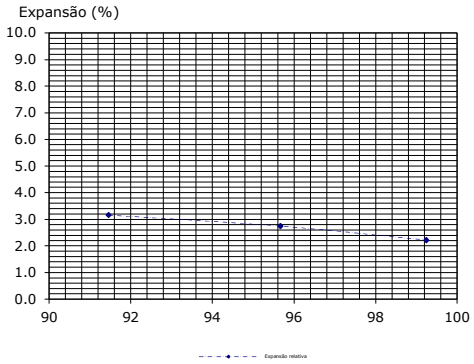
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.03
DATA EMISSÃO : 2023.05.08

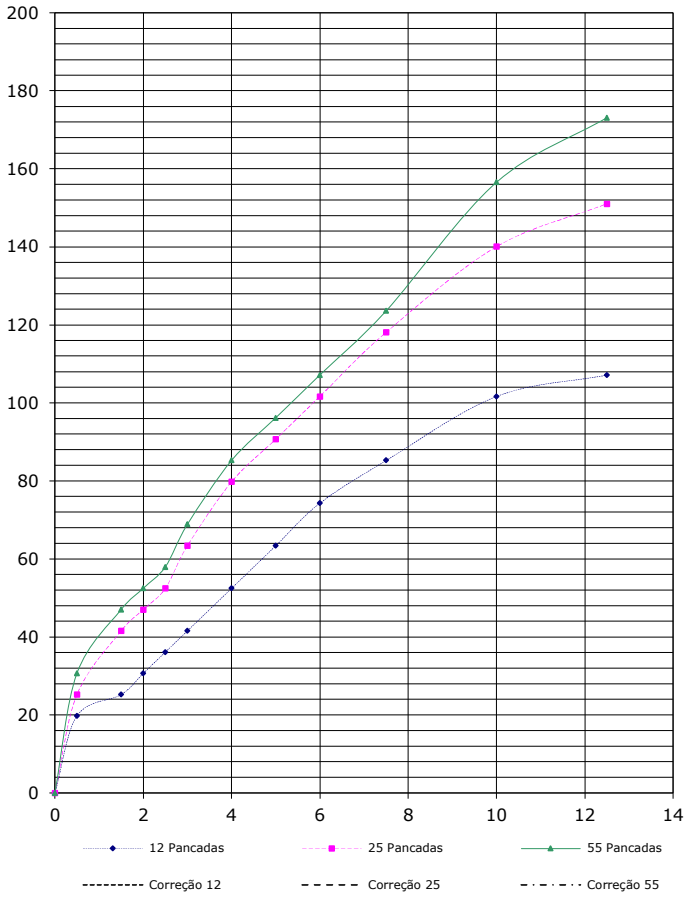
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P28CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0271/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio Compactação - LNEC E-197 (Ver Obs.)			
Compactação Leve em Molde Pequeno			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	1.98
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	10.0







VALORES OBTIDOS				
Molde nº	CBR corrigido		Expansão Relativa (%)	Grau Compactação (%)
	2,5 (mm)	5,0 (mm)		
8	2.7	3.1	3.16	91
14	3.9	4.5	2.74	96
20	4.3	4.7	2.22	99

CBR a 95% de compactação relativa	
para 2,5 mm penetração	3 %
para 5,0 mm penetração	4 %
RESULTADOS para 95% de compactação relativa	
Índice CBR (%)	**4 %**
Expansão relativa (%)	**3 %**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

LNEC E-197 - 1966

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: /s/ Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL08/11

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0272/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P33CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0272/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (11)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.9	%
			# 4	98.9	%
			# 10	98.1	%
			# 40	89.9	%
			# 200	85.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	38	25	%
Índice de Plasticidade			13		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0272/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

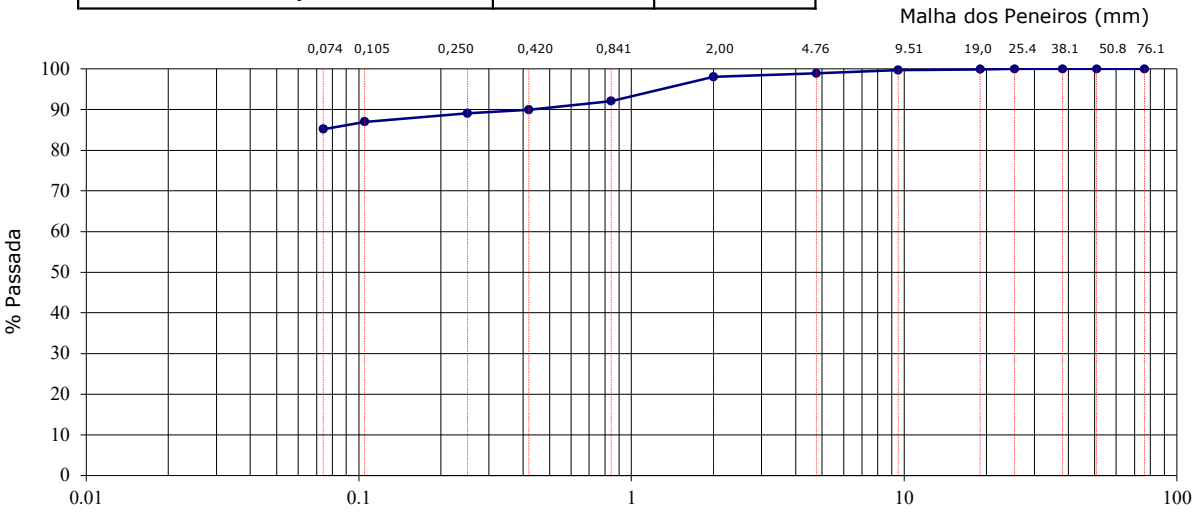
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.12
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P33CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0272/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	11730.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	132.20

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	13.9	0.1	0.1	99.9
3/8"	9.51	27.3	0.2	0.4	99.6
# 4	4.76	88.0	0.8	1.1	98.9
# 10	2.00	98.7	0.8	1.9	98.1
Total Fracção Grossa		227.9	1.9		
# 20	0.841	8.00	5.9	7.9	92.1
# 40	0.420	2.96	2.2	10.1	89.9
# 60	0.250	1.17	0.9	10.9	89.1
#140	0.105	2.73	2.0	13.0	87.0
# 200	0.074	2.48	1.8	14.8	85.2
Fundo		114.86	85.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		132.20	98.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0272/23/SL04/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO — REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente

CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE

MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.15

DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra

DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P33CP (1.0-1.5 m)

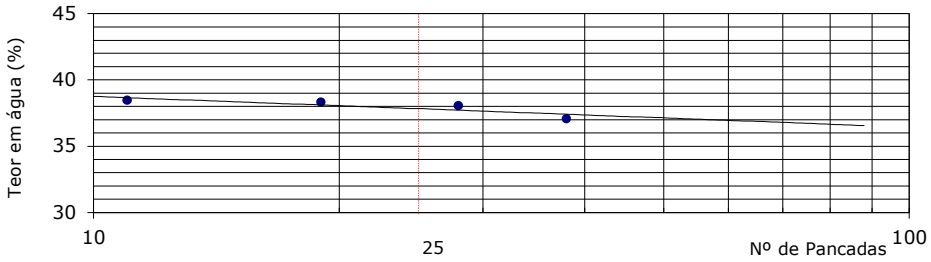
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0272/23

DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	18.95	17.35	16.94	17.17
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	23.63	24.75	23.87	24.38
Peso da cápsula + solo seco	(g)	22.33	22.70	21.96	22.43
Peso da água	(g)	1.30	2.05	1.91	1.95
Peso do solo seco	(g)	3.38	5.35	5.02	5.26
Teor em água	(%)	38.5	38.3	38.0	37.1
N.º de pancadas		11	19	28	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.34	4.54	4.78	4.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.99	5.59	5.80	5.65
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.65	5.38	5.60	5.42
Peso da água	(g)	0.34	0.21	0.20	0.23
Peso do solo seco	(g)	1.31	0.84	0.82	0.94
Teor em água	(%)	25.95	25.00	24.39	24.47
Valor Médio	(%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 38 %**	**LP = 25 %**	**IP = 13 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0273/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P35CP (0.7-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0273/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	93.3	%
			# 4	71.1	%
			# 10	52.5	%
			# 40	25.3	%
			# 200	17.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	54	30	%
Índice de Plasticidade			24		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	13.9		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.79		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		14.2		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0273/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P35CP (0.7-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0273/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	258	284	359
Peso do recipiente	(g)	21.22	36.36	35.66
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	151.01	154.08	128.00
Peso do recipiente + solo seco	(g)	135.77	139.05	116.81
Peso da água	(g)	15.24	15.03	11.19
Peso do solo seco	(g)	114.55	102.69	81.15
Teor em água	(%)	13.30	14.64	13.79

VALOR MÉDIO	(%)	**13.9**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0273/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

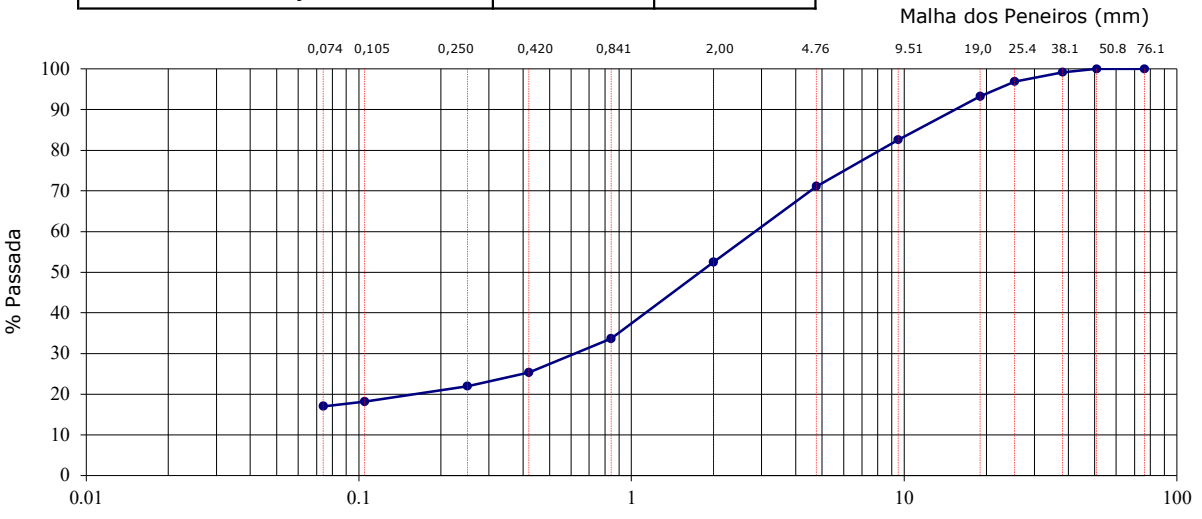
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.12
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P35CP (0.7-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0273/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	9433.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	141.67

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	79.1	0.8	0.8	99.2
1"	25.40	212.2	2.2	3.1	96.9
3/4"	19.00	344.8	3.7	6.7	93.3
3/8"	9.51	1009.7	10.7	17.4	82.6
# 4	4.76	1080.6	11.5	28.9	71.1
# 10	2.00	1753.8	18.6	47.5	52.5
Total Fracção Grossa		4480.1	47.5		
# 20	0.841	50.95	18.9	66.4	33.6
# 40	0.420	22.35	8.3	74.7	25.3
# 60	0.250	9.13	3.4	78.0	22.0
#140	0.105	10.19	3.8	81.8	18.2
# 200	0.074	3.14	1.2	83.0	17.0
Fundo		45.91	17.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		141.67	52.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0273/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

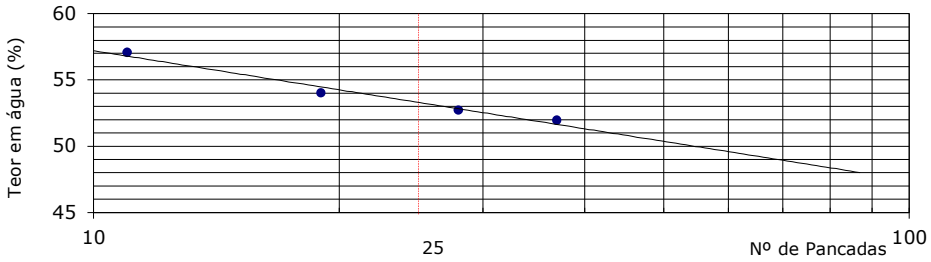
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.15
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P35CP (0.7-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0273/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	17.33	10.88	17.40	17.49
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	23.44	16.24	23.89	24.13
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.22	14.36	21.65	21.86
Peso da água	(g)	2.22	1.88	2.24	2.27
Peso do solo seco	(g)	3.89	3.48	4.25	4.37
Teor em água	(%)	57.1	54.0	52.7	51.9
N.º de pancadas		11	19	28	37



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.43	4.50	4.52	5.49
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.02	6.06	5.86	6.76
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.65	5.70	5.55	6.46
Peso da água	(g)	0.37	0.36	0.31	0.30
Peso do solo seco	(g)	1.22	1.20	1.03	0.97
Teor em água	(%)	30.33	30.00	30.10	30.93
Valor Médio	(%)	30			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 54 %**	**LP = 30 %**	**IP = 24 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0273/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

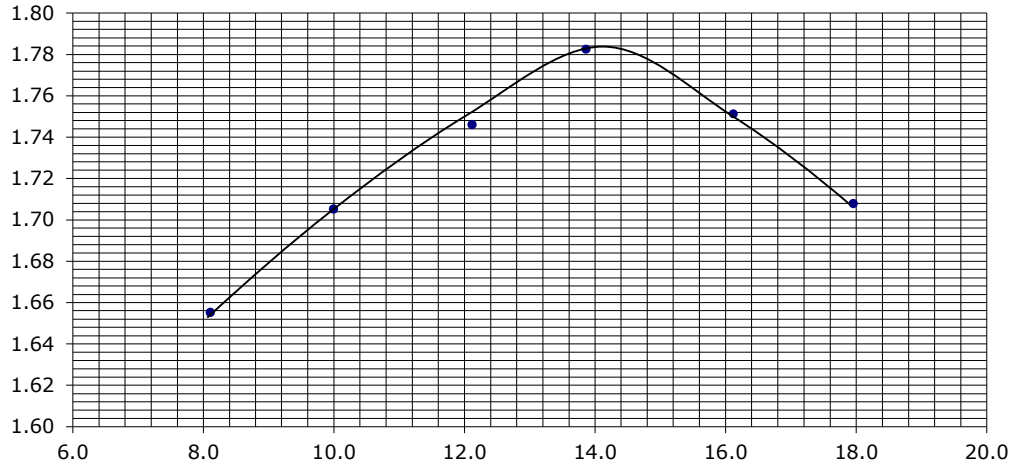
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.11
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P35CP (0.7-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0273/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9353		9530		9698		9846		9854		9815		--	
Peso solo húmido	(g)	3672		3849		4017		4165		4173		4134		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.79		1.88		1.96		2.03		2.03		2.01		--	
Cápsula	nº	141	305	157	300	277	349	270	362	212	351	350	581	--	--
Peso cápsula	(g)	28.58	36.75	29.27	35.45	35.71	35.58	37.22	36.14	37.34	34.38	35.82	34.00	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	164.25	196.03	160.54	159.66	211.33	208.76	204.18	206.72	181.20	192.32	218.45	221.98	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	154.09	184.06	148.79	148.20	192.26	190.12	183.70	186.10	160.82	170.84	190.50	193.51	--	--
Peso água	(g)	10.16	11.97	11.75	11.46	19.07	18.64	20.48	20.62	20.38	21.48	27.95	28.47	--	--
Peso solo seco	(g)	125.51	147.31	119.52	112.75	156.55	154.54	146.48	149.96	123.48	136.46	154.68	159.51	--	--
Teor em água	(%)	8.1	8.1	9.8	10.2	12.2	12.1	14.0	13.8	16.5	15.7	18.1	17.8	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.1		10.0		12.1		13.9		16.1		18.0		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.66		1.71		1.75		1.78		1.75		1.71		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.79**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**14.2**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL07/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0275/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.12

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P39CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0275/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte arenoso com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (8)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	94.5	%
			# 4	83.8	%
			# 10	81.0	%
			# 40	68.8	%
			# 200	55.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	45	27	%
Índice de Plasticidade			18		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	9.0		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.96		g/cm^3
Compactação Pesada em Molde Grande	W_{opt}		9.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	LNEC E 198:1967	4		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		5		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0275/23/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P39CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0275/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	157	163	222
Peso do recipiente	(g)	29.28	29.27	35.96
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	147.37	154.09	180.13
Peso do recipiente + solo seco	(g)	137.30	144.24	168.14
Peso da água	(g)	10.07	9.85	11.99
Peso do solo seco	(g)	108.02	114.97	132.18
Teor em água	(%)	9.32	8.57	9.07

VALOR MÉDIO	(%)	**9.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0275/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

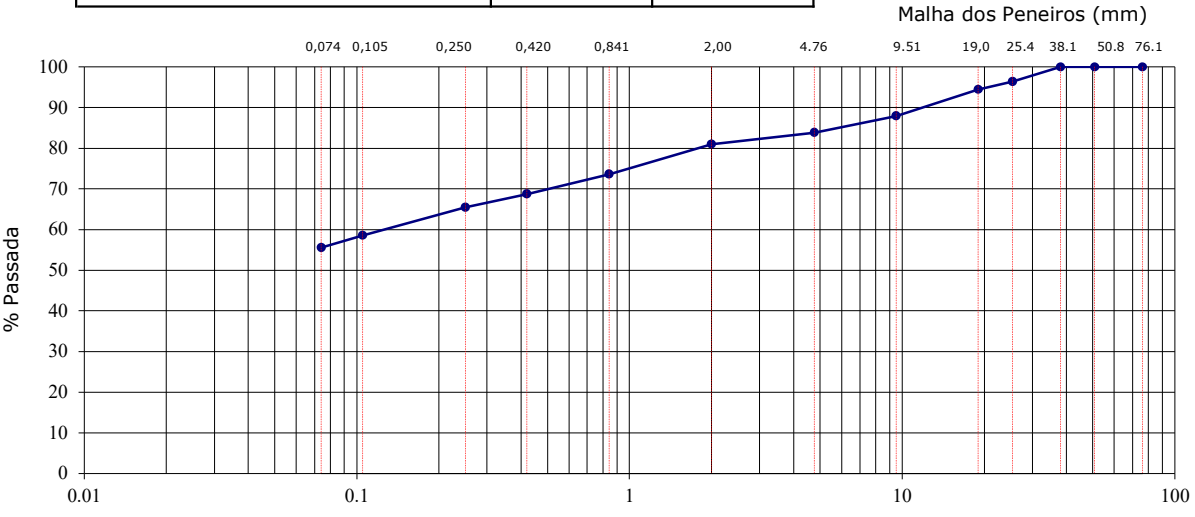
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.11
DATA EMISSÃO : 2023.05.12

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P39CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0275/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	7432.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	73.64

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	270.6	3.6	3.6	96.4
3/4"	19.00	141.8	1.9	5.5	94.5
3/8"	9.51	486.3	6.5	12.1	87.9
# 4	4.76	302.7	4.1	16.2	83.8
# 10	2.00	210.9	2.8	19.0	81.0
Total Fracção Grossa		1412.3	19.0		
# 20	0.841	6.72	7.4	26.4	73.6
# 40	0.420	4.41	4.9	31.2	68.8
# 60	0.250	3.02	3.3	34.6	65.4
#140	0.105	6.24	6.9	41.4	58.6
# 200	0.074	2.71	3.0	44.4	55.6
Fundo		50.54	55.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		73.64	81.0		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0275/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

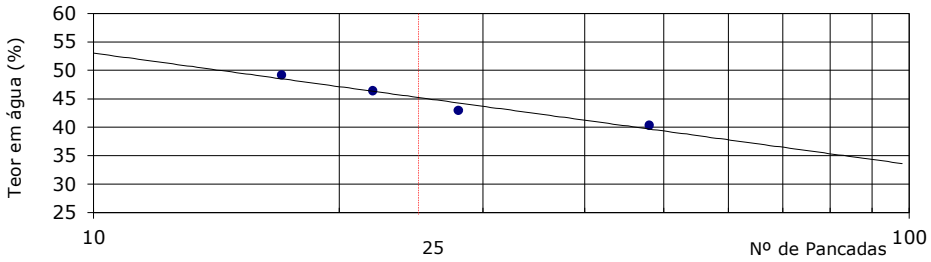
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.09
DATA EMISSÃO : 2023.05.10

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P39CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0275/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	23.89	22.98	24.30	23.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	28.56	28.25	30.16	29.00
Peso da cápsula + solo seco	(g)	27.02	26.58	28.40	27.33
Peso da água	(g)	1.54	1.67	1.76	1.67
Peso do solo seco	(g)	3.13	3.60	4.10	4.14
Teor em água	(%)	49.2	46.4	42.9	40.3
N.º de pancadas		17	22	28	48



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.14	11.01	12.40	14.07
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.02	11.88	13.24	14.96
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.83	11.69	13.06	14.77
Peso da água	(g)	0.19	0.19	0.18	0.19
Peso do solo seco	(g)	0.69	0.68	0.66	0.70
Teor em água	(%)	27.54	27.94	27.27	27.14
Valor Médio	(%)	27			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 45 %**	**LP = 27 %**	**IP = 18 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS

Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0275/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

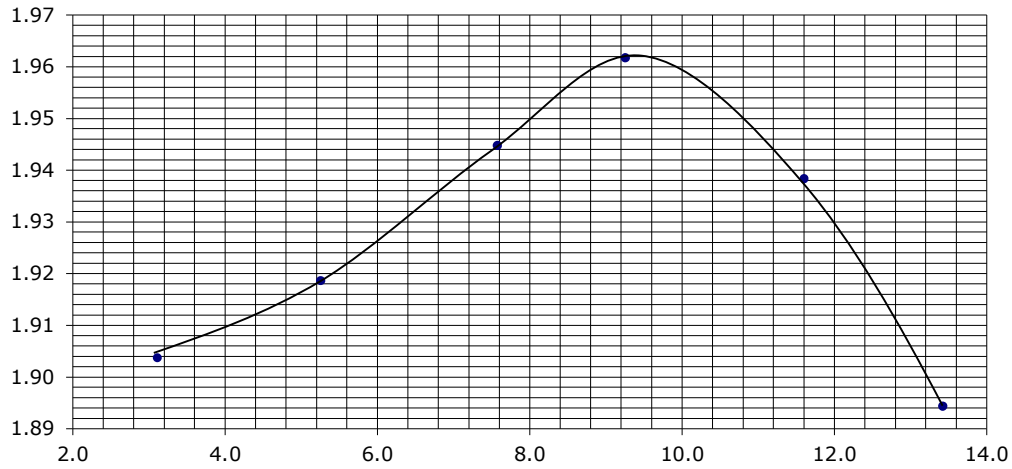
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.02

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P39CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0275/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Pesada em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5684		5684		5684		5684		5684		5684		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9712		9828		9977		10082		10123		10093		--	
Peso solo húmido	(g)	4028		4144		4293		4398		4439		4409		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.96		2.02		2.09		2.14		2.16		2.15		--	
Cápsula	nº	329	303	326	407	216	275	281	303	230	280	201	348	--	--
Peso cápsula	(g)	34.06	37.89	35.49	37.81	37.19	35.86	36.09	37.88	20.85	35.83	36.29	31.49	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	158.25	121.12	148.74	162.32	166.31	222.85	168.18	228.49	187.11	202.81	184.89	223.08	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	154.54	118.58	142.95	156.25	156.92	210.11	157.03	212.28	169.55	185.72	167.23	200.50	--	--
Peso água	(g)	3.71	2.54	5.79	6.07	9.39	12.74	11.15	16.21	17.56	17.09	17.66	22.58	--	--
Peso solo seco	(g)	120.48	80.69	107.46	118.44	119.73	174.25	120.94	174.40	148.70	149.89	130.94	169.01	--	--
Teor em água	(%)	3.1	3.1	5.4	5.1	7.8	7.3	9.2	9.3	11.8	11.4	13.5	13.4	--	--
Teor em água (média)	(%)	3.1		5.3		7.6		9.3		11.6		13.4		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.90		1.92		1.94		1.96		1.94		1.89		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.96**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**9.6**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0275/23/SL08/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.03
DATA EMISSÃO : 2023.05.08

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P39CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0275/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

COMPACTAÇÃO

Nº pancadas por camada		12	25	55
Molde	nº	2	17	40
Volume do molde	(cm^3)	2053	2067	2066
Peso do molde	(g)	7235	7608	7868
Peso do solo	(g)	5300	5300	5300
Água misturada	(ml)	424	424	424
Peso do molde + solo húm	(g)	11323	11844	12282
Peso do solo húmido	(g)	4088	4236	4414
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.99	2.05	2.14

Molde	nº	2		17		40	
Cápsula	nº	304	317	266	374	344	373
Peso da cápsula	(g)	37.10	37.97	36.44	35.83	34.73	34.62
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	198.67	126.83	169.15	202.36	146.31	122.17
Peso da cáps. + solo seco	(g)	182.74	119.18	156.40	188.00	136.56	113.63
Peso da água	(g)	15.93	7.65	12.75	14.36	9.75	8.54
Peso do solo seco	(g)	145.64	81.21	119.96	152.17	101.83	79.01
Teor em água	(%)	10.9	9.4	10.6	9.4	9.6	10.8
Teor em água médio	(%)	10.2		10.0		10.2	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.81		1.86		1.94	
Grau de compactação	(%)	92		95		99	

EMBEBIÇÃO

Molde	nº	2		17		40	
Leit. inicial (mm) / Da		12.39	29/abr	2.93	29/abr	9.45	29/abr
Leit. final (mm) / Dat		17.58	3/mai	8.17	3/mai	14.08	3/mai

Molde	nº	2	17	40
Altura final do molde +solo	(mm)	118.2	119.2	118.6
Expansão	(mm)	5.19	5.24	4.63
Expansão relativa	(mm)	4.59	4.60	4.06
Peso do molde + solo saturado	(g)	11755	12268	12679
Peso do solo saturado	(g)	4520	4660	4811
Peso da água absorvida	(g)	432	424	397
Baridade húmida	(%)	2.11	2.15	2.26

PENETRAÇÃO

Molde	nº	2	17	40
Penetração (mm)		Força (kgf)		
0.5		20	25	31
1.5		25	31	36
2.0		31	36	42
2.5		42	47	52
3.0		42	52	58
4.0		52	58	63
5.0		63	69	74
6.0		74	80	85
7.5		85	91	96
10.0		96	102	107
12.5		107	113	118

Molde	nº	2		17		40	
Cápsula	nº	291	356	140	226	204	353
Peso da cápsula	(g)	35.48	37.78	29.49	34.77	35.82	35.61
Peso da cáps. + solo húm.	(g)	164.18	174.08	145.36	167.20	167.16	165.18
Peso da cáps. + solo seco	(g)	143.70	153.20	127.61	145.68	146.67	145.46
Peso da água	(g)	20.48	20.88	17.75	21.52	20.49	19.72
Peso do solo seco	(g)	108.22	115.42	98.12	110.91	110.85	109.85
Teor em água	(%)	18.9	18.1	18.1	19.4	18.5	18.0
Teor em água médio	(%)	18.5		18.7		18.2	
Baridade seca	(g/cm3)	1.78		1.81		1.92	
Grau de compactação	(%)	91		93		98	

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230517
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL08/11

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO CBR
(LNEC E 198:1967)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0275/23/SL08/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

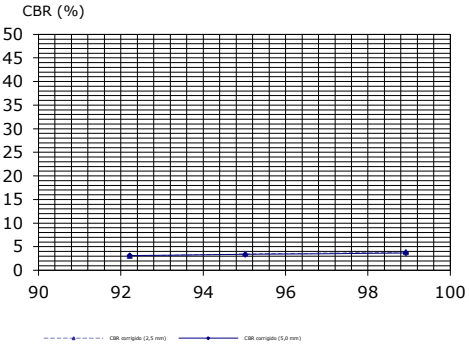
Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

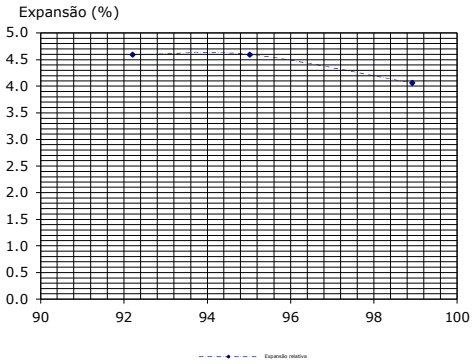
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.03
DATA EMISSÃO : 2023.05.08

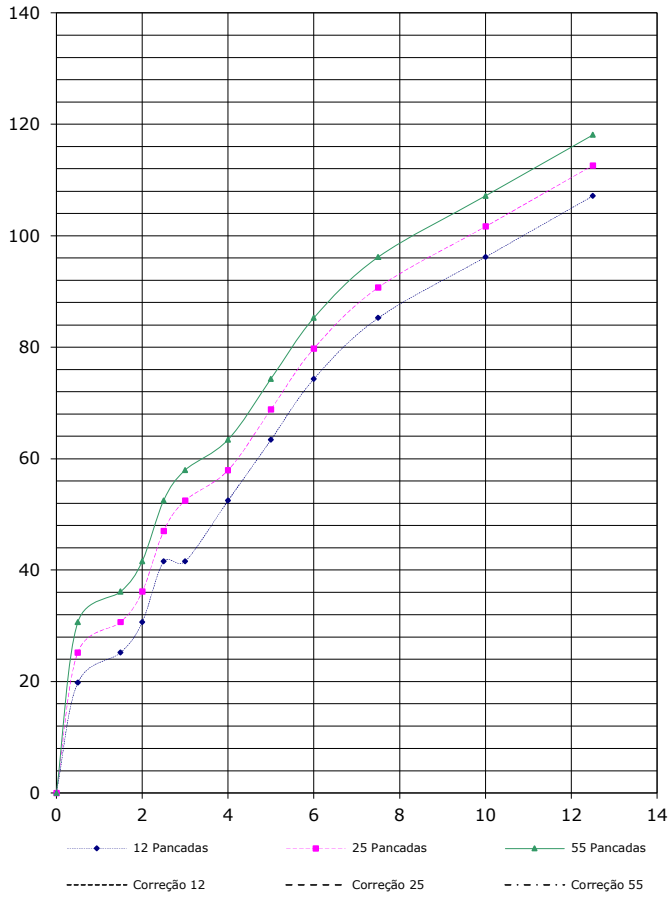
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P39CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0275/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio Compactação - LNEC E-197 (Ver Obs.)			
Compactação Leve em Molde Pequeno			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	1.96
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	9.6







VALORES OBTIDOS				
Molde nº	CBR corrigido		Expansão Relativa	Grau Compactação
	2,5 (mm)	5,0 (mm)	(%)	(%)
2	3.1	3.1	4.59	92
17	3.5	3.4	4.60	95
40	3.9	3.7	4.06	99

CBR a 95% de compactação relativa	
para 2,5 mm penetração	4 %
para 5,0 mm penetração	3 %
RESULTADOS para 95% de compactação relativa	
Índice CBR (%)	**4 %**
Expansão relativa (%)	**5 %**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

LNEC E-197 - 1966

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230517

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL08/11

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0276/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.18

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P41CP (0.9-1.4 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0276/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC-SM Areia argilo siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	78.0	%
			# 4	70.7	%
			# 10	65.1	%
			# 40	53.9	%
			# 200	34.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	22	18	%
Índice de Plasticidade			4		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0276/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

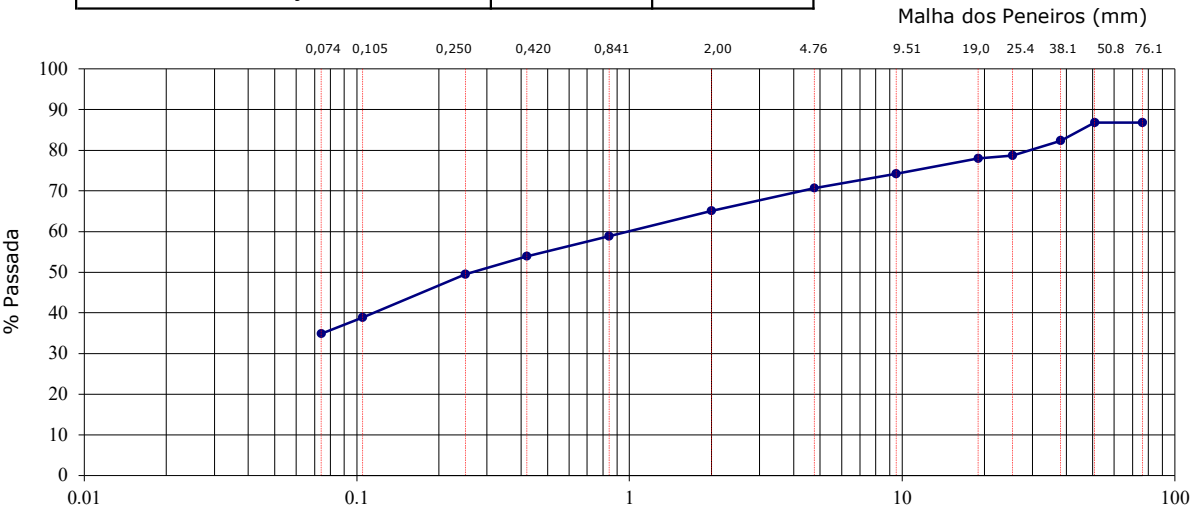
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.12
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P41CP (0.9-1.4 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0276/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	7241.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	145.40

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	957.2	13.2	13.2	86.8
2"	50.80	0.0	0.0	13.2	86.8
1 1/2"	38.10	319.8	4.4	17.6	82.4
1"	25.40	267.3	3.7	21.3	78.7
3/4"	19.00	51.2	0.7	22.0	78.0
3/8"	9.51	271.6	3.8	25.8	74.2
# 4	4.76	258.1	3.6	29.3	70.7
# 10	2.00	400.3	5.5	34.9	65.1
Total Fracção Grossa		2525.4	34.9		
# 20	0.841	14.01	6.3	41.2	58.8
# 40	0.420	11.04	4.9	46.1	53.9
# 60	0.250	9.94	4.5	50.5	49.5
#140	0.105	23.60	10.6	61.1	38.9
# 200	0.074	9.04	4.0	65.2	34.8
Fundo		77.77	34.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		145.40	65.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por:

Assinatura Digital
Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0276/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

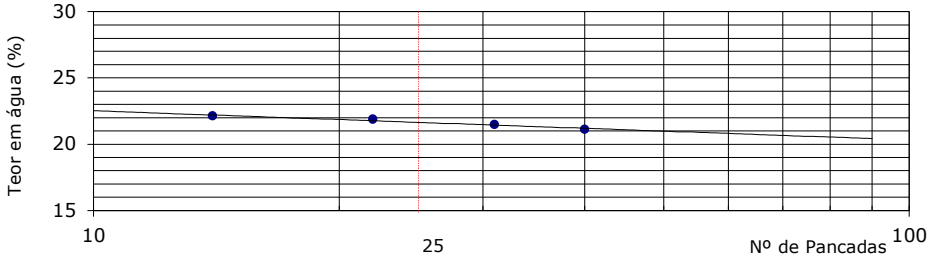
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.16
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P41CP (0.9-1.4 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0276/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	16.90	17.11	17.12	17.40
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	25.18	24.85	25.77	26.29
Peso da cápsula + solo seco	(g)	23.68	23.46	24.24	24.74
Peso da água	(g)	1.50	1.39	1.53	1.55
Peso do solo seco	(g)	6.78	6.35	7.12	7.34
Teor em água	(%)	22.1	21.9	21.5	21.1
N.º de pancadas		14	22	31	40



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.51	4.64	4.77	14.49
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.28	5.80	6.07	15.56
Peso da cápsula + solo seco	(g)	6.02	5.62	5.88	15.40
Peso da água	(g)	0.26	0.18	0.19	0.16
Peso do solo seco	(g)	1.51	0.98	1.11	0.91
Teor em água	(%)	17.22	18.37	17.12	17.58
Valor Médio	(%)	18			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 22 %**	**LP = 18 %**	**IP = 4 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0277/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.18

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P42CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0277/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte cascalhento com areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-6 (8)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.1	%
			# 4	80.2	%
			# 10	75.1	%
			# 40	65.3	%
			# 200	61.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	42	26	%
Índice de Plasticidade			16		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.88		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		11.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0277/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P42CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0277/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	198	279	405
Peso do recipiente	(g)	33.87	35.97	37.48
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	193.38	224.24	169.28
Peso do recipiente + solo seco	(g)	175.57	200.31	149.91
Peso da água	(g)	17.81	23.93	19.37
Peso do solo seco	(g)	141.70	164.34	112.43
Teor em água	(%)	12.57	14.56	17.23

VALOR MÉDIO	(%)	**14.8**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa[illegible]égório (Eng.)

Mod_Bol_SL01-I/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0277/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

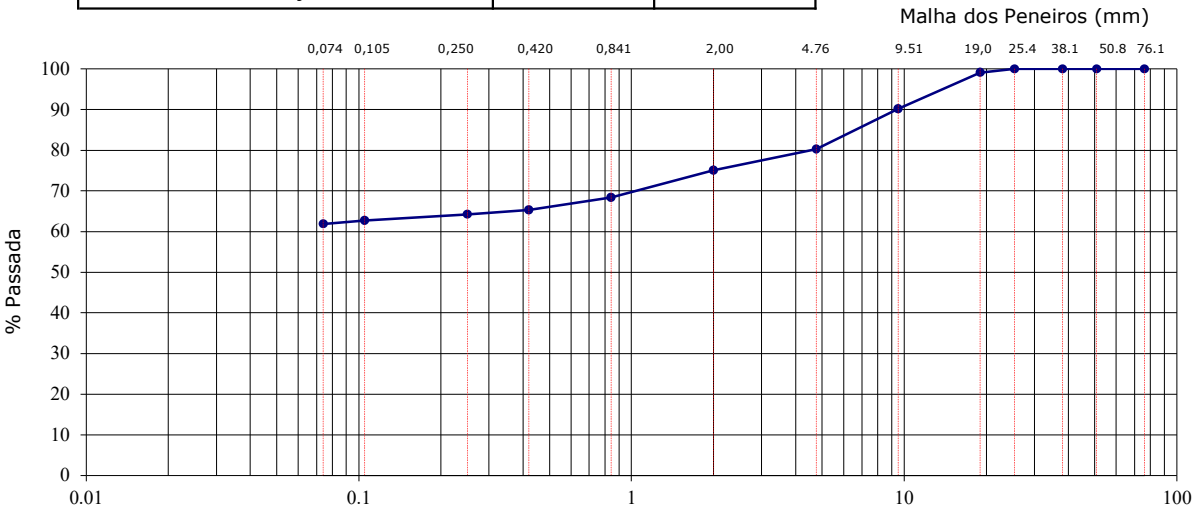
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.12
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P42CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0277/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	9423.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	115.07

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	81.1	0.9	0.9	99.1
3/8"	9.51	845.4	9.0	9.8	90.2
# 4	4.76	934.6	9.9	19.8	80.2
# 10	2.00	488.5	5.2	24.9	75.1
Total Fracção Grossa		2349.6	24.9		
# 20	0.841	10.27	6.7	31.6	68.4
# 40	0.420	4.70	3.1	34.7	65.3
# 60	0.250	1.63	1.1	35.8	64.2
#140	0.105	2.35	1.5	37.3	62.7
# 200	0.074	1.26	0.8	38.1	61.9
Fundo		94.86	61.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		115.07	75.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0277/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

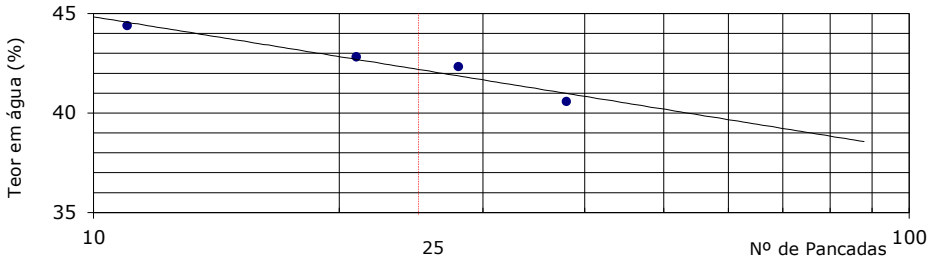
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.16
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P42CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0277/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.33	10.27	8.66	11.02
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.77	15.04	14.78	16.32
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.79	13.61	12.96	14.79
Peso da água	(g)	1.98	1.43	1.82	1.53
Peso do solo seco	(g)	4.46	3.34	4.30	3.77
Teor em água	(%)	44.4	42.8	42.3	40.6
N.º de pancadas		11	21	28	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.36	10.57	14.50	9.81
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.63	11.71	15.66	10.69
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.37	11.47	15.42	10.51
Peso da água	(g)	0.26	0.24	0.24	0.18
Peso do solo seco	(g)	1.01	0.90	0.92	0.70
Teor em água	(%)	25.74	26.67	26.09	25.71
Valor Médio	(%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 42 %**	**LP = 26 %**	**IP = 16 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0277/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

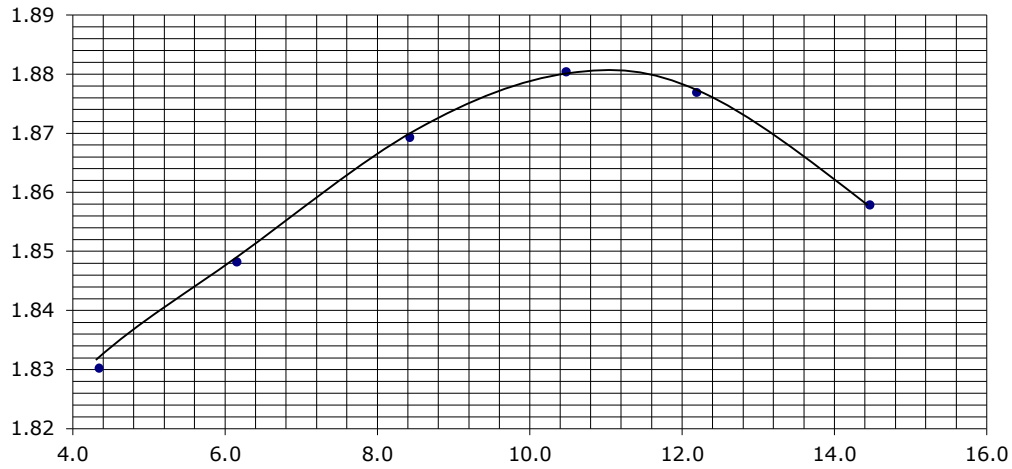
DATA EXECUÇÃO : 2023.04.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P42CP (0.8-1.3 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0277/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9600		9707		9840		9944		10002		10045		--	
Peso solo húmido	(g)	3919		4026		4159		4263		4321		4364		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.91		1.96		2.03		2.08		2.11		2.13		--	
Cápsula	nº	290	357	309	315	147	266	195	243	156	339	283	306	--	--
Peso cápsula	(g)	36.10	33.47	35.64	36.96	28.76	36.12	33.38	37.43	28.70	36.35	35.94	35.70	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	185.45	179.58	187.59	179.58	184.22	210.98	198.53	186.08	181.88	188.70	236.97	204.64	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	179.47	173.25	178.52	171.55	172.02	197.52	183.17	171.70	165.65	171.73	212.09	182.84	--	--
Peso água	(g)	5.98	6.33	9.07	8.03	12.20	13.46	15.36	14.38	16.23	16.97	24.88	21.80	--	--
Peso solo seco	(g)	143.37	139.78	142.88	134.59	143.26	161.40	149.79	134.27	136.95	135.38	176.15	147.14	--	--
Teor em água	(%)	4.2	4.5	6.3	6.0	8.5	8.3	10.3	10.7	11.9	12.5	14.1	14.8	--	--
Teor em água (média)	(%)	4.3		6.2		8.4		10.5		12.2		14.5		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.83		1.85		1.87		1.88		1.88		1.86		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.88**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**11.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Inês Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0278/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P47CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0278/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	ML Silte arenoso		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-5 (11)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.6	%
			# 4	93.0	%
			# 10	90.0	%
			# 40	82.6	%
			# 200	65.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	47	30	%
Índice de Plasticidade			17		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0278/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

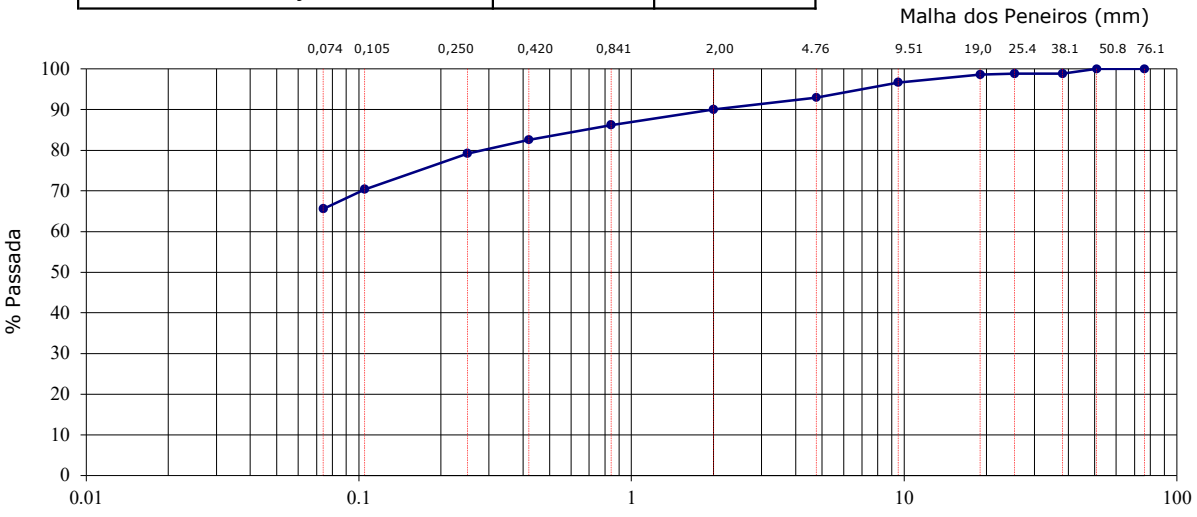
DATA EXECUÇÃO : 20223.05.12
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P47CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0278/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	9403.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	162.28

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	113.8	1.2	1.2	98.8
1"	25.40	0.0	0.0	1.2	98.8
3/4"	19.00	17.0	0.2	1.4	98.6
3/8"	9.51	179.2	1.9	3.3	96.7
# 4	4.76	351.6	3.7	7.0	93.0
# 10	2.00	280.4	3.0	10.0	90.0
Total Fracção Grossa		941.8	10.0		
# 20	0.841	6.79	3.8	13.8	86.2
# 40	0.420	6.55	3.6	17.4	82.6
# 60	0.250	6.12	3.4	20.8	79.2
#140	0.105	15.93	8.8	29.6	70.4
# 200	0.074	8.65	4.8	34.4	65.6
Fundo		118.24	65.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		162.28	90.0		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: [illegible]sa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0278/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

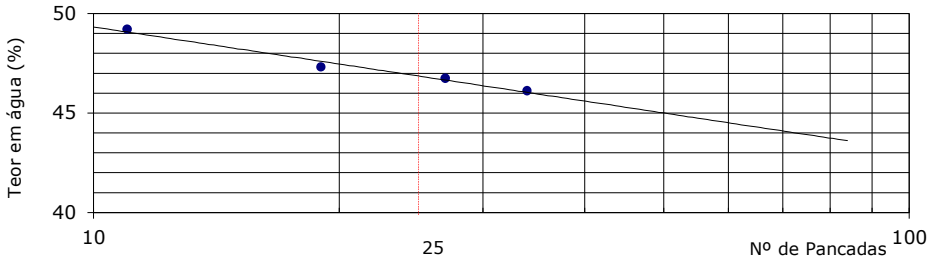
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.16
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P47CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0278/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.55	8.48	8.39	10.94
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	18.07	15.05	14.48	19.21
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.59	12.94	12.54	16.60
Peso da água	(g)	2.48	2.11	1.94	2.61
Peso do solo seco	(g)	5.04	4.46	4.15	5.66
Teor em água	(%)	49.2	47.3	46.7	46.1
N.º de pancadas		11	19	27	34



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.73	4.49	4.54	4.74
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.96	5.31	5.79	6.08
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.68	5.12	5.50	5.77
Peso da água	(g)	0.28	0.19	0.29	0.31
Peso do solo seco	(g)	0.95	0.63	0.96	1.03
Teor em água	(%)	29.47	30.16	30.21	30.10
Valor Médio	(%)	30			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 47 %**	**LP = 30 %**	**IP = 17 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0279/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P48CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0279/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	CL Argila magra arenosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (5)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	97.8	%
			# 4	94.6	%
			# 10	87.7	%
			# 40	76.5	%
			# 200	65.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	28	17	%
Índice de Plasticidade			11		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Tsf Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0279/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

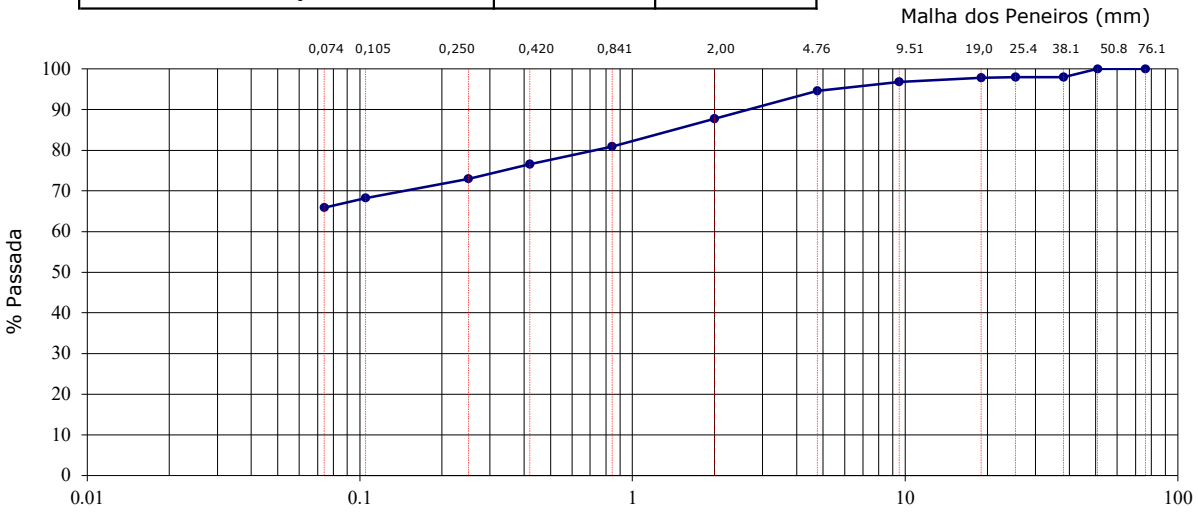
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.12
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P48CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0279/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	7791.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	104.15

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	156.7	2.0	2.0	98.0
1"	25.40	0.0	0.0	2.0	98.0
3/4"	19.00	12.1	0.2	2.2	97.8
3/8"	9.51	81.1	1.0	3.2	96.8
# 4	4.76	170.2	2.2	5.4	94.6
# 10	2.00	538.9	6.9	12.3	87.7
Total Fracção Grossa		958.9	12.3		
# 20	0.841	8.02	6.8	19.1	80.9
# 40	0.420	5.25	4.4	23.5	76.5
# 60	0.250	4.22	3.6	27.0	73.0
#140	0.105	5.65	4.8	31.8	68.2
# 200	0.074	2.73	2.3	34.1	65.9
Fundo		78.28	65.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		104.15	87.7		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0279/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

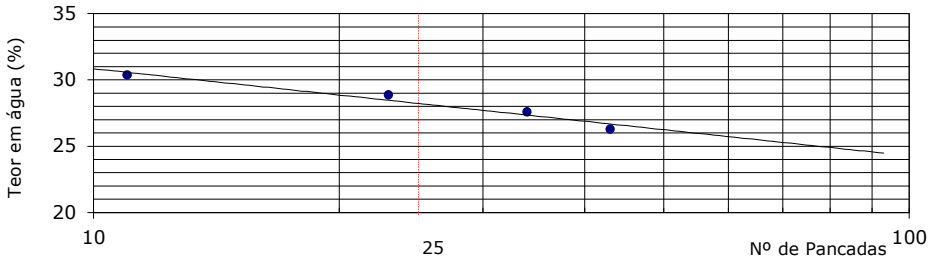
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.16
DATA EMISSÃO : 2023.05.16

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P48CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0279/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.35	8.44	8.51	8.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	17.35	14.38	14.57	15.35
Peso da cápsula + solo seco	(g)	15.72	13.05	13.26	13.86
Peso da água	(g)	1.63	1.33	1.31	1.49
Peso do solo seco	(g)	5.37	4.61	4.75	5.67
Teor em água	(%)	30.4	28.9	27.6	26.3
N.º de pancadas		11	23	34	43



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.53	4.84	4.51	4.40
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.82	5.89	5.42	5.69
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.64	5.74	5.29	5.50
Peso da água	(g)	0.18	0.15	0.13	0.19
Peso do solo seco	(g)	1.11	0.90	0.78	1.10
Teor em água	(%)	16.22	16.67	16.67	17.27
Valor Médio	(%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 28 %**	**LP = 17 %**	**IP = 11 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0280/23/QRSL/REV.01

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P49CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0280/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (4)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	98.5	%
			# 10	96.9	%
			# 40	80.0	%
			# 200	46.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	40	25	%
Índice de Plasticidade			15		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	14.3		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.85		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		13.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : Este boletim anula e substitui o emitido em 2023.05.18.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0280/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.02
DATA EMISSÃO : 2023.05.03

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P49CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0280/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	192	349	581
Peso do recipiente	(g)	33.78	34.99	34.00
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	168.18	187.33	187.55
Peso do recipiente + solo seco	(g)	152.18	167.94	167.84
Peso da água	(g)	16.00	19.39	19.71
Peso do solo seco	(g)	118.40	132.95	133.84
Teor em água	(%)	13.51	14.58	14.73

VALOR MÉDIO	(%)	**14.3**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:**
Assinatura Digital Data: 230518
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0280/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

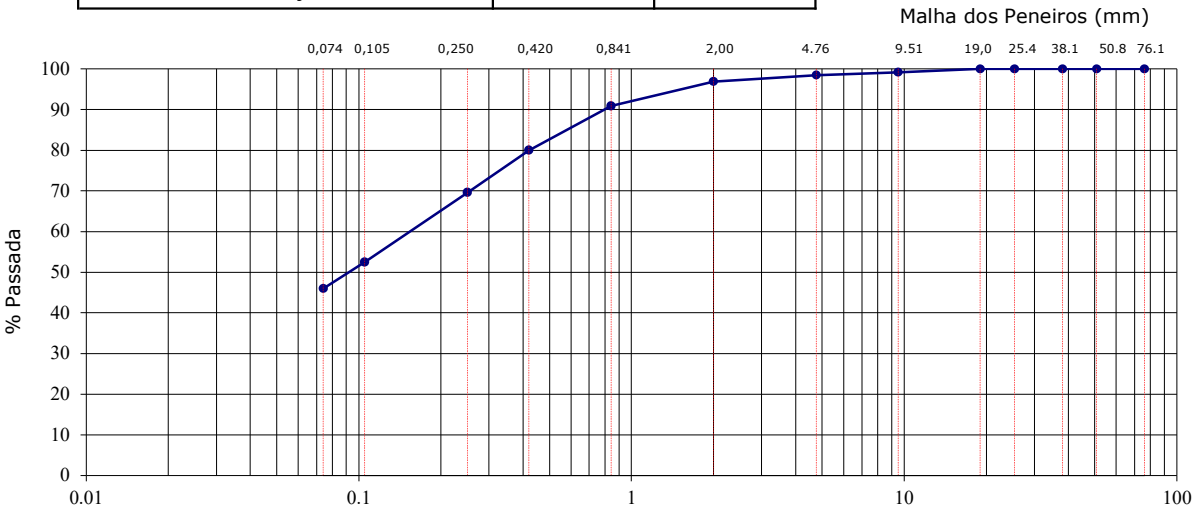
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.12
DATA EMISSÃO : 20223.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P49CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0280/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Peso total amostra (g)	6995.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	123.55

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	56.2	0.8	0.8	99.2
# 4	4.76	51.8	0.7	1.5	98.5
# 10	2.00	111.8	1.6	3.1	96.9
Total Fracção Grossa		219.8	3.1		
# 20	0.841	7.59	6.0	9.1	90.9
# 40	0.420	13.93	10.9	20.0	80.0
# 60	0.250	13.23	10.4	30.4	69.6
#140	0.105	21.84	17.1	47.5	52.5
# 200	0.074	8.33	6.5	54.0	46.0
Fundo		58.63	46.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		123.55	96.9		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0280/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

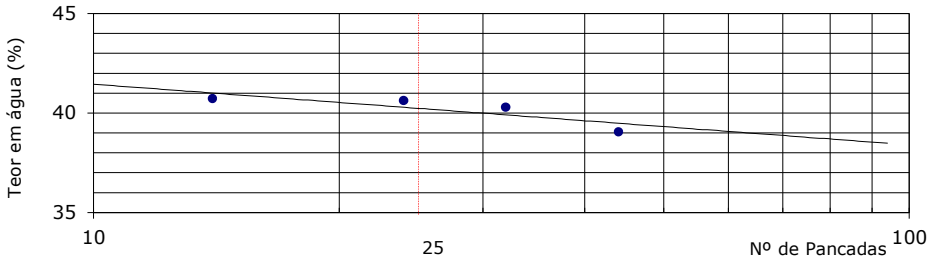
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.16
DATA EMISSÃO : 2023.05.17

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P49CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0280/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.40	10.36	10.90	10.47
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.24	18.01	17.48	17.52
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.55	15.80	15.59	15.54
Peso da água	(g)	1.69	2.21	1.89	1.98
Peso do solo seco	(g)	4.15	5.44	4.69	5.07
Teor em água	(%)	40.7	40.6	40.3	39.1
N.º de pancadas		14	24	32	44



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.76	5.41	4.79	4.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.94	6.60	5.87	5.52
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.70	6.36	5.65	5.31
Peso da água	(g)	0.24	0.24	0.22	0.21
Peso do solo seco	(g)	0.94	0.95	0.86	0.83
Teor em água	(%)	25.53	25.26	25.58	25.30
Valor Médio	(%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 40 %**	**LP = 25 %**	**IP = 15 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230518

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0280/23/SL07/REV.01

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

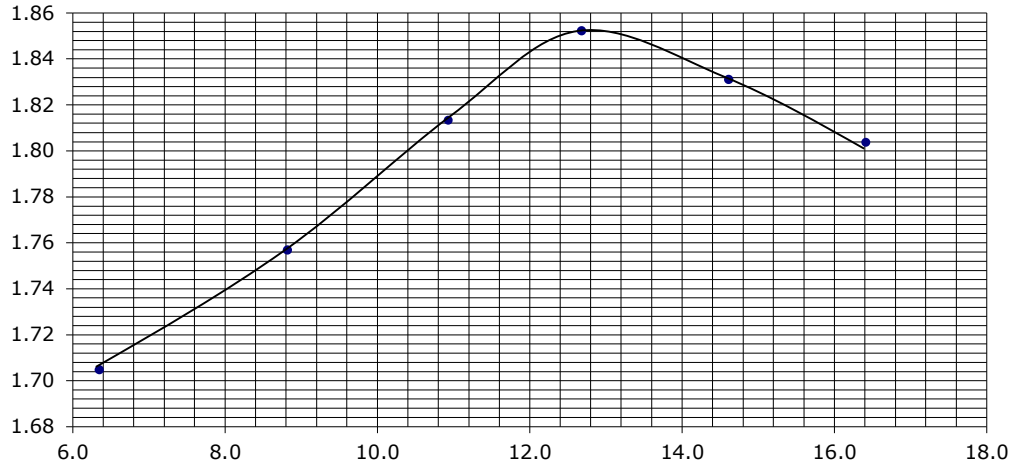
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.09
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P49CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0280/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.03.27

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	952		952		952		952		952		952		--	
Peso molde	(g)	5679		5679		5679		5679		5679		5679		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	7405		7499		7594		7666		7677		7678		--	
Peso solo húmido	(g)	1726		1820		1915		1987		1998		1999		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.81		1.91		2.01		2.09		2.10		2.10		--	
Cápsula	nº	280	320	335	357	321	361	154	218	219	309	315	599	--	--
Peso cápsula	(g)	35.84	38.19	31.92	33.47	34.76	34.33	29.13	37.05	37.22	35.65	36.97	36.71	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	182.05	198.62	207.18	174.30	186.70	213.23	167.35	173.41	183.53	183.66	191.22	183.50	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	173.24	189.12	193.04	162.83	171.67	195.66	151.74	158.11	164.74	164.92	169.25	163.01	--	--
Peso água	(g)	8.81	9.50	14.14	11.47	15.03	17.57	15.61	15.30	18.79	18.74	21.97	20.49	--	--
Peso solo seco	(g)	137.40	150.93	161.12	129.36	136.91	161.33	122.61	121.06	127.52	129.27	132.28	126.30	--	--
Teor em água	(%)	6.4	6.3	8.8	8.9	11.0	10.9	12.7	12.6	14.7	14.5	16.6	16.2	--	--
Teor em água (média)	(%)	6.4		8.8		10.9		12.7		14.6		16.4		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.70		1.76		1.81		1.85		1.83		1.80		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.85**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**13.0**

OBSERVAÇÕES : Este boletim anula e substitui o emitido em 2023.05.10.

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0315/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.06.01

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P2CP (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0315/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	87.1	%
			# 4	76.4	%
			# 10	71.4	%
			# 40	50.5	%
			# 200	22.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	31	25	%
Índice de Plasticidade			6		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	11.7		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.90		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		13.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA
(NP 84:1965)
BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0315/23/SL01-I/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P2CP (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0315/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	191	263	275
Peso do recipiente	(g)	33.54	36.75	35.85
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	133.85	184.11	146.79
Peso do recipiente + solo seco	(g)	123.33	168.31	135.51
Peso da água	(g)	10.52	15.80	11.28
Peso do solo seco	(g)	89.79	131.56	99.66
Teor em água	(%)	11.72	12.01	11.32

VALOR MÉDIO	(%)	**11.7**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230601
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0315/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

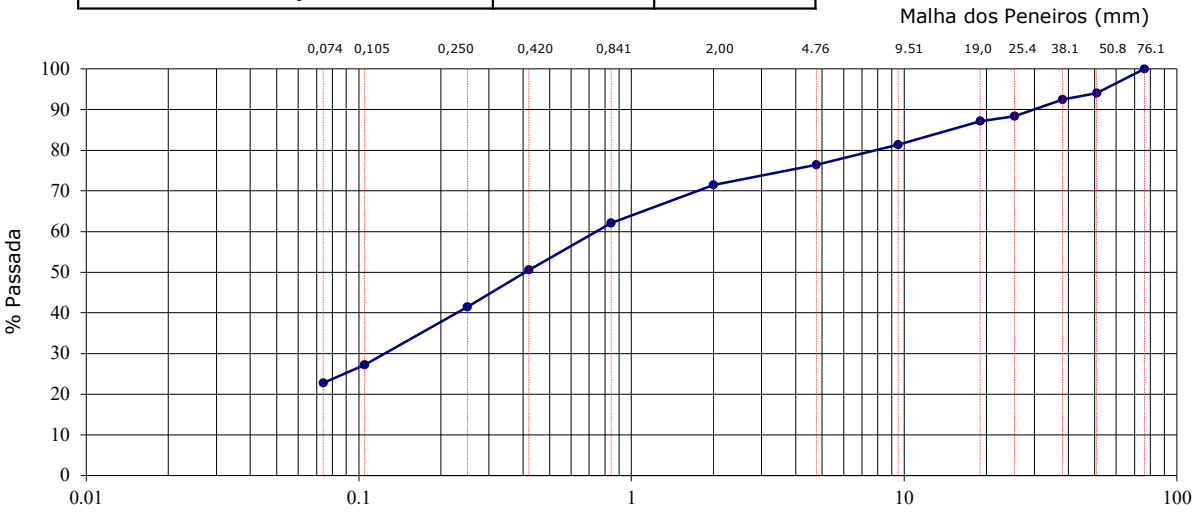
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.30
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P2CP (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0315/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	12788.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	138.20

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	765.7	6.0	6.0	94.0
1 1/2"	38.10	197.0	1.5	7.5	92.5
1"	25.40	521.5	4.1	11.6	88.4
3/4"	19.00	160.7	1.3	12.9	87.1
3/8"	9.51	741.6	5.8	18.7	81.3
# 4	4.76	628.7	4.9	23.6	76.4
# 10	2.00	637.2	5.0	28.6	71.4
Total Fracção Grossa		3652.5	28.6		
# 20	0.841	18.10	9.4	37.9	62.1
# 40	0.420	22.38	11.6	49.5	50.5
# 60	0.250	17.59	9.1	58.6	41.4
#140	0.105	27.46	14.2	72.8	27.2
# 200	0.074	8.65	4.5	77.2	22.8
Fundo		44.02	22.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		138.20	71.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0315/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

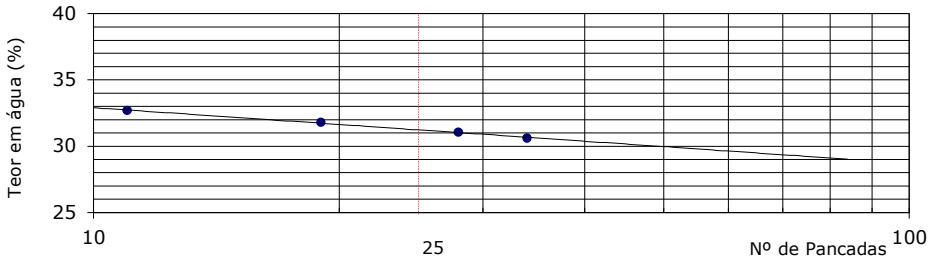
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.30
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P2CP (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0315/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	17.48	18.72	17.11	17.51
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	25.11	25.02	25.38	23.44
Peso da cápsula + solo seco	(g)	23.23	23.50	23.42	22.05
Peso da água	(g)	1.88	1.52	1.96	1.39
Peso do solo seco	(g)	5.75	4.78	6.31	4.54
Teor em água	(%)	32.7	31.8	31.1	30.6
N.º de pancadas		11	19	28	34



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.84	4.49	4.54	12.83
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.70	5.36	5.98	13.81
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.53	5.19	5.70	13.61
Peso da água	(g)	0.17	0.17	0.28	0.20
Peso do solo seco	(g)	0.69	0.70	1.16	0.78
Teor em água	(%)	24.64	24.29	24.14	25.64
Valor Médio	(%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 31 %**	**LP = 25 %**	**IP = 6 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: José Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0315/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

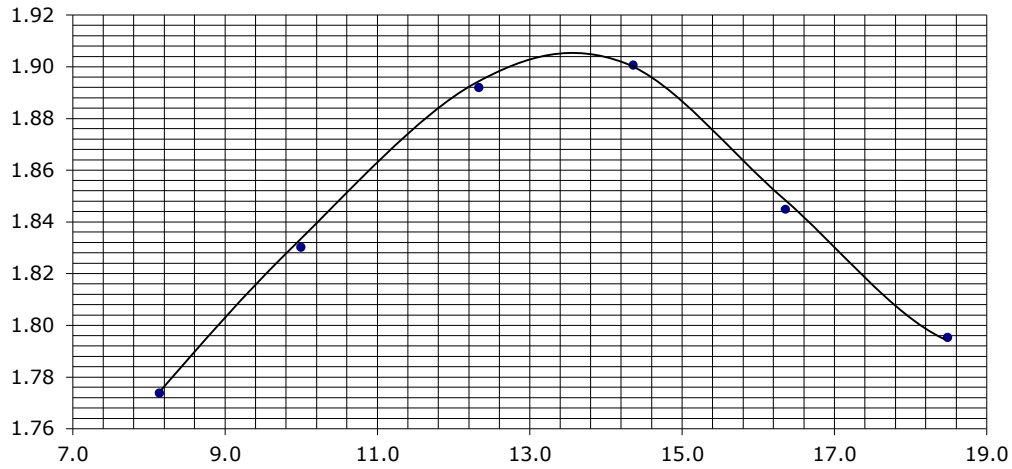
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.31
DATA EMISSÃO : 2023.06.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P2CP (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0315/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9617		9812		10042		10141		10086		10046		--	
Peso solo húmido	(g)	3936		4131		4361		4460		4405		4365		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.92		2.01		2.13		2.17		2.15		2.13		--	
Cápsula	nº	192	260	148	219	141	581	147	366	195	309	157	300	--	--
Peso cápsula	(g)	33.77	37.16	28.33	37.22	28.57	34.00	28.76	35.64	33.39	35.65	29.28	36.45	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	143.22	157.61	157.94	174.41	180.12	194.82	160.03	194.88	176.23	200.89	172.27	195.78	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	134.78	148.77	146.15	161.95	163.92	176.70	143.74	174.65	156.06	177.76	149.95	170.93	--	--
Peso água	(g)	8.44	8.84	11.79	12.46	16.20	18.12	16.29	20.23	20.17	23.13	22.32	24.85	--	--
Peso solo seco	(g)	101.01	111.61	117.82	124.73	135.35	142.70	114.98	139.01	122.67	142.11	120.67	134.48	--	--
Teor em água	(%)	8.4	7.9	10.0	10.0	12.0	12.7	14.2	14.6	16.4	16.3	18.5	18.5	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.1		10.0		12.3		14.4		16.4		18.5		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.77		1.83		1.89		1.90		1.84		1.80		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.90**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**13.6**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira
Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0316/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.26

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P4CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0316/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	88.2	%
			# 4	76.4	%
			# 10	66.8	%
			# 40	37.6	%
			# 200	17.4	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	26	19	%
Índice de Plasticidade			7		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0316/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

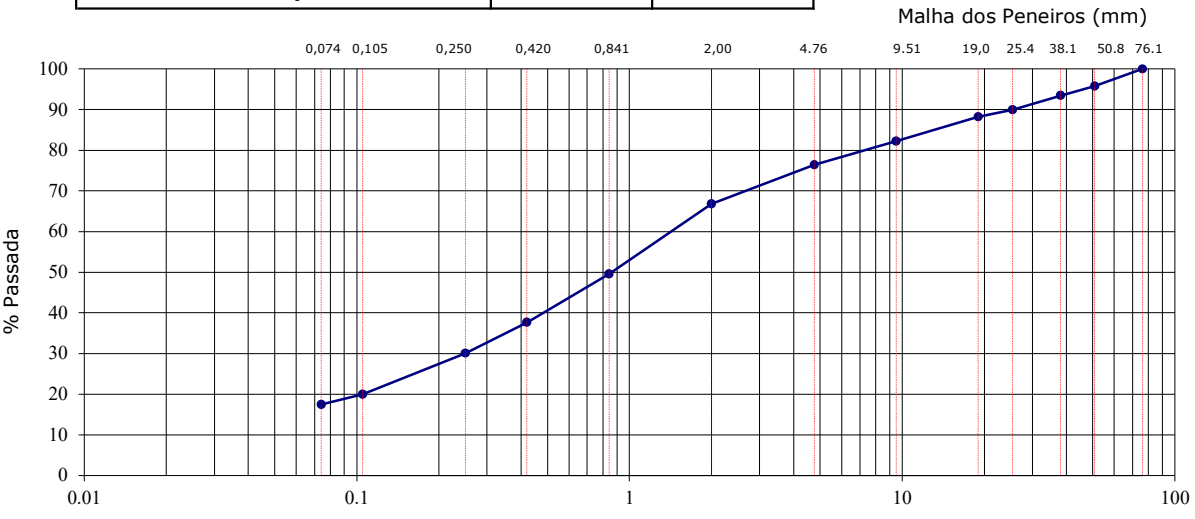
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.25
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P4CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0316/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	8076.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	119.28

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	345.3	4.3	4.3	95.7
1 1/2"	38.10	186.0	2.3	6.6	93.4
1"	25.40	279.9	3.5	10.0	90.0
3/4"	19.00	140.6	1.7	11.8	88.2
3/8"	9.51	483.6	6.0	17.8	82.2
# 4	4.76	469.9	5.8	23.6	76.4
# 10	2.00	776.9	9.6	33.2	66.8
Total Fracção Grossa		2682.1	33.2		
# 20	0.841	30.80	17.2	50.5	49.5
# 40	0.420	21.27	11.9	62.4	37.6
# 60	0.250	13.50	7.6	69.9	30.1
#140	0.105	18.07	10.1	80.0	20.0
# 200	0.074	4.48	2.5	82.6	17.4
Fundo		31.16	17.4	100.0	0.0
Total Fracção Fina		119.28	66.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0316/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

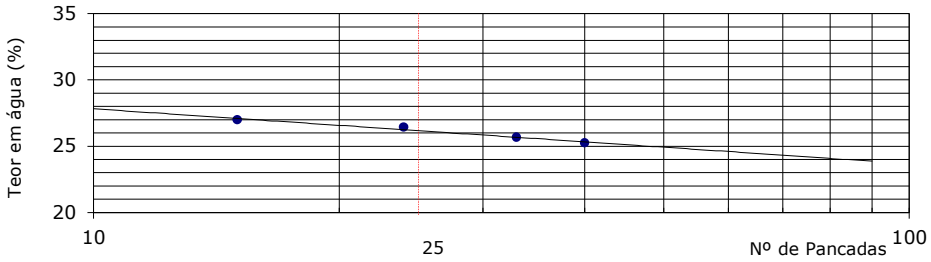
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.30
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P4CP (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0316/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	17.34	18.66	10.19	17.39
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	24.82	25.69	18.12	25.23
Peso da cápsula + solo seco	(g)	23.23	24.22	16.50	23.65
Peso da água	(g)	1.59	1.47	1.62	1.58
Peso do solo seco	(g)	5.89	5.56	6.31	6.26
Teor em água	(%)	27.0	26.4	25.7	25.2
N.º de pancadas		15	24	33	40



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.73	4.53	13.12	12.56
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.22	6.26	14.23	13.44
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.98	5.99	14.06	13.30
Peso da água	(g)	0.24	0.27	0.17	0.14
Peso do solo seco	(g)	1.25	1.46	0.94	0.74
Teor em água	(%)	19.20	18.49	18.09	18.92
Valor Médio	(%)	19			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 26 %**	**LP = 19 %**	**IP = 7 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0317/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P51CP (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0317/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	97.0	%
			# 4	90.8	%
			# 10	81.5	%
			# 40	56.1	%
			# 200	37.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	24	17	%
Índice de Plasticidade			7		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0317/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

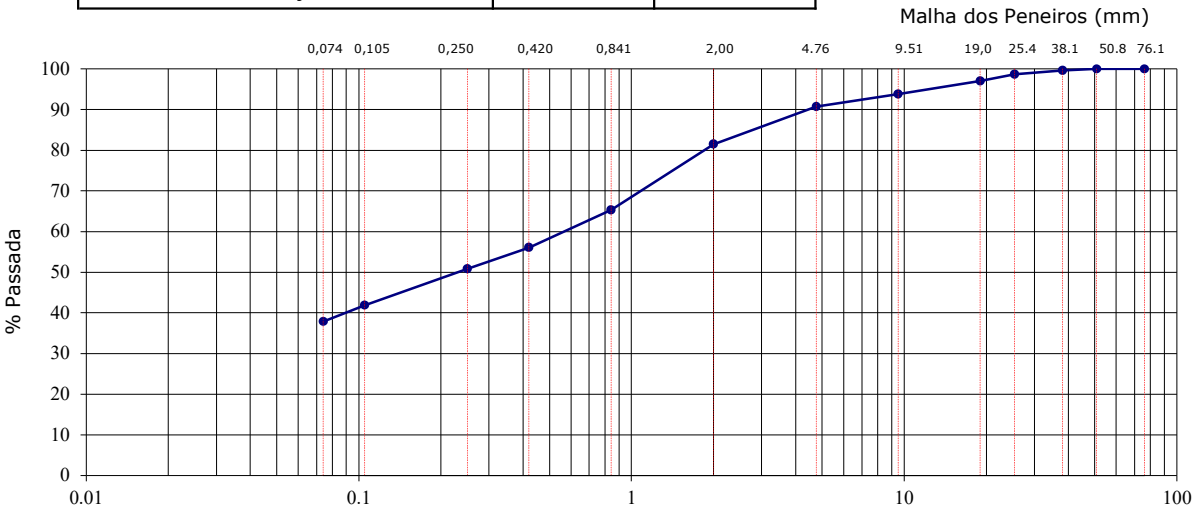
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P51CP (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0317/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	10636.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	148.20

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	41.5	0.4	0.4	99.6
1"	25.40	102.5	1.0	1.4	98.6
3/4"	19.00	174.6	1.6	3.0	97.0
3/8"	9.51	343.3	3.2	6.2	93.8
# 4	4.76	321.3	3.0	9.2	90.8
# 10	2.00	982.0	9.2	18.5	81.5
Total Fracção Grossa		1965.2	18.5		
# 20	0.841	29.45	16.2	34.7	65.3
# 40	0.420	16.77	9.2	43.9	56.1
# 60	0.250	9.62	5.3	49.2	50.8
#140	0.105	16.19	8.9	58.1	41.9
# 200	0.074	7.32	4.0	62.1	37.9
Fundo		68.85	37.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		148.20	81.5		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0317/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

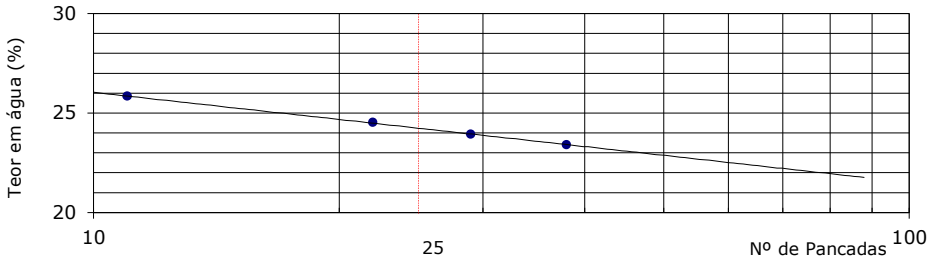
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.30
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P51CP (0.5-1.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0317/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	18.96	17.46	16.99	17.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	24.56	24.72	23.10	23.74
Peso da cápsula + solo seco	(g)	23.41	23.29	21.92	22.49
Peso da água	(g)	1.15	1.43	1.18	1.25
Peso do solo seco	(g)	4.45	5.83	4.93	5.34
Teor em água	(%)	25.8	24.5	23.9	23.4
N.º de pancadas		11	22	29	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.72	4.51	12.40	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.98	5.77	13.81	15.12
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.80	5.59	13.61	15.03
Peso da água	(g)	0.18	0.18	0.20	0.09
Peso do solo seco	(g)	1.08	1.08	1.21	0.55
Teor em água	(%)	16.67	16.67	16.53	16.36
Valor Médio	(%)	17			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 24 %**	**LP = 17 %**	**IP = 7 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0318/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.06.01

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P56CP (2.5-3.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC-SM Areia argilo siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-4 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	97.2	%
			# 4	94.8	%
			# 10	91.4	%
			# 40	76.9	%
			# 200	40.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	25	20	%
Índice de Plasticidade			5		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	14.4		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.84		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		13.8		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0318/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P56CP (2.5-3.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	251	291	357
Peso do recipiente	(g)	20.74	35.47	33.45
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	192.30	210.55	225.06
Peso do recipiente + solo seco	(g)	171.20	188.83	199.90
Peso da água	(g)	21.10	21.72	25.16
Peso do solo seco	(g)	150.46	153.36	166.45
Teor em água	(%)	14.02	14.16	15.12

VALOR MÉDIO	(%)	**14.4**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0318/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

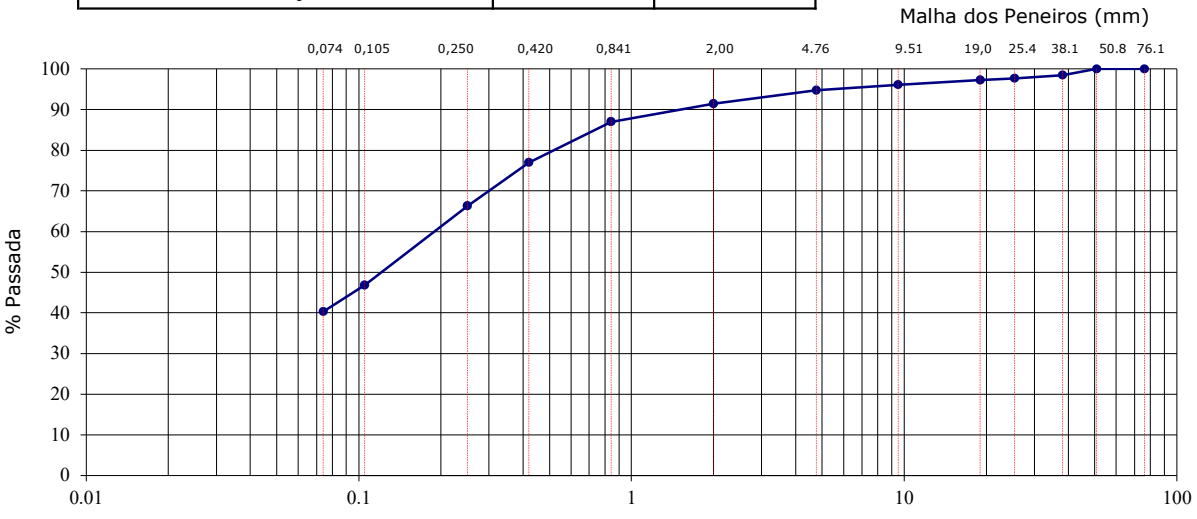
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.25
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P56CP (2.5-3.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	11809.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	124.75

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	177.5	1.5	1.5	98.5
1"	25.40	96.0	0.8	2.3	97.7
3/4"	19.00	53.0	0.4	2.8	97.2
3/8"	9.51	131.0	1.1	3.9	96.1
# 4	4.76	162.2	1.4	5.2	94.8
# 10	2.00	394.6	3.3	8.6	91.4
Total Fracção Grossa		1014.4	8.6		
# 20	0.841	5.99	4.4	13.0	87.0
# 40	0.420	13.75	10.1	23.1	76.9
# 60	0.250	14.56	10.7	33.7	66.3
#140	0.105	26.51	19.4	53.1	46.9
# 200	0.074	8.97	6.6	59.7	40.3
Fundo		54.97	40.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		124.75	91.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0318/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

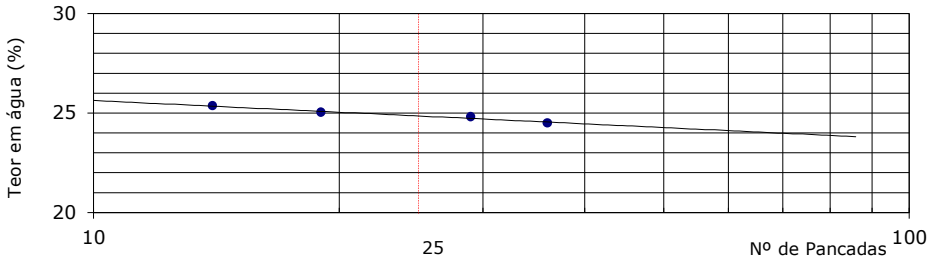
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.30
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P56CP (2.5-3.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	17.41	10.93	18.30	17.11
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	24.28	20.42	26.60	24.02
Peso da cápsula + solo seco	(g)	22.89	18.52	24.95	22.66
Peso da água	(g)	1.39	1.90	1.65	1.36
Peso do solo seco	(g)	5.48	7.59	6.65	5.55
Teor em água	(%)	25.4	25.0	24.8	24.5
N.º de pancadas		14	19	29	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.50	4.58	14.22	14.38
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.47	5.55	15.48	15.76
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.31	5.39	15.27	15.53
Peso da água	(g)	0.16	0.16	0.21	0.23
Peso do solo seco	(g)	0.81	0.81	1.05	1.15
Teor em água	(%)	19.75	19.75	20.00	20.00
Valor Médio	(%)	20			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 25 %**	**LP = 20 %**	**IP = 5 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS

Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0318/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

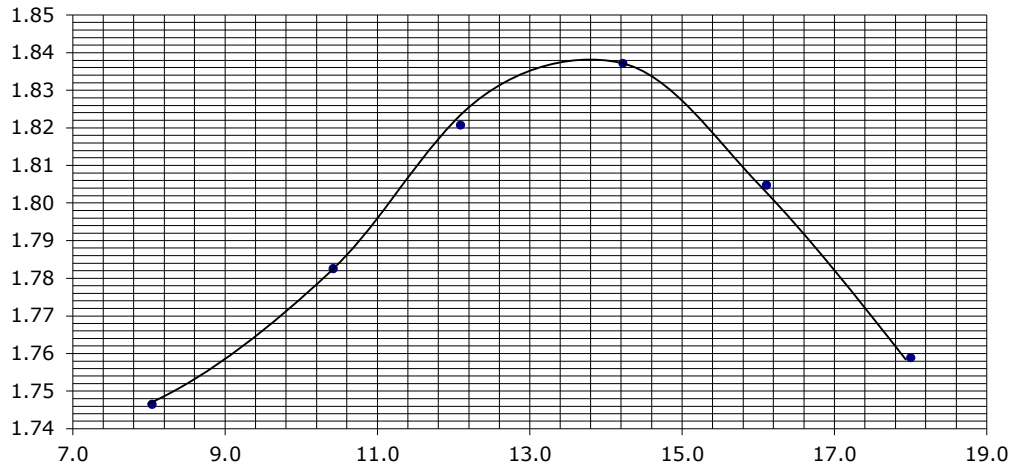
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.31
DATA EMISSÃO : 2023.06.01

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P56CP (2.5-3.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0318/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		--	
Peso molde + solo húm.	(g)	9553		9720		9869		9987		9981		9940		--	
Peso solo húmido	(g)	3872		4039		4188		4306		4300		4259		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.89		1.97		2.04		2.10		2.10		2.08		--	
Cápsula	nº	236	269	296	328	146	268	164	260	152	192	206	256	--	--
Peso cápsula	(g)	20.75	35.71	35.67	35.53	29.48	34.97	28.57	37.17	29.22	33.78	36.53	36.80	--	--
Peso cáp. + solo húmido	(g)	173.89	167.17	256.66	239.66	165.32	186.23	187.83	180.85	160.95	155.66	179.36	203.64	--	--
Peso cáp. com solo seco	(g)	162.41	157.45	235.72	220.47	150.96	169.58	167.74	163.19	142.55	138.86	157.69	178.04	--	--
Peso água	(g)	11.48	9.72	20.94	19.19	14.36	16.65	20.09	17.66	18.40	16.80	21.67	25.60	--	--
Peso solo seco	(g)	141.66	121.74	200.05	184.94	121.48	134.61	139.17	126.02	113.33	105.08	121.16	141.24	--	--
Teor em água	(%)	8.1	8.0	10.5	10.4	11.8	12.4	14.4	14.0	16.2	16.0	17.9	18.1	--	--
Teor em água (média)	(%)	8.0		10.4		12.1		14.2		16.1		18.0		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.75		1.78		1.82		1.84		1.80		1.76		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.84**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**13.8**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João Vieira

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0070/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P3 CE 1 (1.2-2.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0070/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	96.5	%
			# 10	86.3	%
			# 40	37.7	%
			# 200	16.2	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	NP	NP	%
Índice de Plasticidade			NP		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

NP - Não Plástico

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0070/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

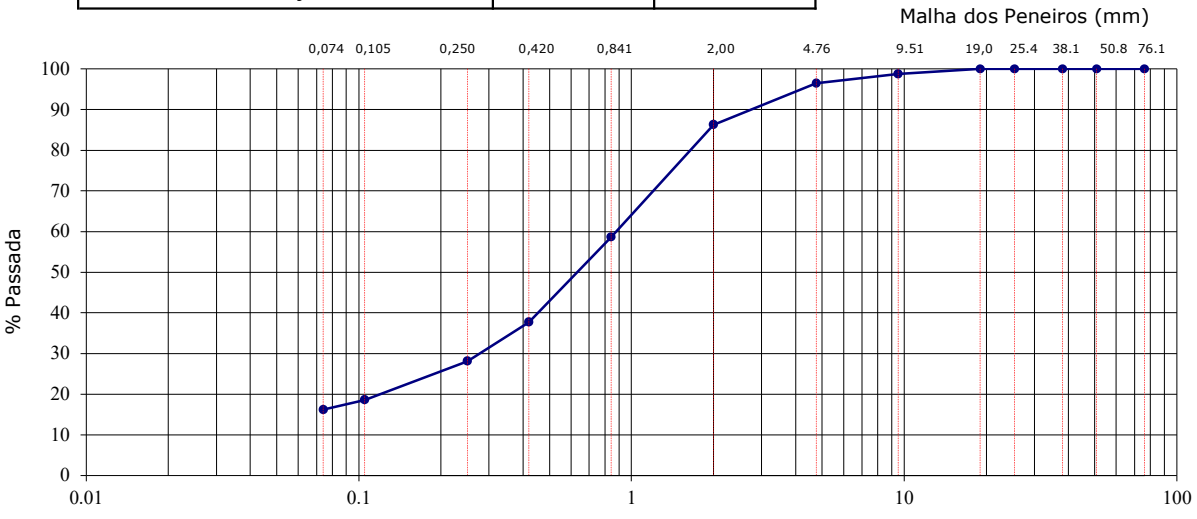
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.13
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3 CE 1 (1.2-2.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0070/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	5753.2	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	60.63

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	71.4	1.2	1.2	98.8
# 4	4.76	130.7	2.3	3.5	96.5
# 10	2.00	586.2	10.2	13.7	86.3
Total Fracção Grossa		788.3	13.7		
# 20	0.841	19.43	27.7	41.4	58.6
# 40	0.420	14.68	20.9	62.3	37.7
# 60	0.250	6.77	9.6	71.9	28.1
#140	0.105	6.67	9.5	81.4	18.6
# 200	0.074	1.70	2.4	83.8	16.2
Fundo		11.38	16.2	100.0	0.0
Total Fracção Fina		60.63	86.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João / Ana Rita

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0070/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

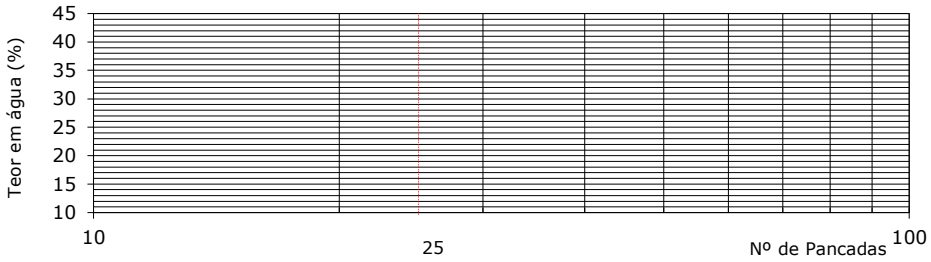
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.14
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3 CE 1 (1.2-2.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0070/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso da cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Peso da água	(g)	--	--	--	--
Peso do solo seco	(g)	--	--	--	--
Teor em água	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = NP**	**LP = NP**	**IP = NP**	**LR = --**

NP - Não Plástico

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0071/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P2 CE 1 (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : **0071/23**
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-1-b (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	95.7	%
			# 4	71.9	%
			# 10	64.9	%
			# 40	32.9	%
			# 200	22.6	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	30	26	%
Índice de Plasticidade			4		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0071/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

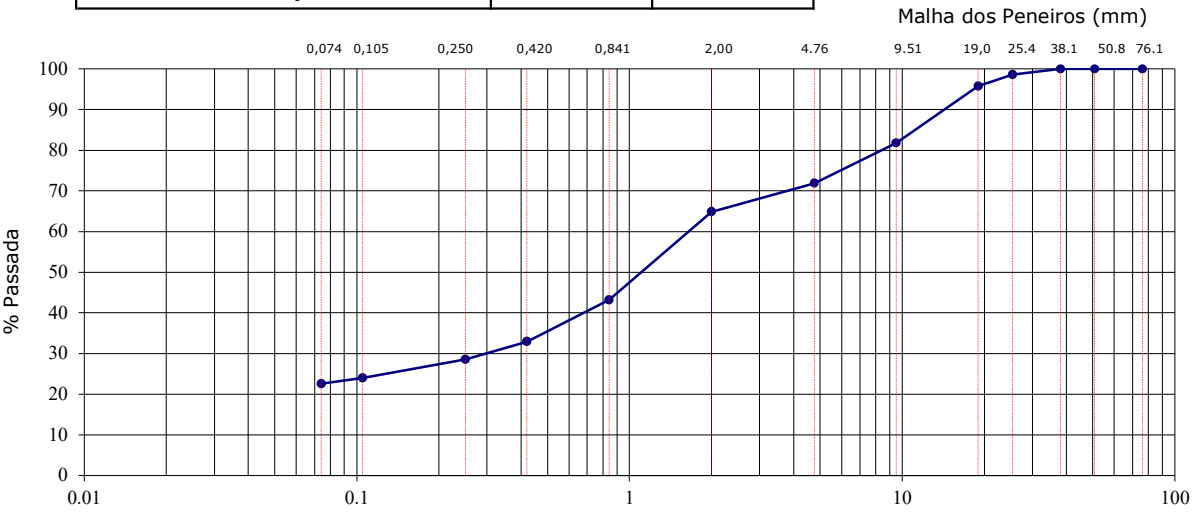
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.13
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P2 CE 1 (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0071/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

Peso total amostra (g)	9806.4	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	60.62

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	134.0	1.4	1.4	98.6
3/4"	19.00	286.7	2.9	4.3	95.7
3/8"	9.51	1363.4	13.9	18.2	81.8
# 4	4.76	970.3	9.9	28.1	71.9
# 10	2.00	692.5	7.1	35.1	64.9
Total Fracção Grossa		3446.9	35.1		
# 20	0.841	20.29	21.7	56.9	43.1
# 40	0.420	9.55	10.2	67.1	32.9
# 60	0.250	4.05	4.3	71.4	28.6
#140	0.105	4.35	4.7	76.1	23.9
# 200	0.074	1.28	1.4	77.4	22.6
Fundo		21.10	22.6	100.0	0.0
Total Fracção Fina		60.62	64.9		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João / Ana Rita

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0071/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

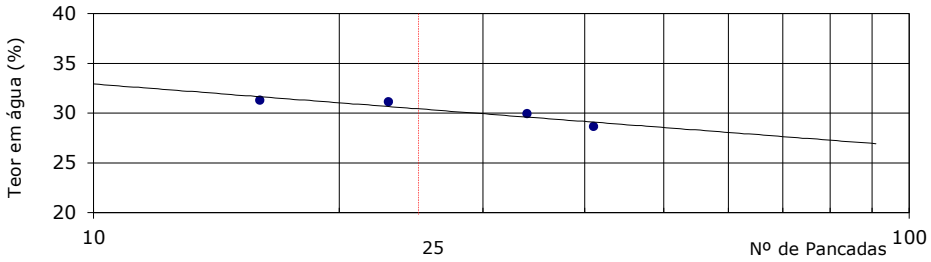
DATA EXECUÇÃO : 2023.02.14
DATA EMISSÃO : 2023.02.15

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P2 CE 1 (1.0-1.5)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0071/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.02.01

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	17.48	18.96	17.00	17.15
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.18	23.93	21.08	22.99
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.06	22.75	20.14	21.69
Peso da água	(g)	1.12	1.18	0.94	1.30
Peso do solo seco	(g)	3.58	3.79	3.14	4.54
Teor em água	(%)	31.3	31.1	29.9	28.6
N.º de pancadas		16	23	34	41



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	14.18	14.77	14.20	14.84
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.98	15.60	15.04	15.62
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.81	15.43	14.87	15.46
Peso da água	(g)	0.17	0.17	0.17	0.16
Peso do solo seco	(g)	0.63	0.66	0.67	0.62
Teor em água	(%)	26.98	25.76	25.37	25.81
Valor Médio	(%)	26			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 30 %**	**LP = 26 %**	**IP = 4 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Lídia

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230316

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0305/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P1C3 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0305/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	99.6	%
			# 4	87.8	%
			# 10	78.9	%
			# 40	56.3	%
			# 200	31.1	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	34	22	%
Índice de Plasticidade			12		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0305/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

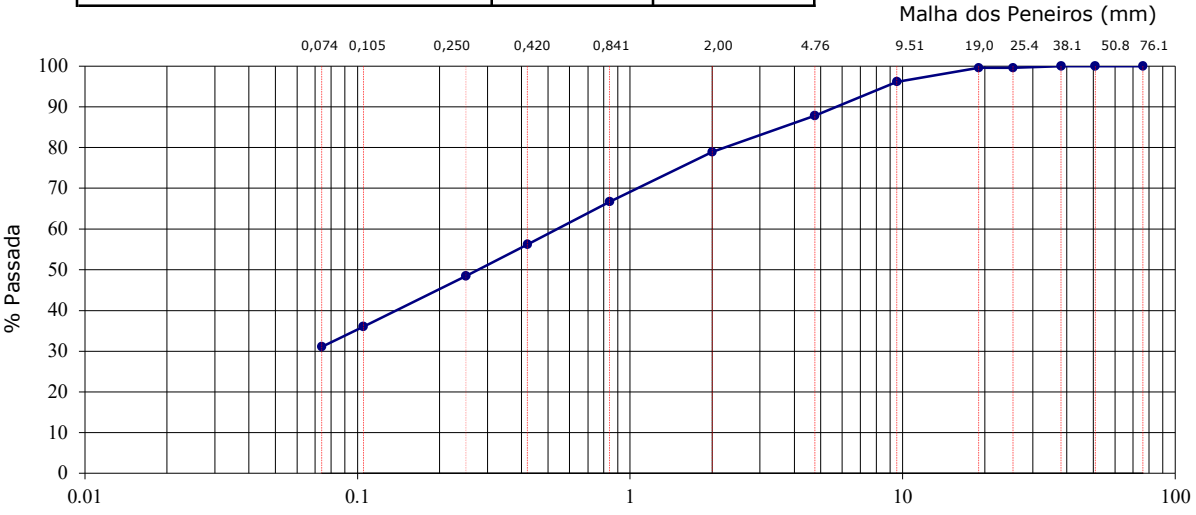
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.18
DATA EMISSÃO : 2023.05.25

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1C3 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0305/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	8848.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	194.51

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	34.2	0.4	0.4	99.6
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.4	99.6
3/8"	9.51	303.7	3.4	3.8	96.2
# 4	4.76	737.7	8.3	12.2	87.8
# 10	2.00	790.9	8.9	21.1	78.9
Total Fracção Grossa		1866.4	21.1		
# 20	0.841	30.12	12.2	33.3	66.7
# 40	0.420	25.72	10.4	43.7	56.3
# 60	0.250	19.27	7.8	51.6	48.4
#140	0.105	30.57	12.4	64.0	36.0
# 200	0.074	12.19	4.9	68.9	31.1
Fundo		76.64	31.1	100.0	0.0
Total Fracção Fina		194.51	78.9		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0305/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

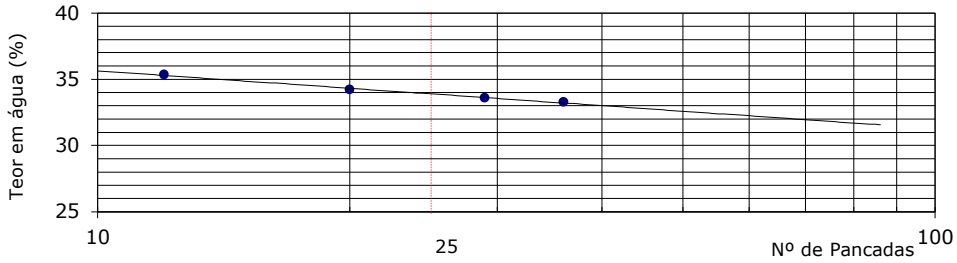
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P1C3 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0305/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.12	23.03	23.54	17.17
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	23.17	30.13	32.29	25.66
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.59	28.32	30.09	23.54
Peso da água	(g)	1.58	1.81	2.20	2.12
Peso do solo seco	(g)	4.47	5.29	6.55	6.37
Teor em água	(%)	35.3	34.2	33.6	33.3
N.º de pancadas		12	20	29	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.51	14.48	14.38	14.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.98	16.01	15.97	16.28
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.71	15.73	15.68	15.95
Peso da água	(g)	0.27	0.28	0.29	0.33
Peso do solo seco	(g)	1.20	1.25	1.30	1.47
Teor em água	(%)	22.50	22.40	22.31	22.45
Valor Médio	(%)	22			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 34 %**	**LP = 22 %**	**IP = 12 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0306/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL : P3C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0306/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-6 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	95.2	%
			# 4	79.3	%
			# 10	57.1	%
			# 40	26.7	%
			# 200	12.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	38	25	%
Índice de Plasticidade			13		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0306/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

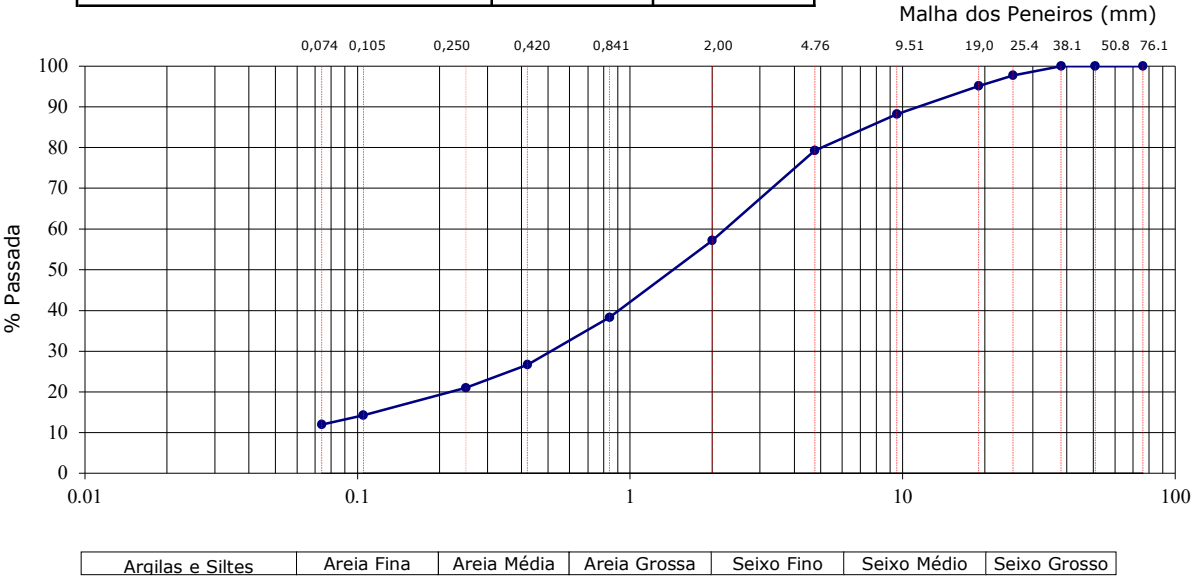
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.18
DATA EMISSÃO : 2023.05.25

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P3C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0306/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	7857.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	110.68

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	177.8	2.3	2.3	97.7
3/4"	19.00	202.2	2.6	4.8	95.2
3/8"	9.51	546.8	7.0	11.8	88.2
# 4	4.76	702.4	8.9	20.7	79.3
# 10	2.00	1737.8	22.1	42.9	57.1
Total Fracção Grossa		3367.0	42.9		
# 20	0.841	36.60	18.9	61.8	38.2
# 40	0.420	22.42	11.6	73.3	26.7
# 60	0.250	10.98	5.7	79.0	21.0
#140	0.105	13.13	6.8	85.8	14.2
# 200	0.074	4.35	2.2	88.0	12.0
Fundo		23.20	12.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		110.68	57.1		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0306/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

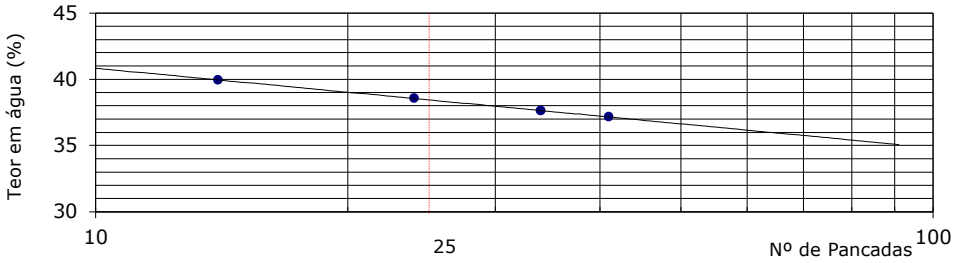
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P3C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0306/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	16.91	17.71	17.20	17.41
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	21.92	23.35	22.87	22.91
Peso da cápsula + solo seco	(g)	20.49	21.78	21.32	21.42
Peso da água	(g)	1.43	1.57	1.55	1.49
Peso do solo seco	(g)	3.58	4.07	4.12	4.01
Teor em água	(%)	39.9	38.6	37.6	37.2
N.º de pancadas		14	24	34	41



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12.96	14.49	14.36	9.81
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	14.30	15.91	15.74	10.82
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.03	15.62	15.46	10.62
Peso da água	(g)	0.27	0.29	0.28	0.20
Peso do solo seco	(g)	1.07	1.13	1.10	0.81
Teor em água	(%)	25.23	25.66	25.45	24.69
Valor Médio	(%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 38 %**	**LP = 25 %**	**IP = 13 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0307/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P5C6 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0307/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-5 (6)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	90.9	%
			# 4	85.6	%
			# 10	82.9	%
			# 40	70.7	%
			# 200	41.8	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	60	35	%
Índice de Plasticidade			25		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	15.7		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.47		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		18.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por:
Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0307/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P5C6 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0307/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	241	336	339
Peso do recipiente	(g)	21.51	35.35	36.33
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	128.66	140.58	127.25
Peso do recipiente + solo seco	(g)	112.80	128.81	113.91
Peso da água	(g)	15.86	11.77	13.34
Peso do solo seco	(g)	91.29	93.46	77.58
Teor em água	(%)	17.37	12.59	17.20

VALOR MÉDIO	(%)	**15.7**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0307/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

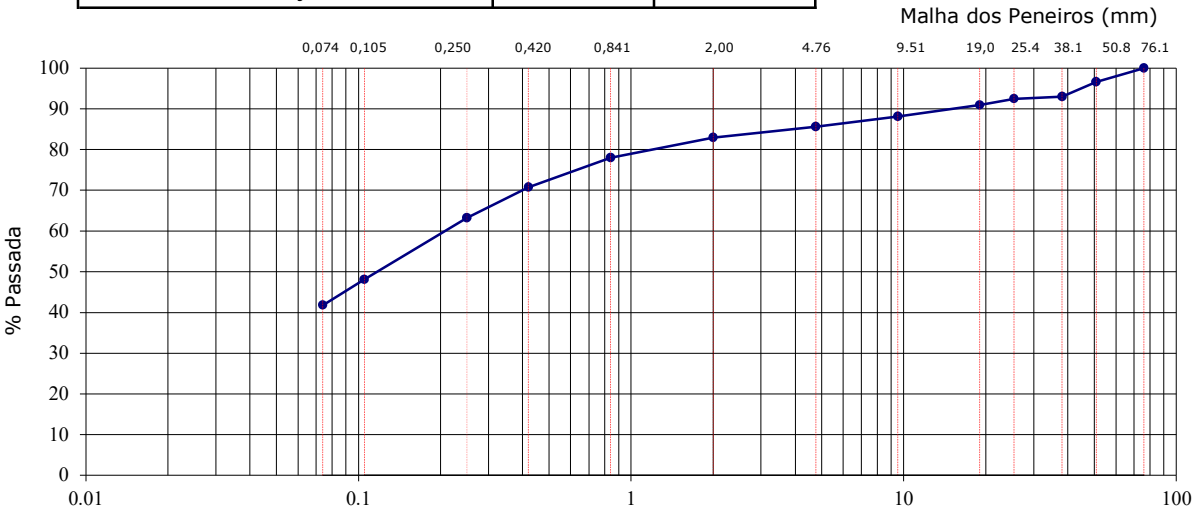
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.22
DATA EMISSÃO : 2023.05.26

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P5C6 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0307/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	5689.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	106.14

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	191.0	3.4	3.4	96.6
1 1/2"	38.10	208.4	3.7	7.0	93.0
1"	25.40	27.8	0.5	7.5	92.5
3/4"	19.00	88.2	1.6	9.1	90.9
3/8"	9.51	159.0	2.8	11.9	88.1
# 4	4.76	144.4	2.5	14.4	85.6
# 10	2.00	151.6	2.7	17.1	82.9
Total Fracção Grossa		970.3	17.1		
# 20	0.841	6.31	4.9	22.0	78.0
# 40	0.420	9.31	7.3	29.3	70.7
# 60	0.250	9.56	7.5	36.7	63.3
#140	0.105	19.42	15.2	51.9	48.1
# 200	0.074	8.05	6.3	58.2	41.8
Fundo		53.49	41.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		106.14	82.9		



OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: sá Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0307/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

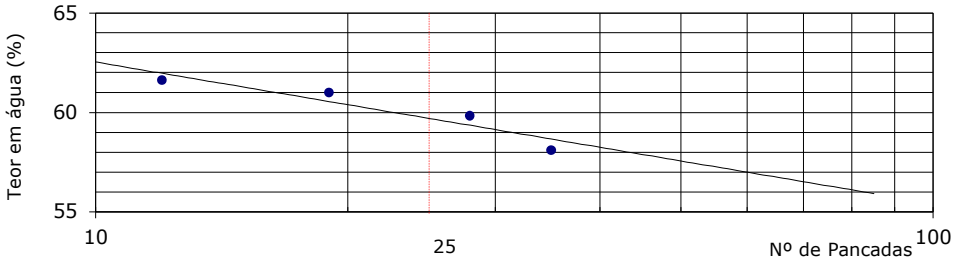
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.23
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P5C6 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0307/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10.40	8.44	8.48	8.19
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.20	13.64	13.93	13.66
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.37	11.67	11.89	11.65
Peso da água	(g)	1.83	1.97	2.04	2.01
Peso do solo seco	(g)	2.97	3.23	3.41	3.46
Teor em água	(%)	61.6	61.0	59.8	58.1
N.º de pancadas		12	19	28	35



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.53	4.48	4.40	4.77
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.92	5.86	5.73	6.14
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.56	5.50	5.39	5.79
Peso da água	(g)	0.36	0.36	0.34	0.35
Peso do solo seco	(g)	1.03	1.02	0.99	1.02
Teor em água	(%)	34.95	35.29	34.34	34.31
Valor Médio	(%)	35			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 60 %**	**LP = 35 %**	**IP = 25 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0307/23/SL07/REV.00

Obra: ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente: **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

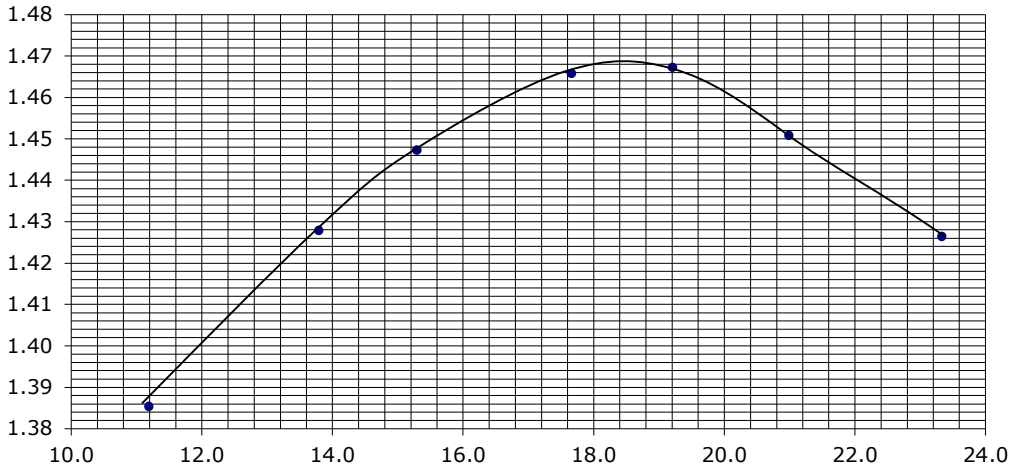
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.23
DATA EMISSÃO : 2023.05.24

Amostra: **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P5C6 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0307/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		2052	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		5681	
Peso molde + solo húm	(g)	8842		9015		9105		9220		9270		9283		9291	
Peso solo húmido	(g)	3161		3334		3424		3539		3589		3602		3610	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.54		1.62		1.67		1.72		1.75		1.76		1.76	
Cápsula	nº	140	250	189	336	280	340	305	342	245	347	187	357	161	234
Peso cápsula	(g)	29.52	20.37	33.59	35.36	35.84	34.24	36.75	33.10	35.99	36.50	33.35	33.47	29.55	20.60
Peso cáp. + solo húmid	(g)	137.80	150.35	178.13	194.49	178.20	188.70	158.20	178.52	166.46	186.29	122.96	172.21	133.73	156.05
Peso cáp. com solo secc	(g)	126.53	137.72	160.69	175.12	159.11	168.44	140.10	156.54	145.83	161.71	107.33	148.27	114.12	130.30
Peso água	(g)	11.27	12.63	17.44	19.37	19.09	20.26	18.10	21.98	20.63	24.58	15.63	23.94	19.61	25.75
Peso solo seco	(g)	97.01	117.35	127.10	139.76	123.27	134.20	103.35	123.44	109.84	125.21	73.98	114.80	84.57	109.70
Teor em água	(%)	11.6	10.8	13.7	13.9	15.5	15.1	17.5	17.8	18.8	19.6	21.1	20.9	23.2	23.5
Teor em água (média)	(%)	11.2		13.8		15.3		17.7		19.2		21.0		23.3	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.39		1.43		1.45		1.47		1.47		1.45		1.43	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.47**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**18.6**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:**
Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0308/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P8C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0308/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SC Areia argilosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-6 (2)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	98.3	%
			# 4	76.1	%
			# 10	69.4	%
			# 40	57.2	%
			# 200	41.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	39	25	%
Índice de Plasticidade			14		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	11.6		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.64		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Pequeno	W_{opt}		19.0		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0308/23/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0308/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	202	222	295
Peso do recipiente	(g)	36.16	35.97	36.01
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	136.33	171.97	139.32
Peso do recipiente + solo seco	(g)	126.07	158.18	128.28
Peso da água	(g)	10.26	13.79	11.04
Peso do solo seco	(g)	89.91	122.21	92.27
Teor em água	(%)	11.41	11.28	11.96

VALOR MÉDIO	(%)	**11.6**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0308/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

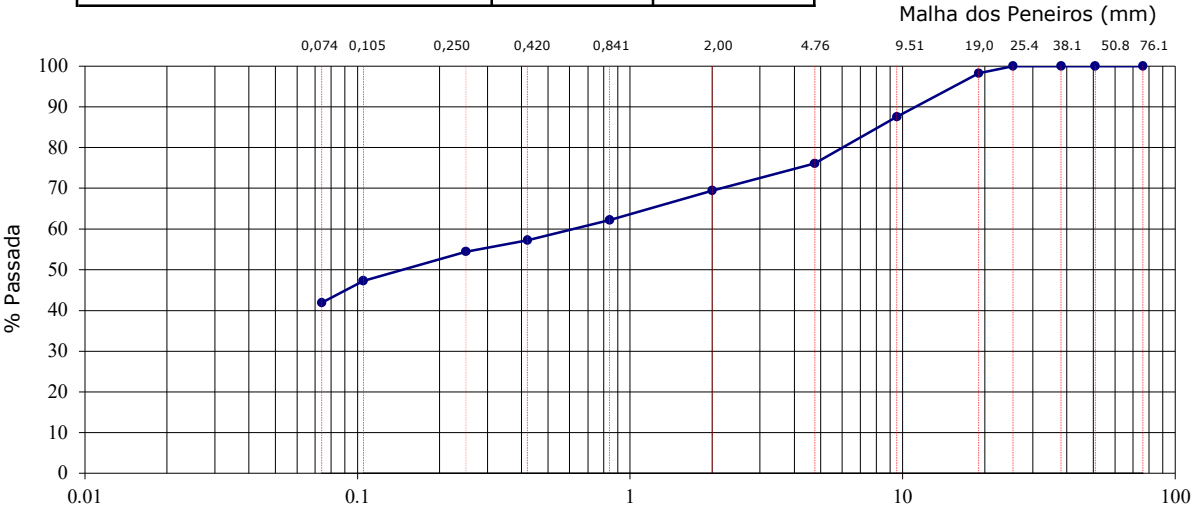
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.18
DATA EMISSÃO : 2023.05.26

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0308/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	4616.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	120.28

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	79.6	1.7	1.7	98.3
3/8"	9.51	497.1	10.8	12.5	87.5
# 4	4.76	528.4	11.4	23.9	76.1
# 10	2.00	305.3	6.6	30.6	69.4
Total Fracção Grossa		1410.5	30.6		
# 20	0.841	12.51	7.2	37.8	62.2
# 40	0.420	8.65	5.0	42.8	57.2
# 60	0.250	4.81	2.8	45.6	54.4
#140	0.105	12.46	7.2	52.7	47.3
# 200	0.074	9.25	5.3	58.1	41.9
Fundo		72.60	41.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		120.28	69.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Ts. Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0308/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

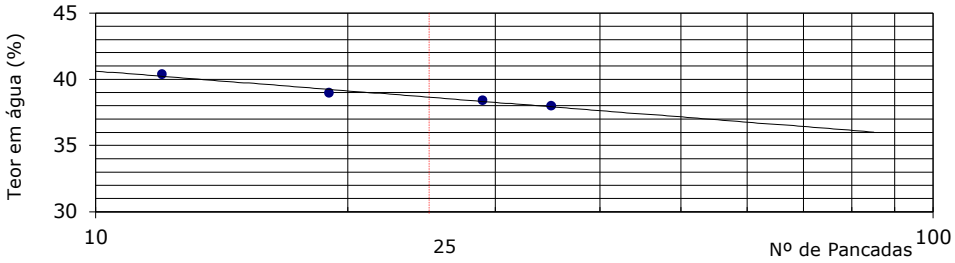
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P8C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0308/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10.35	10.55	10.26	11.01
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	16.47	15.90	15.63	16.75
Peso da cápsula + solo seco	(g)	14.71	14.40	14.14	15.17
Peso da água	(g)	1.76	1.50	1.49	1.58
Peso do solo seco	(g)	4.36	3.85	3.88	4.16
Teor em água	(%)	40.4	39.0	38.4	38.0
N.º de pancadas		12	19	29	35



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.83	4.73	4.53	4.35
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.43	6.33	5.98	5.97
Peso da cápsula + solo seco	(g)	6.11	6.01	5.69	5.64
Peso da água	(g)	0.32	0.32	0.29	0.33
Peso do solo seco	(g)	1.28	1.28	1.16	1.29
Teor em água	(%)	25.00	25.00	25.00	25.58
Valor Médio	(%)	25			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 39 %**	**LP = 25 %**	**IP = 14 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0308/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

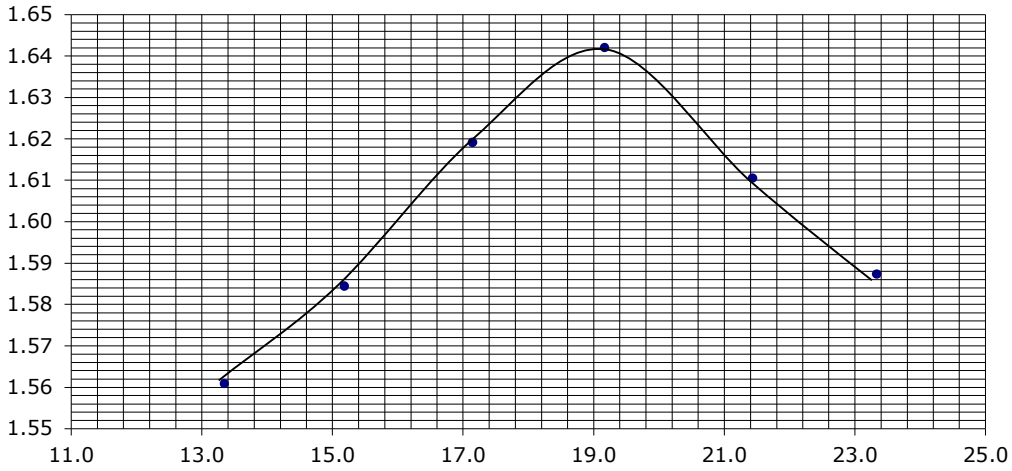
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.24
DATA EMISSÃO : 2023.05.25

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P8C6 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0308/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Compactação Leve em Molde Pequeno

Volume molde	(cm^3)	949		949		949		949		949		949		--	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		--	
Peso molde + solo húm	(g)	7360		7413		7481		7538		7537		7539		--	
Peso solo húmido	(g)	1679		1732		1800		1857		1856		1858		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.77		1.83		1.90		1.96		1.96		1.96		--	
Cápsula	nº	263	295	412	14	349	328	361	321	345	312	403	219	--	--
Peso cápsula	(g)	36.73	36.02	37.61	29.12	34.98	35.53	34.32	34.75	38.05	37.49	37.28	37.23	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	188.78	156.98	219.91	181.23	217.48	224.21	224.54	202.32	203.06	207.36	187.56	197.19	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	170.89	142.73	195.54	161.46	191.07	196.29	193.84	175.46	173.88	177.43	158.92	167.14	--	--
Peso água	(g)	17.89	14.25	24.37	19.77	26.41	27.92	30.70	26.86	29.18	29.93	28.64	30.05	--	--
Peso solo seco	(g)	134.16	106.71	157.93	132.34	156.09	160.76	159.52	140.71	135.83	139.94	121.64	129.91	--	--
Teor em água	(%)	13.3	13.4	15.4	14.9	16.9	17.4	19.2	19.1	21.5	21.4	23.5	23.1	--	--
Teor em água (média)	(%)	13.3		15.2		17.1		19.2		21.4		23.3		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.56		1.58		1.62		1.64		1.61		1.59		--	



RESULTADOS OBTIDOS

Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.64**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**19.0**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: Paulo **Aprovado por:**
Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0309/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P1C10 (0.60-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0309/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	96.6	%
			# 4	79.4	%
			# 10	56.4	%
			# 40	23.2	%
			# 200	13.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	67	35	%
Índice de Plasticidade			32		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0309/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

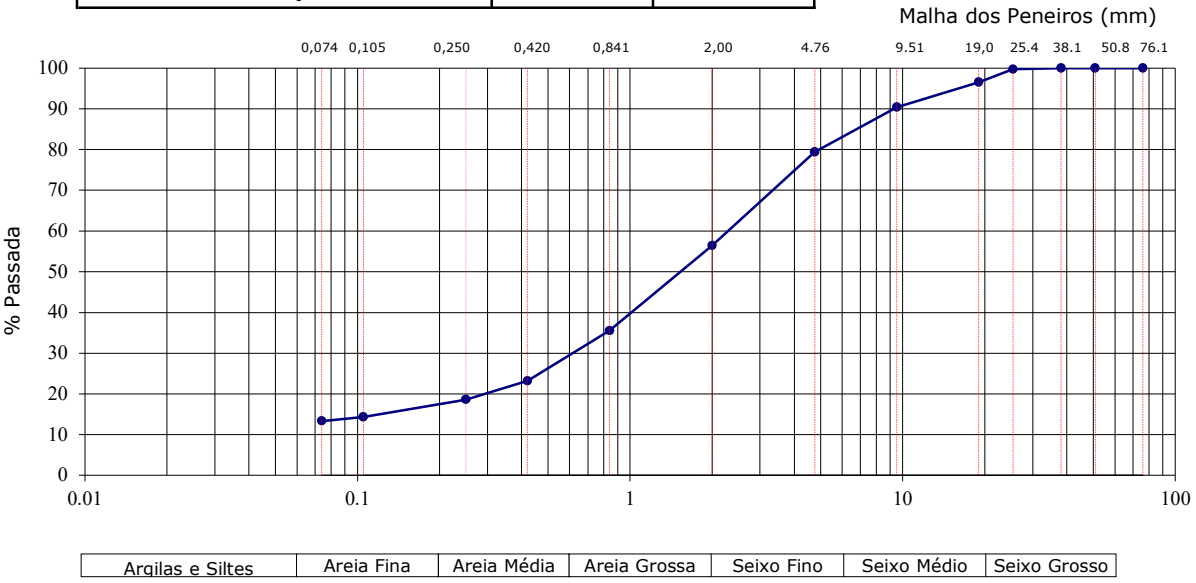
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1C10 (0.60-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0309/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	4999.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	128.99

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	13.2	0.3	0.3	99.7
3/4"	19.00	157.5	3.2	3.4	96.6
3/8"	9.51	309.5	6.2	9.6	90.4
# 4	4.76	550.1	11.0	20.6	79.4
# 10	2.00	1148.9	23.0	43.6	56.4
Total Fracção Grossa		2179.1	43.6		
# 20	0.841	47.77	20.9	64.5	35.5
# 40	0.420	28.25	12.4	76.8	23.2
# 60	0.250	10.41	4.6	81.4	18.6
#140	0.105	9.73	4.3	85.6	14.4
# 200	0.074	2.33	1.0	86.7	13.3
Fundo		30.50	13.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		128.99	56.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita / Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0309/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

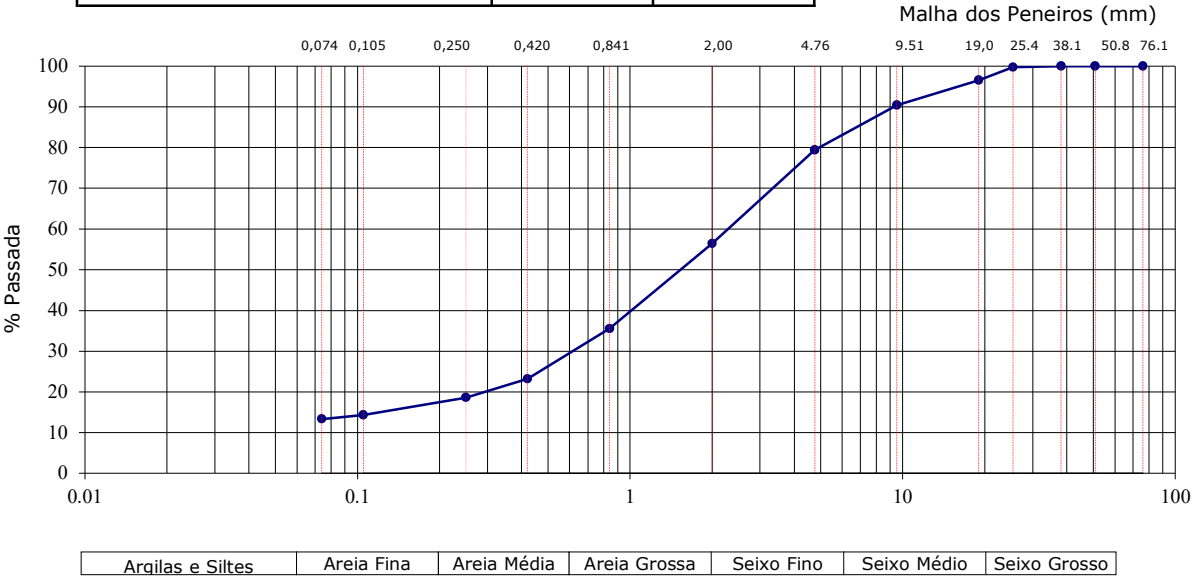
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1C10 (0.60-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0309/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	4999.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	128.99

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	13.2	0.3	0.3	99.7
3/4"	19.00	157.5	3.2	3.4	96.6
3/8"	9.51	309.5	6.2	9.6	90.4
# 4	4.76	550.1	11.0	20.6	79.4
# 10	2.00	1148.9	23.0	43.6	56.4
Total Fracção Grossa		2179.1	43.6		
# 20	0.841	47.77	20.9	64.5	35.5
# 40	0.420	28.25	12.4	76.8	23.2
# 60	0.250	10.41	4.6	81.4	18.6
#140	0.105	9.73	4.3	85.6	14.4
# 200	0.074	2.33	1.0	86.7	13.3
Fundo		30.50	13.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		128.99	56.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita / Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0309/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

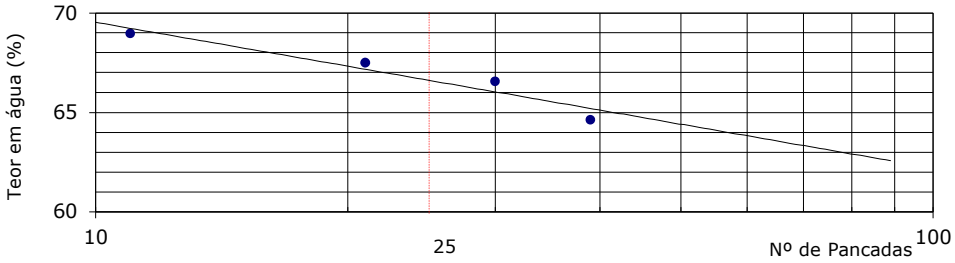
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P1C10 (0.60-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0309/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.11	8.65	8.27	17.55
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.50	14.11	13.30	22.11
Peso da cápsula + solo seco	(g)	20.30	11.91	11.29	20.32
Peso da água	(g)	2.20	2.20	2.01	1.79
Peso do solo seco	(g)	3.19	3.26	3.02	2.77
Teor em água	(%)	69.0	67.5	66.6	64.6
N.º de pancadas		11	21	30	39



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.34	4.49	4.43	14.26
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.55	5.58	5.63	15.80
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.24	5.30	5.32	15.40
Peso da água	(g)	0.31	0.28	0.31	0.40
Peso do solo seco	(g)	0.90	0.81	0.89	1.14
Teor em água	(%)	34.44	34.57	34.83	35.09
Valor Médio	(%)	35			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 67 %**	**LP = 35 %**	**IP = 32 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0310/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P6C10 (0.50-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0310/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	GW-GM Cascalho bem graduado com silte e areia		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (0)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	76.3	%
			# 4	48.2	%
			# 10	33.8	%
			# 40	15.6	%
			# 200	11.0	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	60	38	%
Índice de Plasticidade			22		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	12.0		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.66		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		21.6		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_QRSL/14

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0310/23/SL01-I/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 20233.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6C10 (0.50-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0310/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	234	238	280
Peso do recipiente	(g)	20.59	20.91	35.82
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	120.37	178.13	155.91
Peso do recipiente + solo seco	(g)	110.69	160.43	142.51
Peso da água	(g)	9.68	17.70	13.40
Peso do solo seco	(g)	90.10	139.52	106.69
Teor em água	(%)	10.74	12.69	12.56

VALOR MÉDIO	(%)	**12.0**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0310/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

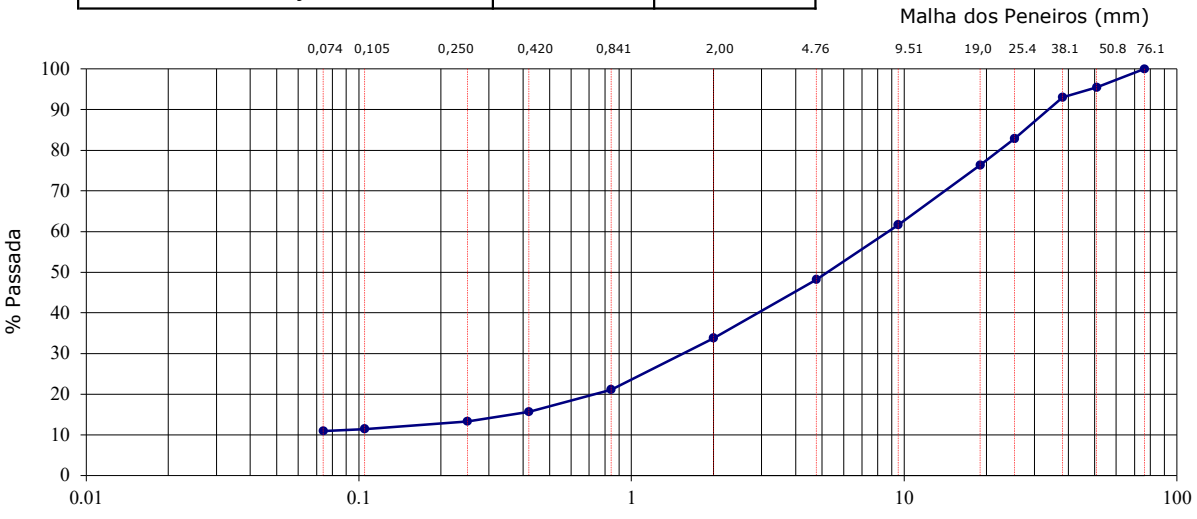
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.24
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6C10 (0.50-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0310/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	12218.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	139.52

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	552.3	4.5	4.5	95.5
1 1/2"	38.10	300.0	2.5	7.0	93.0
1"	25.40	1244.4	10.2	17.2	82.8
3/4"	19.00	793.0	6.5	23.7	76.3
3/8"	9.51	1791.6	14.7	38.3	61.7
# 4	4.76	1649.1	13.5	51.8	48.2
# 10	2.00	1755.6	14.4	66.2	33.8
Total Fracção Grossa		8085.9	66.2		
# 20	0.841	52.34	12.7	78.9	21.1
# 40	0.420	22.63	5.5	84.4	15.6
# 60	0.250	9.54	2.3	86.7	13.3
#140	0.105	7.94	1.9	88.6	11.4
# 200	0.074	1.88	0.5	89.0	11.0
Fundo		45.19	11.0	100.0	0.0
Total Fracção Fina		139.52	33.8		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0310/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

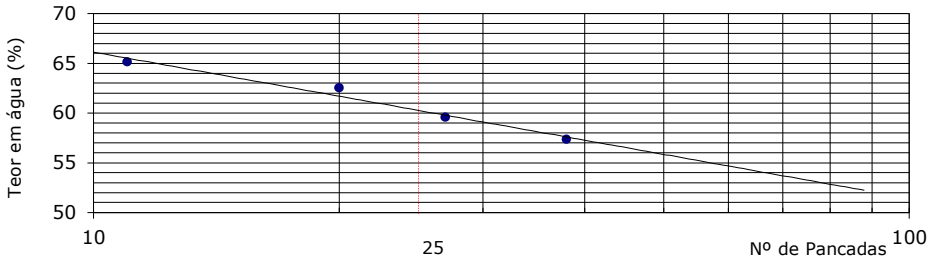
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6C10 (0.50-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0310/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	10.33	10.89	10.37	10.48
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	15.40	16.40	16.13	16.68
Peso da cápsula + solo seco	(g)	13.40	14.28	13.98	14.42
Peso da água	(g)	2.00	2.12	2.15	2.26
Peso do solo seco	(g)	3.07	3.39	3.61	3.94
Teor em água	(%)	65.1	62.5	59.6	57.4
N.º de pancadas		11	20	27	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.53	4.48	4.84	4.74
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.93	5.82	6.19	6.05
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.54	5.45	5.82	5.69
Peso da água	(g)	0.39	0.37	0.37	0.36
Peso do solo seco	(g)	1.01	0.97	0.98	0.95
Teor em água	(%)	38.61	38.14	37.76	37.89
Valor Médio	(%)	38			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 60 %**	**LP = 38 %**	**IP = 22 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS

Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99
www.geotest.pt
geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0310/23/SL07/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.23
DATA EMISSÃO : 2023.05.23

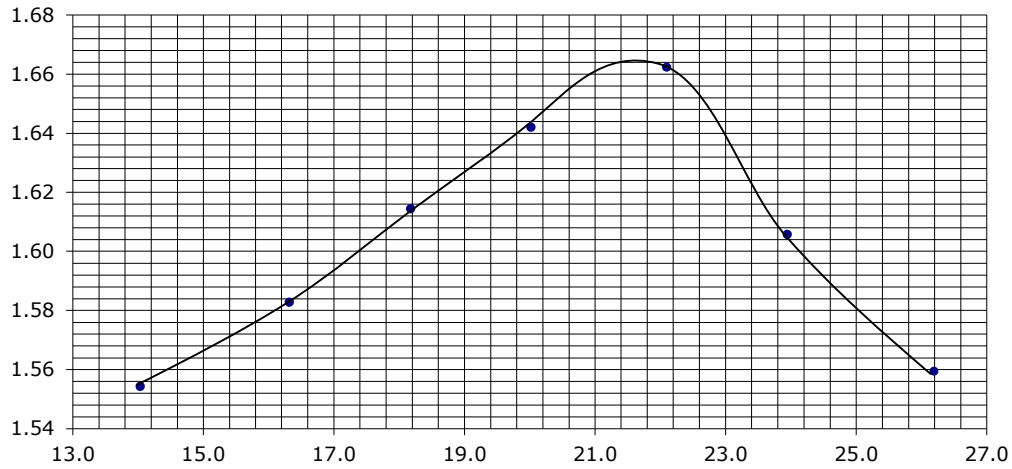
Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P6C10 (0.50-1.2 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0310/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		2052	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		5681	
Peso molde + solo húm.	(g)	9318		9459		9596		9725		9846		9765		9719	
Peso solo húmido	(g)	3637		3778		3915		4044		4165		4084		4038	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.77		1.84		1.91		1.97		2.03		1.99		1.97	
Cápsula	nº	151	202	332	367	238	272	263	295	261	351	191	251	153	248
Peso cápsula	(g)	29.16	36.18	35.60	31.91	20.93	36.16	36.73	36.02	20.63	35.05	33.55	20.77	28.38	37.39
Peso cáp. + solo húmido	(g)	166.39	219.31	170.11	219.39	189.69	196.67	198.56	195.91	198.23	146.87	221.58	198.74	174.36	189.65
Peso cáp. com solo seco	(g)	149.34	196.99	151.13	193.24	163.67	172.04	171.63	169.17	166.23	126.54	185.45	164.17	144.23	157.87
Peso água	(g)	17.05	22.32	18.98	26.15	26.02	24.63	26.93	26.74	32.00	20.33	36.13	34.57	30.13	31.78
Peso solo seco	(g)	120.18	160.81	115.53	161.33	142.74	135.88	134.90	133.15	145.60	91.49	151.90	143.40	115.85	120.48
Teor em água	(%)	14.2	13.9	16.4	16.2	18.2	18.1	20.0	20.1	22.0	22.2	23.8	24.1	26.0	26.4
Teor em água (média)	(%)	14.0		16.3		18.2		20.0		22.1		23.9		26.2	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.55		1.58		1.61		1.64		1.66		1.61		1.56	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.66**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**21.6**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0311/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P7C10 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0311/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (2)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	93.2	%
			# 4	76.4	%
			# 10	55.4	%
			# 40	30.1	%
			# 200	22.3	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	75	38	%
Índice de Plasticidade			37		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		NP 84:1965	15.3		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	LNEC E 197:1966	1.61		g/cm^3
Compactação Leve em Molde Grande	W_{opt}		20.2		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DO TEOR EM ÁGUA

(NP 84:1965)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0311/23/SL01-I/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EXECUÇÃO : 2023.05.26
DATA EMISSÃO : 2023.05.29

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7C10 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0311/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Ensaio		1	2	3
Recipiente	nº	272	347	367
Peso do recipiente	(g)	36.15	36.50	31.90
Peso do recipiente + solo húmido	(g)	112.47	120.99	128.92
Peso do recipiente + solo seco	(g)	101.59	109.38	117.43
Peso da água	(g)	10.88	11.61	11.49
Peso do solo seco	(g)	65.44	72.88	85.53
Teor em água	(%)	16.63	15.93	13.43

VALOR MÉDIO	(%)	**15.3**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0311/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

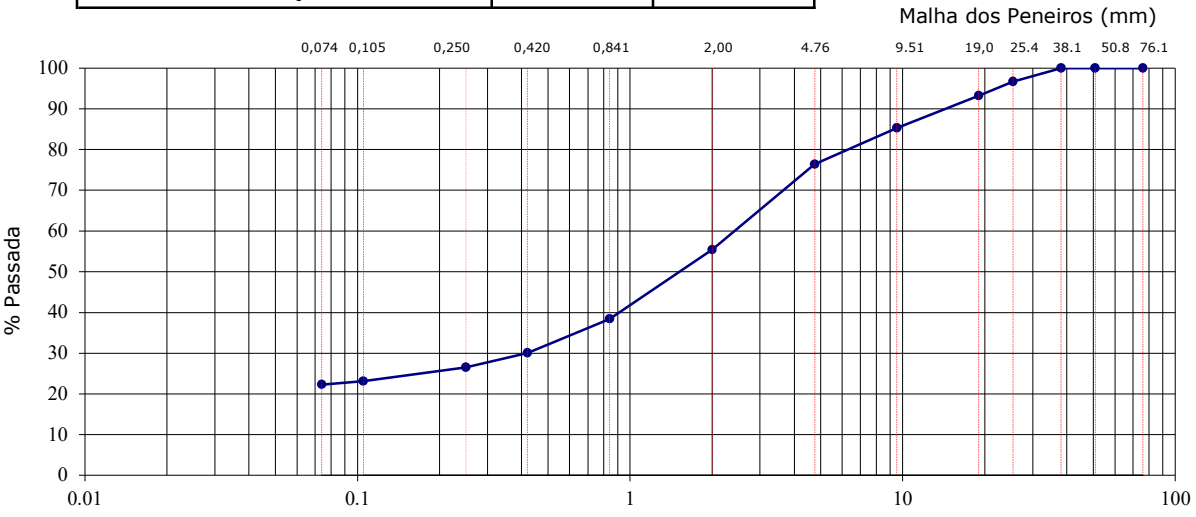
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7C10 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0311/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	7049.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	118.44

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	230.1	3.3	3.3	96.7
3/4"	19.00	248.7	3.5	6.8	93.2
3/8"	9.51	554.2	7.9	14.7	85.3
# 4	4.76	632.0	9.0	23.6	76.4
# 10	2.00	1477.1	21.0	44.6	55.4
Total Fracção Grossa		3142.1	44.6		
# 20	0.841	36.41	17.0	61.6	38.4
# 40	0.420	17.81	8.3	69.9	30.1
# 60	0.250	7.54	3.5	73.5	26.5
#140	0.105	7.31	3.4	76.9	23.1
# 200	0.074	1.73	0.8	77.7	22.3
Fundo		47.64	22.3	100.0	0.0
Total Fracção Fina		118.44	55.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita / Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0311/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

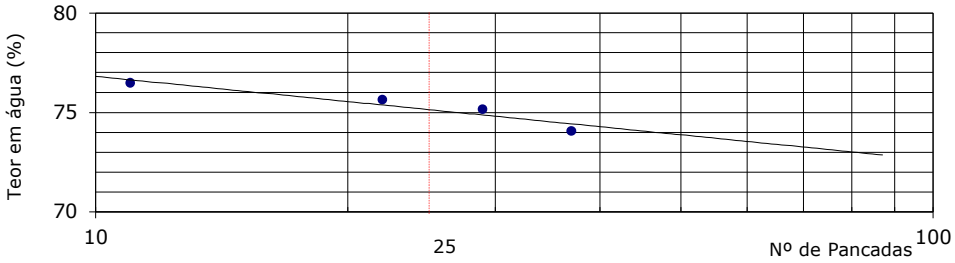
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P7C10 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0311/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	16.99	17.33	17.57	17.40
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	21.79	22.16	23.56	22.90
Peso da cápsula + solo seco	(g)	19.71	20.08	20.99	20.56
Peso da água	(g)	2.08	2.08	2.57	2.34
Peso do solo seco	(g)	2.72	2.75	3.42	3.16
Teor em água	(%)	76.5	75.6	75.1	74.1
N.º de pancadas		11	22	29	37



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.47	4.50	4.58	5.42
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.87	5.75	6.02	6.45
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.48	5.41	5.63	6.17
Peso da água	(g)	0.39	0.34	0.39	0.28
Peso do solo seco	(g)	1.01	0.91	1.05	0.75
Teor em água	(%)	38.61	37.36	37.14	37.33
Valor Médio	(%)	38			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 75 %**	**LP = 38 %**	**IP = 37 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(LNEC E 197:1966)

BOLETIM DE ENSAIO
Nº G-1019-23/0311/23/SL07/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

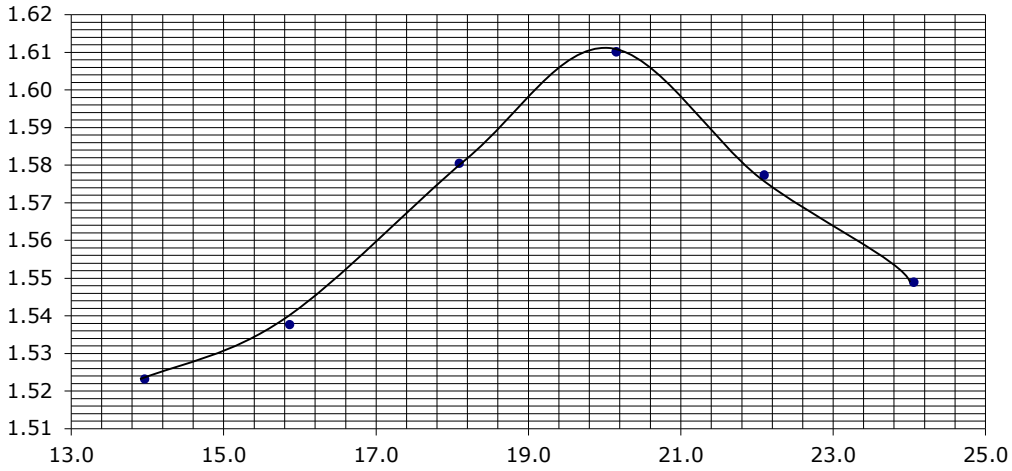
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.23
DATA EMISSÃO : 2023.05.23

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P7C10 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0311/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Compactação Leve em Molde Grande

Volume molde	(cm^3)	2052		2052		2052		2052		2052		2052		--	
Peso molde	(g)	5681		5681		5681		5681		5681		5681		--	
Peso molde + solo húm	(g)	9243		9337		9511		9651		9633		9624		--	
Peso solo húmido	(g)	3562		3656		3830		3970		3952		3943		--	
Baridade húmida	(g/cm^3)	1.74		1.78		1.87		1.93		1.93		1.92		--	
Cápsula	nº	278	360	269	296	256	271	192	581	206	268	194	410	--	--
Peso cápsula	(g)	35.94	36.89	35.69	35.67	36.79	35.87	33.77	33.99	36.52	34.95	33.83	37.48	--	--
Peso cáp. + solo húmid	(g)	193.30	235.31	154.20	200.78	202.17	170.90	140.10	177.44	168.90	154.58	157.12	171.40	--	--
Peso cáp. com solo secc	(g)	173.98	211.05	137.92	178.24	176.78	150.25	121.99	153.75	144.94	132.93	133.20	145.44	--	--
Peso água	(g)	19.32	24.26	16.28	22.54	25.39	20.65	18.11	23.69	23.96	21.65	23.92	25.96	--	--
Peso solo seco	(g)	138.04	174.16	102.23	142.57	139.99	114.38	88.22	119.76	108.42	97.98	99.37	107.96	--	--
Teor em água	(%)	14.0	13.9	15.9	15.8	18.1	18.1	20.5	19.8	22.1	22.1	24.1	24.0	--	--
Teor em água (média)	(%)	14.0		15.9		18.1		20.2		22.1		24.1		--	
Baridade seca	(g/cm^3)	1.52		1.54		1.58		1.61		1.58		1.55		--	



RESULTADOS OBTIDOS			
Baridade Seca Máxima	$\gamma d_{máx}$	(g/cm^3)	**1.61**
Teor em Água Óptimo	W_{opt}	(%)	**20.2**

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: João Vieira **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0312/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P10C10 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0312/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-2-7 (1)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	95.7	%
			# 4	80.0	%
			# 10	69.4	%
			# 40	44.1	%
			# 200	27.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	50	29	%
Índice de Plasticidade			21		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4		--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0312/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

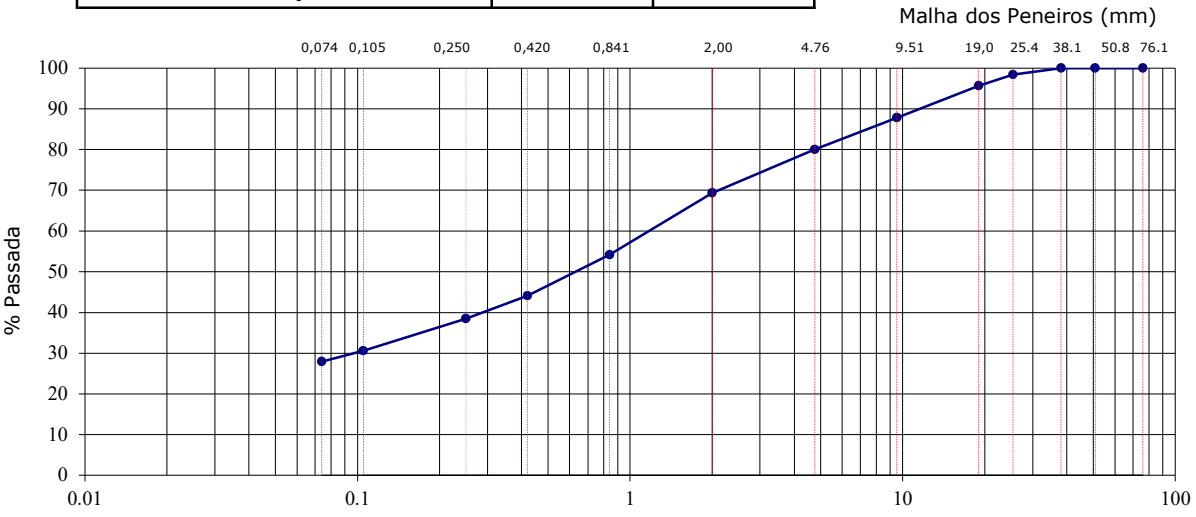
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P10C10 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0312/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	4868.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	131.07

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	78.1	1.6	1.6	98.4
3/4"	19.00	132.6	2.7	4.3	95.7
3/8"	9.51	379.6	7.8	12.1	87.9
# 4	4.76	382.4	7.9	20.0	80.0
# 10	2.00	518.2	10.6	30.6	69.4
Total Fracção Grossa		1490.9	30.6		
# 20	0.841	28.71	15.2	45.8	54.2
# 40	0.420	19.01	10.1	55.9	44.1
# 60	0.250	10.66	5.6	61.5	38.5
#140	0.105	14.86	7.9	69.4	30.6
# 200	0.074	5.09	2.7	72.1	27.9
Fundo		52.74	27.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		131.07	69.4		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita / Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0312/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

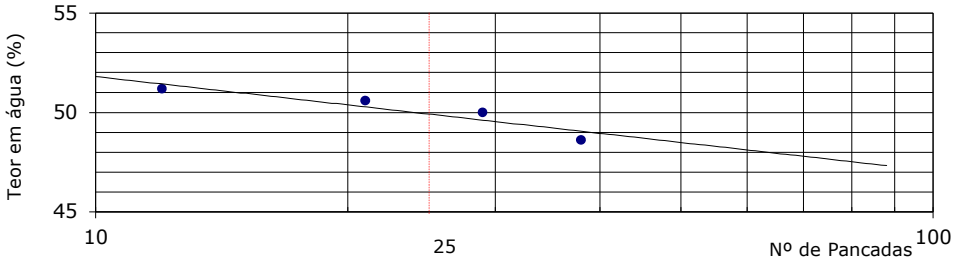
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P10C10 (1.0-2.0 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0312/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	19.16	17.76	18.81	17.65
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	25.60	24.10	24.09	23.49
Peso da cápsula + solo seco	(g)	23.42	21.97	22.33	21.58
Peso da água	(g)	2.18	2.13	1.76	1.91
Peso do solo seco	(g)	4.26	4.21	3.52	3.93
Teor em água	(%)	51.2	50.6	50.0	48.6
N.º de pancadas		12	21	29	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.54	4.80	14.83	14.49
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.04	6.48	16.55	16.12
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.70	6.10	16.16	15.75
Peso da água	(g)	0.34	0.38	0.39	0.37
Peso do solo seco	(g)	1.16	1.30	1.33	1.26
Teor em água	(%)	29.31	29.23	29.32	29.37
Valor Médio	(%)	29			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 50 %**	**LP = 29 %**	**IP = 21 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:** Assinatura Digital Data: 230530

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO
SOLOS

Nº G-1019-23/0313/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P1C13 (1.3-1.8 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0313/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO		PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS		UNID.
Classificação Unificada		ASTM D 2487-85	MH Silte elástico arenoso		--
Classificação para fins Rodoviários		AASHTO M 145-91	A-7-5 (13)		--
Análise Granulométrica		LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada) 3/4"	100.0	%
			# 4	96.5	%
			# 10	92.3	%
			# 40	74.7	%
			# 200	64.9	%
			Sedimentação	--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade		PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	52	31	%
Índice de Plasticidade			21		%
Limite de Retracção			--		%
Teor em Água		--	--		%
Teor em Matéria Orgânica		--	--		%
Equivalente de Areia		--	--		%
Azul de metileno		--	--		--
Massa Volúmica	--	--	--		g/cm^3
das Particulas	--		--		g/cm^3
Secas	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente		--	--		g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas		--	--		--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}		--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade		--		%
Ensaio de permeabilidade		--	--		cm/s
			--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ		--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}		--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro		--	--		--
--		--	--		--
--		--	--		--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230603
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0313/23/SL02/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

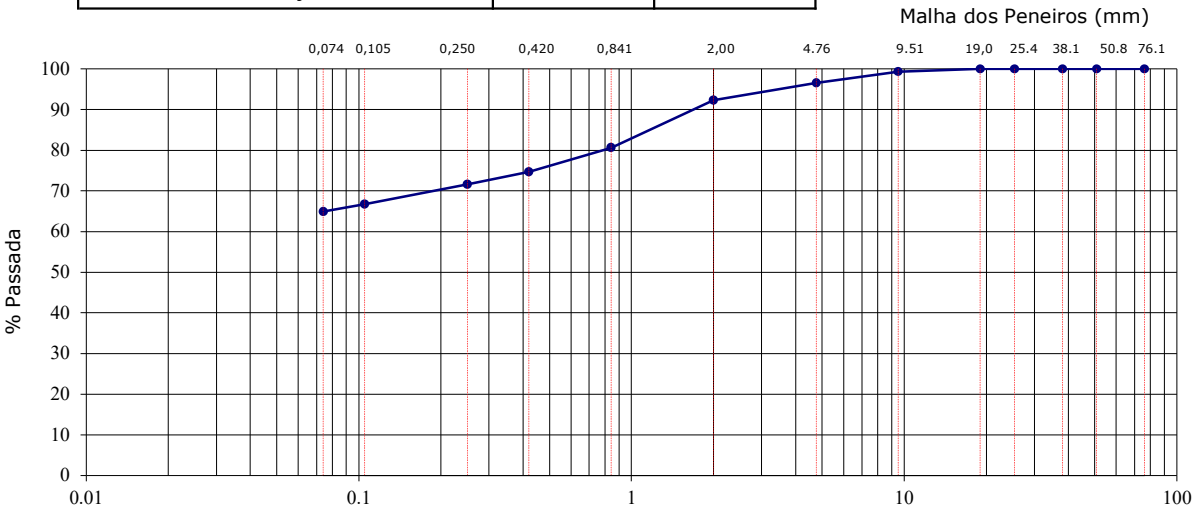
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1C13 (1.3-1.8 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0313/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	8755.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	117.67

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.51	59.2	0.7	0.7	99.3
# 4	4.76	243.9	2.8	3.5	96.5
# 10	2.00	367.7	4.2	7.7	92.3
Total Fracção Grossa		670.8	7.7		
# 20	0.841	14.96	11.7	19.4	80.6
# 40	0.420	7.53	5.9	25.3	74.7
# 60	0.250	3.92	3.1	28.4	71.6
#140	0.105	6.20	4.9	33.3	66.7
# 200	0.074	2.35	1.8	35.1	64.9
Fundo		82.71	64.9	100.0	0.0
Total Fracção Fina		117.67	92.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Ana Rita / Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230603

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0313/23/SL04/REV.00

Obra
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

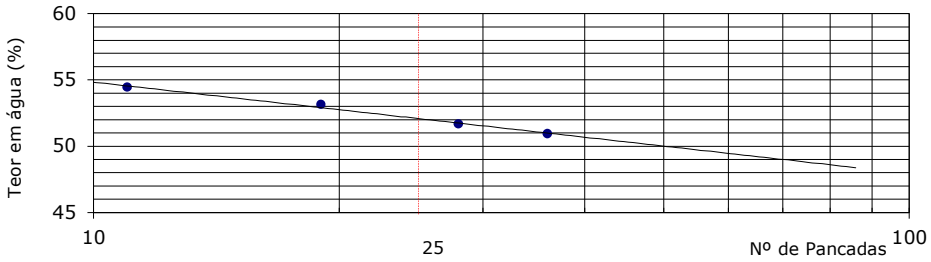
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.29
DATA EMISSÃO : 2023.05.30

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1C13 (1.3-1.8 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0313/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	17.49	19.09	17.60	17.32
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	22.54	24.68	23.47	23.75
Peso da cápsula + solo seco	(g)	20.76	22.74	21.47	21.58
Peso da água	(g)	1.78	1.94	2.00	2.17
Peso do solo seco	(g)	3.27	3.65	3.87	4.26
Teor em água	(%)	54.4	53.2	51.7	50.9
N.º de pancadas		11	19	28	36



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio					
Peso da cápsula	(g)	4.71	4.51	12.40	14.22
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	6.25	6.06	13.87	15.75
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.89	5.69	13.52	15.39
Peso da água	(g)	0.36	0.37	0.35	0.36
Peso do solo seco	(g)	1.18	1.18	1.12	1.17
Teor em água	(%)	30.51	31.36	31.25	30.77
Valor Médio	(%)	31			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 52 %**	**LP = 31 %**	**IP = 21 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230603

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

QUADRO RESUMO SOLOS

Nº G-1019-23/0314/23/QRSL/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL :** P1C17 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0314/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

ENSAIO	PROCEDIMENTO USADO	RESULTADOS			UNID.
Classificação Unificada	ASTM D 2487-85	SM Areia siltosa com cascalho			--
Classificação para fins Rodoviários	AASHTO M 145-91	A-7-6 (2)			--
Análise Granulométrica	LNEC E 239:1970	Peneiração (% Total Passada)	3/4"	94.6	%
			# 4	79.7	%
			# 10	72.3	%
			# 40	58.1	%
			# 200	42.8	%
		Sedimentação		--	%
Limite de Liquidez / Plasticidade	PSL.04 (Rev.3 - NP 143:1969)	41	28		%
Índice de Plasticidade		13			%
Limite de Retracção		--			%
Teor em Água	--	--			%
Teor em Matéria Orgânica	--	--			%
Equivalente de Areia	--	--			%
Azul de metileno	--	--			--
Massa Volúmica das Particulas Secas	--	--	--		g/cm^3
	--	--	--		g/cm^3
	< #4	--	--		g/cm^3
Massa Volúmica aparente	--	--			g/cm^3
Densidade das Partículas Sólidas	--	--			--
Ensaio de Compactação	$\gamma d_{máx}$	--	--		g/cm^3
	W_{opt}	--	--		%
Determinação do CBR	Índice de CBR	--	--		%
95% de Comp. Relativa	Expansibilidade	--	--		%
Ensaio de permeabilidade	--	--	--		cm/s
		--	--		m/s
Ensaio de Corte Directo	c	--	--		--
	ϕ	--	--		--
Ensaio de compress. Uniaxial	E	--	--		--
	σ_{rot}	--	--		--
Ensaio de Consolidação em Edómetro	--	--			--
--	--	--			--
--	--	--			--

OBSERVAÇÕES : _____

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Aprovado por: Assinatura Digital Data: 230601
O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAÇÃO HÚMIDA

(LNEC E 239:1970)

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0314/23/SL02/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente
CLIENTE : GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

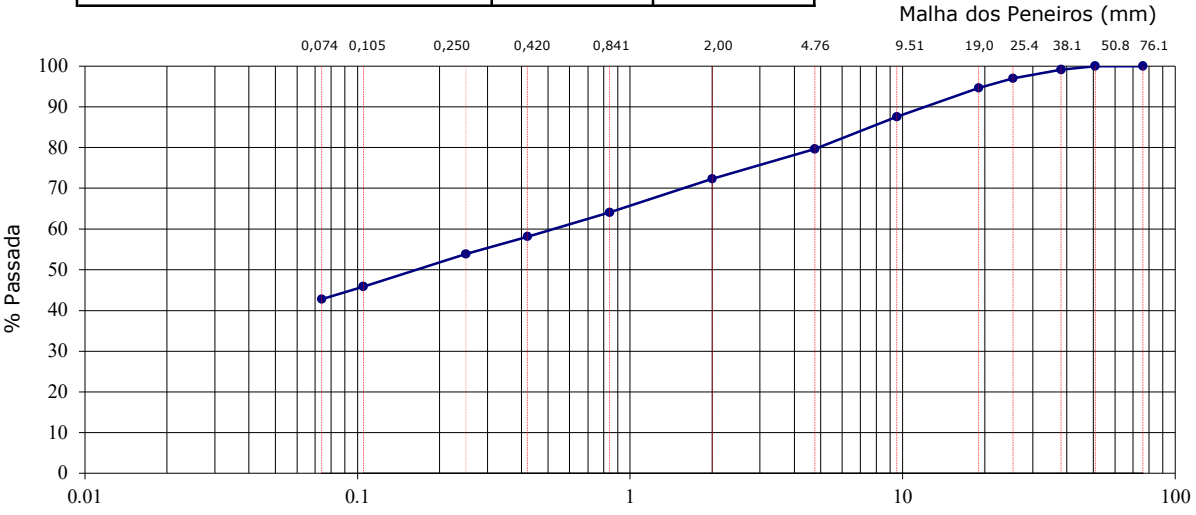
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.25
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra
DESIGNAÇÃO / LOCAL* : P1C17 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0314/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

Peso total amostra (g)	10757.0	Peso total fracção fina seca antes lavada (g)	134.37

Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76.10	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	91.0	0.8	0.8	99.2
1"	25.40	228.3	2.1	3.0	97.0
3/4"	19.00	261.2	2.4	5.4	94.6
3/8"	9.51	761.1	7.1	12.5	87.5
# 4	4.76	846.9	7.9	20.3	79.7
# 10	2.00	786.4	7.3	27.7	72.3
Total Fracção Grossa		2974.9	27.7		
# 20	0.841	15.47	8.3	36.0	64.0
# 40	0.420	10.98	5.9	41.9	58.1
# 60	0.250	7.93	4.3	46.2	53.8
#140	0.105	14.73	7.9	54.1	45.9
# 200	0.074	5.83	3.1	57.2	42.8
Fundo		79.43	42.8	100.0	0.0
Total Fracção Fina		134.37	72.3		



Argilas e Siltes	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Seixo Fino	Seixo Médio	Seixo Grosso

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital
Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL02/8

GEOTEST
CONSULTORES GEOTÉCNICOS E ESTRUTURAIS
Centro Emp. Vialonga, Frc. D2 2625-607 Vialonga www.geotest.pt
Tel: 21 973 86 90 Fax: 21 973 86 99 geral@geotest.pt

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE CONSISTÊNCIA

(PSL.04) [a]

BOLETIM DE ENSAIO

Nº G-1019-23/0314/23/SL04/REV.00

Obra ENSAIOS DE LABORATÓRIO
REGADIO DO CRATO

Processo Obra: G-1019-23

Cliente **CLIENTE :** GEOÁREA CONSULTORES DE GEOTECNIA E AMBIENTE
MORADA : R. MIGUEL TORGA, 2C, 4.º, ESCRIT. 1, ALFRAGIDE, 2610-086 AMADORA

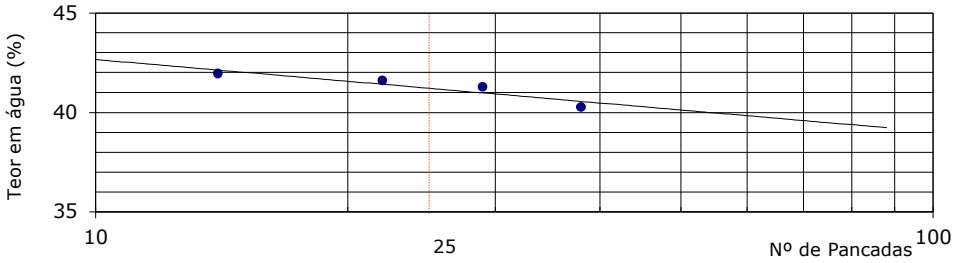
DATA EXECUÇÃO : 2023.05.30
DATA EMISSÃO : 2023.05.31

Amostra **DESIGNAÇÃO / LOCAL* :** P1C17 (1.0-1.5 m)
COLHEITA* : CLIENTE **MAT./TIPO :** SOLO / REMEXIDA

AMOSTRA : 0314/23
DATA RECEPÇÃO : 2023.04.14

LIMITE DE LIQUIDEZ

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	17.20	17.36	8.12	17.41
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	23.90	25.87	15.41	24.03
Peso da cápsula + solo seco	(g)	21.92	23.37	13.28	22.13
Peso da água	(g)	1.98	2.50	2.13	1.90
Peso do solo seco	(g)	4.72	6.01	5.16	4.72
Teor em água	(%)	41.9	41.6	41.3	40.3
N.º de pancadas		14	22	29	38



LIMITE DE PLASTICIDADE

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	4.64	4.35	4.48	10.56
Peso da cápsula + solo húmido	(g)	5.55	5.21	5.36	11.25
Peso da cápsula + solo seco	(g)	5.35	5.02	5.17	11.10
Peso da água	(g)	0.20	0.19	0.19	0.15
Peso do solo seco	(g)	0.71	0.67	0.69	0.54
Teor em água	(%)	28.17	28.36	27.54	27.78
Valor Médio	(%)	28			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Ensaio		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo húmido	(g)	--	--	--	--
Peso cápsula + solo seco	(g)	--	--	--	--
Volume da cápsula	(cm^3)	--	--	--	--
Volume solo seco	(cm^3)	--	--	--	--
Limite de retracção	(%)	--	--	--	--
Valor Médio	(%)	--			

RESUMO	**LL = 41 %**	**LP = 28 %**	**IP = 13 %**	**LR = --**

OBSERVAÇÕES :

* - Elementos da responsabilidade do cliente

[a] - PSL.04 - Procedimento interno baseado na NP 143:1969

Realizado por: Anabela **Aprovado por:**

Assinatura Digital Data: 230601

O Responsável Técnico pelo Laboratório: Isa Gregório (Eng.)

Mod_Bol_SL04/9

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra e respectivo ensaio discriminados. A sua reprodução é apenas permitida na íntegra, salvo expressa autorização da GEOTEST.