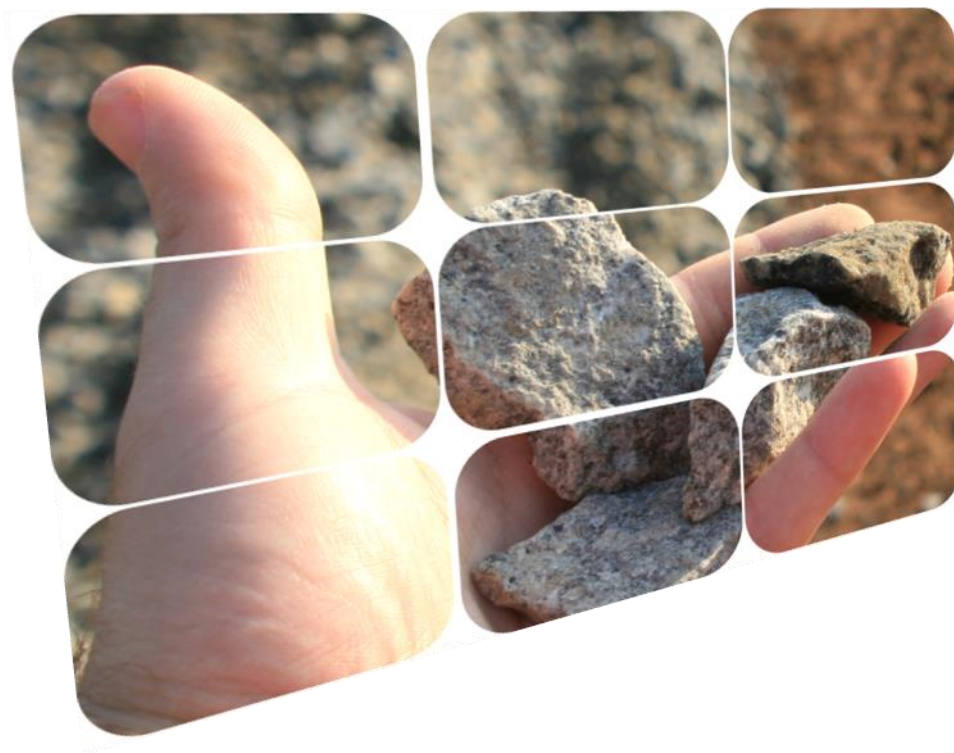




MARRIOTT RESORT, EM LAGOS
ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO



JANEIRO, 2022

ÍNDICE

1	Introdução	5
2	Caraterização da situação atual	6
3	Geologia e Tectónica	9
4	Hidrogeologia.....	11
5	Sismologia e Risco Sísmico.....	12
5.1	Sismicidade histórica.....	12
5.2	Caraterização do Potencial Sismogenético.....	16
6	Prospecção geotécnica, ensaios e resultados obtidos	19
6.1	Sondagens mecânicas e ensaios SPT	19
6.2	Instalação de Piezómetros e Leituras dos níveis de água	24
6.3	Ensaio com penetrómetro dinâmico super pesado.....	25
6.4	Ensaio de laboratório sobre rocha.....	27
6.5	Poços de inspeção de fundações.....	28
7	Considerações e Conclusões Geotécnicas	30
7.1	Zonamento geológico-geotécnico	30
7.2	Classificação Geomecânica	31
7.3	Parametrização geotécnica.....	32
7.4	Condições de Fundação.....	35
7.5	Escavações	38
7.6	Aterros e materiais para as camadas de leito do pavimento.....	40
8	Recomendações	42
9	Bibliografia	43

FIGURAS

Figura 2.1 - Enquadramento geográfico da zona em estudo.	6
Figura 2.2 - Localização em imagem satélite (Google Earth) do local em estudo.....	7
Figura 2.3 - Projeto de implantação do novo edifício.	7
Figura 2.4 - Vista gerais com pormenor dos edifícios em ruínas.	8
Figura 3.1 - Extrato da Carta geológica de Portugal, folha 52-A Portimão (sem escala).	9
Figura 3.2 - Maciço calcário medianamente alterado, intersetado na sondagem S1.	10
Figura 5.1 - Mapas de Intensidades Sísmicas Máximas Observadas (1300-2014), (Ferrão <i>et al.</i> , 2016).....	13

Figura 5.2 - Mapa sintético das principais falhas ativas identificadas na região do Algarve com a localização dos paleosismos atualmente identificados. 1, depósitos plio-quadernários; 2, falha provável; 3, falha inversa (marcas no bloco superior); 4, desligamento; 5, falha com componente de movimentação vertical de estilo desconhecido (traços no bloco abatido); 6, dobra; A - Baiona; B - Sinceira (A e B correspondem ao sistema de falhas S. Teotónio-Aljezur-Sinceira- Ingrina); C - Martinhal; D - Barão de S. João; E - Espiche - Odiáxere; F - Lagos; G - Ribeira de Odiáxere; H - Alvor; I - Portimão; J - Ferragudo; K - Sr.a do Carmo; L - Relvas; M - Ribeira de Espiche; N - Vale Rabelho; O - Baleeira; P - Albufeira; Q - Mosqueira; R - Oura; S - S. Marcos-Quarteira; T - Carcavai; U - Areias de Almancil; V - Faro; Y - S. Estevão; X - Loulé; W - Eira de Agosto; Z - S. Brás de Alportel (Dias & Cabral, 2002)..... 13

Figura 5.3 - Zonamento para a ação sísmica afastada (Tipo 1) e próxima (Tipo 2), respetivamente. 17

Figura 6.1 - Posicionamento do equipamento na sondagem mecânica S1..... 19

Figura 6.2 - Instalação de piezómetro na S2..... 25

Figura 6.3 - Gráfico dos resultados obtidos nos ensaios DPSH..... 26

Figura 6.4 - Poço de inspeção de fundações P1..... 29

Figura 6.5 - Poço de inspeção de fundações P2..... 29

Figura 6.6 - Poço de inspeção de fundações P3..... 29

Figura 6.7 - Poço de inspeção de fundações P4..... 30

Figura 7.1 - Tabela de GSI para maciços fraturados (Hoek e Marinos, 2000). 34

Figura 7.2 - Tensão admissível expectável do terreno para fundações superficiais quadradas em rocha do grupo 2 (para assentamentos que não excedam 0,5% da largura da fundação). 36

Figura 7.3 - Geometria da recrava de betão..... 37

Figura 7.4 - Diagrama de *Franklin* identificando as áreas respetivas das zonas geotécnicas definidas. 38

QUADROS

Quadro 5.1 - Períodos de retorno e respetivos coeficientes de importância γ_1 17

Quadro 5.2 - Valores dos parâmetros definidores do espectro de resposta elástico para as ações sísmicas..... 18

Quadro 5.3 - Características sísmicas do local em estudo. 18

Quadro 6.1 - Classificação de argilas quanto à sua consistência (Skempton, 1986)..... 20

Quadro 6.2 - Classificação das areias quanto à sua compactidade (Peck, Hanson e Thornburn, 1974)..... 20

Quadro 6.3 - Grau de alteração e fraturação (*ISRM*). 20

Quadro 6.4 - Classificação dos maciços com base no RQD..... 21

Quadro 6.5 - Resumo dos resultados das sondagens mecânicas e dos ensaios SPT. 22

Quadro 6.6 - Resumo dos resultados dos ensaios DPSH..... 26

Quadro 6.7 - Resumo dos resultados dos ensaios de carga pontual.....	28
Quadro 7.1 - Quadro resumo das zonas geotécnicas.....	31
Quadro 7.2 - Classificação geomecânica do maciço.....	32
Quadro 7.3 - Parametrização das zonas geotécnicas.....	35

ANEXOS

- Peças Desenhadas
 - ✓ PJ14721D01 - Planta de localização dos trabalhos de prospeção e perfis geológico-geotécnicos interpretativos

- Elementos de Prospeção Geotécnica
 - ✓ Boletins das sondagens mecânicas
 - ✓ Boletins dos ensaios de penetração dinâmica super pesada
 - ✓ Boletins dos ensaios de laboratório
 - ✓ Boletins dos poços de inspeção a fundações

INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO

Cliente	<i>Mercan Property Lagos, Lda</i>
Referência do Projeto	PJ14721
Projeto	<i>Marriott Resort, em Lagos. Estudo Geológico-Geotécnico.</i>
Referência do Ficheiro	PJ14721MD01.DOCX
N.º de Páginas	43 (Memória Descritiva) + 66 (Anexos)
Autores	João Guerra; Daniel Gabriel; Ricardo Castro
Diretor de Projeto	Ricardo Castro
Data	14 de janeiro de 2022

1 Introdução

Por solicitação da empresa *Mercan Property Lagos, Lda*, a GEOALGAR – Consultoria em Geotecnia, Hidrogeologia e Ambiente, Lda, foi incumbida de elaborar um estudo geológico e geotécnico de um terreno localizado na zona da Atalaia, cidade de Lagos, para apoio aos projetos das especialidades no âmbito da construção do novo hotel “Marriott Resort”.

No presente relatório faz-se uma caracterização da situação atual, da geologia e tectónica, hidrogeologia, sismicidade e risco sísmico e análise dos resultados obtidos com a prospeção geotécnica executada. No final da memória são expostas considerações relativamente ao zonamento geológico-geotécnico dos terrenos encontrados, parametrização geotécnica, condições de fundação das estruturas e escavações a realizar.

A prospeção geotécnica consistiu na realização de 15 sondagens mecânicas com recuperação contínua de amostra, acompanhadas de ensaios SPT, com instalação de 4 piezómetros, 3 ensaios de penetração dinâmica superpesada (DPSH) e 4 poços de reconhecimento às fundações de edifícios devolutos existentes no local. Foram ainda executados ensaios de laboratório em amostras recolhidas nas sondagens.

Os trabalhos de campo decorreram entre os dias 6 de dezembro de 2021 a 5 de janeiro de 2022, enquanto os ensaios de laboratório entre os dias 12 a 13 de janeiro de 2022.

Em complemento aos estudos elaborados, o cliente, disponibilizou o levantamento topográfico de pormenor da área a intervencionar, com implantação do *layout* do projeto e localização dos elementos de prospeção.

Para apoio à realização deste parecer foi feita pesquisa da vasta informação bibliográfica da especialidade, sendo enunciadas ao longo do texto as várias referências consultadas.

2 Caracterização da situação atual

A área objeto de estudo situa-se no concelho de Lagos, freguesia de São Gonçalo de Lagos, inserida na zona da Atalaia, a cerca de 3 Km para Oeste do centro urbano da cidade, conforme assinalado na figura seguinte extrato da Carta Militar de Portugal, folha 602.



Figura 2.1 - Enquadramento geográfico da zona em estudo.

Na imagem de satélite abaixo, é possível observar-se a delimitação do terreno em análise, limitado a norte pela estrada municipal EM1262 e pelo aldeamento *Boavista Club*, a Oeste e Sul, por estradas de acesso local, e finalmente a Este, por outra propriedade.

No centro norte do local em análise, existem pequenos prédios devolutos, cujas estruturas serão alvo de intervenção e reabilitação, para o novo projeto, enquanto na restante área surgem espalhadas árvores de fruto de pequeno a médio porte. Na parte norte do terreno serão construídos os edifícios principais, enquanto para a parte sul, estão destinados espaços verdes, bem como recintos desportivos.

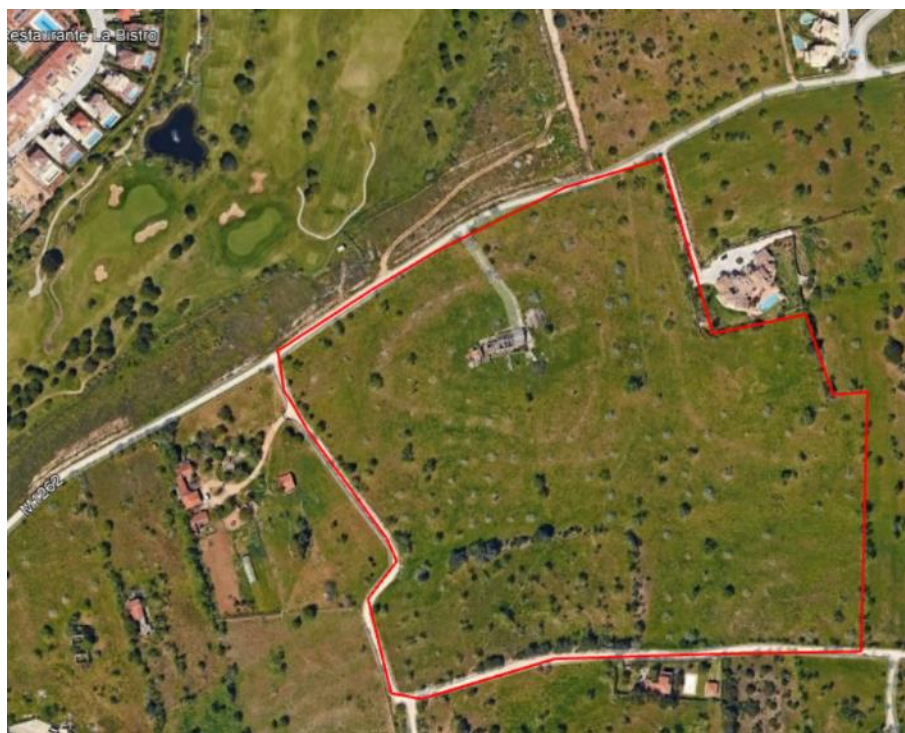


Figura 2.2 - Localização em imagem satélite (Google Earth) do local em estudo.

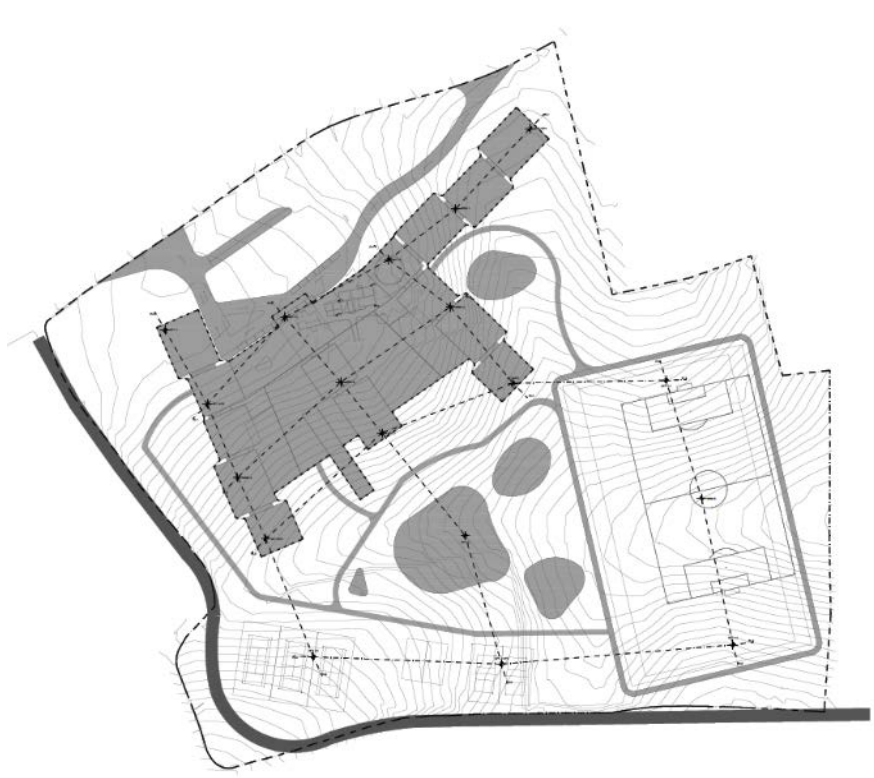


Figura 2.3 - Projeto de implantação do novo edifício.

Trata-se de um terreno inclinado para Sudeste, com as cotas altimétricas a variarem entre 82,0m a 68,0m, sendo atravessado por linhas de águas, com orientação E-W e N-S, imediatamente a Sul e Este do novo edifício, respetivamente, como evidenciado pela carta militar e levantamento topográfico.



Figura 2.4 - Vista gerais com pormenor dos edifícios em ruínas.

3 Geologia e Tectónica

Com base na Notícia Explicativa e na Carta Geológica de Portugal 52-A de Portimão, constata-se que as formações presentes na zona de estudo correspondem a formações do Cretácico Inferior (Aptiano), que ocupam uma faixa de terreno com orientação geral E-W. Na zona em estudo, as camadas cretácicas têm estrutura grosseiramente em monoclinal, com inclinação média da ordem de 20° para E, e, em termos gerais, incluem um conjunto fundamentalmente composto por alternâncias de calcários gresosos, calcários margosos e margas, que afloram nas arribas entre a praia da Luz e Porto de Mós.

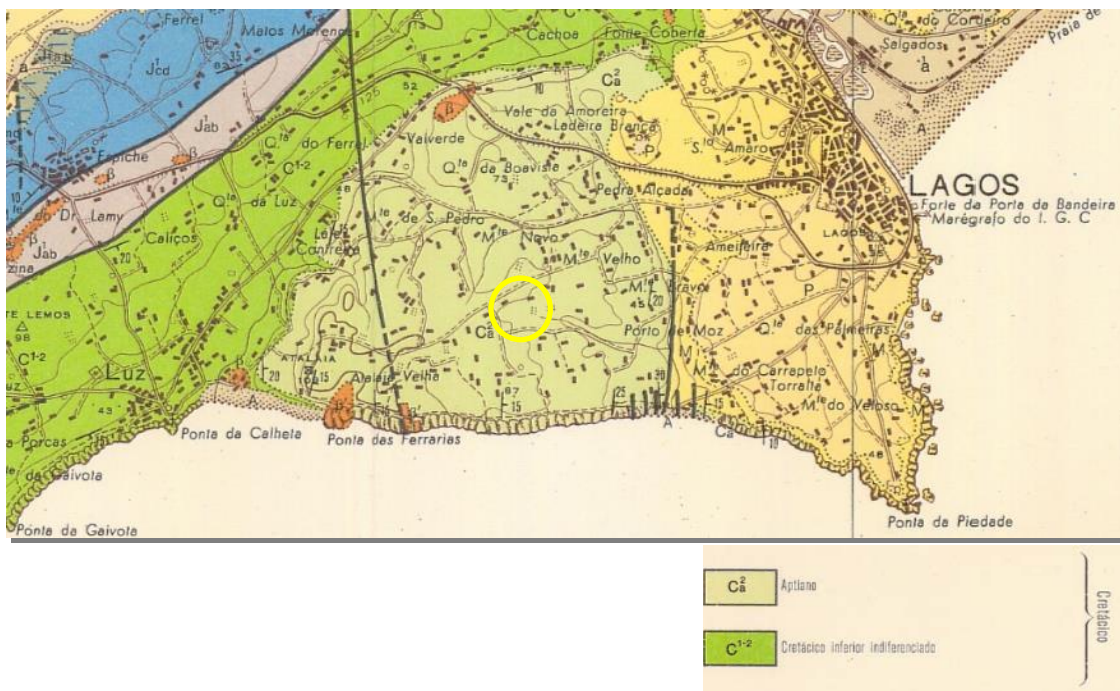


Figura 3.1 - Extrato da Carta geológica de Portugal, folha 52-A Portimão (sem escala).

No decurso da presente campanha de prospeção geotécnica, foram detetados calcários margosos a cristalinos, bastante rijos e compactos, moderadamente alterados, de tonalidades beges, acinzentadas e amareladas. No topo deste maciço cársico, encontra-se uma capa de alteração relativamente delgada, resultando em solos residuais essencialmente argilosos de cor acastanhada. As camadas calcárias cretácicas foram intersetadas até à profundidade máxima de 16,5m.



Figura 3.2 - Maciço calcário medianamente alterado, intersetado na sondagem S1.

Em termos tectónicos esta zona situa-se a Sul da flexura do Algre, que apresenta neste troço uma direção próxima de NE-SW, considerada atualmente como um cavalgamento, em que o Jurássico Inferior se sobrepõe ao Jurássico Superior e é intercetada por outros acidentes importantes, que afetaram a Bacia Sedimentar Algarvia, como a Falha de Portimão (N-S) e a Falha de S. Marcos - Quarteira (NW-SE).

A noroeste encontra-se a estrutura do sinclinal de Portelas, com orientação NE-SW, comprimido entre a falha de Barão de São João, a Noroeste, e a falha de Espiche, a Sudeste (Terrinha, 1998). Este sinclinal aparece compartimentado por falhas submeridianas que apresentam rejeitos importantes. No seu extremo oriental, é cortado pela ribeira de Bensafrim.

O terreno em questão, como anteriormente mencionado, insere-se em camadas cretácicas num monoclinal com pendente de aproximadamente 20° para Este.

No que concerne a acidentes tectónicos destaca-se a falha de Lagos, de direção N-S, que apresenta uma extensão cartográfica de 8 km e estende-se desde a praia de Porto de Mós até a Portelas. Na praia de Porto de Mós, a falha de Lagos aflora sob a forma de uma estrutura em graben preenchida for sedimentos

miocénicos, evidenciando ter sido provavelmente reativada durante o Plio-Quaternário, pois aparenta afetar areias desta idade que assentam sobre as rochas miocénicas.

Nas arribas da praia de Porto de Mós, observa-se o bordo ocidental do fosso tectónico, de direção N-S, estabelecendo um contacto sub-vertical, com componente de cavalgamento, entre calcários e margas do Cretácico e calcários lumachélicos do Miocénico (Formação de Lagos-Portimão), e o seu bordo oriental, de orientação (N0°, 85°E), estabelecendo um contacto tectónico subvertical entre as rochas cretácicas e os calcários lumachélicos do Miocénico, aparentemente afetando também os sedimentos plio-quaternários que preenchem cavidades cársticas nestes calcários (Dias e Cabral, 1995; Dias, 2001).

4 Hidrogeologia

As formações calcárias presentes, originam aquíferos do tipo cársico, constituindo meios anisotrópicos de circulação de água ao longo da rede de descontinuidades do maciço rochoso, incluindo vazios por dissolução, designada por permeabilidade secundária.

Este tipo de aquíferos apresenta comportamento hidrogeológico muito caraterístico, nomeadamente escoamentos superficiais reduzidos, circulação subterrânea rápida a muito rápida, com variações muito acentuadas de níveis e de caudais de descarga nas exsurgências.

Durante a campanha de prospeção não foram detetados níveis de água, muito embora se tenham identificado alguns poços de captação perto do local, aparentemente secos ou com recarga artificial.

5 Sismologia e Risco Sísmico

5.1 Sismicidade histórica

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

A zona ativa interplacas localiza-se na região do Banco do Gorringe, ao longo da fronteira Açores-Gibraltar, a sudoeste do cabo de São Vicente. É responsável pela atividade sísmica no mar, que tem dado origem aos maiores sismos históricos que atingiram o continente (1356, 1531, 1755 e 1969).

A zona ativa intraplacas corresponde a sismos locais, de magnitude normalmente moderada e pequena distância focal, resultante da acumulação de tensões e do desenvolvimento de deformações tectónicas atuais, no interior da placa Eurasiática onde o território de Portugal Continental se insere.

Podem-se referir sismos históricos ocorridos, nomeadamente na região do vale inferior do rio Tejo (sismos de 1531 e 1909); na plataforma continental a sul de Setúbal (sismo de 1858 com $M=7,1$) e na plataforma continental do Algarve, ao largo de Portimão (sismo de 1719) e de Tavira (sismo de 1722). Estima-se que todos estes eventos tiveram magnitude superior a 7.

De acordo com o Mapa de Intensidades Sísmicas Máximas Observadas (Ferrão *et al.*, 2016), correspondente ao período de 1300-2014, baseado na ocorrência de 175 eventos sísmicos (dados históricos e do IPMA) com uma intensidade igual ou superior a V, o local de estudo insere-se numa zona de grau VII (muito forte) à escala de Mercalli modificada, de 1956, onde o máximo é XII.

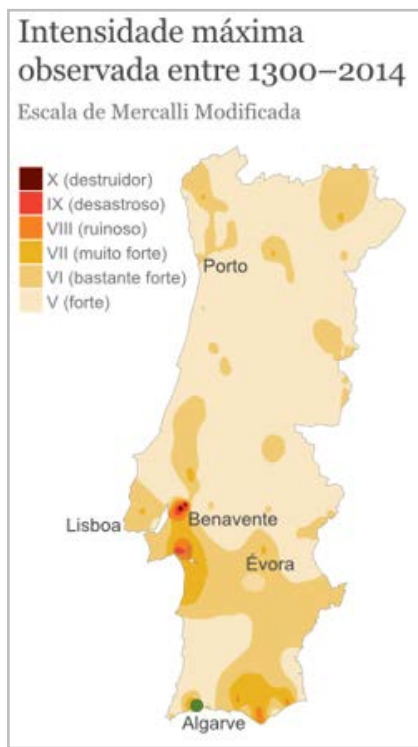


Figura 5.1 - Mapas de Intensidades Sísmicas Máximas Observadas (1300-2014), (Ferrão *et al.*, 2016).

Na figura seguinte podem-se observar as principais falhas ativas que atravessam o Algarve.

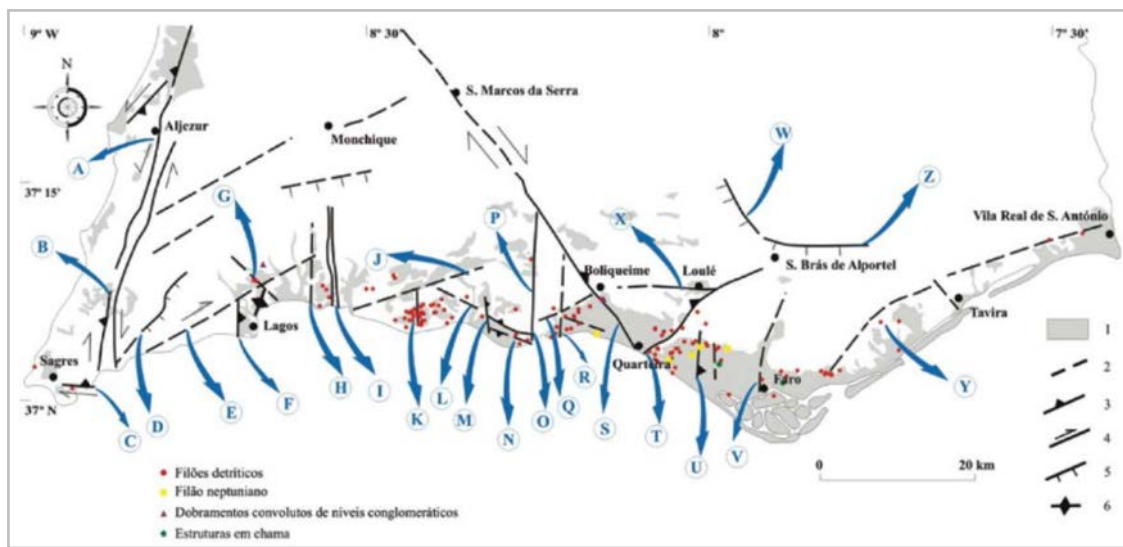


Figura 5.2 - Mapa sintético das principais falhas ativas identificadas na região do Algarve com a localização dos paleosismos atualmente identificados. 1, depósitos plio-quadernários; 2, falha provável; 3, falha inversa (marcas no bloco superior); 4, desligamento; 5, falha com componente de movimentação vertical de estilo desconhecido (traços no bloco abatido); 6, dobra; A - Baiona; B - Sinceira (A e B correspondem ao sistema de falhas S. Teotónio-Aljezur-Sinceira- Ingrina); C - Martinhal; D - Barão de S. João; E - Espiche - Odiáxere; F - Lagos; G - Ribeira de Odiáxere; H - Alvor; I - Portimão; J - Ferragudo; K - Sr.a do Carmo; L - Relvas; M - Ribeira de Espiche; N - Vale Rabelho; O -

Baleeira; P - Albufeira; Q - Mosqueira; R - Oura; S - S. Marcos-Quarteira; T - Carcavai; U - Areias de Almancil; V - Faro; Y - S. Estevão; X - Loulé; W - Eira de Agosto; Z - S. Brás de Alportel (Dias & Cabral, 2002).

Em termos de estruturas consideradas ativas, que assumem importância quer pela sua dimensão, quer pela sua proximidade ao local das obras, para além da falha de Lagos atrás já descrita, destacam-se ainda as seguintes:

➤ Sistema de falhas S. Teotónio-Aljezur-Sinceira-Ingrina

Trata-se de um sistema de falhas com uma direção média N15°E, correspondendo a uma mudança direção ou a uma ramificação da estrutura da Messejana. Este alinhamento de fraturas submeridianas possui uma extensão de cerca de 50Km em terreno emerso, desde São Teotónio à praia da Ingrina, a Leste de Sagres.

É responsável pela génese de diversas depressões tectónicas dispostas ao longo deste sistema, nomeadamente de Norte para Sul, fossos de São Miguel (Odeceixe), Fosso de Aljezur, ribeira de Alfambras, Pedralva e Sinceira, deslocando a plataforma litoral e os sedimentos arenosos marinhos de idade provável placenciana. No interior destas bacias tectónicas podem-se encontrar depósitos neogénicos que permitem estudar a sua evolução e a reativação de falhas que as delimitam (Cabral, 1995).

➤ Alinhamento Sintra-Sines-Monchique

É definido pelos complexos anelares subvulcânicos de Sintra, Sines e Monchique, alinhados segundo direção NNW-SSE. Segundo diversos autores são do Cretácico superior e é-lhe atribuída atividade sísmica provável. A sua importância para o estudo deve-se à proximidade ao local das obras e à localização do epicentro do importante sismo de 11.11.1858, com magnitude estimada de 7,2.

➤ Falha de Portimão

Segundo estudos recentes desenvolvidos por Terrinha (Terrinha et al. 2003) a falha de Portimão parece constituir-se como uma zona de falha, de pelo menos 3 km de largura, constituída por segmentos anastomosados de direção geral aproximadamente N-S e inclinações predominantemente acima dos 60°.

No que respeita ao sentido da sua inclinação, a dos segmentos mesoscópicos é variável; os segmentos reativados na área imersa como falhas compressivas inclinam para W, assim como as falhas normais observadas no sistema Paleozóico-Mesozóico, no limite setentrional da Bacia Meso-Cenozóica Algarvia.

A falha de Portimão não se estende, em superfície, significativamente para norte da discordância triásica e, não intersesta o Maciço de Monchique, como anteriormente referido por outros autores. No Neogénico e

Quaternário tem funcionado como uma zona de cisalhamento, a julgar pela deformação observada na área imersa (Terrinha et al. 2003).

➤ Falha de Espiche-Odiáxere

Esta falha apresenta uma orientação geral ENE-WSW, ao longo de 26 km, entre a localidade de Odiáxere, a Este, à localidade de Burgau, a Oeste de Espiche. Trata-se de uma estrutura tectónica com movimentação normal e componente horizontal direita.

É intersetada por acidentes tectónicos de orientação NNW-SSE, correspondentes a desligamentos esquerdos e direitos.

➤ Falha da Baleeira

Este acidente tectónico apresenta uma direção geral WNW-ESE, ao longo de 14km, desde a ponta da Baleeira, localizada a Sul de Albufeira, a Este, até Vale de Rabelho (Praia da Galé) a Oeste. É considerada uma falha inversa e condicionou a intrusão do diapiro de Albufeira.

➤ Falha de Albufeira

Trata-se de uma falha com orientação N-S, com um comprimento total de 14,5km, desde a costa de Albufeira até à sua interseção a Norte com a falha de São Marcos-Quarteira. É interpretada como um desligamento esquerdo e também condicionou a estrutura diapírica de Albufeira.

➤ Falha São Marcos - Quarteira

A Falha de São Marcos - Quarteira tem direção geral NW-SE, estende-se desde S. Marcos da Serra, a N, até Quarteira, a S, numa distância superior a 40 km, prolongando-se para a área imersa, na plataforma continental. Esta estrutura separa o Algarve em dois blocos crustais com comportamentos tectónicos diferenciados. Herdada do soco Paleozóico, manteve atividade episódica durante o Mesozóico e o Cenozóico, rejogando no Plio-Quaternário com movimentação horizontal direita e pequena componente de movimentação inversa. Alguns dos seus troços são evidentes em imagens de satélite. O seu prolongamento para SE de Quarteira, na plataforma continental, poderá ser responsável pela sismicidade localizada ao largo de Faro (Dias & Cabral, 2002; Kullberg *et al.* 1992).

➤ Falha de Carcavai

A falha de Carcavai tem uma direção NE-SW, com uma extensão de aproximada de 20 km entre S. Brás de Alportel (Norte) e Quarteira (Sul) apresentando geometria de desligamento esquerdo com componente inversa (Dias & Cabral, 2002; Ressurreição, 2009). Ao longo do seu traçado, existem diversas evidências

de deformação nos sedimentos plio-quadernários e poderá ser uma fonte provável para o sismo de Loulé de 1856 (Ressurreição, 2009), que atingiu intensidade VIII.

➤ Falha de Loulé

A Falha de Loulé tem um desenvolvimento E-W, estende-se ao longo de 12 km entre a falha do Carcavai a Este, e provavelmente a falha de Quarteira a Oeste.

➤ Falha de Faro

A Falha de Faro apresenta um comprimento de aproximadamente 7 km, segundo uma direção N-S, comporta-se como um desligamento direito no setor de Estoi controlando extrusão parcial de Estoi e o Diapiro de Faro. O acidente parece estar alinhado com o canhão submarino de Faro.

➤ Falha de Santo Estevão

Este conjunto de falhas apresenta uma orientação geral ENE-WSW, e estendem-se ao longo de mais de 40km entre a cidade de Vila Real de Santo António a Este da cidade de Faro, apresentando uma provável cinemática de desligamento direito. Durante o Mesozóico devem-se ter comportado como flexuras, mas durante a orogenia Bética dão lugar a cavalgamentos.

5.2 Caracterização do Potencial Sismogénico

Para que o efeito da ação sísmica seja rigorosamente definido e tido em consideração da forma mais adequada, foi elaborado o Eurocódigo 8, que surge como norma regulamentar europeia para o dimensionamento de estruturas face à ação sísmica.

O Anexo Nacional da 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” considera dois cenários de sismogénese, nomeadamente o sismo afastado (interplacas) e o sismo próximo (intraplacas).

O zonamento é diferente para estes dois cenários e teve em conta estudos recentes de avaliação da perigosidade sísmica (LNEC).

Em conformidade com este regulamento o local em estudo para a ação sísmica afastada (Tipo 1) e próxima (Tipo 2), insere-se na zona sísmica 1.1 e 2.3 a que correspondem valores de aceleração máxima de referência (a_{gR}) de 2,5 e 1,7 m/s², respetivamente.

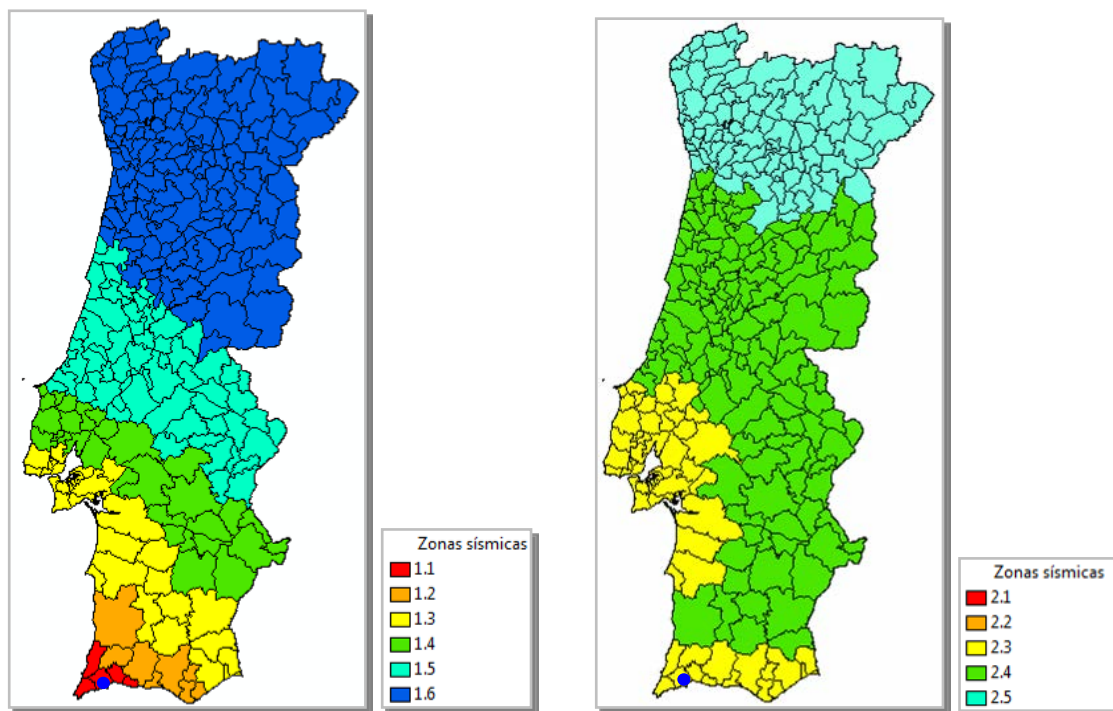


Figura 5.3 - Zonamento para a ação sísmica afastada (Tipo 1) e próxima (Tipo 2), respetivamente.

Aquelas grandezas podem ser determinadas para diferentes períodos de retorno através de coeficientes de importância (γ_I) que traduzem a importância da construção, conforme quadro seguinte.

Quadro 5.1 - Períodos de retorno e respetivos coeficientes de importância γ_I .

Classe de Importância	Valor EN 1998-1	Período de Retorno (T_L - anos)	Ação Sísmica Afastada (Tipo 1) $K = 1,5$	Ação Sísmica Próxima (Tipo 2)	
				Continente $K = 2,5$	Açores $K = 3,6$
I	0,8	243	0,65	0,75	0,85
II	1,0	475	1,00	1,00	1,00
III	1,2	821	1,45	1,25	1,15
IV	1,4	1303	1,95	1,50	1,35

Os espectros de potência e/ou de resposta indicados no EC-8, constituem adequada aproximação para o cálculo estrutural das obras de engenharia.

No quadro seguinte são apresentados os valores dos parâmetros definidores do espectro de resposta elástico para ambos os tipos de ações sísmicas.

Quadro 5.2 - Valores dos parâmetros definidores do espectro de resposta elástico para as ações sísmicas.

Tipo de terreno	Ação Sísmica Afastada (Tipo 1)				Ação Sísmica Próxima (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

Tendo em conta que a presente obra (Hotel) se enquadra numa classe de importância III, e que para a determinação dos efeitos da ação dos sismos, dever-se-ão considerar os terrenos como sendo do tipo A (rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície) ao nível das fundações, obtêm-se as seguintes características sísmicas para o local em estudo.

Quadro 5.3 - Características sísmicas do local em estudo.

	Ação Sísmica Afastada (Tipo 1)	Ação Sísmica Próxima (Tipo 2)
Zona Sísmica	1.1	2.3
a_{gR} (m/s ²)	2,5	1,7
Classe de Importância	III	
Período de Retorno (anos)	821	
γ_I	1,45	1,25
Tipo de Terreno	A	
S_{max}	1,00	1,00
T_B	0,10	0,10
T_C	0,60	0,25
T_D	2,00	2,00
a_g (m/s ²)	3,63	2,13
S	1,00	1,00
$a_g \cdot S$ (m/s ²)	3,63	2,13
d_g (m)	0,11	0,03

a_{gR} – valor de referência da aceleração máxima à superfície de um terreno do tipo A

γ_I – coeficiente de importância

a_g – valor de cálculo da aceleração à superfície de um terreno do tipo A ($a_g = \gamma_I \cdot a_{gR}$)

S – coeficiente de solo;

para $a_g \leq 1$ m/s² $S = S_{max}$

para $1 \text{ m/s}^2 < a_g < 4 \text{ m/s}^2$ $S = S_{max} - \frac{S_{max} - 1}{3} \cdot (a_g - 1)$

para $a_g \geq 4 \text{ m/s}^2$ $S = 1,0$

T_B – limite inferior do período no patamar de aceleração espectral constante

T_C – limite superior do período no patamar de aceleração espectral constante
 T_D – valor que define no espectro o início do ramo de deslocamento constante
 d_g – valor de cálculo do deslocamento à superfície do terreno ($d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$)

6 Prospeção geotécnica, ensaios e resultados obtidos

6.1 Sondagens mecânicas e ensaios SPT

Para reconhecer a litoestratigrafia dos terrenos de fundação e avaliar as características geomecânicas dos materiais, foram executadas 15 sondagens mecânicas, à rotação com recurso ao amostrador T2, até à profundidade máxima de 16,50 m, com recurso a um equipamento de perfuração FRASTE, modelo Multidrill SL. Inicialmente estavam previstas 13 sondagens, mas dado que se intersetou maciço rochoso, adicionou-se a sondagem S14 e S15 em detrimento, dos ensaios DPSH2 e DPSH4.



Figura 6.1 - Posicionamento do equipamento na sondagem mecânica S1.

Durante a execução das sondagens, sempre que a litologia o permitiu, foram efetuados ensaios normalizados de penetração dinâmica (SPT), visando avaliar as características geotécnicas dos terrenos em estudo no que diz respeito à compacidade relativa e/ou consistência.

Os ensaios SPT foram executados no interior dos furos, espaçados em profundidade 1,5 m. A sua realização seguiu as recomendações da *International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering*, que constam do documento “*Report of the ISSMFE Technical*”. No total foram executados 20 ensaios cujos resultados se representam nos diagramas de sondagens.

A classificação das características geotécnicas, quer para as argilas, quer para as areias, foi efetuada conforme o indicado nos quadros seguintes, tendo por base os valores de N_{SPT} .

Quadro 6.1 - Classificação de argilas quanto à sua consistência (Skempton, 1986).

N_{SPT}	Consistência	Resistência ao corte não drenada (kPa)
0 - 2	Muito mole	< 20
2 - 4	Mole	20 - 40
4 - 8	Consistência média	40 - 80
8 - 15	Dura	80 - 150
15 - 30	Muito Dura	150 - 300
> 30	Rija	> 300

Quadro 6.2 - Classificação das areias quanto à sua compactidade (Peck, Hanson e Thornburn, 1974).

N_{SPT}	Compactidade	Densidade relativa (%)
0 - 4	Muito solta	< 15
4 - 10	Solta	15 - 35
10 - 30	Medianamente compacta	35 - 65
30 - 50	Compacta	65 - 85
> 50	Muito compacta	85 - 100

Após a classificação visual das amostras das sondagens, elaboraram-se os diagramas individuais, que foram organizados de forma a privilegiar os dados de maior relevância e interesse, nomeadamente as características geológicas gerais, os estados de alteração e fracturação, a percentagem de recuperação, o RQD (Rock Quality Designation), as características das descontinuidades e das singularidades geológicas atravessadas.

A avaliação do estado de alteração e fraturação do maciço rochoso seguiu as recomendações da Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas.

Quadro 6.3 - Graus de alteração e fraturação (ISRM).

Simbologia	Designação	Simbologia	Descrição	Espaçamento (m)
W1	rocha sã	F1	fraturas muito afastadas	> 2,00
W2	rocha ligeiramente alterada	F2	fraturas afastadas	0,60 – 2,00
W3	Rocha medianamente alterada	F3	fraturas medianamente afastadas	0,20 – 0,60
W4	rocha muito alterada	F4	fraturas próximas	0,06 – 0,20
W5	rocha decomposta	F5	fraturas muito próximas	< 0,06

Quadro 6.4 - Classificação dos maciços com base no RQD.

RQD	Qualidade do maciço rochoso
0 - 25%	Muito fraco
25 - 50%	Fraco
50 - 75%	Razoável
75 - 90%	Bom
90 - 100%	Excelente

Em anexo encontram-se os diagramas descritivos de cada sondagem e no Desenho (PJ14721D01) a sua localização. No quadro seguinte sintetizam-se os resultados obtidos com a execução das sondagens e dos ensaios SPT.

Quadro 6.5 - Resumo dos resultados das sondagens mecânicas e dos ensaios SPT.

Sond.	Prof. (m)	Profundidade de ocorrência (m)								
		Cretácico Inferior			15≤N _{SPT} <30	N _{SPT} ≥60	RQD<25%	25≤ RQD <50	50≤ RQD <75	RQD ≥75
		Solos residuais e maciço calcário (W5-4/F5-4)	Maciço calcário (W3/F3-2)	Maciço calcário (W2/F3-2)						
S1	16,50	0,00-1,90 3,00-3,30	1,90-3,00 3,30-9,70 15,60-16,50	9,70-15,60	-	1,50	0,00-1,50	1,50-4,50 10,50-13,50	6,00-10,50 15,00-16,50	4,50-6,00 13,50-15,00
S2-Pz*	16,50	0,00-1,62	4,50-10,00	1,62-4,50 10,00-16,50	-	1,50-3,00	0,00-3,00	3,00-4,50 9,00-10,50 12,00-13,50	4,50-6,00 10,50-12,00 13,50-16,50	6,00-9,00
S3	16,50	-	0,00-1,85 3,00-4,00 5,50-6,15 7,50-13,50	1,85-3,00 4,00-5,50 6,15-7,50 13,50-16,50	-	1,50	0,00-1,50	3,00-4,50	1,50-3,00 9,00-10,50 12,00-15,00	4,50-9,00 10,50-12,00 15,00-16,50
S4	16,50	-	5,50-6,00 7,40-13,30	0,00-5,50 6,00-7,40 13,30-16,50	-	1,50	0,00-1,50 3,00-4,50	1,50-3,00 13,50-16,50	4,50-6,00 9,00-10,50 12,00-13,50	6,00-9,00 10,50-12,00
S5	16,50	0,00-3,40	4,90-7,10 7,35-9,80 15,60-16,50	3,40-4,90 7,10-7,35 9,80-15,60	-	1,50-3,00	0,00-4,50	-	6,00-7,50 9,00-10,50 12,00-15,00	4,50-6,00 7,50-9,00 10,50-12,00 15,00-16,50
S6-Pz	12,00	0,00-1,95	1,95-7,00	7,00-12,00	1,50	3,00	0,00-3,00	3,00-4,50	4,50-10,50	10,50-12,00
S7	12,00	1,50-2,60 4,50-5,40	6,70-12,00	0,00-1,50 2,60-4,50 5,40-6,70	-	-	0,00-3,00	10,50-12,00	3,00-7,50	7,50-10,50
S8-Pz*	12,00	0,00-2,30	3,50-8,50	2,30-3,50 8,50-12,00	1,50	-	0,00-4,50	4,50-6,00	6,00-9,00 10,50-12,00	9,00-10,50
S9	7,50	0,00-3,15	3,15-7,50	-	-	1,50-3,00	0,00-3,00	-	3,00-4,50	4,50-6,00

									6,00-7,50	
S10	7,50	0,00-3,00 7,00-7,50	4,20-7,00	3,00-4,20	-	1,50-3,00	0,00-3,00	-	3,00-6,00	6,00-7,50
S11-Pz*	7,50	0,00-2,90	-	2,90-7,50	-	1,50	0,00-3,00	4,50-6,00	6,00-7,50	3,00-4,50
S12	7,50	0,00-1,50	1,50-3,00	3,00-7,50	-	1,50	0,00-3,00	-	3,00-6,00	6,00-7,50
S13	9,00	0,00-1,95	3,90-5,40 6,40-8,00	1,95-3,90 5,40-6,40 8,00-9,00	1,50	3,00	0,00-1,50	1,50-3,00	3,00-4,50 7,50-9,00	4,50-7,50
S14	13,50	0,00-2,00	3,80-8,20	2,00-3,80 8,20-13,50	1,50	-	0,00-3,00	3,00-4,50 10,50-12,00	4,50-7,50 9,00-10,50 12,00-13,50	7,50-9,00
S15	13,50	0,00-1,59	2,70-3,30 5,00-11,80	1,59-2,70 3,30-5,00 11,80-13,50	1,50	-	0,00-3,00	6,00-7,50	3,00-4,50 9,00-13,50	4,50-6,00 7,50-9,00

*Pz – Instalação de Piezómetro

Da informação recolhida com a execução das sondagens e ensaios SPT salientam-se os seguintes aspetos:

- O maciço rochoso de idade cretácica, corresponde essencialmente a calcários margosos a cristalinos, rijos e compactos, de tonalidades beges, cinzentas e amareladas. Encontram-se essencialmente medianamente a pouco alterados (W3-2) com fraturas medianamente afastadas a afastadas (F3-2). Perto da superfície existem um horizonte de alteração, normalmente reduzido, onde o maciço evolui para solos residuais argilosos, podendo alcançar uma espessura máxima de 3,40m, como verificado na sondagem S5;
- O ensaio SPT quando realizado alcança de imediato a nega ($N_{SPT} \geq 60$ pancadas), registando-se muito esporadicamente valores mais baixos entre as 15 a 28 pancadas, nos níveis de alteração mais proeminentes;
- O índice de RQD varia geralmente entre 47% a 100%, classificando a qualidade do maciço como razoável a excelente. Perto da superfície os valores são geralmente inferiores a 30%;
- Não foi detetado o nível de água em nenhuma das sondagens realizadas;
- Foram retiradas algumas amostras para posterior caracterização laboratorial, tendo vista a avaliação da resistência mecânica do maciço.

6.2 Instalação de Piezómetros e Leituras dos níveis de água

De forma a monitorizar o eventual aparecimento do nível de água e a sua evolução, foram instalados piezómetros em 4 das sondagens realizadas (S2, S6, S8 e S11), em tubo PVC rígido, de 60 mm de diâmetro, devidamente crepinados e envolvidos por material drenante.

Nos primeiros metros das sondagens foi colocado tubo fechado e os piezómetros devidamente selados e providos de tampa de proteção. O tubo piezométrico ficou exposto ligeiramente acima da cota de terreno. Após a sua execução e previamente ao registo dos níveis de água, os piezómetros foram esgotados de forma a excluir a influência da água utilizada durante o processo de furação.

Durante os trabalhos de prospeção e no término destes, foram efetuadas leituras verificando-se que os piezómetros se encontravam secos.

As leituras destes piezómetros deverão continuar a ser efetuadas, podendo o acompanhamento ser realizado pela GEOALGAR caso seja solicitado.



Figura 6.2 - Instalação de piezómetro na S2.

6.3 Ensaios com penetrómetro dinâmico super pesado

Com o objetivo de obter as características de deformabilidade e resistência dos solos de fundação das estruturas, o programa de prospeção preconizou a execução de 3 ensaios com o penetrómetro dinâmico superpesado (DPSH), cuja localização se pode observar no desenho em anexo (ver desenho PJ14721D01).

O ensaio DPSH é efetuado com a cravação de uma ponteira de secção normalizada 20,00 cm² ligada a um conjunto de varas, sobre as quais se faz cair um peso de 63,5 Kg, a uma altura constante de 75cm, sendo este dispositivo acionado por uma corrente com bloqueios a partir de um motor *diesel*.

O ensaio permite a determinação de valores de R_d (Resistência de Ponta) e de Q_d (Resistência Dinâmica de Ponta), expressos em MPa, oferecidos pelas formações atravessadas.

Em anexo ao presente estudo encontram-se os boletins individuais, e no quadro e gráfico seguinte apresenta-se um resumo dos resultados obtidos, em termos de resistência dinâmica aparente (Q_d) versus profundidade.

Quadro 6.6 - Resumo dos resultados dos ensaios DPSH.

DPSH	Coordenadas ETRS89 (m)	Prof. (m)	Nega (Q_d (MPa))
1	-50514; -285686	2,11	2,11m (83,78)
3	-50571; -285772	0,46	0,46m (188,57)
5	-50394; -285829	0,67	0,67m (161,63)

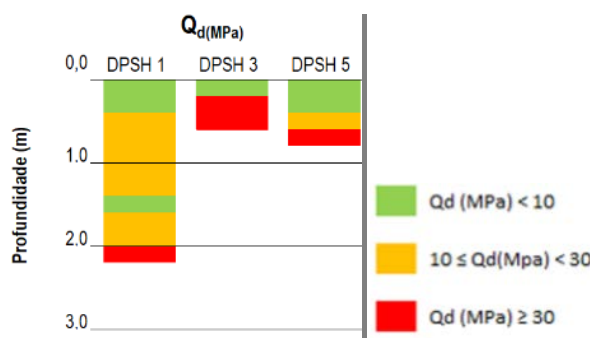


Figura 6.3 - Gráfico dos resultados obtidos nos ensaios DPSH.

Dos ensaios realizados, podem ser destacados os seguintes pontos:

- O terreno apresenta um horizonte superficial de reduzida espessura, que exhibe resistências dinâmicas de ponta baixas, correspondendo a solos residuais e/ou maciço decomposto;
- Após o atravessamento destes solos, os ensaios atingem de imediato a nega brusca, ao alcançar o maciço rochoso, não permitindo prolongar o teste em profundidade;
- No ensaio DPSH1 deverá ter-se intersetado maciço muito alterado até cerca de 2,0m de profundidade, e logo após, rocha pouco alterada;
- Não se detetou nível de água em nenhum dos ensaios realizados.

6.4 Ensaios de laboratório sobre rocha

Procedeu-se à recolha de amostras de rocha provenientes dos carotes de sondagem, selecionadas com critérios que cumpram a necessária representatividade dos materiais resultantes da escavação prevista e terrenos de fundação. Em provetes de natureza calcária, foram executados 5 ensaios de carga pontual ou “*point load test*”.

O ensaio foi realizado de acordo com a norma ASTM D5731 e consiste em provocar a rotura de amostras de rochas, obtidas a partir de carotes de sondagens, aplicando uma força pontual crescente. A amostra de rocha é comprimida entre duas ponteiras cónicas de metal duro, que provocam a rotura por desenvolvimento de fissuras de tração paralelas ao eixo da carga, sendo registado o valor da carga “P” que provoca a rotura.

Como padrão, o índice de carga pontual é definido para o ensaio realizado sobre provetes cilíndricos de rocha com diâmetro D igual a 50 mm, em que a aplicação da carga “P” é feita na direção axial ou diametral, sendo calculado pela expressão seguinte;

$$I_{s(50)} = \frac{P}{D^2}$$

É possível perceber a anisotropia do maciço pela comparação dos valores obtidos para os testes de compressão axiais e diametrais.

O valor de resistência à compressão uniaxial é cerca de 20 a 25 vezes a resistência à carga pontual (ISRM, 1985).

No quadro seguinte sintetizam-se os resultados adquiridos, encontrando-se os boletins de cada um dos ensaios, em anexo a este relatório.

Quadro 6.7 - Resumo dos resultados dos ensaios de carga pontual.

Sondagem	Id amostra lab.	Profundidade ensaiada (m)	Estado de alteração (ISRM)	Tipo ensaio	$I_{s(50)}$ (MPa)	σ_c^* (MPa)	Resistência à compressão simples (ISRM)	
							Grau	Designação
S3	LG0622	4,00-5,50	W2	Axial	0,95	19,90	S ₄	Baixa
				Diametral	0,61	12,80		
S4	LG0722	6,00-7,40	W2	Axial	1,30	27,30	S ₃	Média
				Diametral	1,96	41,10		
S6	LG0822	9,00-10,00	W2	Axial	0,40	8,50	S ₄	Baixa
				Diametral	0,62	13,10		
S7	LG0922	5,40-6,70	W2-3	Axial	1,17	24,50	S ₃	Média
				Diametral	1,60	33,50		
S14	LG1022	10,00-11,00	W2	Axial	0,75	15,80	S ₄₋₃	Baixa a média
				Diametral	1,15	24,10		

*Valores estimados segundo ISRM, 1985.

Para as litologias ensaiadas, o grau de anisotropia é reduzido, encontrando-se os resultados dos ensaios diametrais e axiais relativamente próximos, o que era expectável dado o grau reduzido do sistema de compartimentação deste maciço rochoso. A compressão uniaxial obtida variou de grosso modo, entre 8,50MPa a 41,10MPa, podendo-se considerar uma resistência à compressão simples baixa a média.

6.5 Poços de inspeção de fundações

Com o objetivo de observar a geometria, dimensão e profundidade das fundações dos edifícios devolutos na parte norte do terreno, bem como, expor os terrenos onde se encontram assentes, foram abertos 4 poços de inspeção de fundações.

Estes poços estão representados em boletins anexos ao presente estudo em que se referencia a litologia ocorrente, a geometria e o nível de assento das fundações existentes. Na peça desenhada PJ14721D01 encontra-se a sua localização.

Nas imagens seguintes pode-se observar o estado final da abertura dos poços realizados.



Figura 6.4 - Poço de inspeção de fundações P1.



Figura 6.5 - Poço de inspeção de fundações P2.



Figura 6.6 - Poço de inspeção de fundações P3.



Figura 6.7 - Poço de inspeção de fundações P4.

Da sua realização, constatou-se que as fundações dos edifícios, correspondem ao contínuo das paredes/fachadas em profundidade, cerca de 20 cm, apresentando a mesma largura, correspondendo a blocos rochosos argamassados, assentes superficialmente no maciço calcário investigado, alterado e não escavável.

Após a descrição dos poços de investigação a topografia foi de imediato resposta.

7 Considerações e Conclusões Geotécnicas

7.1 Zonamento geológico-geotécnico

Os parâmetros que serviram de base à definição do zonamento geológico-geotécnico foram a caracterização macroscópica da amostragem recolhida com as sondagens, os ensaios SPT, estado de alteração (W) e fraturação (F) do maciço rochoso, o índice de RQD e os valores de *point load* obtidos nos ensaios de laboratório.

Tendo em conta o exposto acima foram definidas 2 zonas geotécnicas distintas, que se encontram representadas nos perfis geológico-geotécnicos interpretativos apresentados no desenho PJ14721D01.

Para efeitos de zonamento, os depósitos recentes de terra vegetal não foram considerados, dada a sua reduzida espessura e fraca expressão, em geral, nos terrenos encontrados. Estes depósitos deverão de ser decapados.

A zona geotécnica ZG2 materializa os solos de alteração argilosos e o maciço calcário decomposto a muito alterado (W5-4/F4-5), com valores de N_{SPT} entre 15 e 28 pancadas. Foram igualmente registados valores de 60 pancadas (nega no SPT), mas estes não devem ser considerados representativos, já que terão intersetado elementos rochosos, num terreno essencialmente argiloso.

Na base do modelo geológico-geotécnico surge a zona geotécnica ZG1, que representa os calcários margosos a cristalinos medianamente a pouco alterados (W3-2) e fraturas afastadas (F3-2). O ensaio SPT quando realizado alcança de imediato a nega. O índice de RQD varia geralmente entre 47% a 100%. Os ensaios para a determinação da carga pontual, revelaram valores entre 0,40 e 1,96MPa.

Quadro 7.1 - Quadro resumo das zonas geotécnicas.

Zona Geotécnica	Descrição	N_{SPT}	Estado de alteração (W)	Estado de Fraturação (F)	Índice RQD (%)	$I_{s(50)}$ (MPa)	σ_c (MPa)
ZG2	Solos de alteração argilosos e maciço calcário decomposto	15 - 28	W5-4	F5-4	-	-	-
ZG1	Calcários margosos a cristalinos	≥ 60	W3-2	F3-2	47 - 100	0,40-1,96	8,50-41,10

7.2 Classificação Geomecânica

A classificação geomecânica do maciço rochoso baseou-se na classificação empírica proposta por Bieniawski. Esta classificação assenta no RMR (*Rock Mass Rating*), o qual resulta do somatório ponderado de vários parâmetros de natureza geológica e geomecânica. Enquadra-se dentro dos métodos empíricos de projeto e foi a via utilizada para se obter a parametrização do maciço rochoso.

No quadro seguinte indicam-se os parâmetros e critérios adotados na classificação do maciço.

Quadro 7.2 - Classificação geomecânica do maciço.

PARÂMETROS	ZG2		ZG1	
	valor	Peso	valor	peso
Resistência à compressão uniaxial (MPa)	*	0	8,5-41,1 MPa	3
Resistência à carga pontual (MPa)	*		0,40-1,96	
RQD (%)	*	0	47-100%	13
Espaçamento das fraturas	*	0	F ₃₋₂	14
Características das descontinuidades	*	0	rugosas, abertura < 1mm, median. alterada	16
Água subterrânea	-	0	ausente	15
RMR _{básico}	0 – Classe V		61 – Classe II	
Qualidade	Muito fraca		Boa	

* valores não admitidos - comportamento de solo.

Este zonamento geotécnico pretende delimitar unidades do maciço com propriedades geomecânicas diferenciadas e servir como ponto de partida para a tipificação do método de escavação, do pré-dimensionamento de suportes e/ou contenção de taludes e para a definição do método de fundação.

Contudo, deve ser considerado como um modelo, sujeito a aferição e adaptação, nomeadamente no decorrer da fase de construção.

7.3 Parametrização geotécnica

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 seguinte expressão;

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

onde:

- σ_1' e σ_3' são as tensões efetivas principais máxima e mínima na rotura;
- σ_{ci} 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 m_b e s passa pela definição do *Geological Strenght Index* (GSI) que pode ser deduzido do gráfico da figura exposta mais à frente, adaptado de *Hoek e Marinos* (2000).

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 $m_i=7$ para o calcário margoso.

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 rochoso foram definidas as envolventes de rotura em termos de σ_1' e σ_3' . O valor de σ_1' é igual ao peso da cobertura de terreno acima da escavação a realizar.

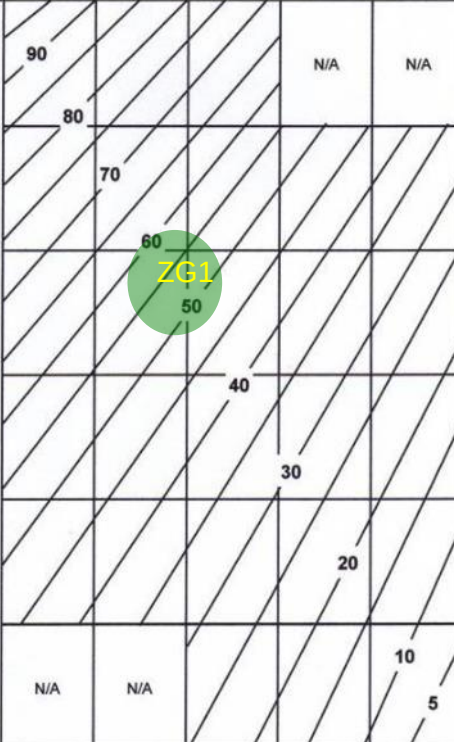
GEOLOGICAL STRENGTH INDEX - GSI		CARACTERÍSTICAS DAS SUPERFÍCIES DAS DESCONTINUIDADES				
Índice Geológico de Resistência - maciços diaclasados (Hoek e Marinos, 2000)						
A partir da litologia, da estrutura do maciço, e das características das superfícies das suas descontinuidades, estimar o valor médio de GSI. Não ser demasiado preciso (é mais realista referir um intervalo de GSI= 33-37, que afirmar que GSI=35).						
É de referir que a tabela não tem validade para roturas determinadas pela estrutura do maciço. Quando ocorram descontinuidades desfavoravelmente orientadas, determinarão o comportamento da escavação.						
No caso de descontinuidades com preenchimento que se possa deteriorar com presença de humidade, resultando na diminuição da resistência ao corte, sugere-se o uso de valores mais à direita. A ação da pressão da água é analisada em função das tensões efectivas.						
GEOESTRUTURA		QUALIDADE DECRESCENTE DAS SUPERFÍCIES →				
	INTACTA OU MACIÇA - rocha intacta ou maciça com descontinuidades em pequena quantidade e muito afastadas.	↕ INTERLIGAÇÃO DECRESCENTE ENTRE BLOCOS DE ROCHA ↘ 				
	COMPARTIMENTADO ("blocky") - maciço não perturbado, constituído por blocos cúbicos, bem travados entre si, definidos por 3 famílias de descontinuidades.					
	MUITO COMPARTIMENTADO ("very blocky") - maciço parcialmente perturbado, com blocos angulares multi-facetados, travados entre si, definidos por 4 ou mais famílias de descontinuidades.					
	COMPARTIMENTADO/TECTONIZADO ("blocky/disturbed") - dobrado e/ou com presença de falhas, com blocos angulares definidos por várias famílias de descontinuidades. Persistência de xistosidade ou planos de fraqueza.					
	DESINTEGRADO - maciço pouco interligado, fortemente partido, com mistura de fragmentos angulares e arredondados.					
	FOLIADO/LAMINADO - maciço foliado, dobrado e tectonizado. A estrutura do maciço é conferida pela presença de planos de xistosidade ou de corte pouco espaçados.					

Figura 7.1 - Tabela de GSI para maciços fraturados (Hoek e Marinos, 2000).

Uma vez conhecido o modelo de comportamento, utilizou-se o critério de rotura de *Mohr-Coulomb* para avaliar a coesão (c') e o ângulo de atrito interno (ϕ').

Para estimar a deformabilidade global do maciço adotou-se a seguinte expressão:

$$E_{\text{maciço}} = \sqrt{\frac{\sigma_c}{100}} 10^{\left(\frac{GSI-10}{40}\right)}$$

σ_c - Resistência à compressão uniaxial.

No quadro seguinte apresenta-se um resumo dos parâmetros geotécnicos dos terrenos intersetados, calculados com base nos critérios de rotura acima referidos e afetados dos coeficientes parciais recomendados pelo EC-7.

Quadro 7.3 - Parametrização das zonas geotécnicas.

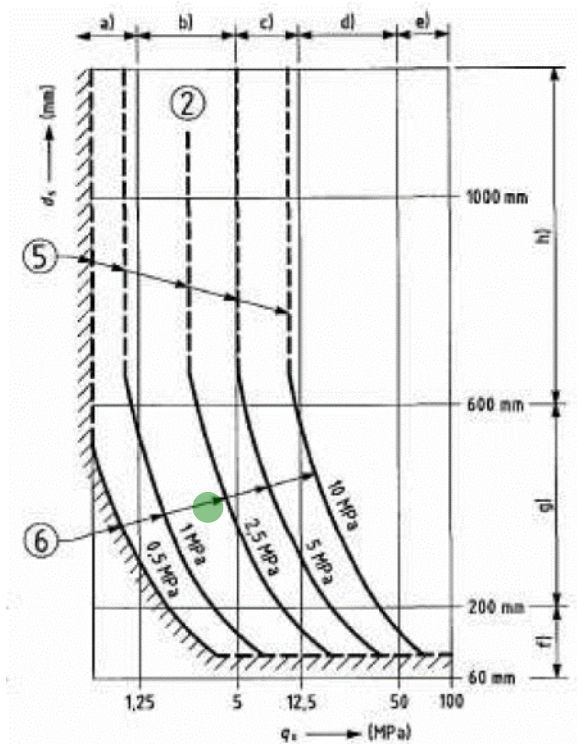
Zona Geotécnica	Peso Volúmico γ (kN/m³)	RMR _{básico}	GSI	σ_c (MPa)	Critério de rotura (resistências máximas)				Módulo Deformabilidade E (MPa)
					Hoek-Brown		Mohr-Coulomb		
					m _b	s	c' (MPa)	ϕ' (°)	
ZG2	18	-	-	-	-	-	0,00	28,0	5
ZG1	22	61	50-60	8,5-241,0	1,403	0,0067	0,95	22,0	4000

7.4 Condições de Fundação

Com base na análise dos trabalhos de prospeção e tendo em conta que se irá proceder à escavação para inserção de 1 piso a 2 pisos enterrados, as fundações irão intersetar inevitavelmente, a zona geotécnica ZG1, onde se verificam condições favoráveis para adoção de fundações diretas.

Para a determinação da capacidade resistente de fundações superficiais em rocha, como é o caso da ZG1, recorreu-se à metodologia proposta no anexo G, do Eurocódigo 7, enquadrando o maciço rochoso intersetado no grupo 2, admitindo a hipótese de que a estrutura pode tolerar assentamentos até 0,5% da largura da fundação.

Os parâmetros a considerar foram os mais conservadores para a unidade geotécnica em causa. Esta abordagem como se pode observar da imagem seguinte, relaciona resistência à compressão uniaxial (abcissa) com o espaçamento entre fraturas (ordenada).



● - Zona Geotécnica ZG1

Figura 7.2 - Tensão admissível expectável do terreno para fundações superficiais quadradas em rocha do grupo 2 (para assentamentos que não excedam 0,5% da largura da fundação).

São assim expectáveis tensões admissíveis na ordem de 2,0MPa, para a zona geotécnica ZG1.

As tensões apresentadas correspondem a uma estimativa da capacidade de suporte do subsolo ao nível da fundação e do seu comportamento deformável. A verificação relativa aos estados limites últimos e de serviço, deverá ser feita pelo engenheiro projetista da obra tendo em conta o plano de cargas previsto para as fundações da estrutura e as caraterísticas geotécnicas dos terrenos de fundação.

Independentemente da qualidade do maciço rochoso, quando se atingirem as cotas finais de escavação haverá que proceder-se à regularização da superfície de contacto da fundação e limpeza manual, com auxílio de ar comprimido, sem adição de água, garantido a remoção integral dos detritos e blocos soltos.

Se à cota de fundação forem intersetados níveis francamente decompostos (W4-5), com comportamento geotécnico evolutivo, recomenda-se o rebaixamento da superfície final de

escavação até ao nível dos calcários medianamente alterados (W3), até ao máximo de 0,3 m e proceder-se a imediata limpeza e betonagem, evitando a exposição prolongada aos agentes atmosféricos.

Se, à cota final de fundação, forem intersetadas cavidades não preenchidas de pequena dimensão, estas deverão ser preenchidas por betão simples na dosagem de 200 kg de cimento por m^3 de betão. No caso de cavidades de volume superior a 1 m^3 é recomendável a utilização de betão ciclópico ou eventualmente enrocamento argamassado.

Quando intersetadas fraturas ou falhas com preenchimento argiloso ou com maciço encaixante decomposto deverá proceder-se à sua remoção e posterior substituição com betão.

Recomenda-se que o tratamento acima mencionado seja efetuado à custa de recravas de betão, com a geometria que se indica na figura seguinte.

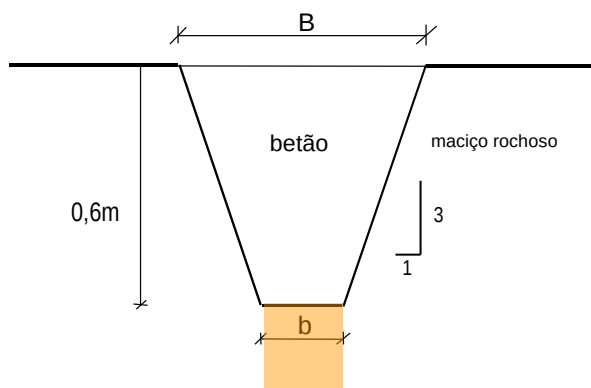


Figura 7.3 - Geometria da recrava de betão.

A adoção deste tipo de tratamentos das fundações deverá ser avaliada, no entanto, em fase de obra e com o prévio acordo da fiscalização.

7.5 Escavações

Para avaliar a escavabilidade do maciço intersetado recorreu-se à classificação proposta por *Franklin*, que sugere as classes de escavação que constam no diagrama da figura seguinte.

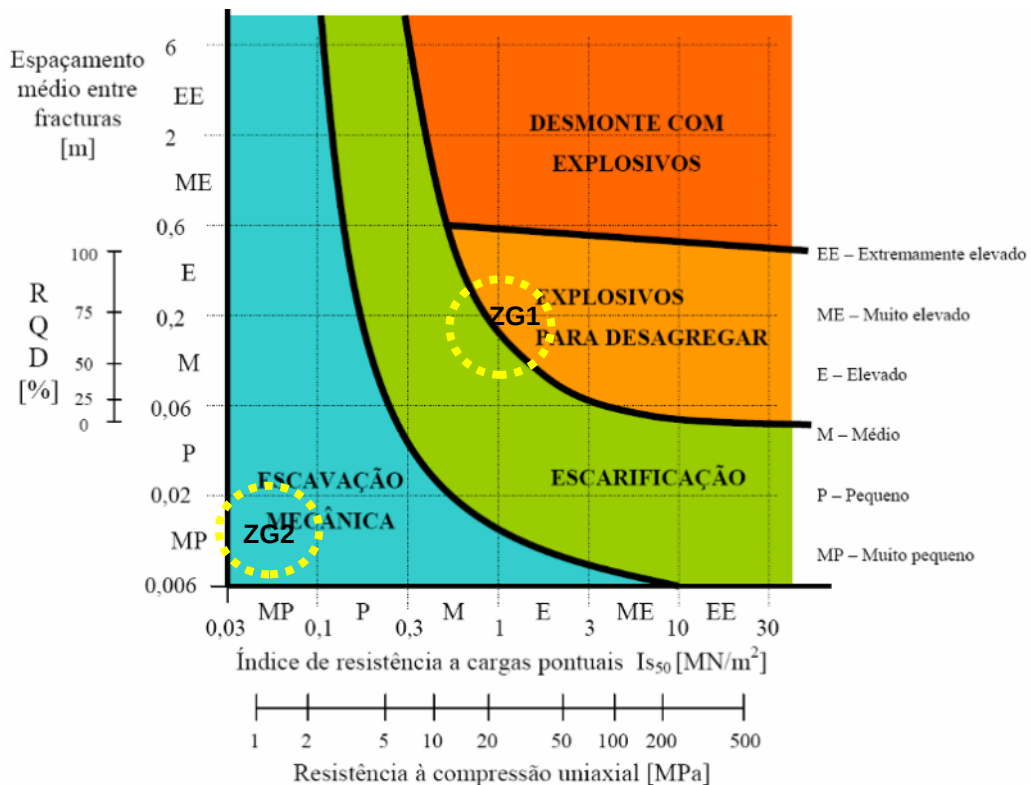


Figura 7.4 - Diagrama de *Franklin* identificando as áreas respetivas das zonas geotécnicas definidas.

Para as escavações a realizar em aterros, solos residuais e maciço decomposto (W5) será suficiente o recurso aos tradicionais e correntes equipamentos de terraplenagem, dotados de lâmina ou balde (retroescavadora e/ou giratória).

Nas zonas de maciço de natureza branda e muito fraturada (W4/F4-5) será suficiente o recurso a equipamento do tipo giratória.

A escavação da zona geotécnica ZG1, representada pelo maciço rochoso (W3-2), será efetuada predominantemente com recurso a giratória com uso do martelo demolidor e utilização de explosivos para desagregação do maciço.

No caso de recurso a explosivos deverão ser adotadas técnicas de pré-corte e definir-se diagramas de fogo adequados à variação das características do maciço rochoso. Particular atenção deve ser

prestada à possibilidade de abertura dos planos de estratificação pelos gases gerados na deflagração dos explosivos, propiciando a sua infiltração até grandes distâncias e conduzindo à instabilização dos taludes e ao surgimento de importante sobre-escavação.

Recomenda-se assim o recurso a técnicas que induzam a menor perturbação no maciço, nomeadamente *smooth blasting*.

Atendendo ao caráter provisório dos taludes, apenas haverá que acautelar durante a fase de construção a queda e/ou escorregamento de blocos e/ou massas instáveis, especialmente no caso da concordância da inclinação da estratificação com a inclinação do talude. Em regra, para geometria dos taludes recomendam-se as seguintes inclinações:

- 1V:2H para os solos de cobertura e maciço calcário decomposto (W5-4);
- 1V:1H para calcários muito alterados (W4);
- 4V:1H ou 5V:1H quando intersetados níveis de calcários rijos e compactos (W3-2).

Na área estudada não é expectável que às cotas de fundação das estruturas seja intersetado o nível freático.

Sempre que as inclinações o permitam (1/2), os taludes poderão ser revestidos com uma camada de terra vegetal, que deverá ser semeada com espécies vegetais adequadas. Pretende-se, assim, impedir a formação de ravinamentos como consequência do arraste de materiais por ação da escorrência das águas pluviais. Esta medida contribuirá também para a adequada integração paisagística dos taludes de escavação.

Para inclinações superiores a 1:2 (V:H) poderá ou não (consoante o nível de alteração do maciço rochoso) ser equacionada uma solução de proteção/recobrimento à custa de, por exemplo, uma manta biodegradável para revestimento de taludes.

Devem ainda ser equacionados sistemas de drenagem de forma a garantir a recolha e o encaminhamento das águas provenientes da escorrência superficial.

Todos os dispositivos de drenagem deverão, naturalmente, conduzir a água para pontos de drenagem natural do maciço.

Estima-se que a espessura de decapagem, em geral, seja no máximo na ordem dos 0,20m.

7.6 Aterros e materiais para as camadas de leito do pavimento

Os solos resultantes das escavações são predominantemente constituídos por argilas (CL), que apresentam má drenagem e são impermeáveis no seu estado natural. Têm baixa resistência ao corte e apresentam elevada compressibilidade. A trabalhabilidade destes solos, em obra, é má.

Face à sua reduzida espessura não se prevê grande disponibilidade de solos para a construção de aterros, mas antes sim uma mistura de solo-enrocamento.

Do ponto de vista granulométrico deverão ser considerados materiais com características de solo-enrocamento os materiais de granulometria contínua e que ainda obedeçam às seguintes condições granulométricas:

- Material retido no peneiro de 19 mm (3/4") ASTM compreendido entre 30% e 70%;
- Material passado no peneiro 0,075 mm (nº 200) ASTM compreendido entre 12% e 40%;
- A dimensão máxima dos blocos ($D_{máx}$) não deverá ser superior a 2/3 da espessura da camada depois de compactada, nem a 0,40 m.

Estes materiais não são adequados para a parte superior do aterro (PSA), nem para as camadas de leito dos pavimentos, mas poderão ser aplicados no corpo do aterro.

Os solos orgânicos superficiais devem ser rejeitados como material de construção dos aterros, mas podem ser reaproveitados no âmbito dos trabalhos de integração paisagística da obra, nomeadamente nos espaços verdes e no revestimento dos taludes. Para a execução dos taludes de aterro deverá ser adotada, uma inclinação geral de 1:2 (V:H).

Tal como previsto para os taludes de escavação, também os de aterro deverão ser alvo de construção de dispositivos de drenagem e de colocação de uma camada de terra vegetal no sentido de os proteger dos fenómenos de erosão superficial e de infiltração das águas.

Merece especial destaque as linhas de águas existentes no terreno, que deverão ser alvo de encaminhamento ou de colocação de passagens hidráulicas, já que se pretende na parte Sul, construir um aterro para o campo de jogos.

A construção da parte superior do aterro (PSA), bem como das camadas de leito de pavimento, deverá ser efetuada com materiais de características de solos selecionados, com as seguintes especificações:

- dimensão <75 mm
- percentagem de silte+argila <20%
- Limite de liquidez <25%
- Índice de plasticidade..... < 6%
- Equivalente de areia >30%
- valor de azul de metileno <2,0
- CBR a 95% do Proctor Modificado,..... >10%
- expansibilidade (ensaio CBR) <1,5%

Admitindo como aplicáveis as regras de considerar como adequados para camadas de leito do pavimento e PSA, os solos com as características mencionadas acima, deverão ser equacionados solos enquadrados na classe A-1 do sistema de classificação rodoviário (AASHTO), ou a aplicação de um *tout-venant*.

Para a construção de qualquer aterro, as seguintes recomendações devem ser tidas em conta.

Posteriormente à decapagem e saneamento dos materiais a vazadouro, terá que se escarificar e compactar a superfície exposta de forma a receber a primeira camada do aterro. A compactação deverá ser efetuada em camadas de 20cm de espessura máxima.

Recomenda-se que a colocação das camadas de aterro seja acompanhada com a execução de ensaios DIP (Defletómetro de Impacto Portátil) e/ou de carga com placa, para assegurar o controlo de compactação dos materiais, em função dos assentamentos, como alternativa, aos conhecidos ensaios com equipamento nuclear (com riscos para a saúde humana e meio ambiente), que fazem esse controlo em função da densidade.

É assim possível prever o comportamento dos solos, ao longo do tempo, de forma mais adequada, diminuindo o grau de incerteza entre o que foi definido em projeto e a situação em obra.

As características dos materiais a colocar em aterro e as técnicas construtivas devem assegurar a estabilidade dos aterros, pequenos assentamentos, capacidade de carga e durabilidade das camadas de fundação da via.

Todos os diferentes tipos de materiais devem ser colocados e compactados de acordo com o especificado no Caderno de Encargos.

8 Recomendações

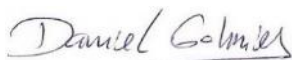
As considerações apresentadas ao longo do presente estudo, tiveram por base os resultados dos trabalhos de prospeção e ensaios realizados, que como é sabido têm um caráter pontual, embora se admita que possam corresponder à realidade dos terrenos atravessados.

Em fase de obra estas deverão ser validadas através de acompanhamento por especialista em geologia e geotecnia, especialmente nos trabalhos de escavação e betonagem.

A GEOALGAR manifesta ainda a disponibilidade da sua equipa técnica para prestar os esclarecimentos adicionais necessários.

Lagos, 14 de janeiro de 2022

Daniel Gabriel



Geólogo de Engenharia
(FCUL - Universidade de Lisboa)
(Membro APG nº 01296)

João Guerra



Geólogo de Engenharia
(FCUL - Universidade de Lisboa)

Ricardo Castro



Geólogo de Engenharia
(FCUL - Universidade de Lisboa)
(Membro APG nº 01398)



Assinado de forma digital
por RICARDO PEREIRA DE
CASTRO
DN: c=PT, o=Cartão de
Cidadão, ou=Assinatura
Qualificada do Cidadão,
ou=Cidadão Português,
sn=PEREIRA DE CASTRO,
givenName=RICARDO,
serialNumber=BI125556179,
cn=RICARDO PEREIRA DE
CASTRO
Dados: 2022.01.14 12:17:15 Z

9 Bibliografia

- Bowles, J. (1996). *Foundation Analysis and Design*. McGraw-Hill;
- Cabral, J. M. L. C. - *Neotectónica de Portugal Continental*, Tese – Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia, Universidade de Lisboa;
- EC7 – Eurocódigo 7 (2010). *Projecto Geotécnico. Parte 1-Regras gerais*. NP-EN 1997-1. Comissão Europeia de Normalização. Bruxelas;
- EC8 – Eurocódigo 8 (2010). *Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1-Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios*. NP-EN 1998-1. Comissão Europeia de Normalização. Bruxelas;
- Ferrão C., Bezzeghoud M., Caldeira B., and Borges J.F. (2016) - *The Seismicity of Portugal and Its Adjacent Atlantic Region from 1300 to 2014: Maximum Observed Intensity (MOI) Map*. Seismological Research Letters Volume 87, Number 3;
- INAG – Instituto da Água (2000) – “*Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*”.
Dissertação de Doutoramento, Universidade de Lisboa, 560 pp.
- Oliveira, C.S. (1986) - *A sismicidade histórica e a revisão do Catálogo Sísmico*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
- *Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes* (R.S.A.E.E.P.);
- S.C.E. - *Carta Militar de Portugal. Escala 1:25 000. Folha 602 (Lagos)*. Serviço Cartográfico do Exército;
- Serviços Geológicos de Portugal (SGP). *Carta Geológica de Portimão, Folha 52-A, Escala 1:50 000*, Lisboa;
- Winterkorn, H.F., and Fang, H.Y., (1975). *Foundation Engineering Handbook*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Ribeiro, A., Ramalho, M., Azevedo, T. M. & Cabral, J., (1986). Livro-guia da Excursão B3/B3, 3-4 Outubro, Estratigrafia da Cadeia da Arrábida. Estratigrafia e Tectónica da Península da Setúbal. 2º congresso Nacional de Geologia, 27 Setembro – 4 de Outubro, Lisboa.
- Ribeiro, A., Kullberg, M. C., Kullberg, J. C., Manuppella, G. & Phipps, S., (1990). A review of Alpine tectonics in Portugal: Foreland detachment in basement and cover rocks. *Tectonophysics*, 184, pp 357-366

ANEXOS

Peças Desenhadas

PJ14721D01 – Planta de localização dos trabalhos de prospeção e
perfis geológico-geotécnicos interpretativos

Elementos de Prospeção Geotécnica

Boletins das sondagens mecânicas

Boletins dos ensaios de penetração dinâmica super pesada

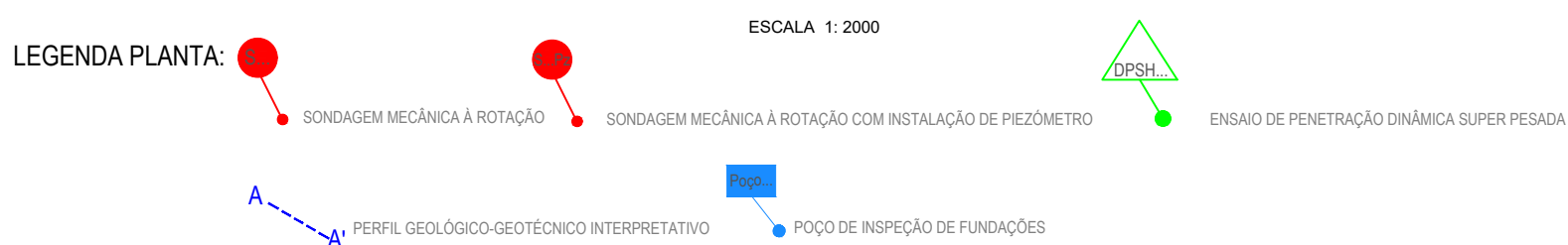
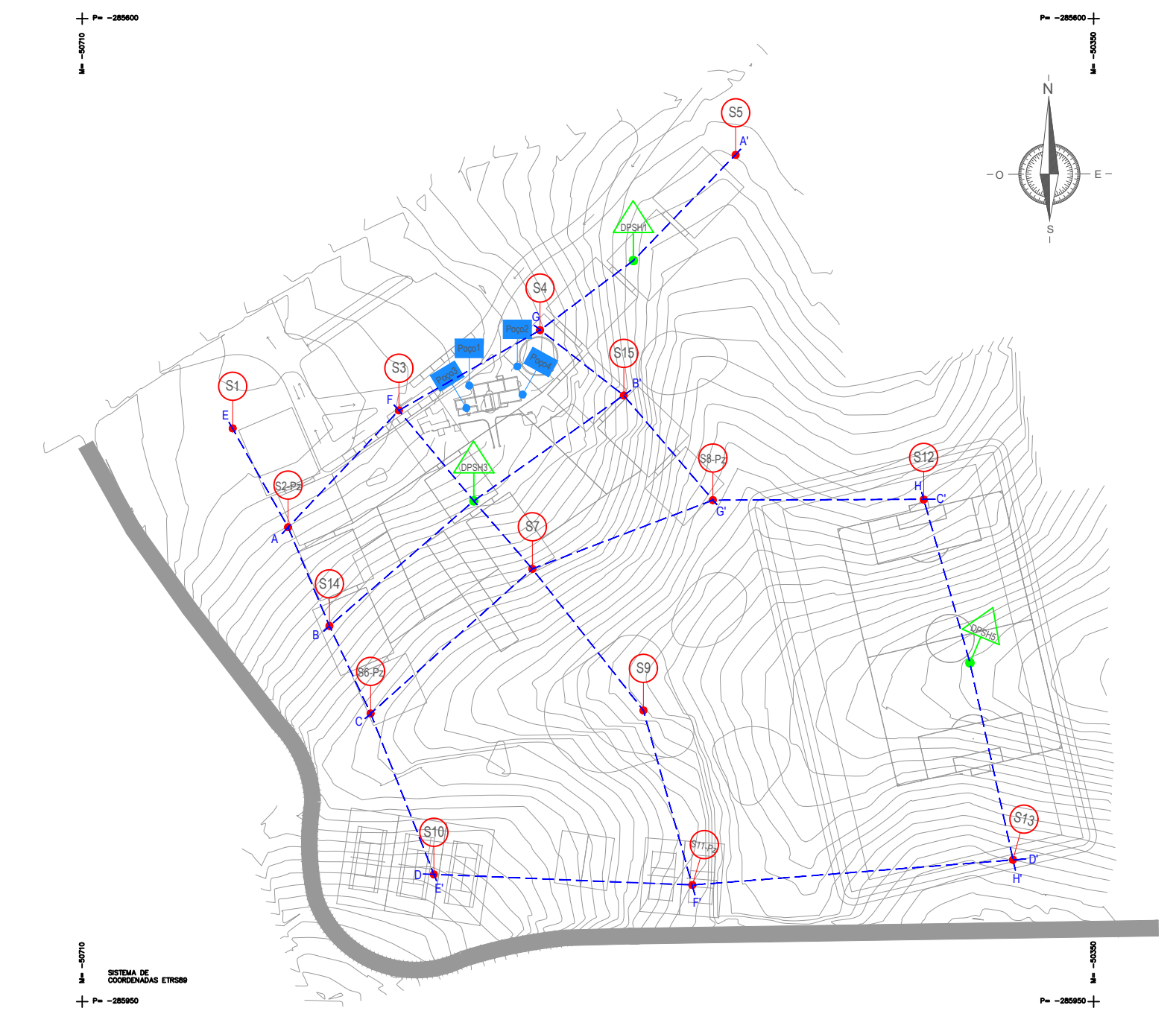
Boletins dos ensaios de laboratório

Boletins dos poços de inspeção a fundações

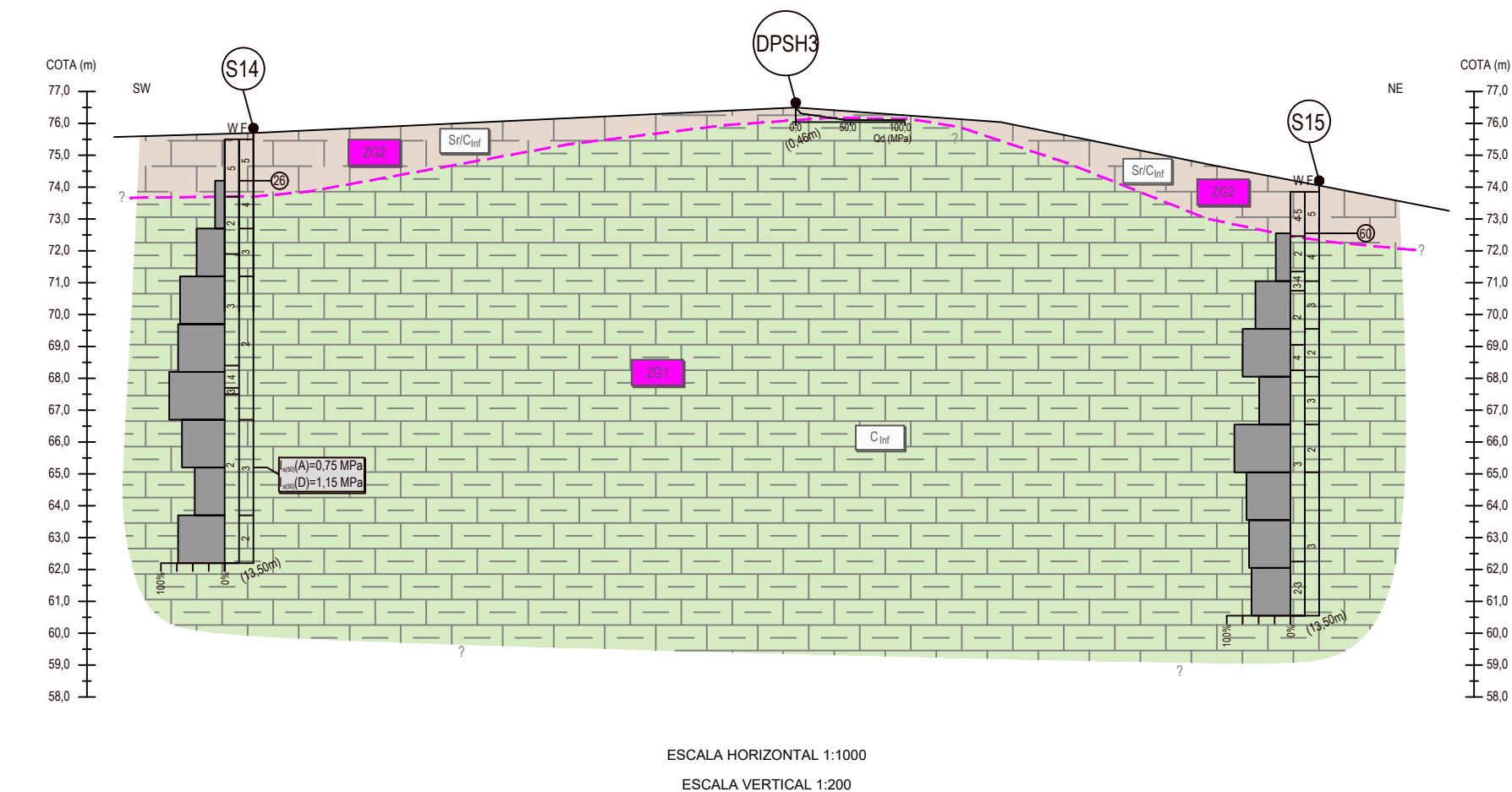
PEÇAS DESENHADAS

PJ14721D01 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS
TRABALHOS DE PROSPECÇÃO E PERFIS GEOLÓGICO-
GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS

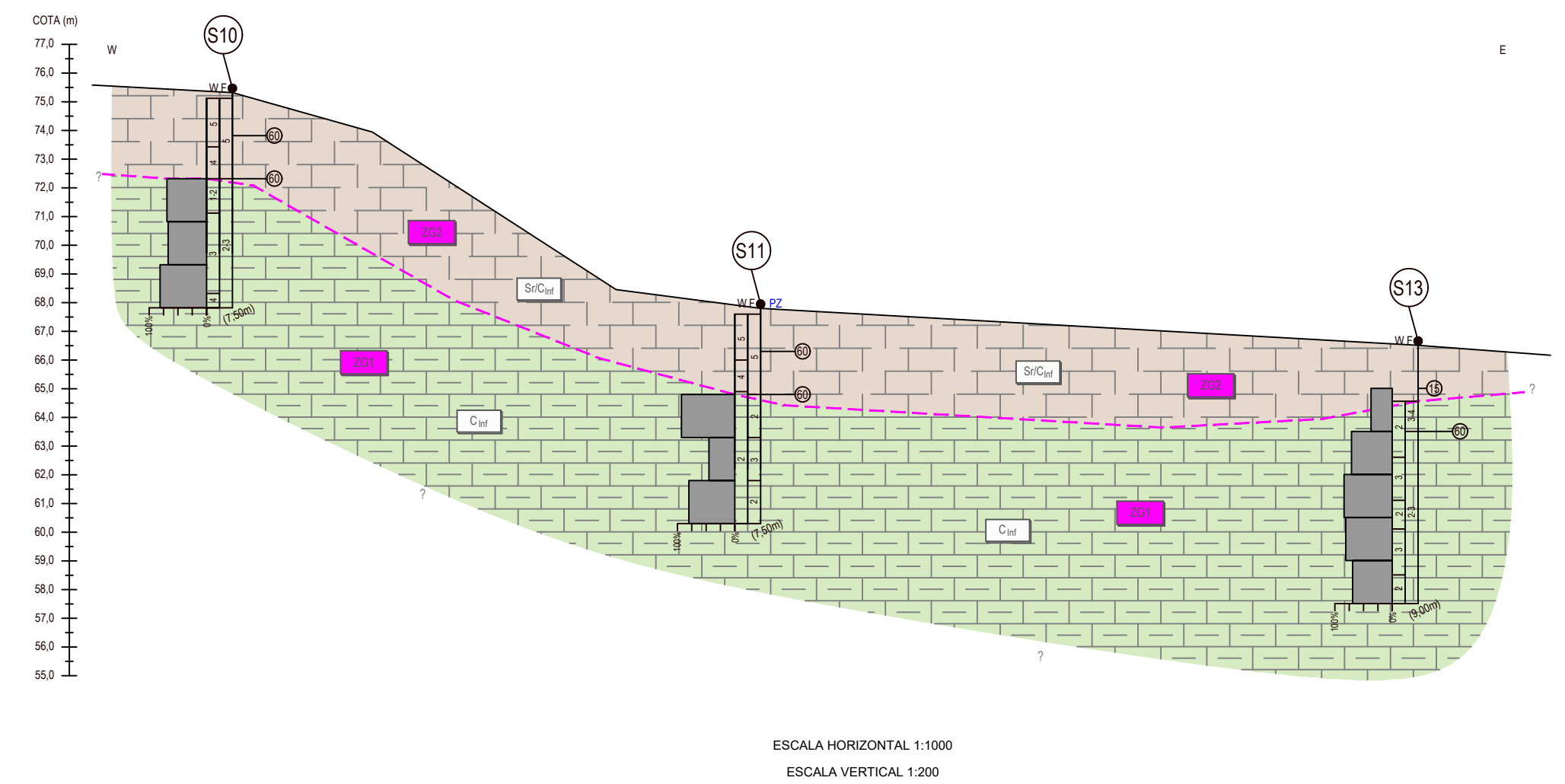
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO



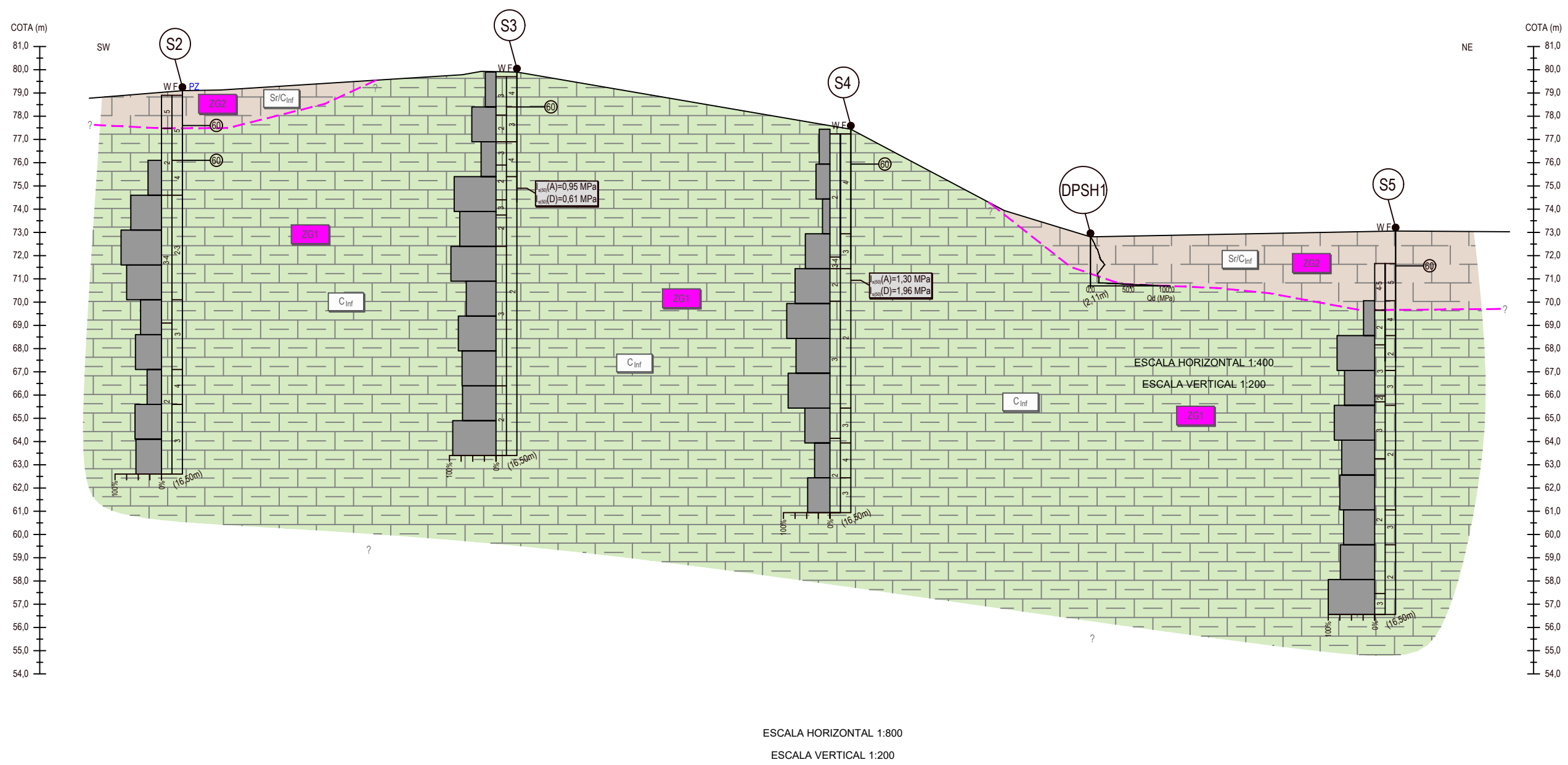
PERFIL INTERPRETATIVO B-B'



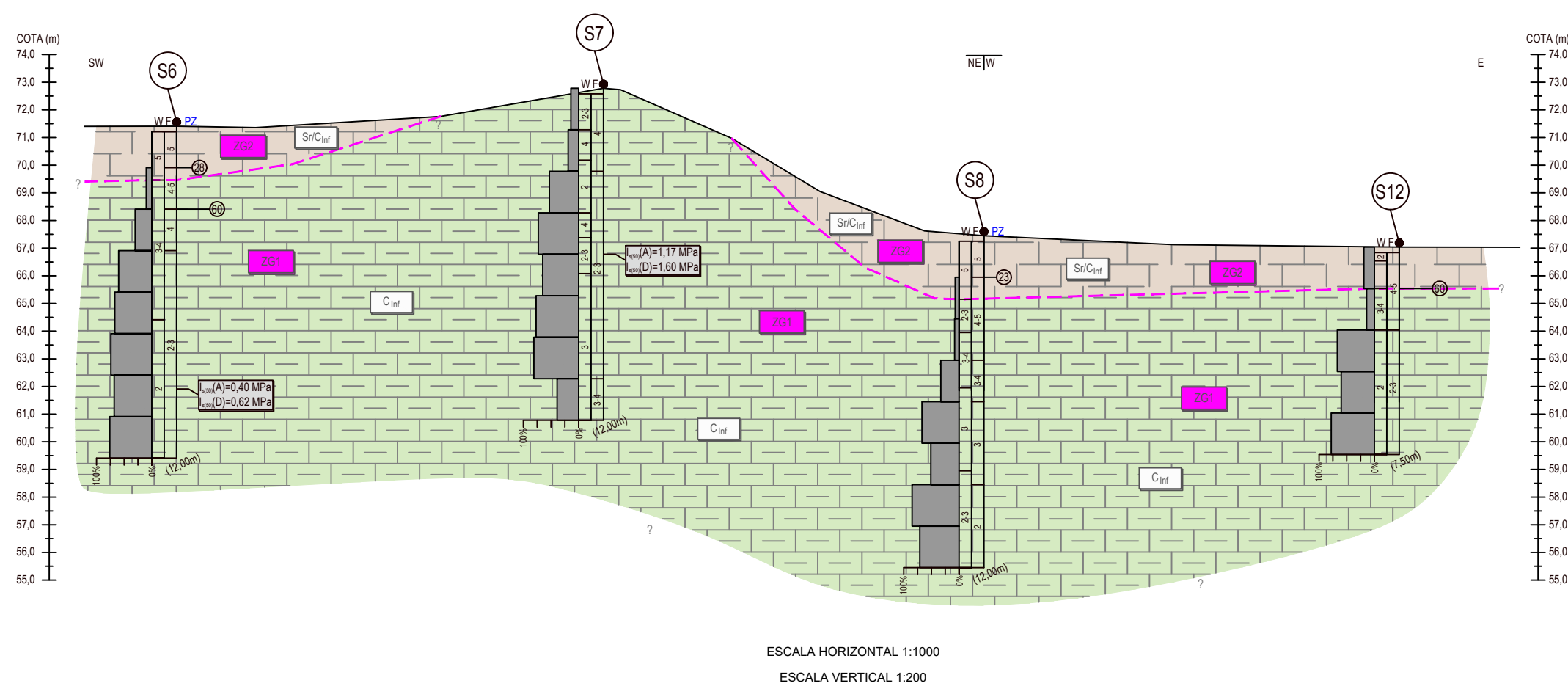
PERFIL INTERPRETATIVO D-D'



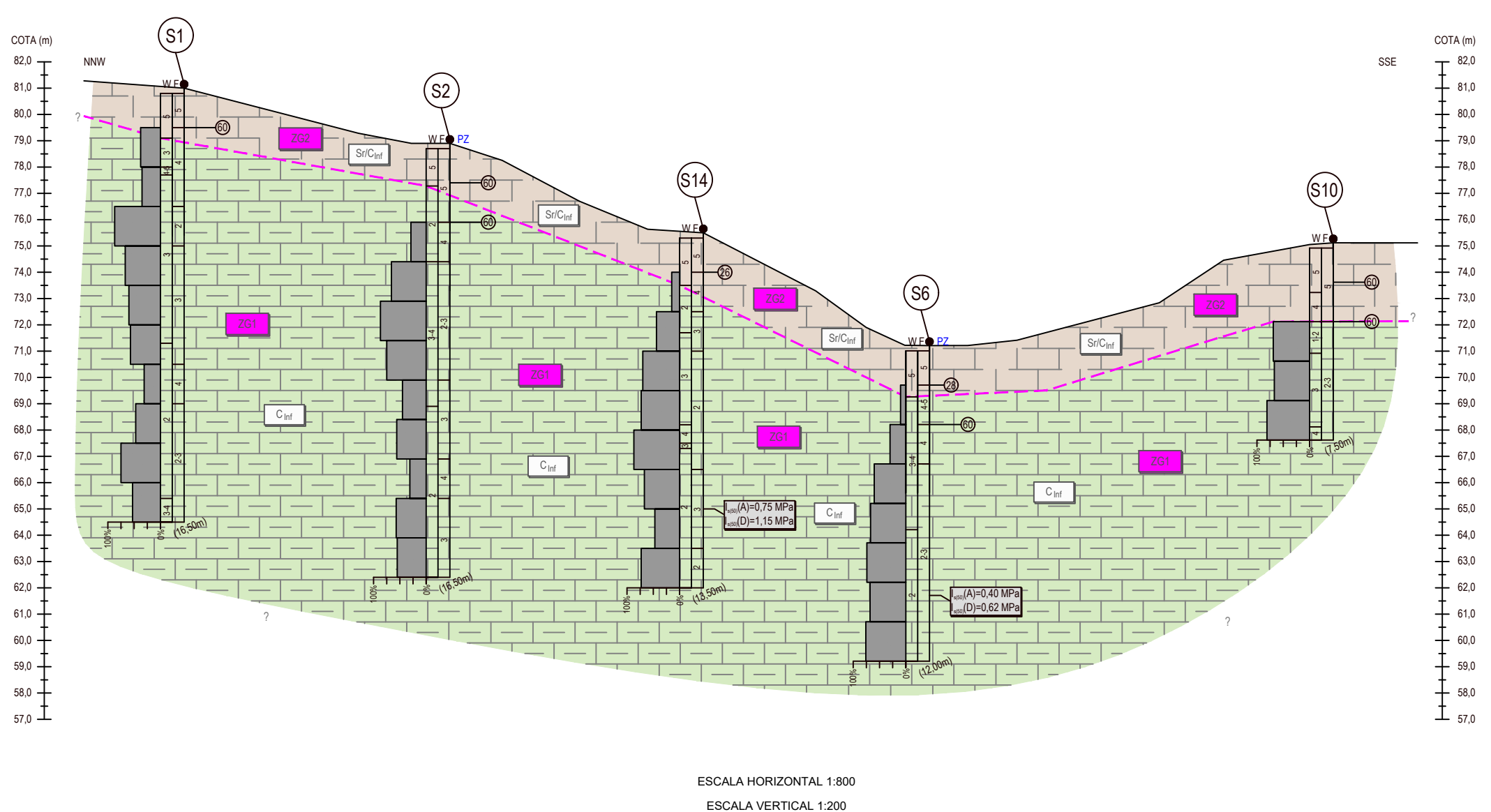
PERFIL INTERPRETATIVO A-A'



PERFIL INTERPRETATIVO C-C'



PERFIL INTERPRETATIVO E-E'



Classificação Geomecânica com base nos ensaios SPT

Classificação de argilas quanto à sua consistência (Skempton, 1986)		
NSPT	Consistência	Resistência ao corte não drenada (kPa)
0 - 2	Muito Mole	< 20
2 - 4	Mole	20 - 40
4 - 8	Consistência Média	40 - 80
8 - 15	Dura	80 - 150
15 - 30	Muito Dura	150 - 300
> 30	Rija	> 300

Classificação das areias quanto à sua compactação (Pech, Hanson e Thornburn, 1974)		
NSPT	Compactação	Densidade relativa (%)
0 - 4	Muito solta	< 15
4 - 10	Solta	15 - 35
10 - 30	Medianamente Compacta	35 - 65
30 - 50	Compacta	65 - 85
> 50	Muito Compacta	85 - 100

W... - Estado de alteração do maciço rochoso (ISRM)

Simbologia	Designação
W1	Rocha Sã
W2	Rocha Levemente Alterada
W3	Rocha Medianamente Alterada
W4	Rocha Muito Alterada
W5	Rocha Decomposta

F... - Estado de fraturação do maciço rochoso (ISRM)

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

Classificação da qualidade do maciço rochoso com base no RQD

RQD (%)	Qualidade do maciço rochoso
0-25	Muito Fraco
25-50	Fraco
50-75	Razoável
75-90	Bom
90-100	Excelente

LEGENDA E SIMBOLOGIA

- GEOLOGIA
- CRETÁCIO INFERIOR
- Solos residuais e maciço calcário decomposto
 - Maciço calcário margoso a cristalino
 - Limite geológico-geotécnico interpretado
- GEOTECNIA
- Solos residuais e maciço calcário decomposto a muito alterado (W5-4/F5) 15≤NSPT≤60.
 - Maciço calcário margoso a cristalino medianamente a pouco alterado (W3-2) com fraturas medianamente afastadas a afastadas (F3-2). 47%≤RQD≤100%.

Parametrização Geotécnica

Zona Geotécnica	Peso Volumico γ (kN/m ³)	RMR _{basico}	GSI	σ_c (MPa)	Critério de rotura (resistências máximas)				Modulo Deformabilidade E (MPa)
					Hoek-Brown		Mohr-Coulomb		
					m_0	s	c' (MPa)	ϕ' (°)	
ZG2	18	-	-	-	-	-	0,00	28,0	5
ZG1	22	61	50-60	8,5-41,0	1,403	0,0067	0,95	22,0	4000



Rua Nuno Tristão, nº 28 - 8500-336 Lagos
Tel: 249 098 600
Email: geral@geolgar.pt
Site: www.geolgar.pt

Projeto: Ricardo Castro

Desenho: João Guerra

Maio: Ricardo Castro

Estado: Não indicada

Cliente: MARRIOTT RESORT, EM LAGOS. ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS E PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS

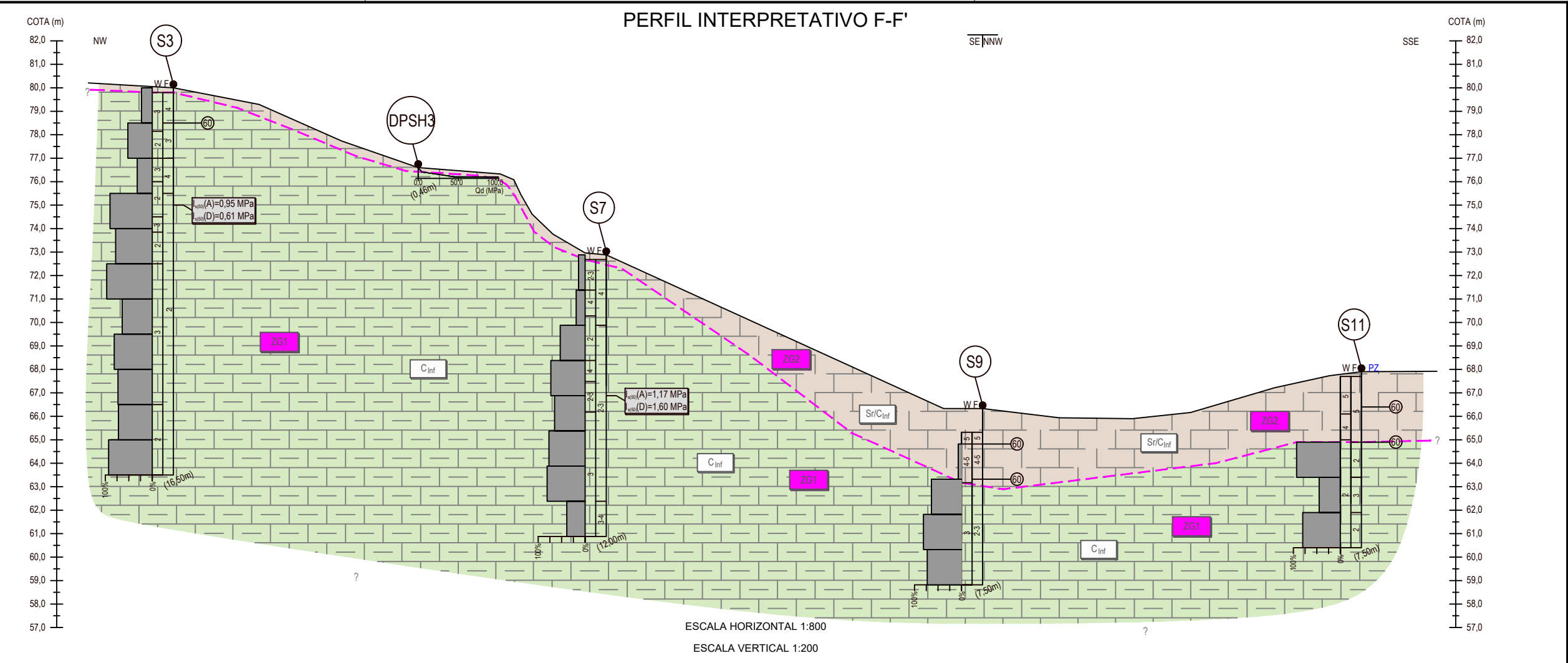
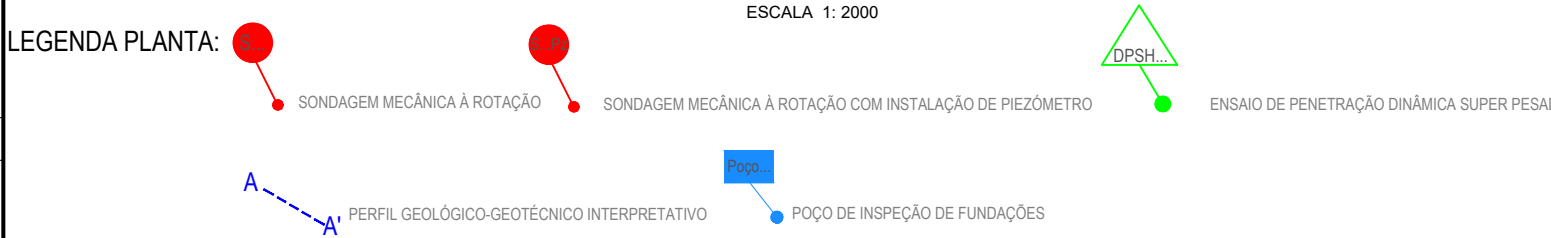
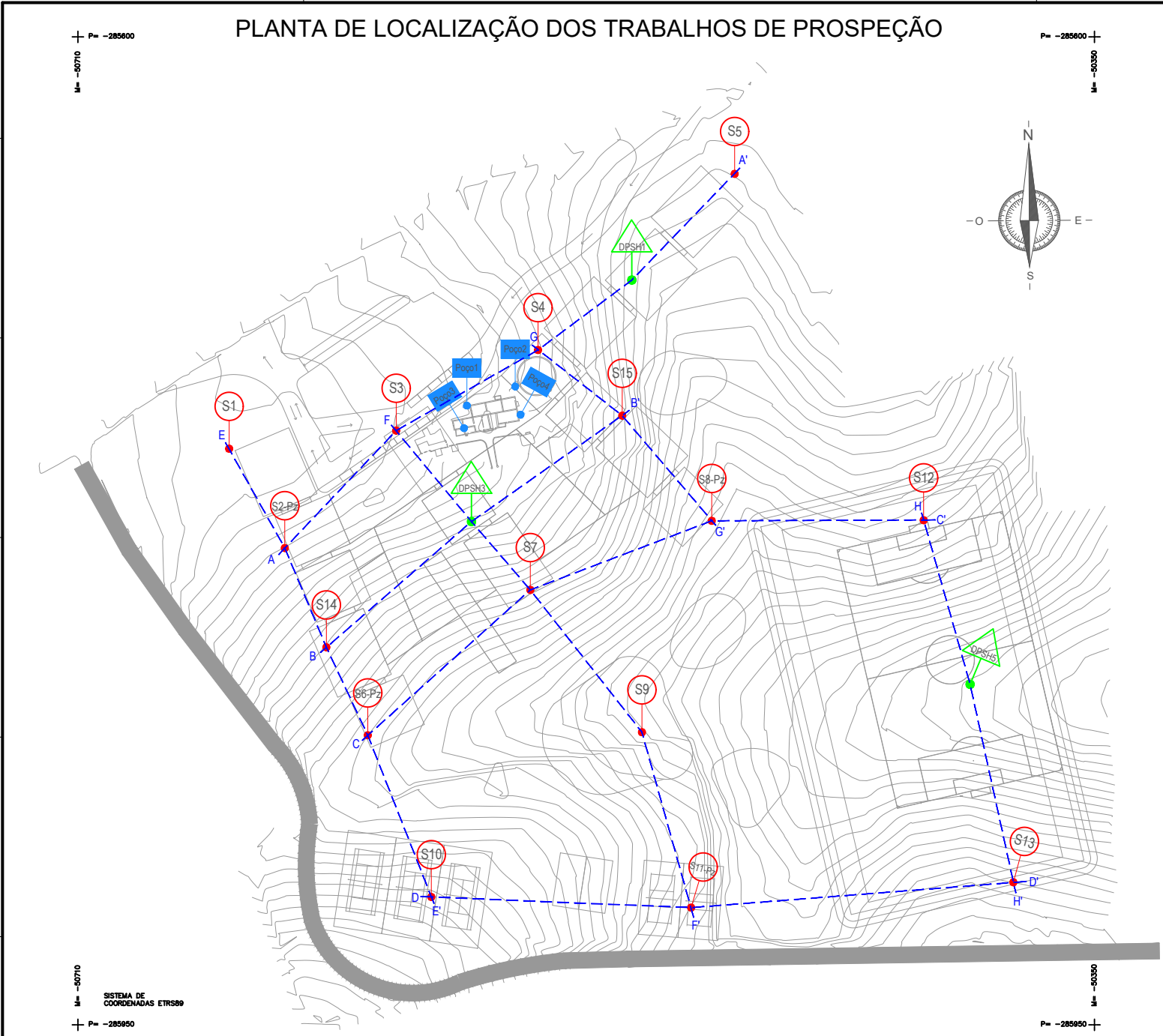
DATA: JANEIRO, 2022

Desenho n.º: 01

Folha: 01/02

N.º Projeto: RJ14721001

Substituto por: -

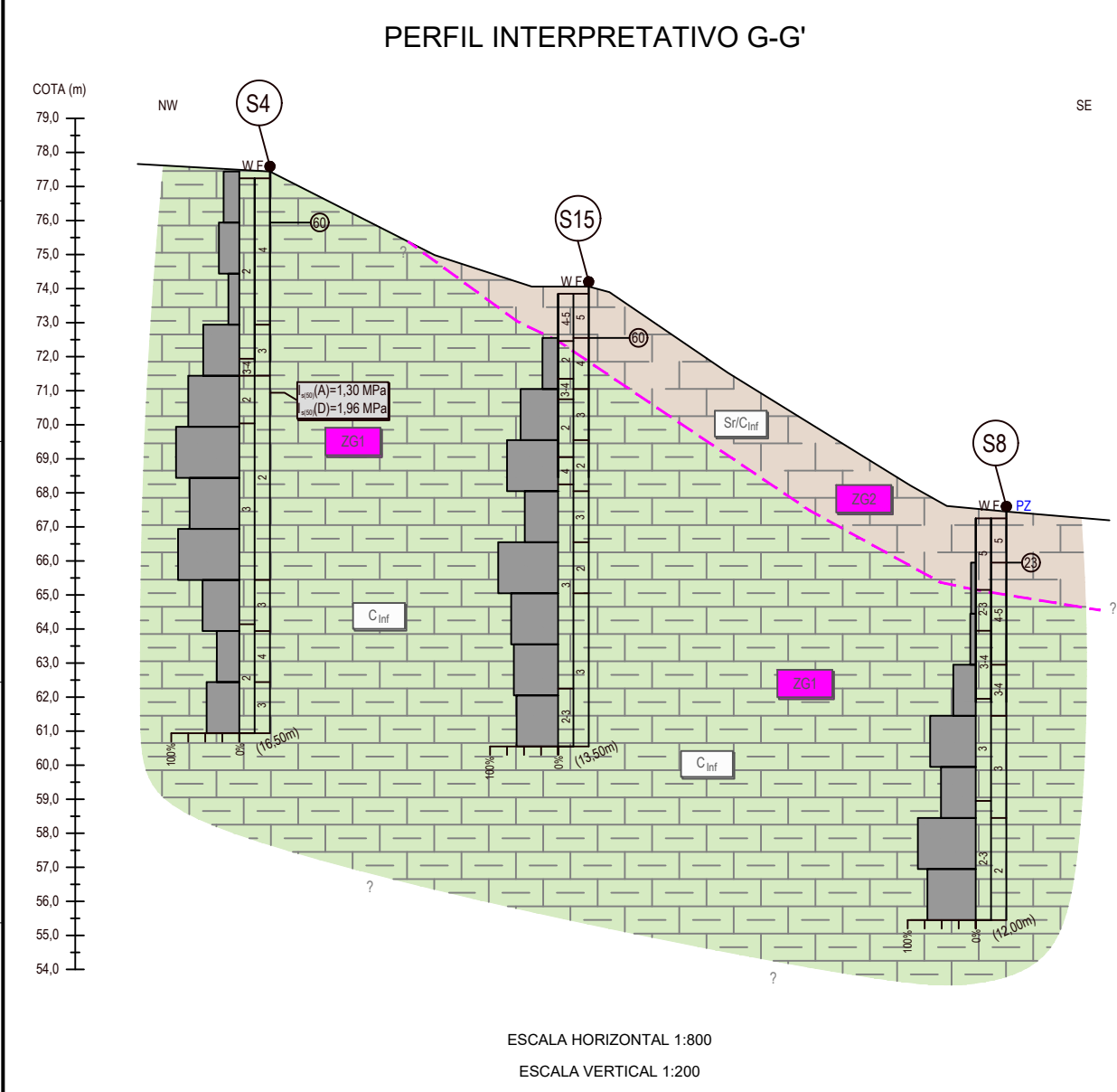
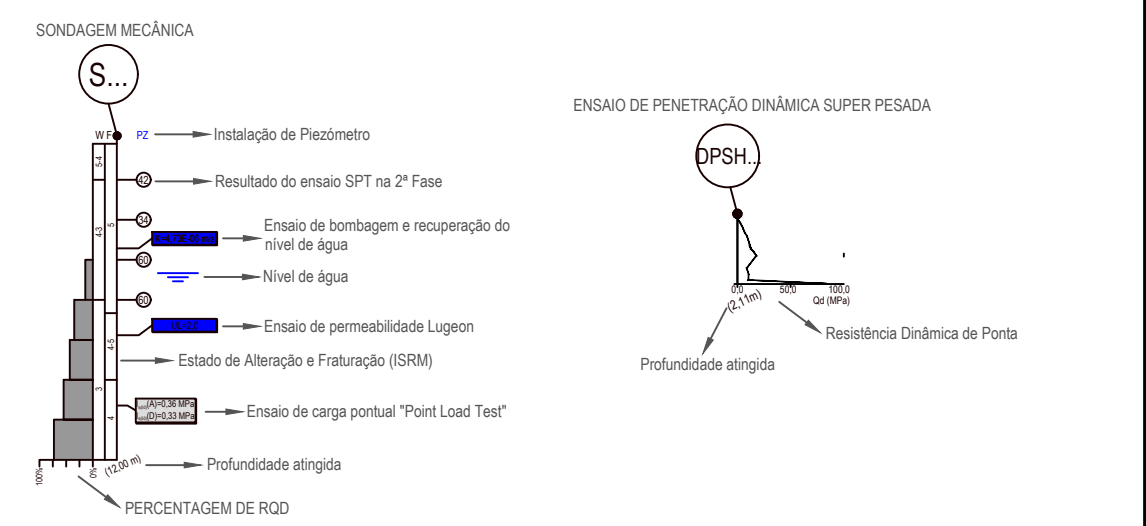


Classificação Geomecânica com base nos ensaios SPT

Classificação de argilas quanto à sua consistência (Skempton, 1986)		
NSPT	Consistência	Resistência ao corte não drenada (kPa)
0 - 2	Muito Mole	< 20
2 - 4	Mole	20 - 40
4 - 8	Consistência Média	40 - 80
8 - 15	Dura	80 - 150
15 - 30	Muito Dura	150 - 300
> 30	Rija	> 300

Classificação das areias quanto à sua compactidade (Pech, Hanson e Thornburn, 1974)		
NSPT	Compactidade	Densidade relativa (%)
0 - 4	Muito solta	< 15
4 - 10	Solta	15 - 35
10 - 30	Medianamente Compacta	35 - 65
30 - 50	Compacta	65 - 85
> 50	Muito Compacta	85 - 100

LEGENDA E SIMBOLOGIA



W... - Estado de alteração do maciço rochoso (ISRM)

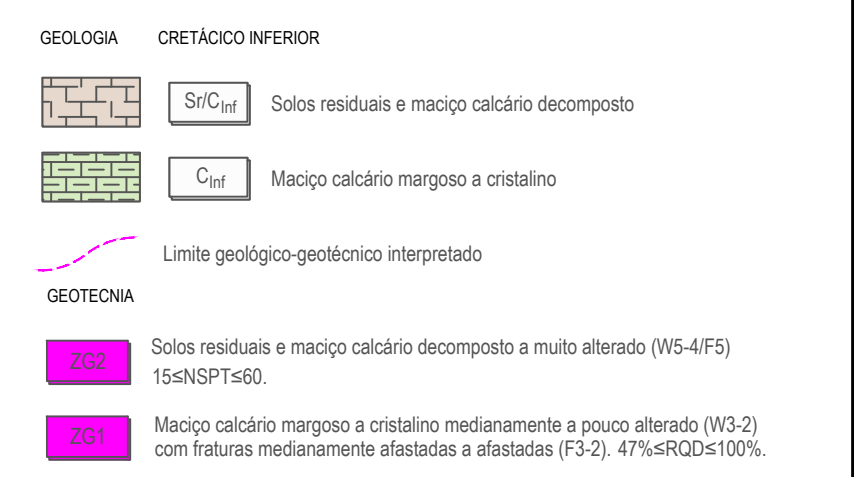
Simbologia	Designação
W1	Rocha Sã
W2	Rocha Ligeiramente Alterada
W3	Rocha Medianamente Alterada
W4	Rocha Muito Alterada
W5	Rocha Decomposta

F... - Estado de fraturação do maciço rochoso (ISRM)

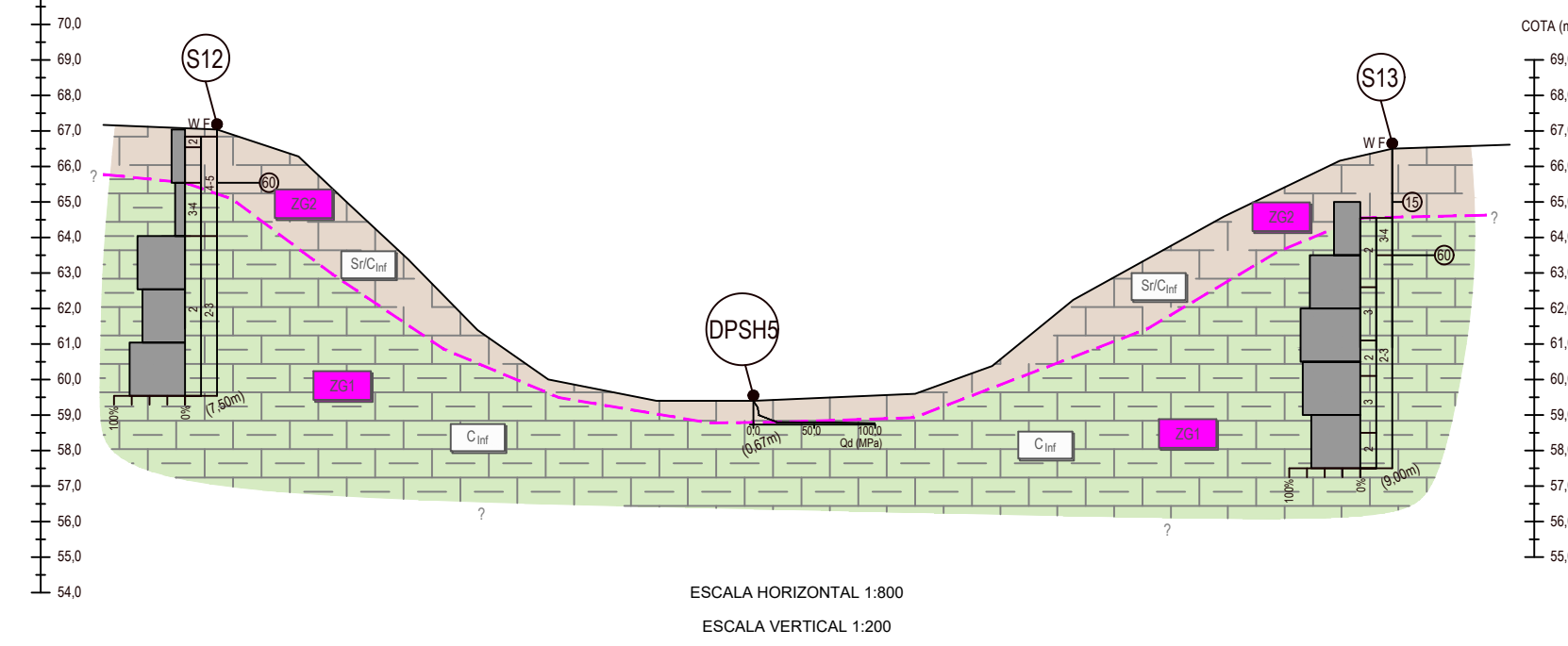
Simbologia	Descrição	Espaçamento (m)
F1	Fraturas Muito Afastadas	> 2,00
F2	Fraturas Afastadas	0,60 - 2,00
F3	Fraturas Medianamente Afastadas	0,20 - 0,60
F4	Fraturas Próximas	0,06-0,20
F5	Fraturas Muito Próximas	< 0,06

Classificação da qualidade do maciço rochoso com base no RQD

RQD (%)	Qualidade do maciço rochoso
0-25	Muito Fraco
25-50	Fraco
50-75	Razoável
75-90	Bom
90-100	Excelente



PERFIL INTERPRETATIVO H-H'



Parametrização Geotécnica

Zona Geotécnica	Peso Volúmico γ (kN/m³)	RMR _{básico}	GSI	σ _c (MPa)	Critério de rotura (resistências máximas)				Módulo Deformabilidade E (MPa)
					Hoek-Brown		Mohr-Coulomb		
					m _b	s	c' (MPa)	φ' (°)	
ZG2	18	-	-	-	-	-	0,00	28,0	5
ZG1	22	61	50-60	8,5-41,0	1,403	0,0067	0,95	22,0	4000

GEOALGAR

Rua Nuno Tristão, nº 28 - 8600-336 Lagos
Tel. 289 098 600
Email: geral@geotalgar.pt
Site: www.geotalgar.pt

Projeto: Ricardo Castro
Desenho: João Guerra
Vale: Ricardo Castro
Escalas: As indicadas

Cliente: **MARCONI PROPERTIES**

DATA: JANEIRO, 2022

Desenho n.º: **01**
Folha: **02/02**
Revisão: -

N.º Arquivo: PJ14721D01
Substituído por: -

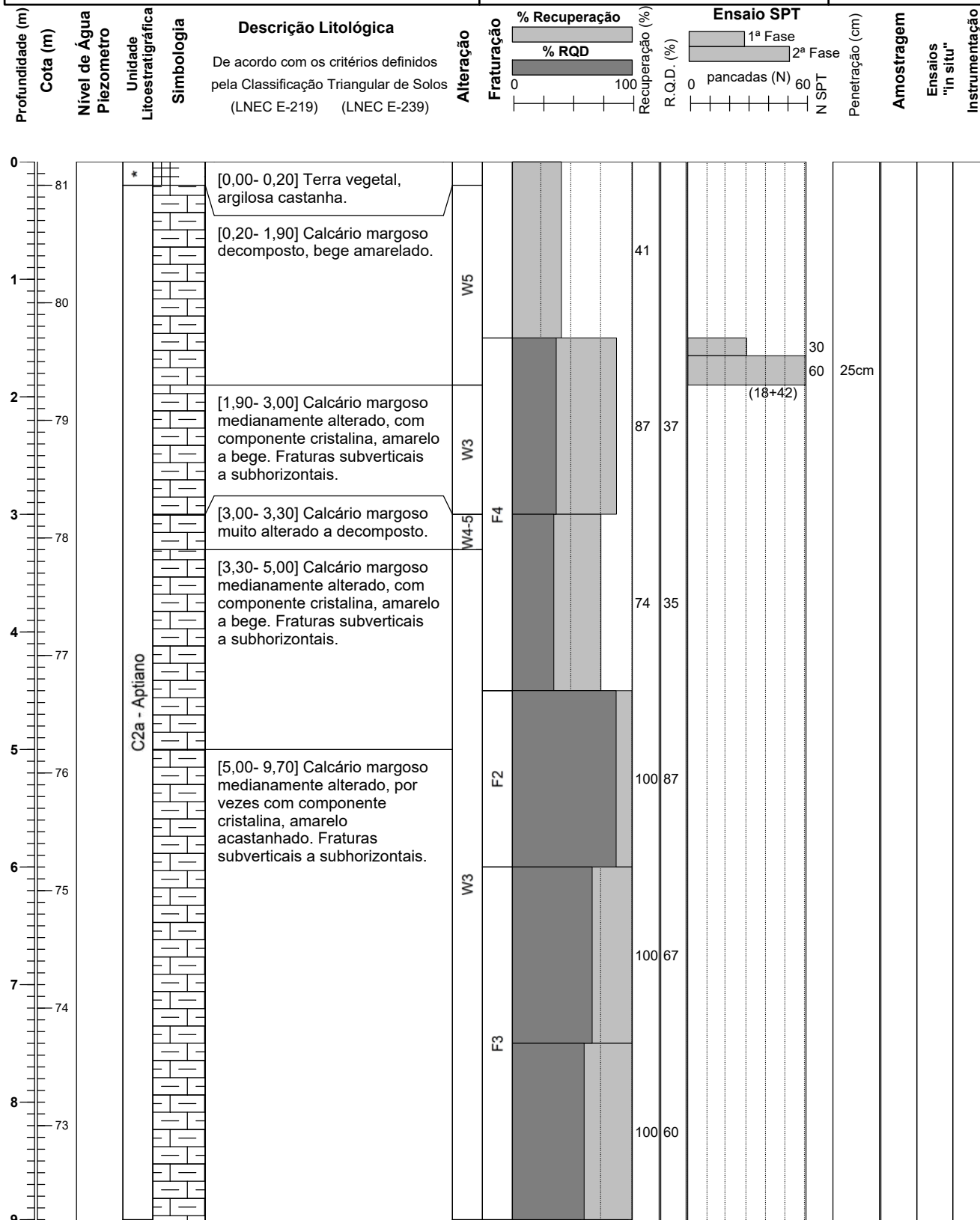
MARRIOTT RESORT, EM LAGOS.
ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS E PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS

ELEMENTOS DE PROSPEÇÃO GEOTÉCNICA

BOLETINS DAS SONDAGENS MECÂNICAS

Local: Lagos				Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 14-12-2021 Data de Conclusão: 15-12-2021					
Equipamento: FRASTE SL G				Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S1
Coord.: ETRS 89 M: -50656,442 P: -285745,897 Cota: 81,20					
				Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 1 de 2

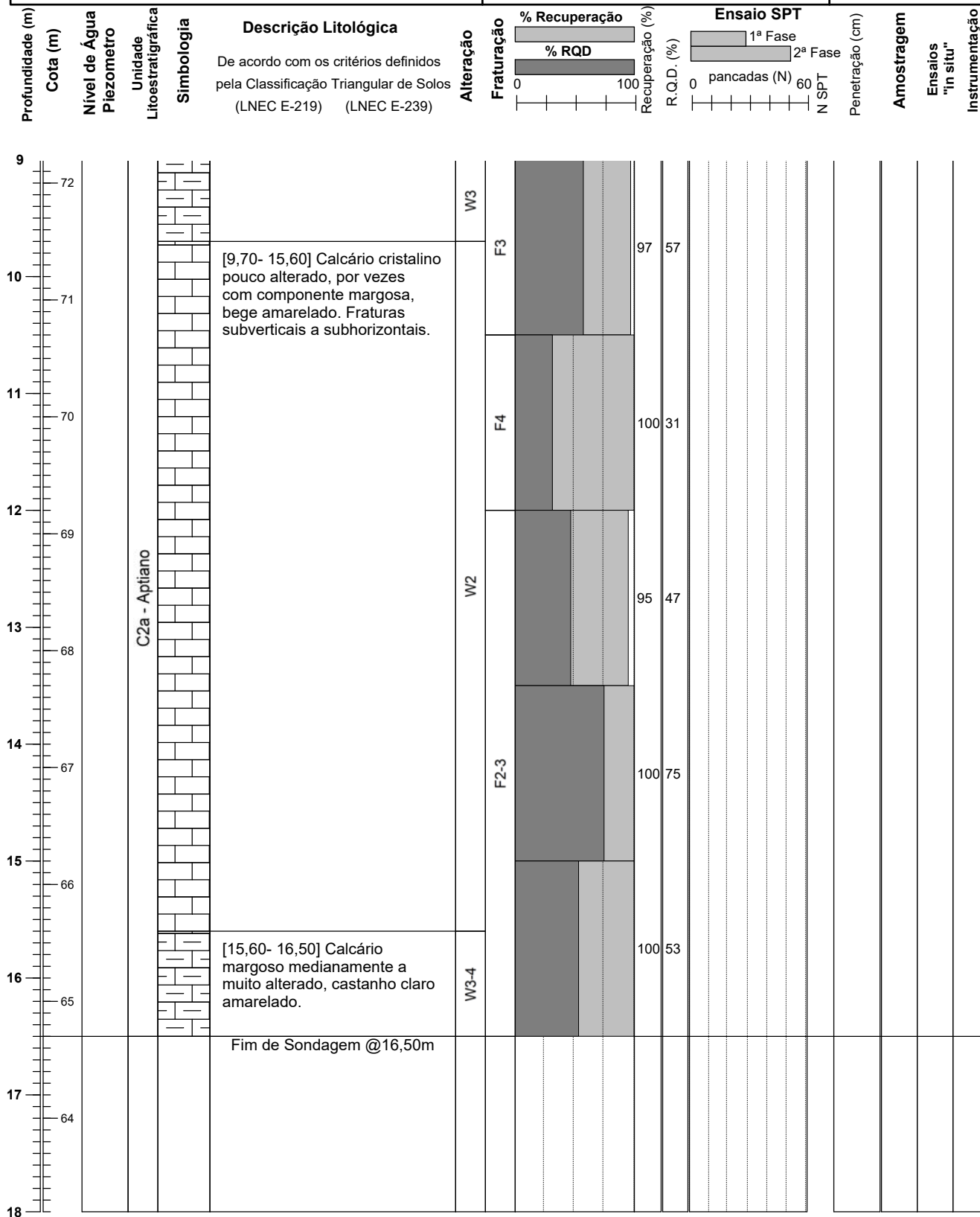


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos				Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 14-12-2021 Data de Conclusão: 15-12-2021				Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		
Equipamento: FRASTE SL G				Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m		Sondagem S1
Coord.: ETRS 89 M: -50656,442 P: -285745,897 Cota: 81,20						Pág. 2 de 2



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 14-12-2021 Data de Conclusão: 15-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S1
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 1 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50656,442 P: -285745,897 Cota: 81,20		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 14-12-2021 Data de Conclusão: 15-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Sondagem S1
Coord.: ETRS 89 M: -50656,442 P: -285745,897 Cota: 81,20		Pág. 2 de 3

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 14-12-2021 Data de Conclusão: 15-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S1
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 3 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50656,442 P: -285745,897 Cota: 81,20		

REGISTO FOTOGRÁFICO

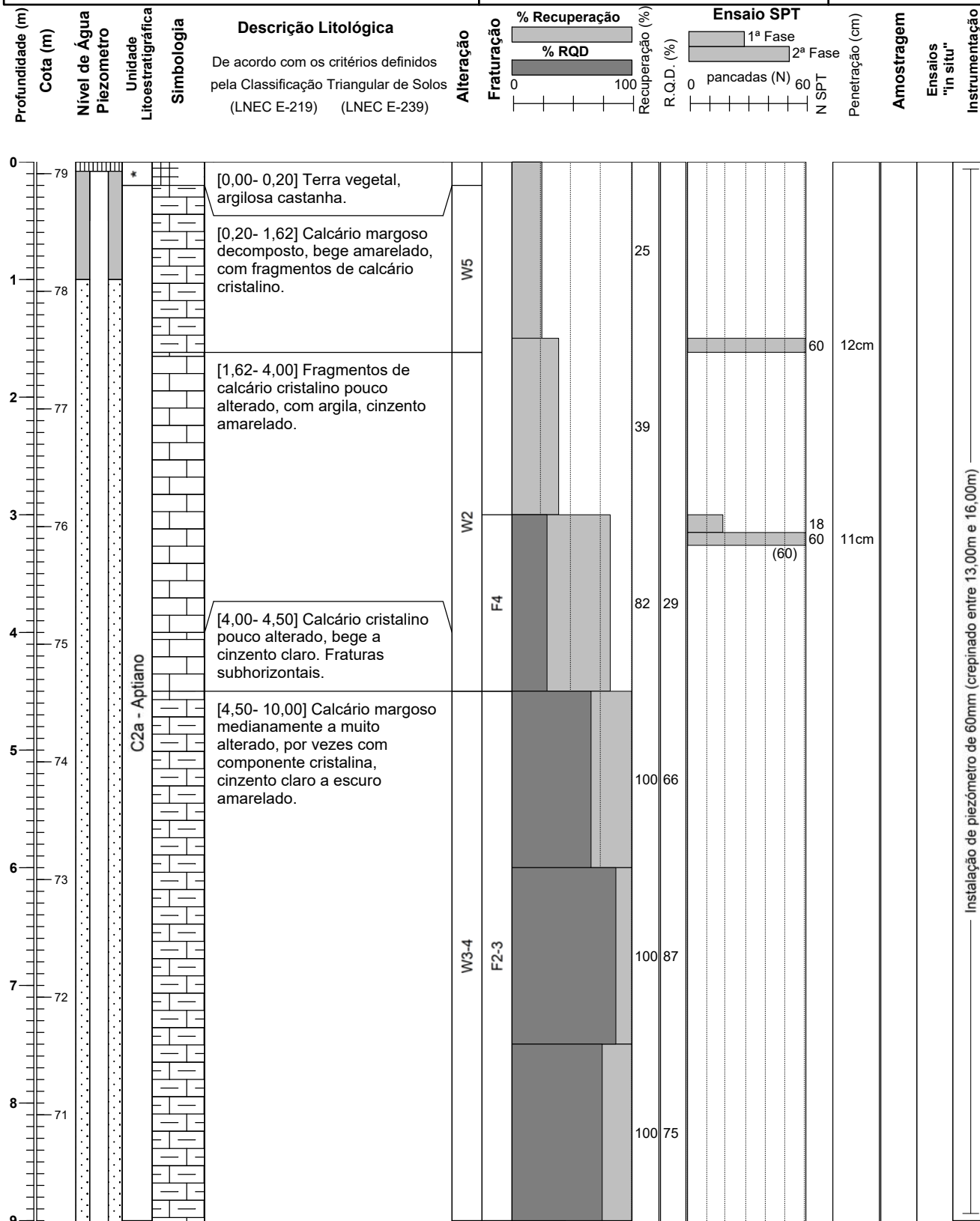


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 10-12-2021 Data de Conclusão: 13-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m		Sondagem S2-Pz Pág. 1 de 2
Equipamento: FRASTE SL G				
Coord.: ETRS 89 M: -50636,738 P: -285781,086 Cota: 79,10		Inclinação: 90º Comprimento: 16,50m		

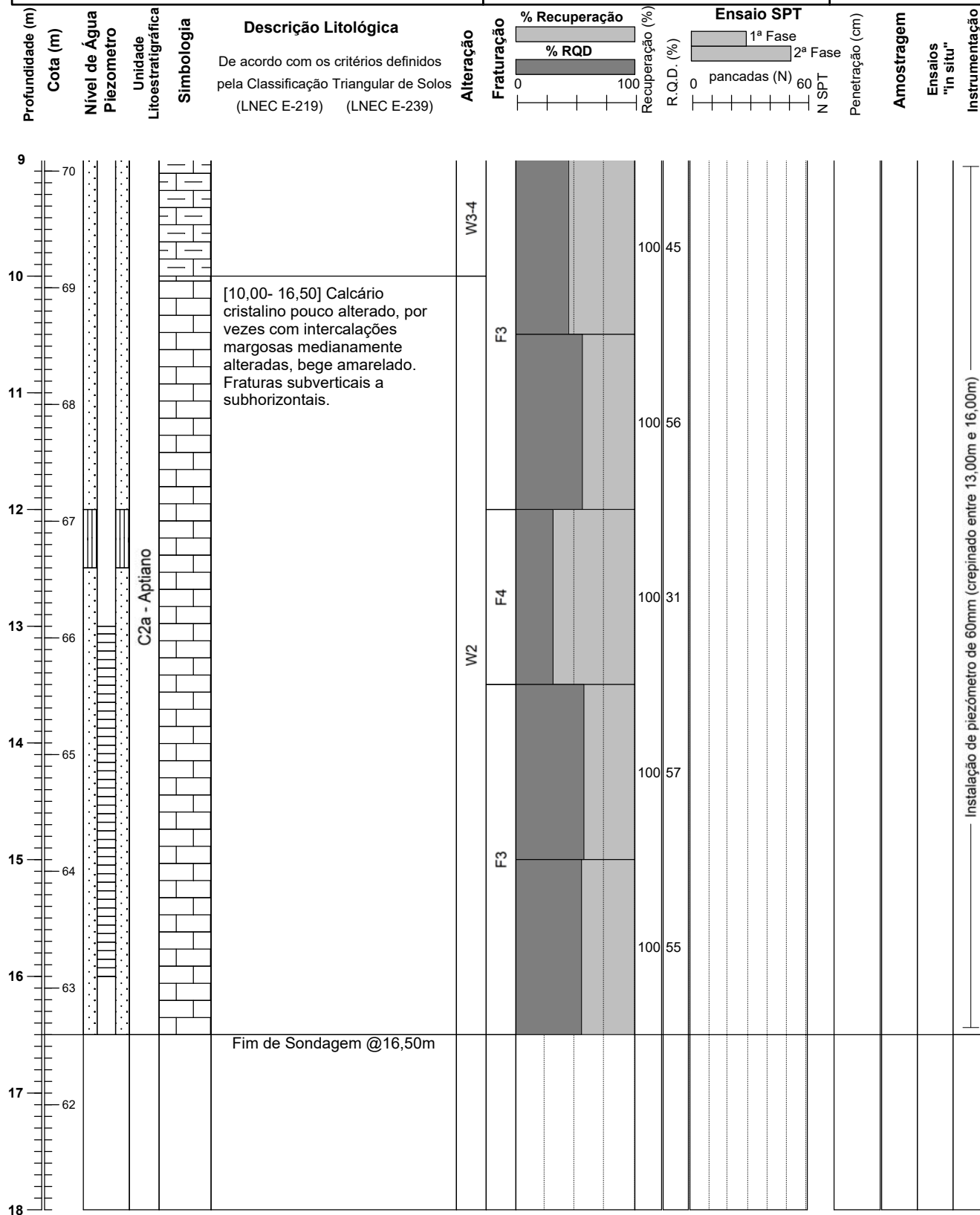


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 10-12-2021 Data de Conclusão: 13-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S2-Pz Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50636,738 P: -285781,086 Cota: 79,10		Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m		



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 10-12-2021 Data de Conclusão: 13-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S2-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Sondagem S2-Pz Pág. 1 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50636,738 P: -285781,086 Cota: 79,10		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 10-12-2021 Data de Conclusão: 13-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S2-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 2 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50636,738 P: -285781,086 Cota: 79,10		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. N° PJ14721
Data de Início: 10-12-2021 Data de Conclusão: 13-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S2-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 3 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50636,738 P: -285781,086 Cota: 79,10		

REGISTO FOTOGRÁFICO

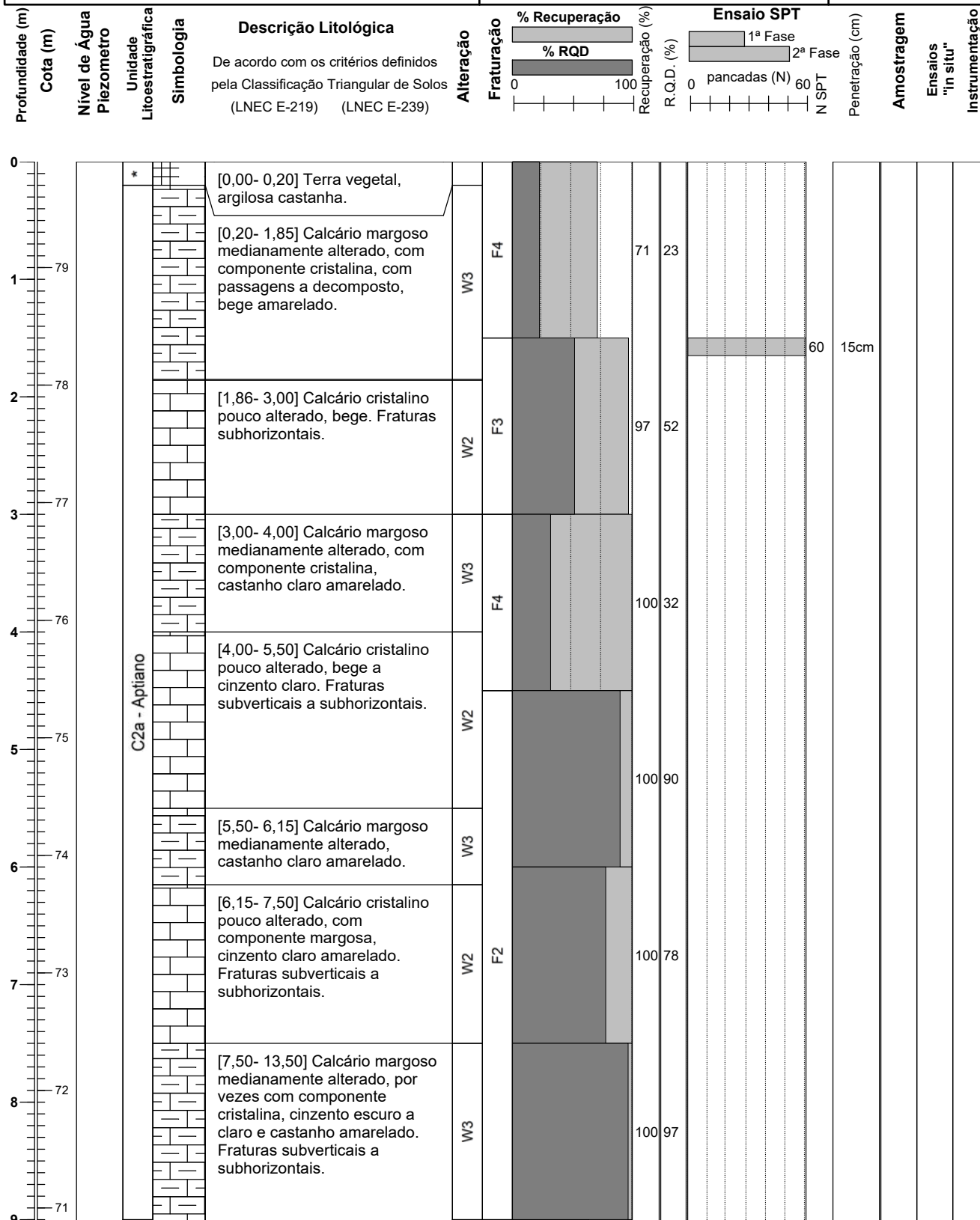


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 29-12-2021 Data de Conclusão: 29-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S3
Coord.: ETRS 89 M: -50597.280 P: -285739.481 Cota: 79,90		Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m		
				Pág. 1 de 2

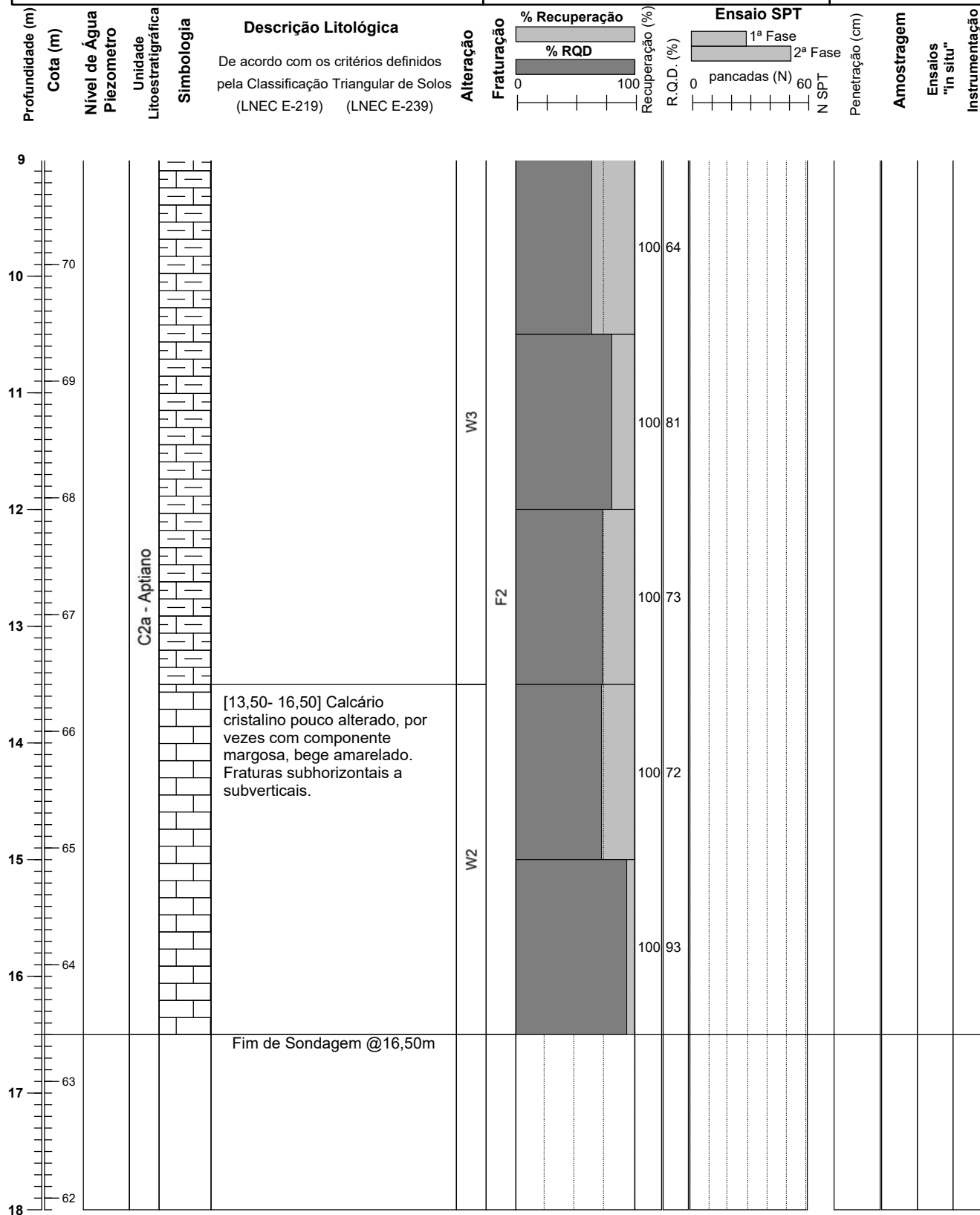


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos				Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 29-12-2021 Data de Conclusão: 29-12-2021					
Equipamento: FRASTE SL G				Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem S3 Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50597.280 P: -285739.481 Cota: 79,90				Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 29-12-2021 Data de Conclusão: 29-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem S3
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 1 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50597,280 P: -285739,481 Cota: 79,90		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. N° PJ14721
Data de Início: 29-12-2021 Data de Conclusão: 29-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem S3
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 2 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50597,280 P: -285739,481 Cota: 79,90		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. N° PJ14721
Data de Início: 29-12-2021 Data de Conclusão: 29-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem S3
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 3 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50597,280 P: -285739,481 Cota: 79,90		

REGISTO FOTOGRÁFICO

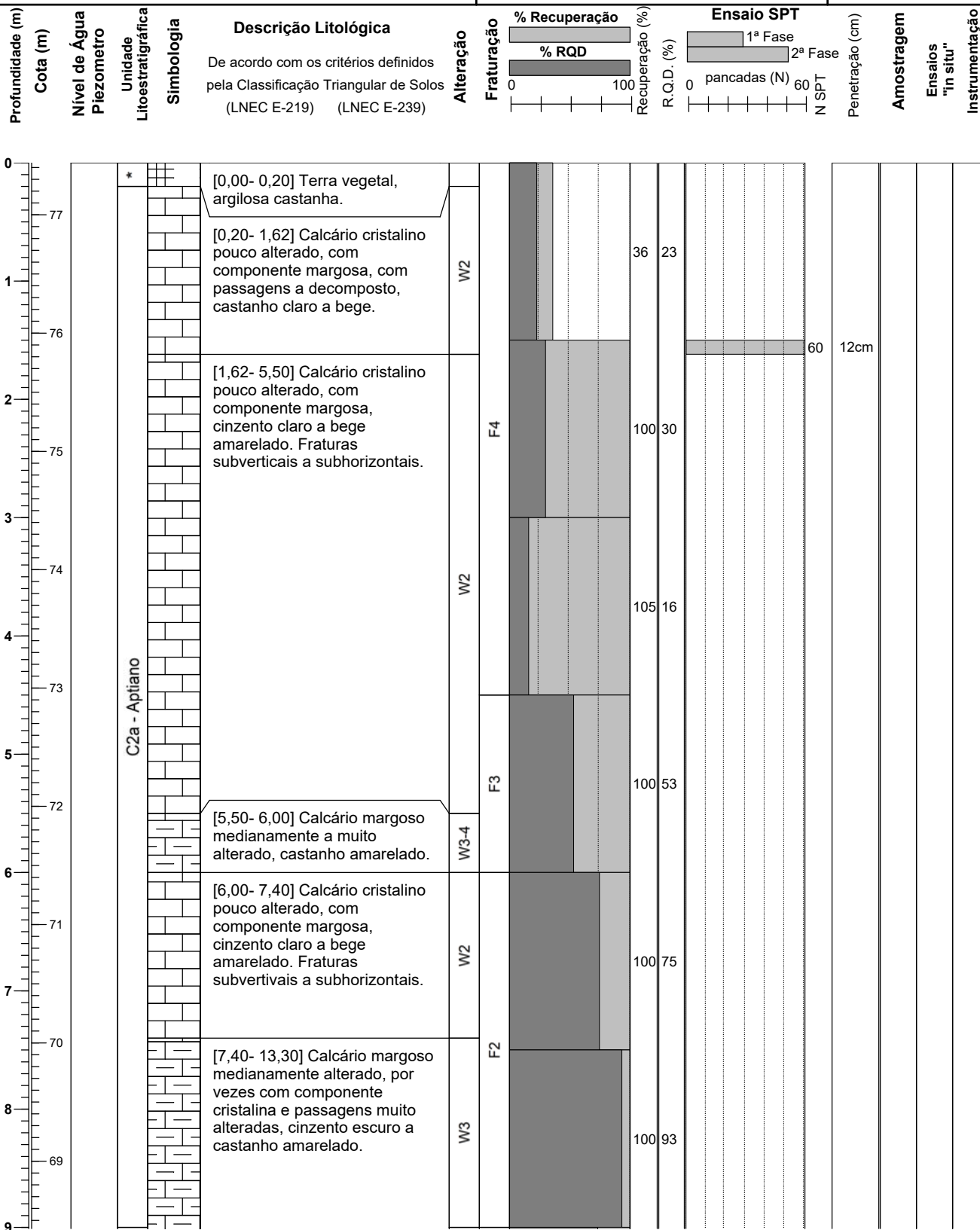


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 30-12-2021 Data de Conclusão: 30-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S4
Coord.: ETRS 89 M: -50547,054 P: -285710,926 Cota: 77,44		Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m		Pág. 1 de 2

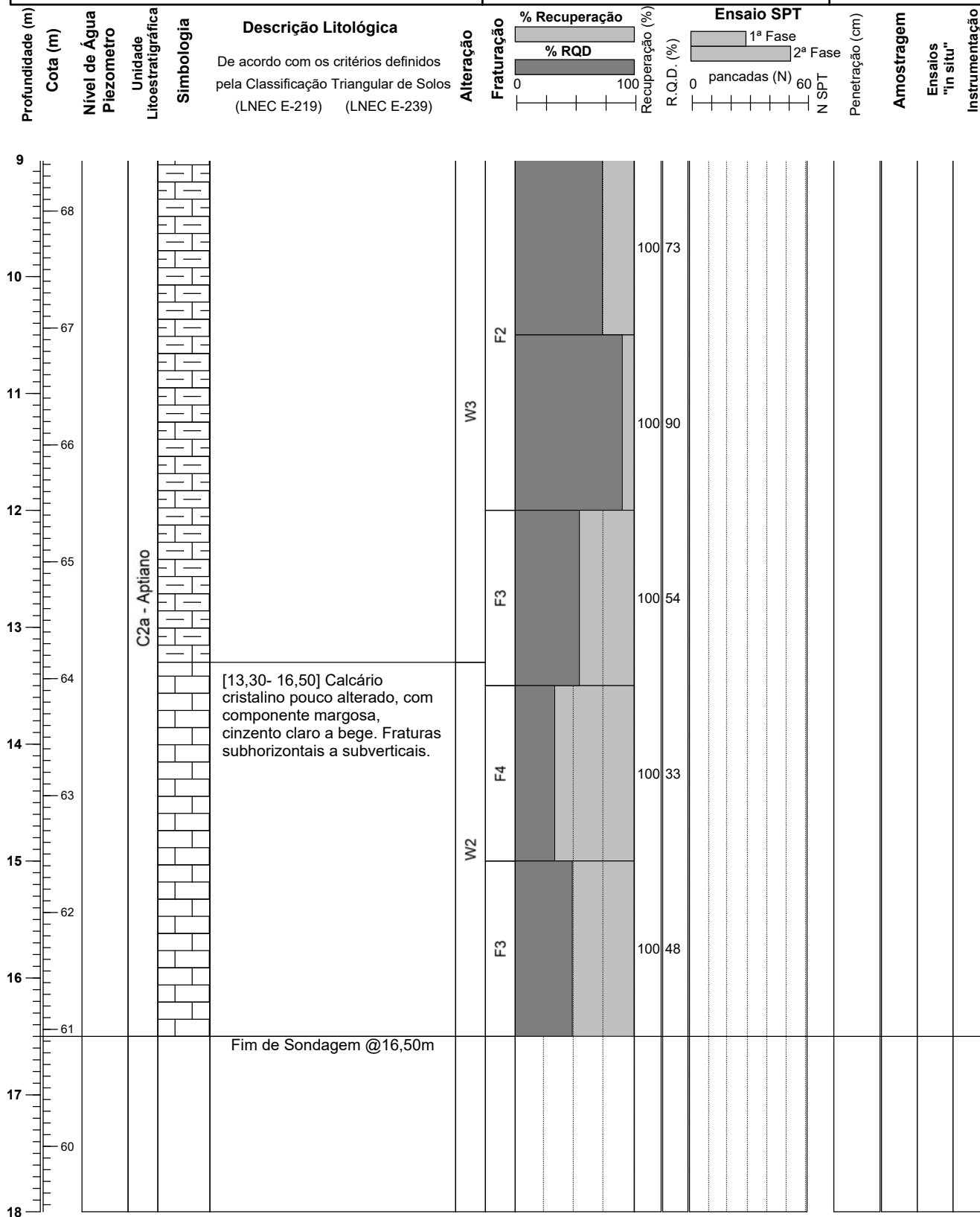


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 30-12-2021 Data de Conclusão: 30-12-2021			Sondagem S4 Pág. 2 de 2
Equipamento: FRASTE SL G		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	
Coord.: ETRS 89 M: -50547,054 P: -285710,926 Cota: 77,44		Inclinação: 90º Comprimento: 16,50m	



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 30-12-2021 Data de Conclusão: 30-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem S4
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 1 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50547,054 P: -285710,926 Cota: 77,44		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 30-12-2021 Data de Conclusão: 30-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem S4
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 2 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50547,054 P: -285710,926 Cota: 77,44		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 30-12-2021 Data de Conclusão: 30-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem S4
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 3 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50547,054 P: -285710,926 Cota: 77,44		

REGISTO FOTOGRÁFICO

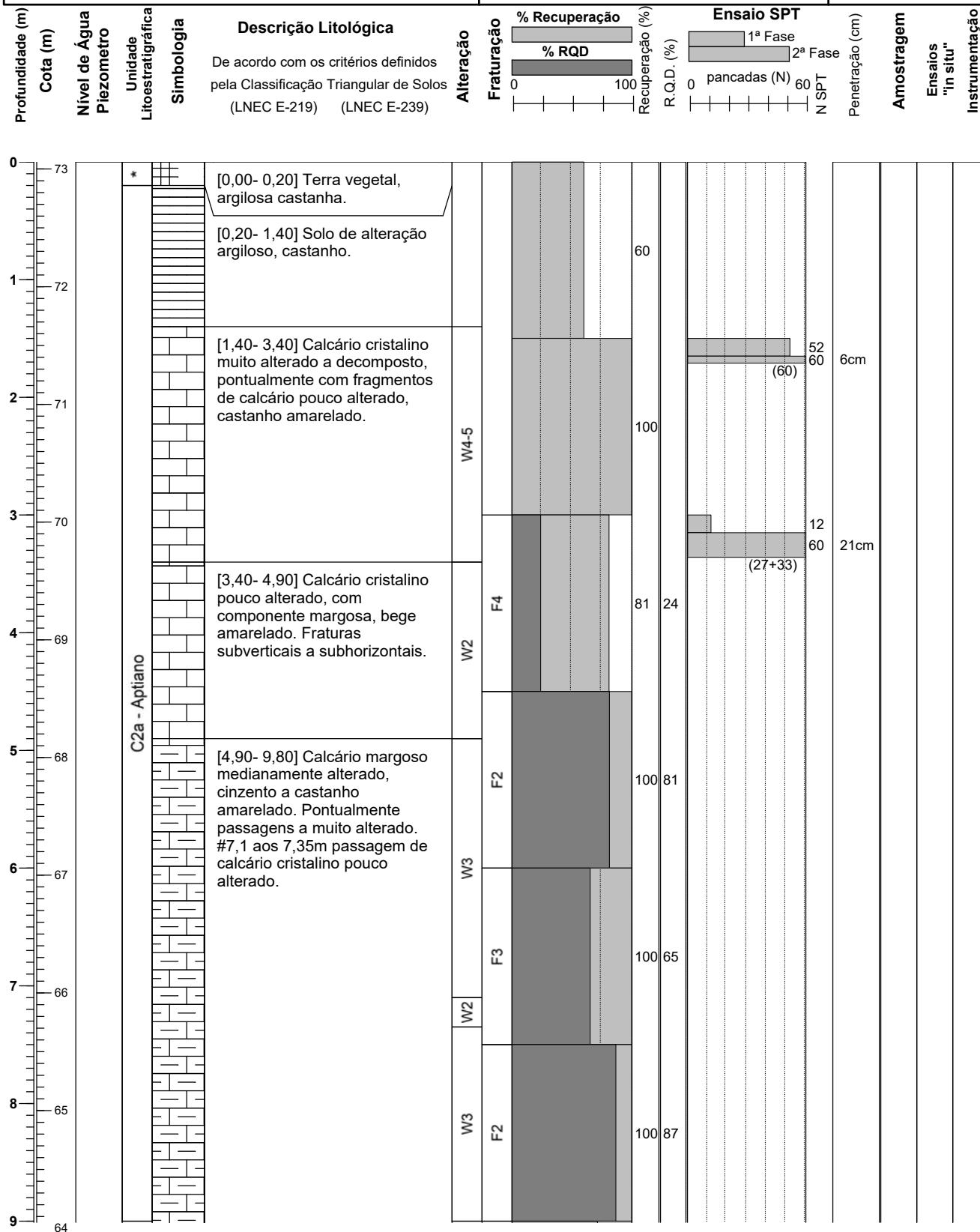


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 5-01-2022 Data de Conclusão: 5-01-2022		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		Sondagem S5 Pág. 1 de 2
Equipamento: FRASTE SL G				
Coord.: ETRS 89 M: -50477.422 P: -285648.525 Cota: 73,06		Inclinação: 90º Comprimento: 16,50m		

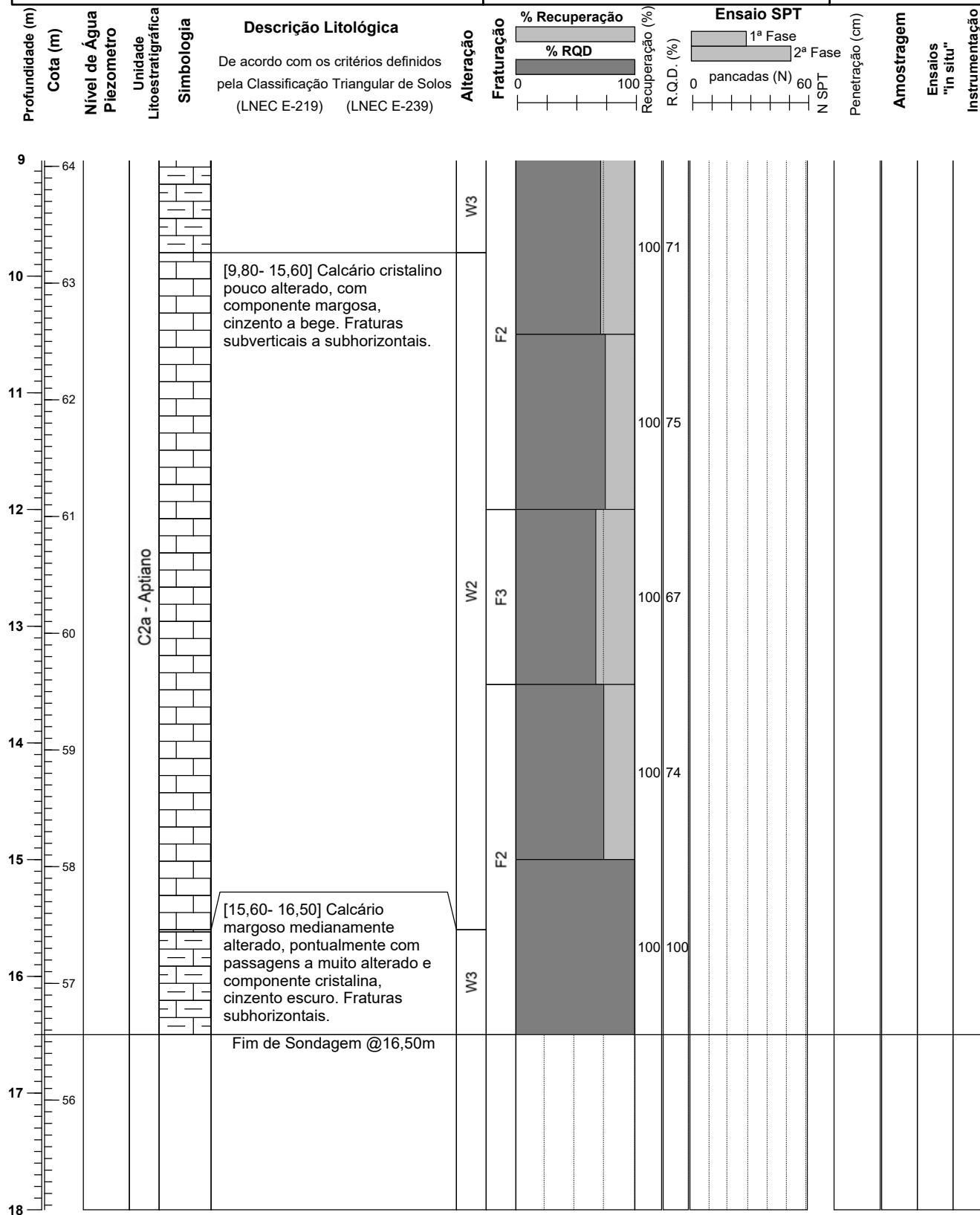


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 5-01-2022 Data de Conclusão: 5-01-2022		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S5
Coord.: ETRS 89 M: -50477.422 P: -285648.525 Cota: 73,06		Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m		Pág. 2 de 2



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 5-01-2022 Data de Conclusão: 5-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S5
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 1 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50477.422 P: -285648.525 Cota: 73,06		

REGISTO FOTOGRÁFICO



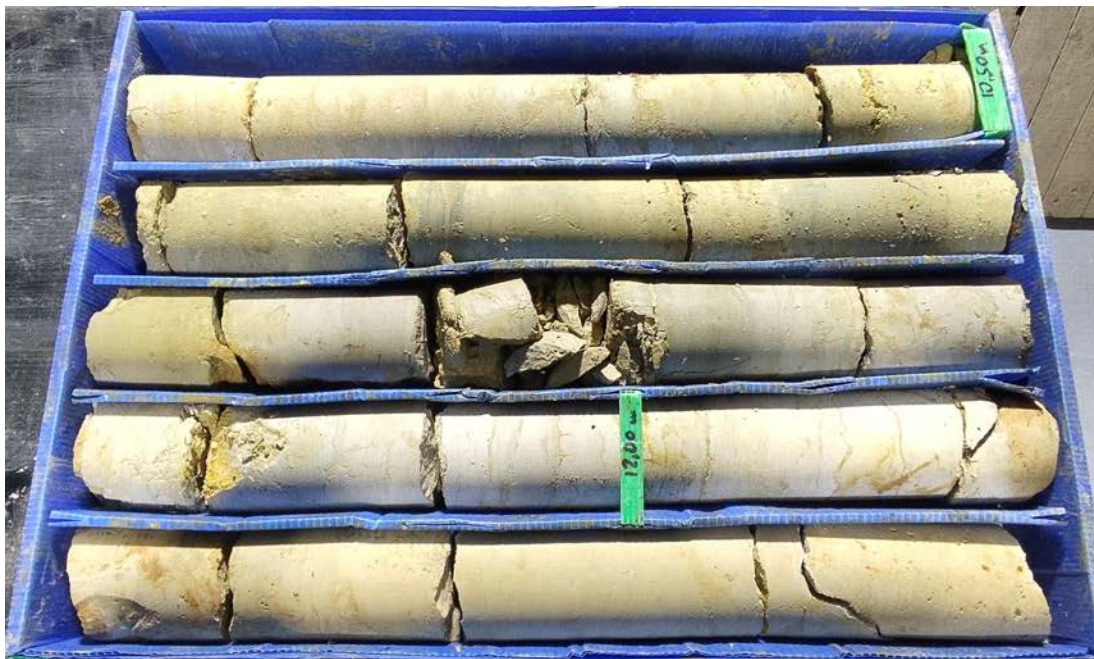
Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. N° PJ14721
Data de Início: 5-01-2022 Data de Conclusão: 5-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S5
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 16,50m	Pág. 2 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50477.422 P: -285648.525 Cota: 73,06		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos				Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 5-01-2022 Data de Conclusão: 5-01-2022					
Equipamento: FRASTE SL G					Sondagem S5
Coord.: ETRS 89 M: -50477.422 P: -285648.525 Cota: 73,06				Inclinação: 90º Comprimento: 16,50m	Pág. 3 de 3

REGISTO FOTOGRÁFICO

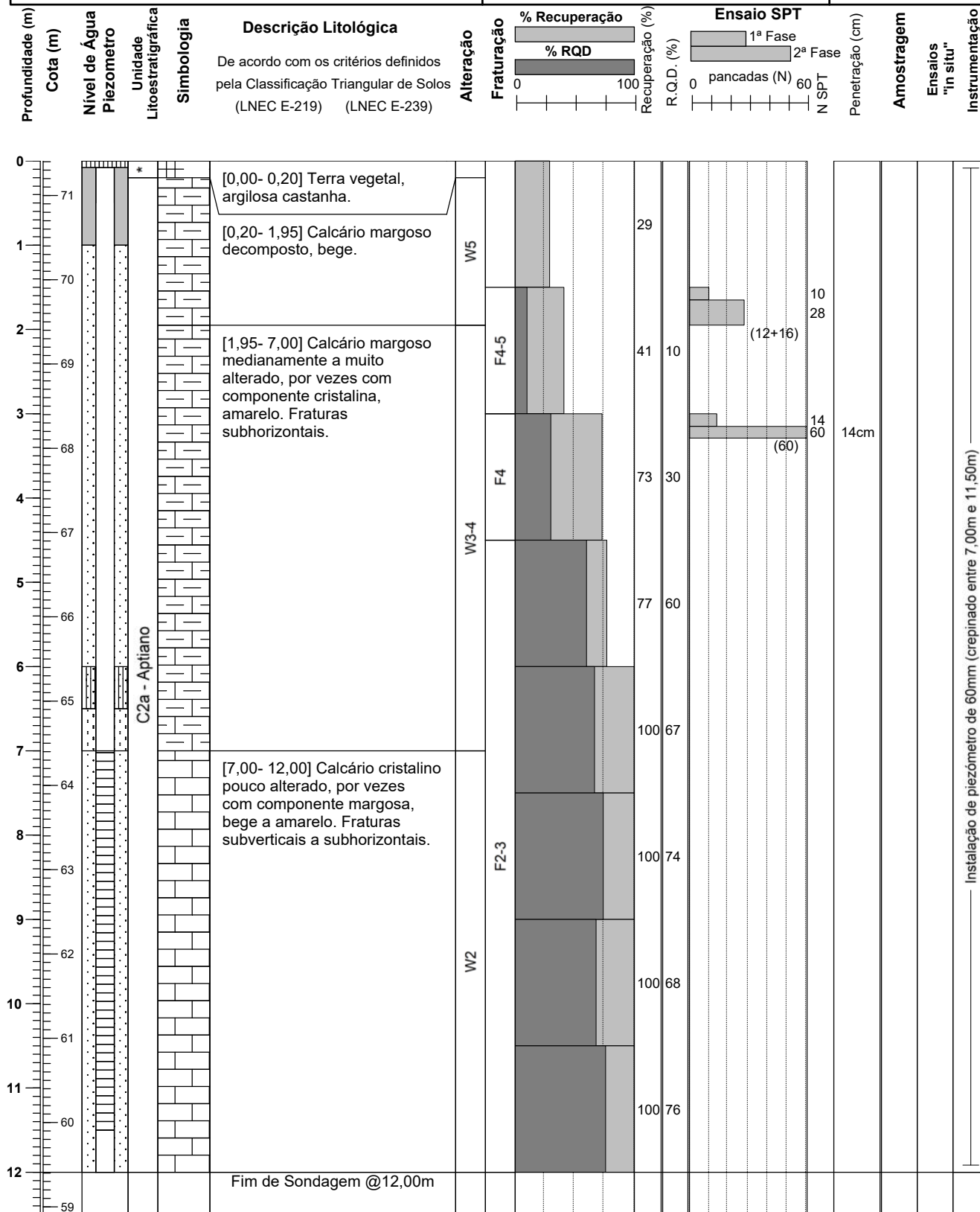


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 9-12-2021 Data de Conclusão: 9-12-2021			
Equipamento: FRASTE SL G		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S6-Pz
Coord.: ETRS 89 M: -50607,351 P: -285847,409 Cota: 71,41		Inclinação: 90º Comprimento: 12,00m	



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 9-12-2021 Data de Conclusão: 9-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S6-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50607,351 P: -285847,409 Cota: 71,41		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 9-12-2021 Data de Conclusão: 9-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S6-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m	Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50607,351 P: -285847,409 Cota: 71,41		

REGISTO FOTOGRÁFICO

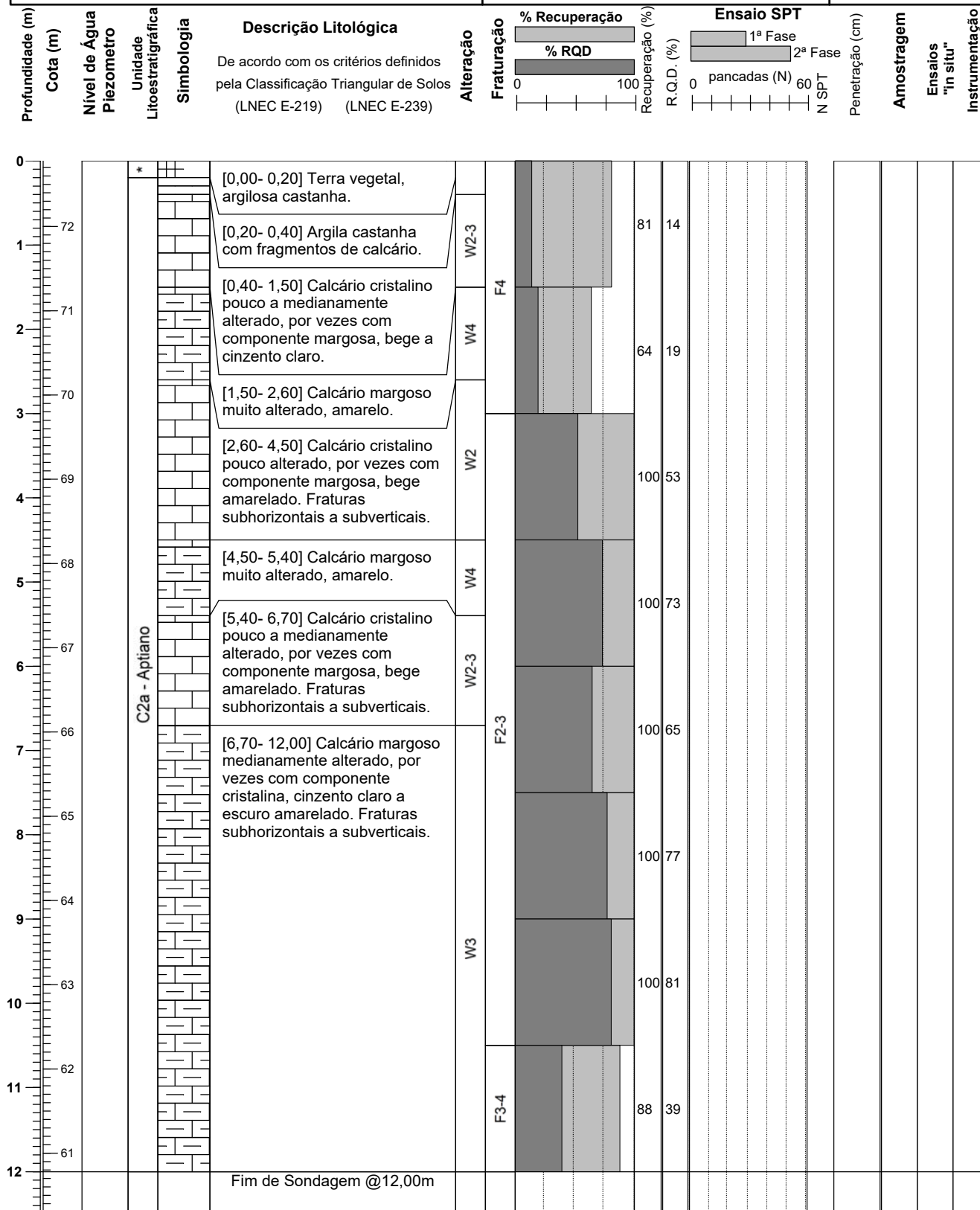


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721	
Data de Início: 9-12-2021 Data de Conclusão: 9-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m		Sondagem S7	
Equipamento: FRASTE SL G					
Coord.: ETRS 89 M: -50549,786 P: -285795,924 Cota: 72,78		Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m		Pág. 1 de 1	



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 9-12-2021 Data de Conclusão: 9-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S7
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50549,786 P: -285795,924 Cota: 72,78		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 9-12-2021 Data de Conclusão: 9-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S7
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m	Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50549,786 P: -285795,924 Cota: 72,78		

REGISTO FOTOGRÁFICO

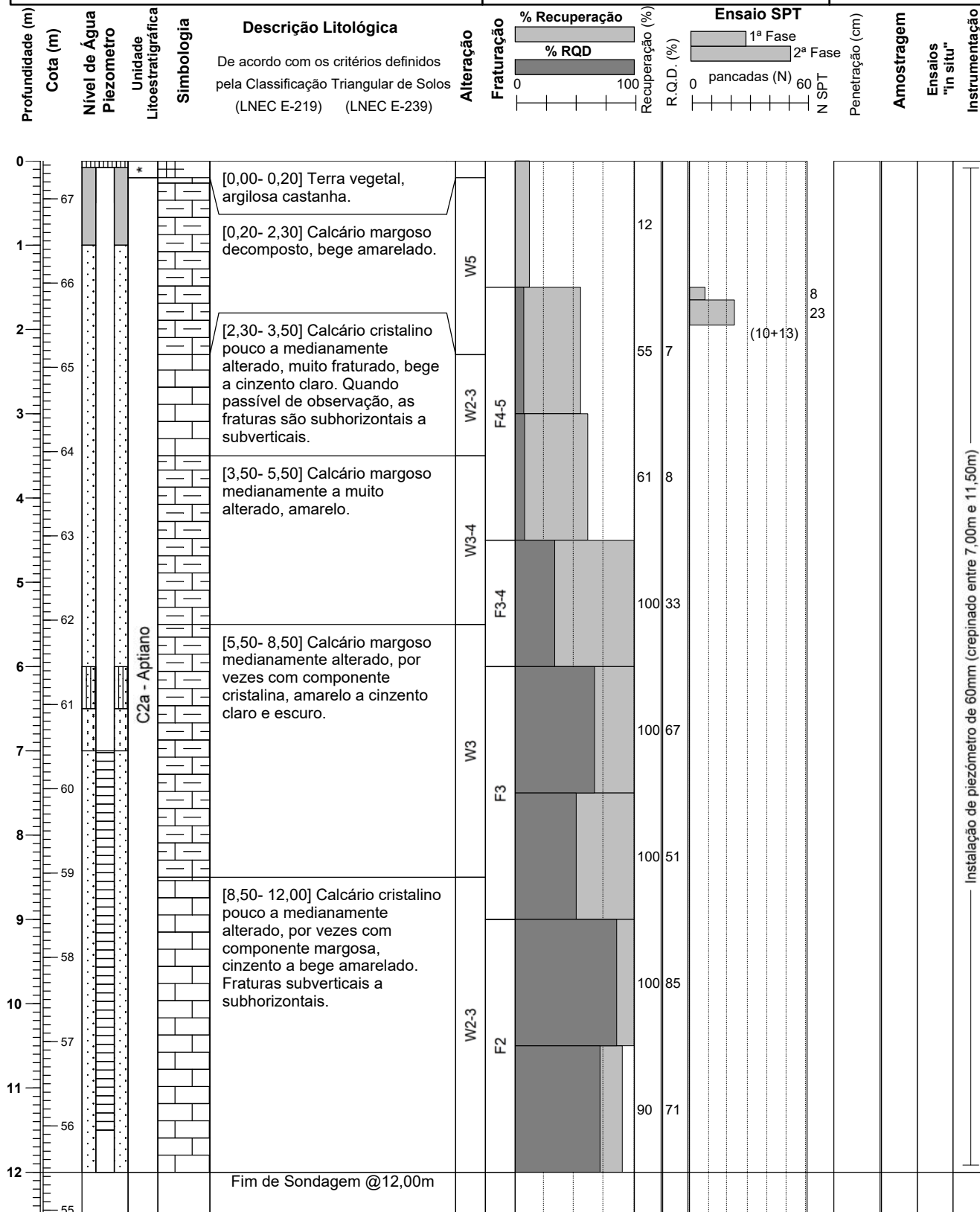


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 7-12-2021 Data de Conclusão: 7-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S8-Pz
Coord.: ETRS 89 M: -50485,536 P: -285771,448 Cota: 67,45		Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m		Pág. 1 de 1



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 7-12-2021 Data de Conclusão: 7-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S8-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50485,536 P: -285771,448 Cota: 67,45		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 7-12-2021 Data de Conclusão: 7-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 4,50m	Sondagem S8-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,00m	Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50485,536 P: -285771,448 Cota: 67,45		

REGISTO FOTOGRÁFICO

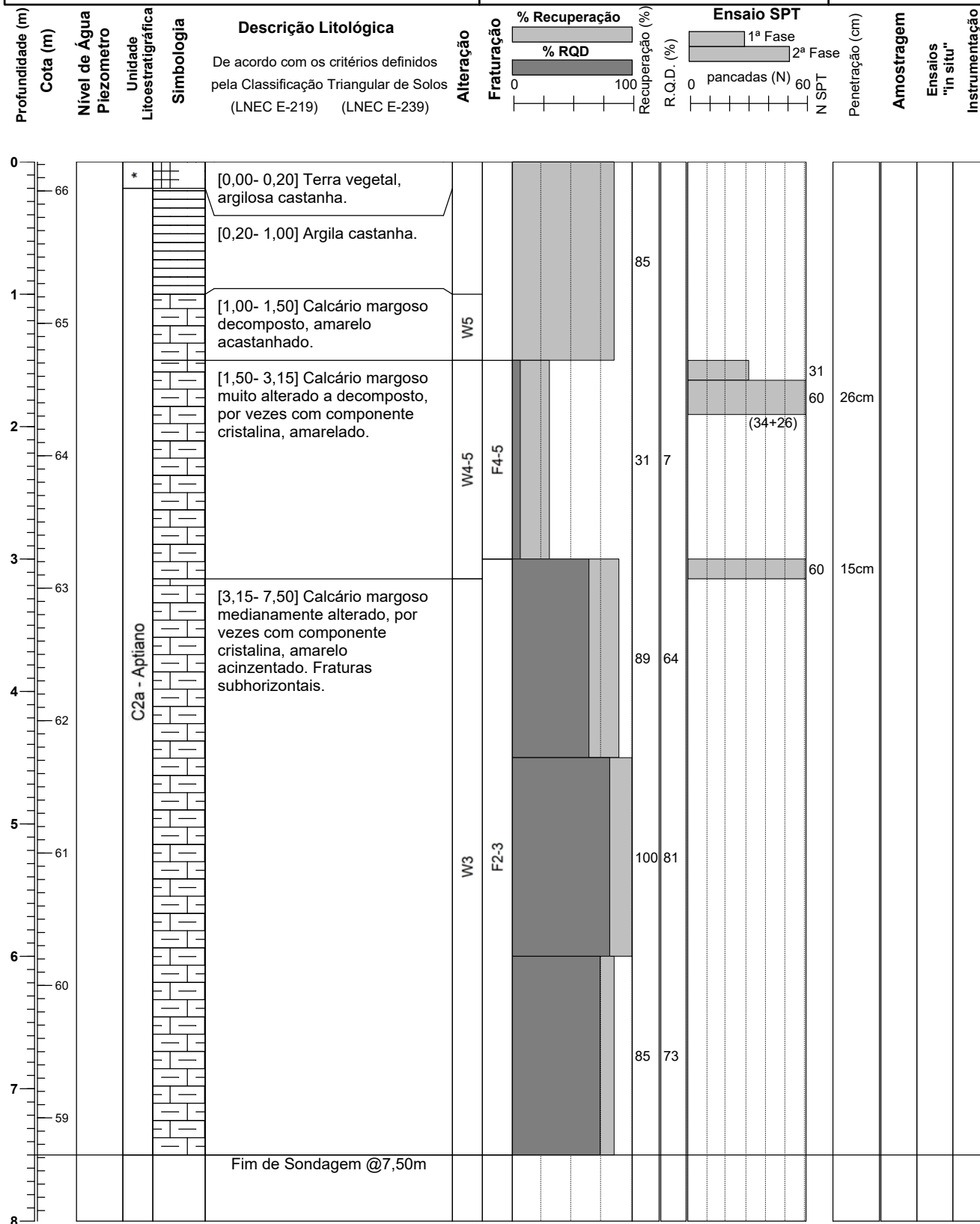


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721	
Data de Início: 8-12-2021 Data de Conclusão: 8-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		Sondagem S9	
Equipamento: FRASTE SL G				Pág. 1 de 1	
Coord.: ETRS 89 M: -50510,256 P: -285846,326 Cota: 66,22		Inclinação: 90° Comprimento: 7,50m			



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 8-12-2021 Data de Conclusão: 8-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S9
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 7,50m	Sondagem S9 Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -50510,256 P: -285846,326 Cota: 66,22		

REGISTO FOTOGRÁFICO

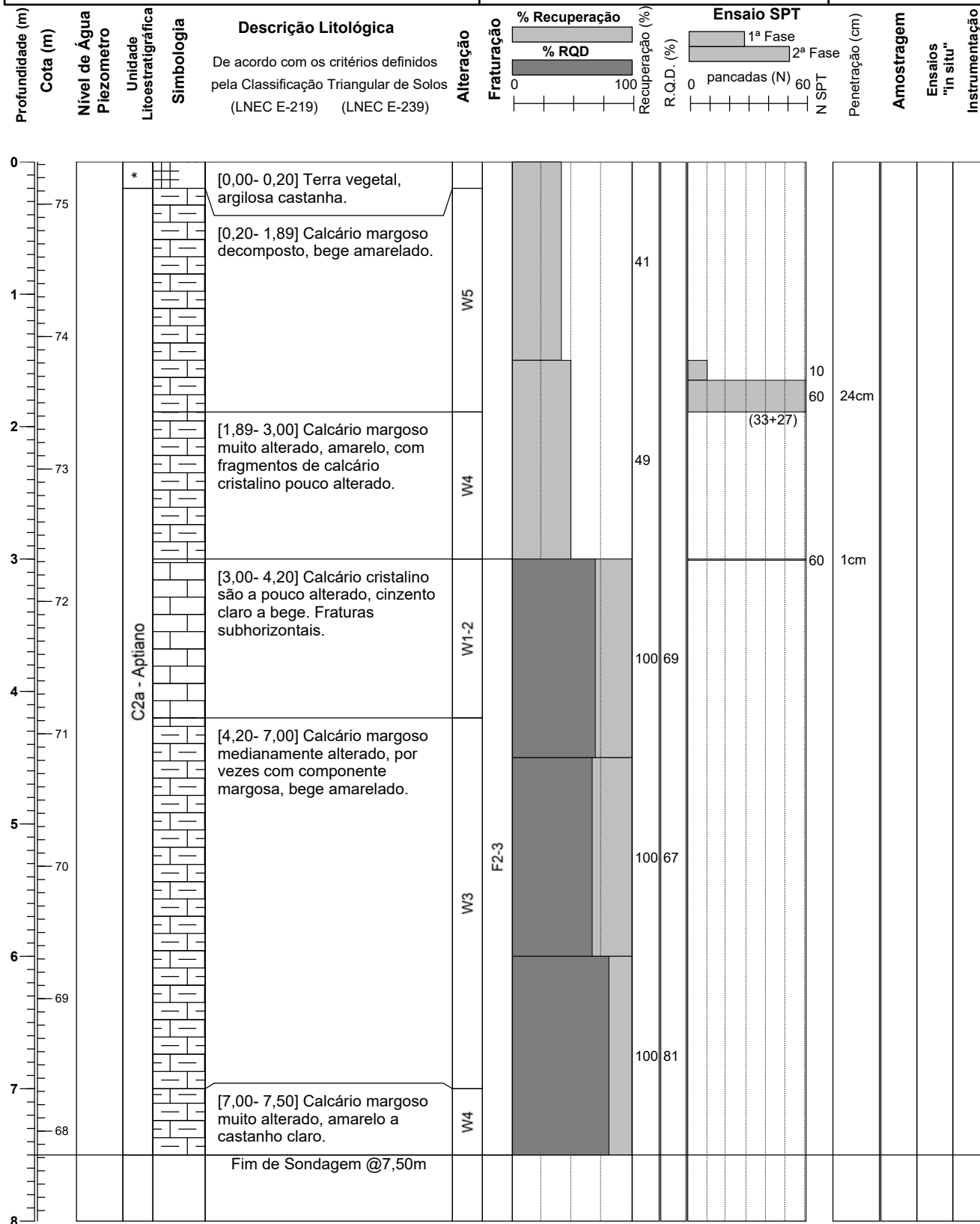


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 8-12-2021 Data de Conclusão: 8-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S10 Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -50584,845 P: -285904,701 Cota: 75,32		Inclinação: 90° Comprimento: 7,50m		



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 8-12-2021 Data de Conclusão: 8-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S10
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 7,50m	Sondagem S10 Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -50584,845 P: -285904,701 Cota: 75,32		

REGISTO FOTOGRÁFICO

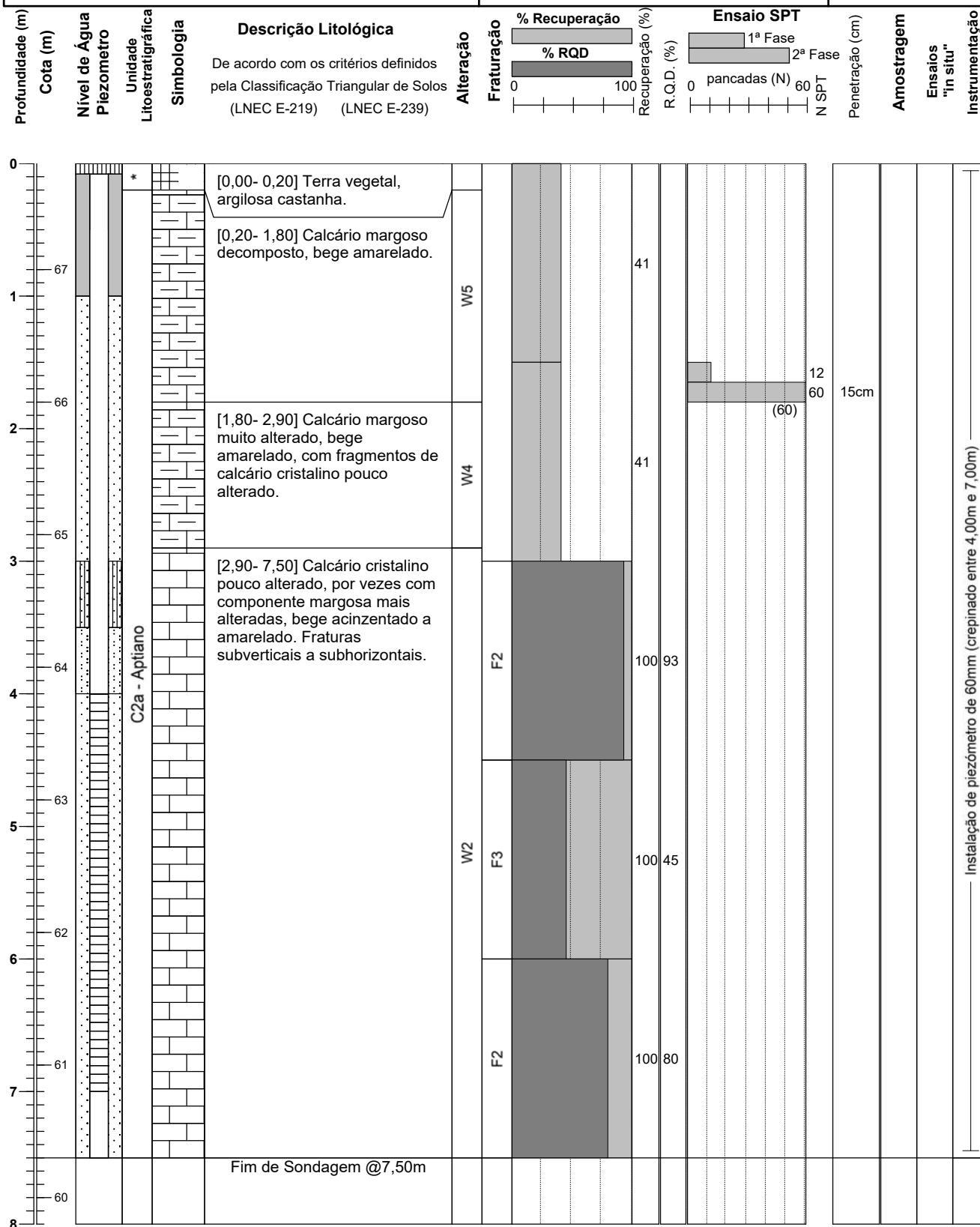


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 7-12-2021 Data de Conclusão: 7-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S11-Pz
Coord.: ETRS 89 M: -50492,846 P: -285908,470 Cota: 67,80		Inclinação: 90º Comprimento: 7,50m		Pág. 1 de 1



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 7-12-2021 Data de Conclusão: 7-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S11-Pz
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 7,50m	Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -50492,846 P: -285908,470 Cota: 67,80		

REGISTO FOTOGRÁFICO

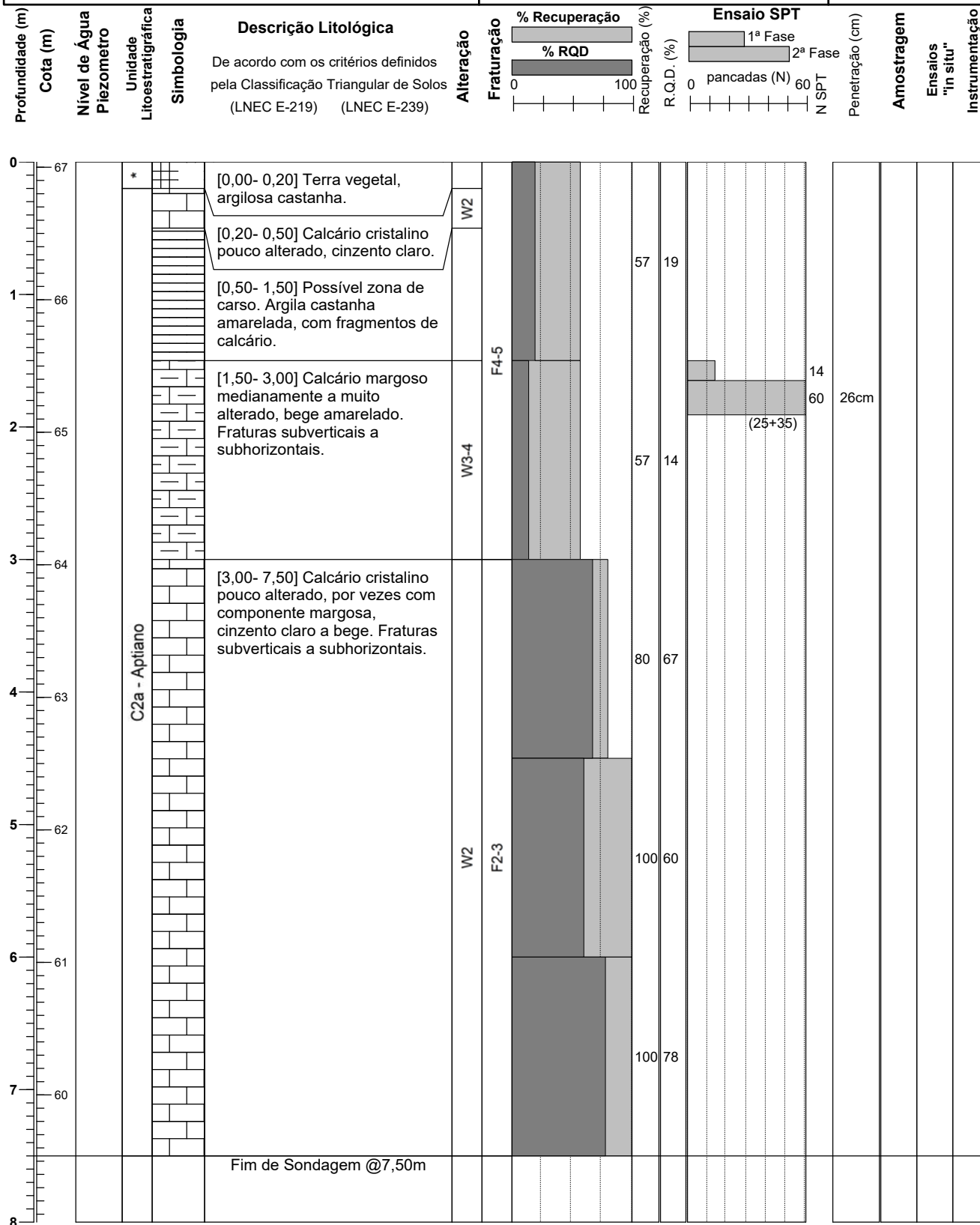


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 7-12-2021 Data de Conclusão: 7-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		Sondagem S12 Pág. 1 de 1
Equipamento: FRASTE SL G				
Coord.: ETRS 89 M: -50410,496 P: -285771,230 Cota: 67,04		Inclinação: 90º Comprimento: 7,50m		



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 7-12-2021 Data de Conclusão: 7-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S12
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 7,50m	Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -50410,496 P: -285771,230 Cota: 67,04		

REGISTO FOTOGRÁFICO

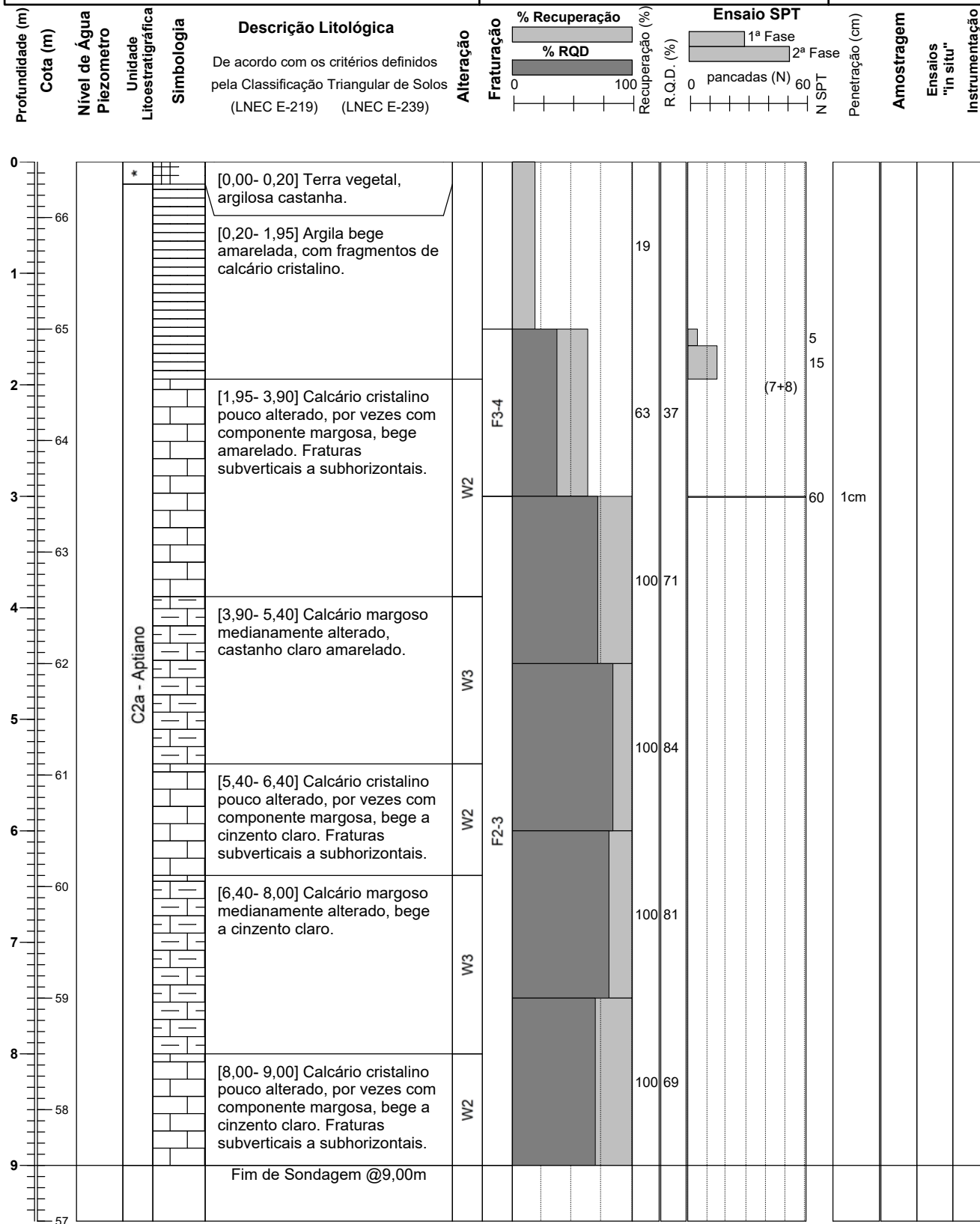


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 6-12-2021 Data de Conclusão: 6-12-2021		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		
Equipamento: FRASTE SL G				Sondagem S13
Coord.: ETRS 89 M: -50378,721 P: -285899,496 Cota: 66,50		Inclinação: 90° Comprimento: 9,00m		Pág. 1 de 1



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 6-12-2021 Data de Conclusão: 6-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S13
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 9,00m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50378,721 P: -285899,496 Cota: 66,50		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 6-12-2021 Data de Conclusão: 6-12-2021	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S13
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 9,00m	Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50378,721 P: -285899,496 Cota:		

REGISTO FOTOGRÁFICO

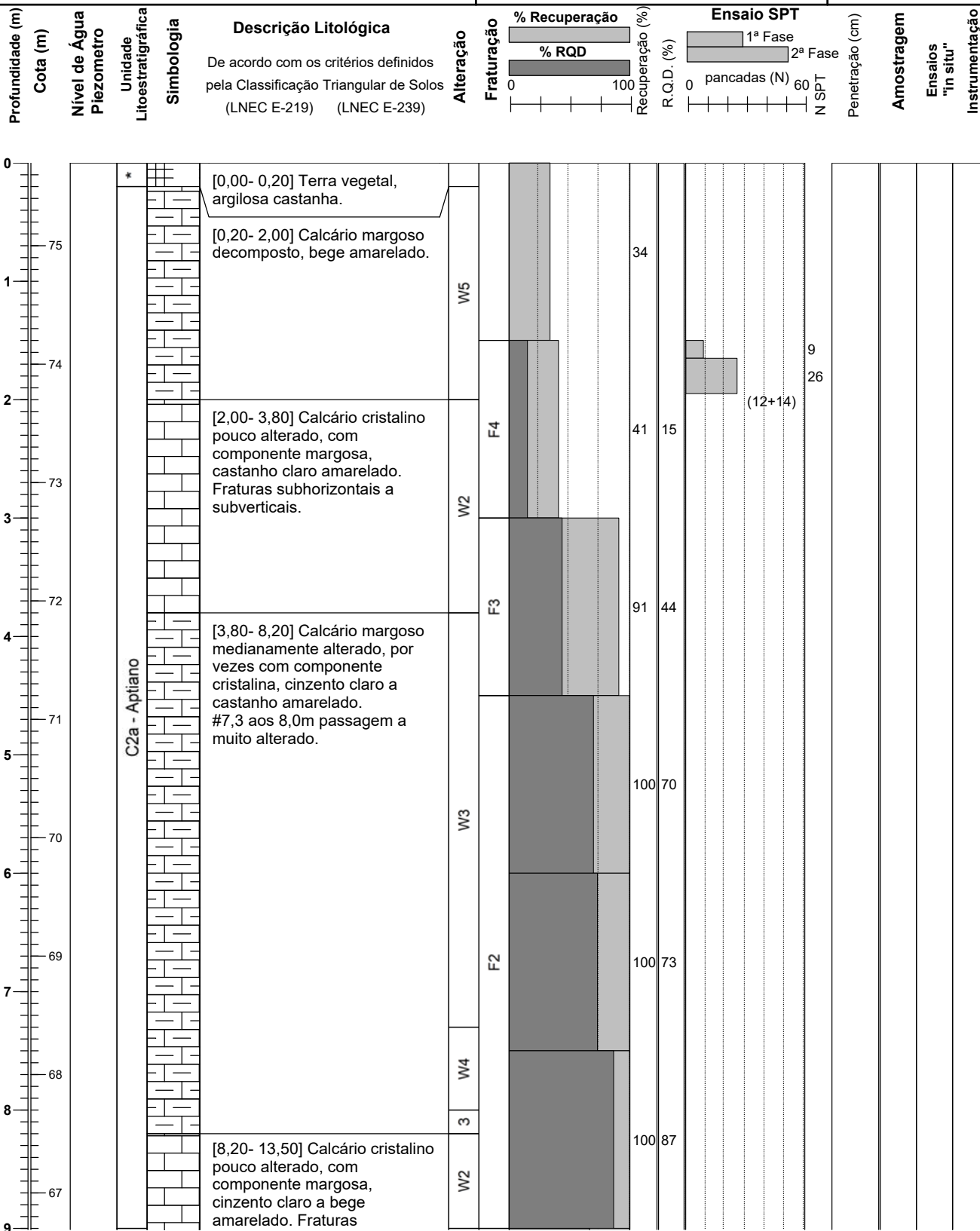


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 4-01-2022 Data de Conclusão: 4-01-2022		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		Sondagem S14 Pág. 1 de 2
Equipamento: FRASTE SL G				
Coord.: ETRS 89 M: -50622.012 P: -285816.246 Cota: 75,70		Inclinação: 90º Comprimento: 13,50m		

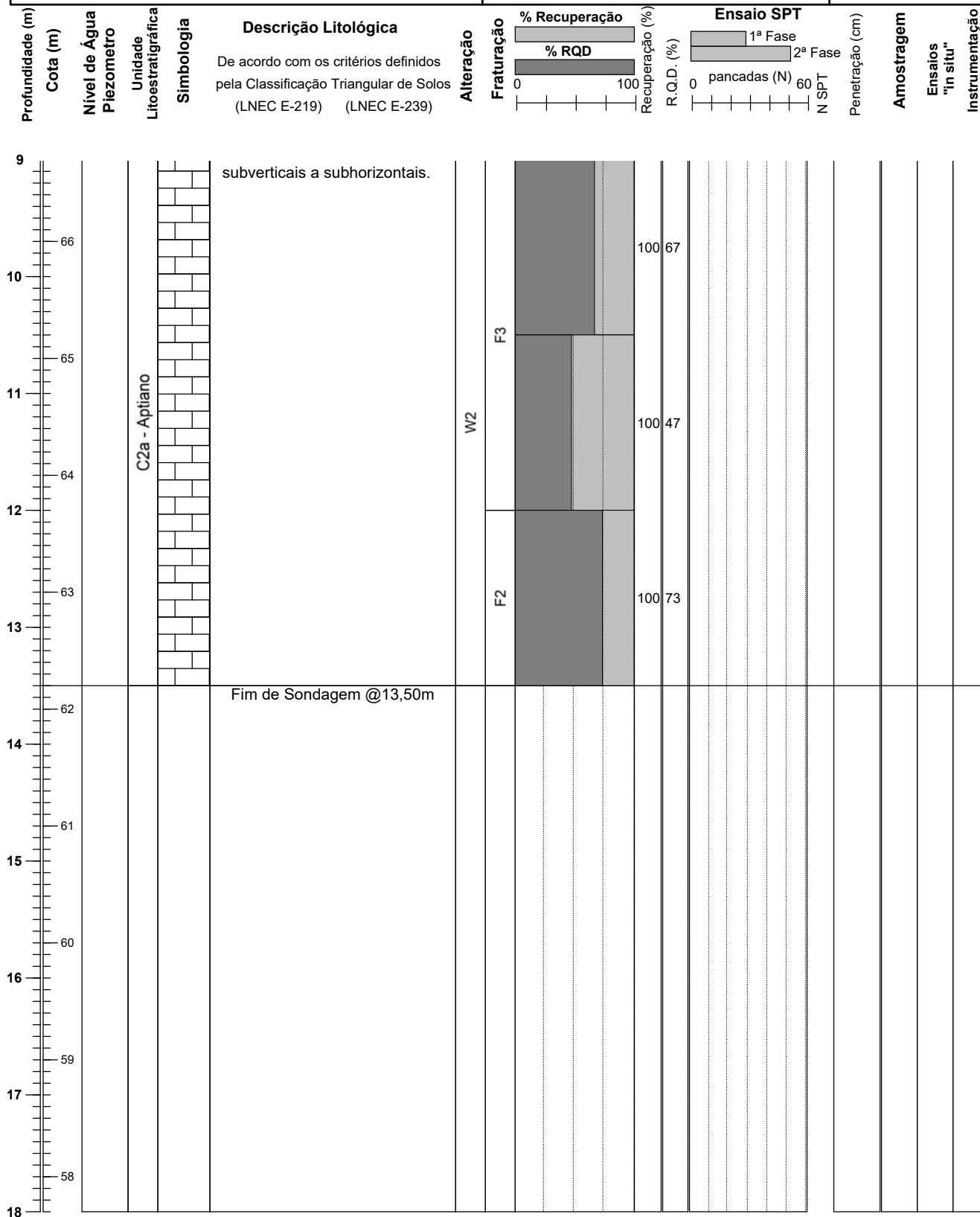


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 4-01-2022 Data de Conclusão: 4-01-2022			Sondagem S14 Pág. 2 de 2
Equipamento: FRASTE SL G		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	
Coord.: ETRS 89 M: -50622.012 P: -285816.246 Cota: 75,70		Inclinação: 90° Comprimento: 13,50m	



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 4-01-2022 Data de Conclusão: 4-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S14
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 13,50m	Sondagem S14 Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50622,012 P: -285816,246 Cota: 75,70		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 4-01-2022 Data de Conclusão: 4-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S14
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 13,50m	Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -50622,012 P: -285816,246 Cota: 75,70		

REGISTO FOTOGRÁFICO

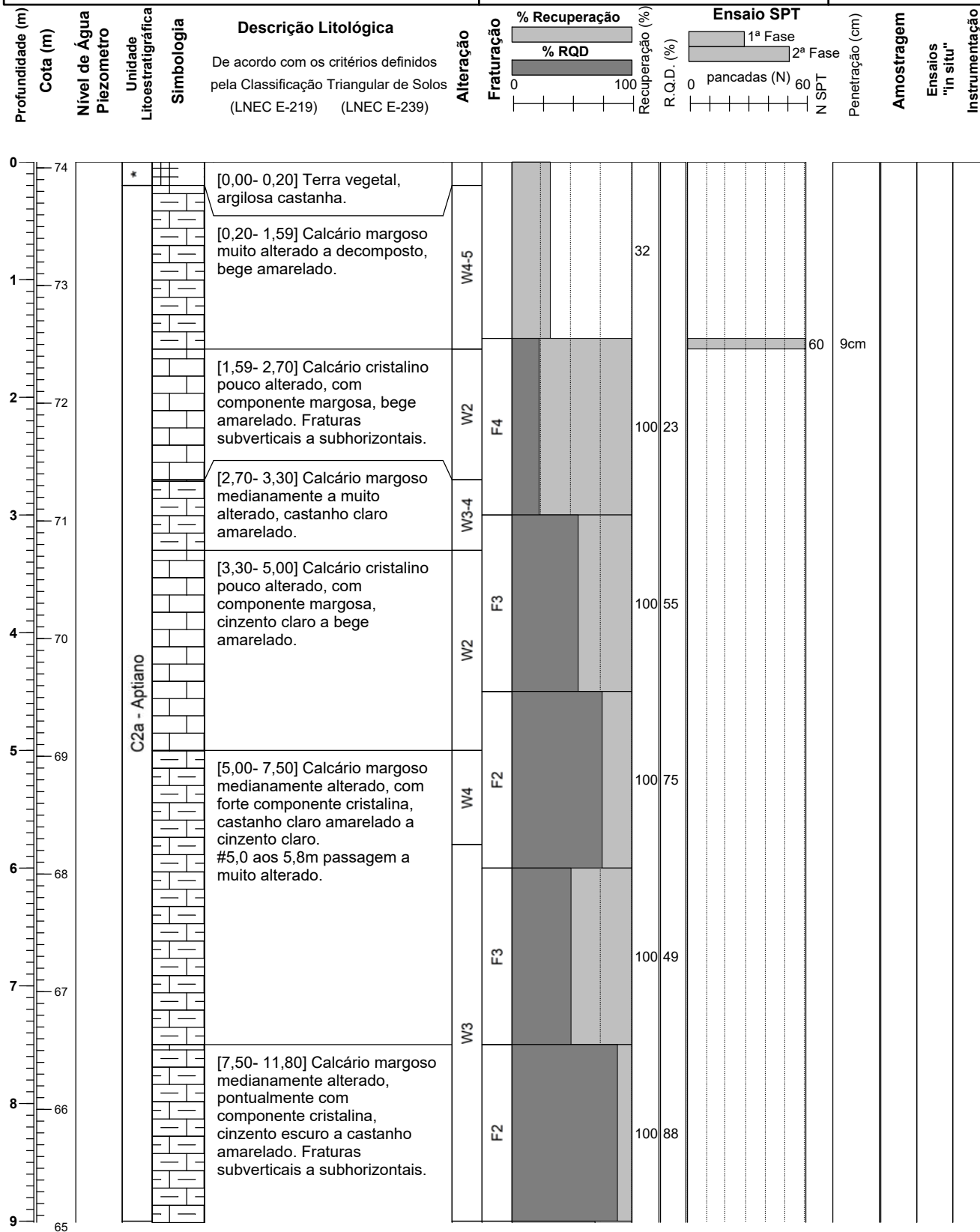


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 3-01-2022 Data de Conclusão: 3-01-2022			
Equipamento: FRASTE SL G		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S15
Coord.: ETRS 89 M: -50517.231 P: -285734.189 Cota: 74,05		Inclinação: 90º Comprimento: 13,50m	

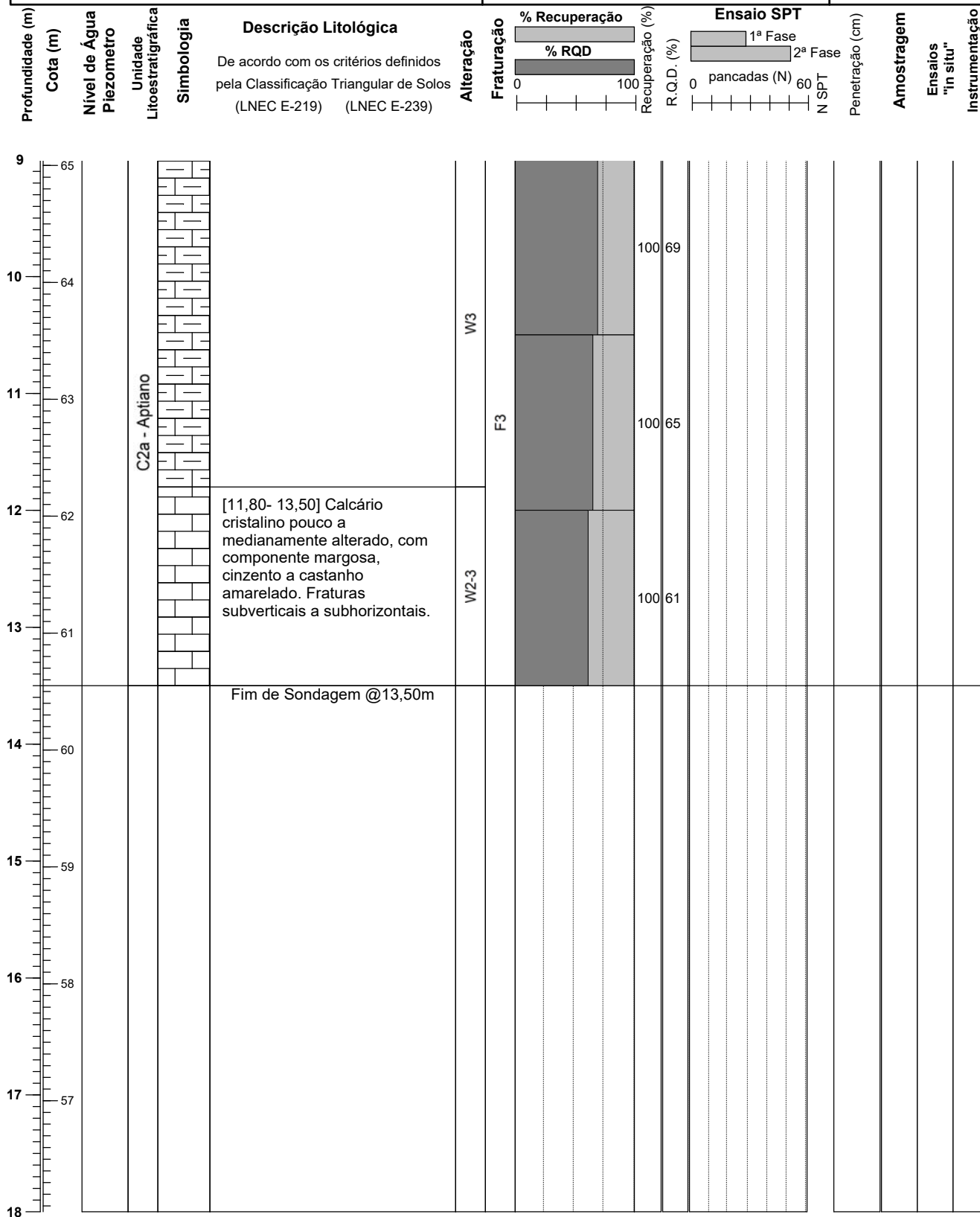


Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos		Tipo de furação: Rotação com amostrador T2		Proj. Nº PJ14721	
Data de Início: 3-01-2022 Data de Conclusão: 3-01-2022		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m		Sondagem S15 Pág. 2 de 2	
Equipamento: FRASTE SL G					
Coord.: ETRS 89 M: -50517.231 P: -285734.189 Cota: 74,05		Inclinação: 90º Comprimento: 13,50m			



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 3-01-2022 Data de Conclusão: 3-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S15
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 13,50m	Pág. 1 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50517,231 P: -285734,189 Cota: 74,05		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 3-01-2022 Data de Conclusão: 3-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S15
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 13,50m	Pág. 2 de 3
Coord.: ETRS 89 M: -50517,231 P: -285734,189 Cota: 74,05		

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagos	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14721
Data de Início: 3-01-2022 Data de Conclusão: 3-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,00m	Sondagem S15
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 13,50m	S15
Coord.: ETRS 89 M: -50517,231 P: -285734,189 Cota: 74,05		Pág. 3 de 3

REGISTO FOTOGRÁFICO



Observações: *Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A.
Não foi detetado nível de água no terreno.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

BOLETINS DOS ENSAIOS DE PENETRAÇÃO DINÂMICA SUPER PESADA

Projeto: *Marriott Resort Lagos*
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Lagos

Projeto Nº: PJ14721
Data de execução: 04/01/2022
DPSH Nº: **DPSH 01**

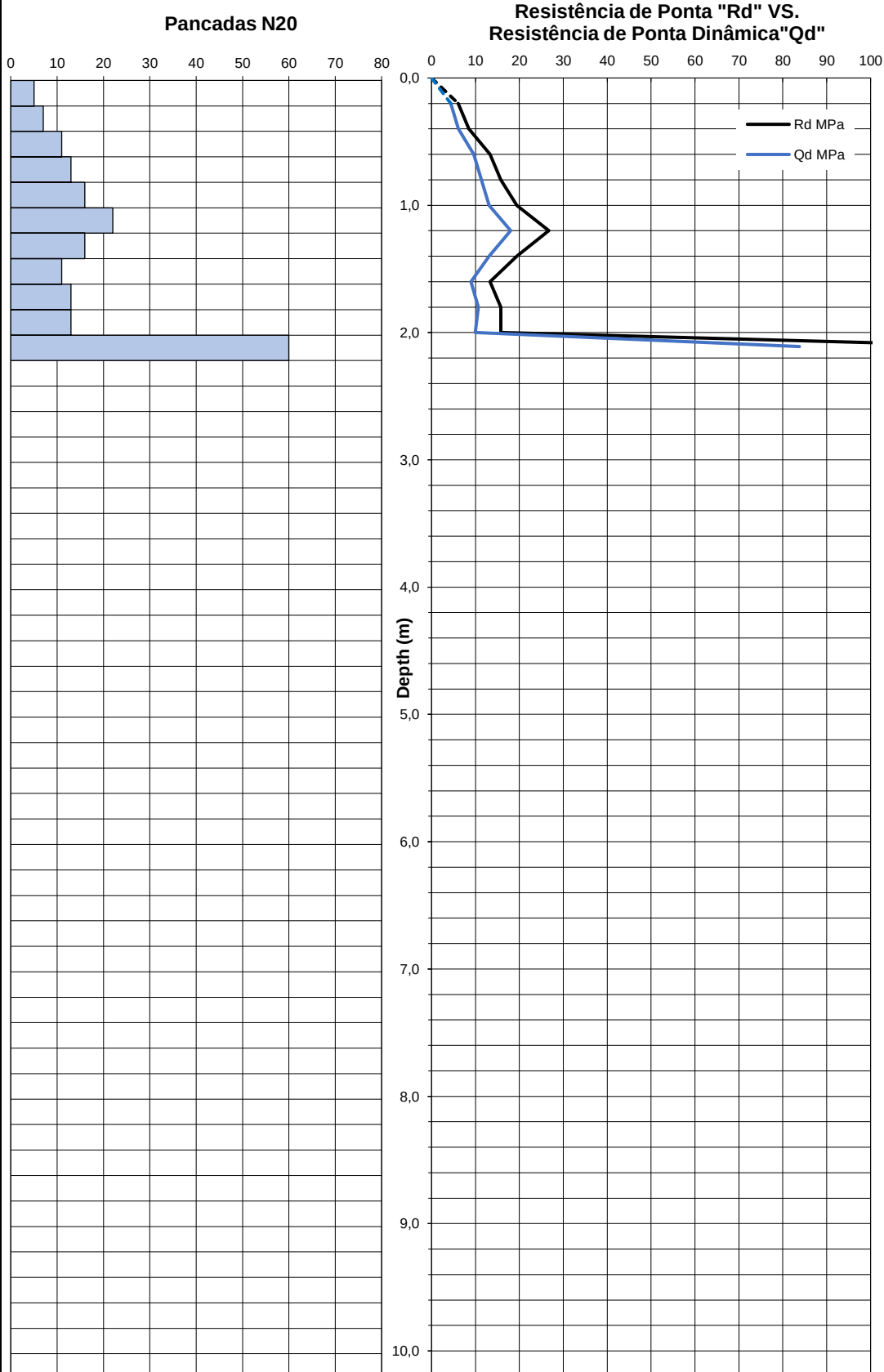
Coordenadas: ETRS89 **M:** -50513.832 **P:** -285686.153 **Z:** 72,81 **Prof. Final (m):** 2,11

Características do Equipamento

Peso do pilão: 63,5Kg
Peso do batente+Vara Guia+Cabeçote: 18,2Kg

Peso de cada Vara: 6,2Kg
Altura de Queda: 75cm

Secção da ponteira: 20cm²
Peso da Ponteira: 0,70Kg

[illegible]**Observações:**

BOLETINS DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Laboratório de Ensaios
Ensaio de Carga Pontual "Point Load Test"
ASTM D5731

Ciente: Mercan Property Lagos, Lda
Projecto: Marriot Resort, Lagos. Estudo Geológico-Geotécnico
Origem: S3 (4,0-5,50)m **Litologia:** Calcário Margoso

Projeto N°: PJ14721
Data Realização: 13/01/2022
N° Amostra: LG 06 22

Teste No.	Tipo	R	W (mm)	D (mm)	Carga		D_e^2 (mm ²)	I_s (MPa)	F	$I_{s(50)}$ (MPa)	RCU Estimado* (MPa)
					(Kgf)	(kN)					
1	A	//	70.0	95.0	-	6.59	8467	0.78	1.32	1.02	21.5
2	A	//	70.0	90.0	-	6.49	8021	0.81	1.30	1.05	22.1
3	A	//	70.0	100.0	-	2.52	8913	0.28	1.33	0.38	7.9
4	A	//	70.0	105.0	-	10.10	9358	1.08	1.35	1.45	30.5
5	A	//	70.0	90.0	-	5.20	8021	0.65	1.30	0.84	17.7
6	D	⊥	120.0	70.0	-	5.20	4900	1.06	1.16	1.23	25.9
7	D	⊥	150.0	70.0	-	2.02	4900	0.41	1.16	0.48	10.1
8	D	⊥	100.0	70.0	-	0.25	4900	0.05	1.16	0.06	1.2
9	D	⊥	170.0	70.0	-	2.90	4900	0.59	1.16	0.69	14.5
10	D	⊥	100.0	70.0	-	4.12	4900	0.84	1.16	0.98	20.5
11	D	⊥	76.0	70.0	-	0.39	4900	0.08	1.16	0.09	1.9
12	D	⊥	80.0	70.0	-	3.07	4900	0.63	1.16	0.73	15.3

*RCU Estimado ISRM, 1985

Tipo de Teste

A = Axial

D = Diametral

RESULTADOS

Média Teste Axial $I_{s(50)}$ //

0.95 MPa

Média Teste Diametral $I_{s(50)}$

0.61 MPa

Relação com o plano de fraqueza (B)

⊥ = Perpendicular

// = Paralelo

RCU Estimado* - Teste Axial //

19.9 MPa

RCU Estimado* - Teste Diametral

12.8 MPa

Notas

W = Diâmetro do provete axial

Carga = Leitura da carga de rotura em kgf ou kN

D = Diâmetro provete

F = Factor de correção para provetes inferiores a 50 mm

RCU = Resistência à compressão uniaxial

I_s = Índice de Carga Pontual não corrigido

$$I_s = P/D_e$$

$I_{s(50)}$ = Índice de Carga Pontual Corrigido

$$I_{s(50)} = I_s \cdot F$$

*RCU Estimado com base no normativo ISRM, 1985

Observações:

Realizado Por:

Sara Pereira / João Guerra

Verificado Por:

Daniel Gabriel

Laboratório de Ensaios
Ensaio de Carga Pontual "Point Load Test"
ASTM D5731

Ciente: Mercan Property Lagos, Lda
Projecto: Marriot Resort t, Lagos. Estudo Geológico-Geotécnico
Origem: S4 (6,0-7,40)m **Litologia:** Calcário Margoso

Projeto Nº: PJ14721
Data Realização: 13/01/2022
Nº Amostra: LG07 22

Teste No.	Tipo	R	W (mm)	D (mm)	Carga		D _e ² (mm ²)	I _s (MPa)	F	I _{s(50)} (MPa)	RCU Estimado* (MPa)
					(Kgf)	(kN)					
1	A	//	70.0	66.0	-	5.08	5882	0.86	1.21	1.05	22.0
2	A	//	70.0	73.0	-	14.77	6506	2.27	1.24	2.82	59.1
3	D	⊥	225.0	70.0	-	5.29	4900	1.08	1.16	1.26	26.4
4	D	⊥	124.0	70.0	-	2.31	4900	0.47	1.16	0.55	11.5
5	D	⊥	175.0	70.0	-	5.43	4900	1.11	1.16	1.29	27.1
6	D	⊥	158.0	70.0	-	13.74	4900	2.80	1.16	3.26	68.5
7	A	//	70.0	105.0	-	4.67	9358	0.50	1.35	0.67	14.1
8	A	//	790.0	81.0	-	4.45	81475	0.05	2.19	0.12	2.5
9	A	//	70.0	71.0	-	4.27	6328	0.67	1.23	0.83	17.5
10	A	//	70.0	87.0	-	13.90	7754	1.79	1.29	2.31	48.6
11	D	⊥	74.0	70.0	-	9.55	4900	1.95	1.16	2.27	47.6
12	D	⊥	89.0	70.0	-	13.15	4900	2.68	1.16	3.12	65.6

*RCU Estimado ISRM, 1985

Tipo de Teste

A = Axial

D = Diametral

RESULTADOS

Média Teste Axial I_{s(50)} // 1.30 MPa
Média Teste Diametral I_{s(50)} 1.96 MPa

Relação com o plano de fraqueza (B)

⊥ = Perpendicular

// = Paralelo

RCU Estimado* - Teste Axial // 27.3 MPa
RCU Estimado* - Teste Diametral 41.1 MPa

Notas

W = Diâmetro do provete axial

Carga = Leitura da carga de rotura em kgf ou kN

D = Diâmetro provete

F = Factor de correção para provetes inferiores a 50 mm

RCU = Resistência à compressão uniaxial

I_s = Índice de Carga Pontual não corrigido

I_s = P/De

I_{s(50)} = Índice de Carga Pontual Corrigido

I_{s(50)} = I_s*F

*RCU Estimado com base no normativo ISRM, 1985

Observações:

Realizado Por:
Sara Pereira / João Guerra

Verificado Por:
Daniel Gabriel



Laboratório de Ensaios
Ensaio de Carga Pontual "Point Load Test"
ASTM D5731

Ciente: Mercan Property Lagos, Lda
Projecto: Marriot Resort, Lagos. Estudo Geológico-Geotécnico
Origem: S6 (9,0-10,0)m **Litologia:** Calcário Margoso

Projeto Nº: PJ14721
Data Realização: 13/01/2022
Nº Amostra: LG08 22

Teste No.	Tipo	R	W (mm)	D (mm)	Carga		D_e^2 (mm ²)	I_s (MPa)	F	$I_{s(50)}$ (MPa)	RCU Estimado* (MPa)
					(Kgf)	(kN)					
1	A	//	70.0	79.0	-	0.11	7041	0.02	1.26	0.02	0.4
2	D	⊥	152.0	70.0	-	1.78	4900	0.36	1.16	0.42	8.9
3	D	⊥	218.0	70.0	-	4.63	4900	0.94	1.16	1.10	23.1
4	D	⊥	120.0	70.0	-	2.84	4900	0.58	1.16	0.67	14.2
5	D	⊥	275.0	70.0	-	3.19	4900	0.65	1.16	0.76	15.9
6	D	⊥	115.0	70.0	-	0.68	4900	0.14	1.16	0.16	3.4
7	A	//	70.0	81.0	-	1.19	7219	0.16	1.27	0.21	4.4
8	A	//	70.0	78.0	-	2.67	6952	0.38	1.26	0.48	10.2
9	A	//	70.0	98.0	-	7.03	8734	0.80	1.33	1.07	22.4
10	A	//	70.0	115.0	-	1.75	10250	0.17	1.37	0.23	4.9
11					-						
12					-						

*RCU Estimado ISRM, 1985

Tipo de Teste

A = Axial

D = Diametral

RESULTADOS

Média Teste Axial $I_{s(50)}$ //

0.40 MPa

Média Teste Diametral $I_{s(50)}$

0.62 MPa

Relação com o plano de fraqueza (B)

⊥ = Perpendicular

// = Paralelo

RCU Estimado* - Teste Axial //

8.5 MPa

RCU Estimado* - Teste Diametral

13.1 MPa

Notas

W = Diâmetro do provete axial

Carga = Leitura da carga de rotura em kgf ou kN

D = Diâmetro provete

F = Factor de correção para provetes inferiores a 50 mm

RCU = Resistência à compressão uniaxial

I_s = Índice de Carga Pontual não corrigido

$I_s = P/De$

$I_{s(50)}$ = Índice de Carga Pontual Corrigido

$I_{s(50)} = I_s * F$

*RCU Estimado com base no normativo ISRM, 1985

Observações:

Realizado Por:
Sara Pereira / João Guerra

Verificado Por:
Daniel Gabriel



Laboratório de Ensaios
Ensaio de Carga Pontual "Point Load Test"
ASTM D5731

Ciente: Mercan Property Lagos, Lda
Projecto: Marriot Resort , Lagos. Estudo Geológico-Geotécnico
Origem: S7 (5,40-6,70)m **Litologia:** Calcário Margoso

Projeto Nº: PJ14721
Data Realização: 13/01/2022
Nº Amostra: LG09 22

Teste No.	Tipo	R	W (mm)	D (mm)	Carga		D_e^2 (mm ²)	I_s (MPa)	F	$I_{s(50)}$ (MPa)	RCU Estimado* (MPa)
					(Kgf)	(kN)					
1	A	//	70.0	84.0	-	4.11	7487	0.55	1.28	0.70	14.8
2	A	//	70.0	75.0	-	1.08	6685	0.16	1.25	0.20	4.2
3	A	//	70.0	83.0	-	7.46	7398	1.01	1.28	1.29	27.0
4	D	⊥	120.0	70.0	-	2.02	4900	0.41	1.16	0.48	10.1
5	D	⊥	142.0	70.0	-	14.75	4900	3.01	1.16	3.50	73.5
6	D	⊥	131.0	70.0	-	8.95	4900	1.83	1.16	2.13	44.6
7	D	⊥	111.0	70.0	-	1.16	4900	0.24	1.16	0.28	5.8
8	A	//	70.0	65.0	-	6.88	5793	1.19	1.21	1.43	30.1
9	A	//	70.0	56.0	-	3.63	4991	0.73	1.17	0.85	17.8
10	A	//	70.0	78.0	-	13.90	6952	2.00	1.26	2.52	52.9
11					-						
12					-						

*RCU Estimado ISRM, 1985

Tipo de Teste

A = Axial

D = Diametral

RESULTADOS

Média Teste Axial $I_{s(50)}$ //	1.17 MPa
Média Teste Diametral $I_{s(50)}$	1.60 MPa

Relação com o plano de fraqueza (B)

⊥ = Perpendicular

// = Paralelo

RCU Estimado* - Teste Axial //	24.5 MPa
RCU Estimado* - Teste Diametral	33.5 MPa

Notas

W = Diâmetro do provete axial

Carga = Leitura da carga de rotura em kgf ou kN

D = Diâmetro provete

F = Factor de correção para provetes inferiores a 50 mm

RCU = Resistência à compressão uniaxial

I_s = Índice de Carga Pontual não corrigido

$I_s = P/De$

$I_{s(50)}$ = Índice de Carga Pontual Corrigido

$I_{s(50)} = I_s * F$

*RCU Estimado com base no normativo ISRM, 1985

Observações:

Realizado Por:
Sara Pereira / João Guerra

Verificado Por:
Daniel Gabriel

Laboratório de Ensaios
Ensaio de Carga Pontual "Point Load Test"
ASTM D5731

Ciente: Mercan Property Lagos, Lda
Projecto: Marriot Resort , Lagos. Estudo Geológico-Geotécnico
Origem: S14 (10,0-11,0)m **Litologia:** Calcário Margoso

Projeto Nº: PJ14721
Data Realização: 13/01/2022
Nº Amostra: LG10 22

Teste No.	Tipo	R	W (mm)	D (mm)	Carga		D_e^2 (mm ²)	I_s (MPa)	F	$I_{s(50)}$ (MPa)	RCU Estimado* (MPa)
					(Kgf)	(kN)					
1	A	//	70.0	89.0	-	1.79	7932	0.23	1.30	0.29	6.1
2	A	//	70.0	75.0	-	3.86	6685	0.58	1.25	0.72	15.1
3	D	⊥	121.0	70.0	-	1.57	4900	0.32	1.16	0.37	7.8
4	D	⊥	155.0	70.0	-	3.41	4900	0.70	1.16	0.81	17.0
5	D	⊥	124.0	70.0	-	7.79	4900	1.59	1.16	1.85	38.8
6	D	⊥	123.0	70.0	-	6.59	4900	1.34	1.16	1.56	32.9
7	A	⊥	70.0	65.0	-	0.56	5793	0.10	1.21	0.12	2.5
8	A	//	70.0	74.0	-	2.96	6595	0.45	1.24	0.56	11.7
9	A	//	70.0	84.0	-	5.10	7487	0.68	1.28	0.87	18.3
10	A	//	70.0	66.0	-	9.53	5882	1.62	1.21	1.96	41.2
11					-						
12					-						

*RCU Estimado ISRM, 1985

Tipo de Teste

A = Axial

D = Diametral

RESULTADOS

Média Teste Axial $I_{s(50)}$ // 0.75 MPa
Média Teste Diametral $I_{s(50)}$ 1.15 MPa

Relação com o plano de fraqueza (B)

⊥ = Perpendicular

// = Paralelo

RCU Estimado* - Teste Axial // 15.8 MPa
RCU Estimado* - Teste Diametral 24.1 MPa

Notas

W = Diâmetro do provete axial

Carga = Leitura da carga de rotura em kgf ou kN

D = Diâmetro provete

F = Factor de correção para provetes inferiores a 50 mm

RCU = Resistência à compressão uniaxial

I_s = Índice de Carga Pontual não corrigido

$I_s = P/D_e$

$I_{s(50)}$ = Índice de Carga Pontual Corrigido

$I_{s(50)} = I_s * F$

*RCU Estimado com base no normativo ISRM, 1985

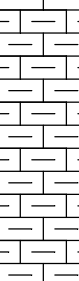
Observações:

Realizado Por:
Sara Pereira / João Guerra

Verificado Por:
Daniel Gabriel

BOLETINS DOS POÇOS DE INSPEÇÃO A FUNDAÇÕES

Local: Lagos	Alcance da Máquina: ☐	Proj. No. PJ14721
Data de Execução: 07/01/2022	Difícil escavação: ☒	
Equipamento: Retro JCB 3CX	Abatimento das paredes: ☐	
Coordenadas: ETRS 89 M: -50572,2 P: -285730,6 Cota: -	Profundidade: 0,5m	Poço P1

Prof. (m)	Nível de Água	Estratigrafia	Simbologia	Descrição Litológica De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular dos Solos (LNEC E-219) (LNEC E-239)	Escavação			Amostragem e Ensaios			Proctor - CBR 95%	Classificação Unificada AASHTO
					Fácil	Difícil	M. Difícil	Amostra	Finos (%)	LL (%)	IP (%)	
0,0		Recente		(0,00- 0,20) Aterro pedregoso de natureza calcária envolto em matriz argilosa acastanhada; Fundação da largura da parede em contínuo da parede, constituída por blocos rochosos argamassados (Foto 2).								
		C2a - aptiano		(0,20- 0,50) Calcário margoso muito alterado a decomposto (W4-5), rijo e compacto, de tons beges e amarelados, de muito difícil escavação (Foto 3).								

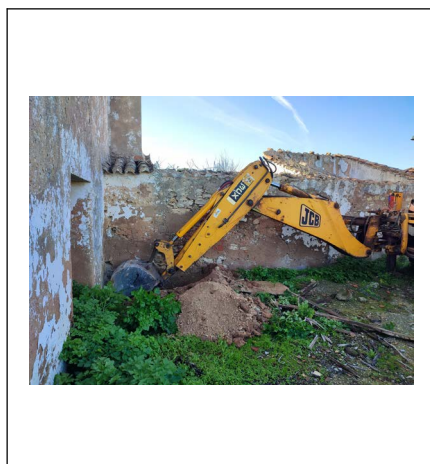


Foto 1



Foto 2

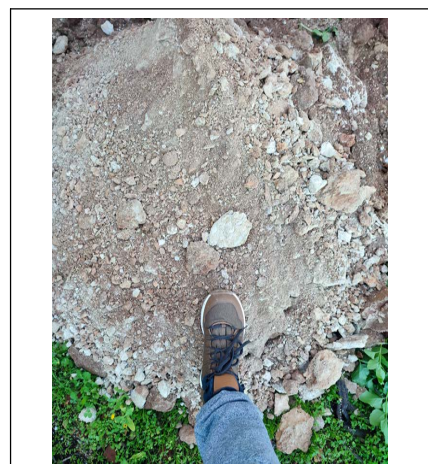


Foto 3

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A. Nível de água não detetado. Elaborado por: Ricardo Castro

Local: Lagos	Alcance da Máquina: ☐	Proj. No. PJ14721
Data de Execução: 07/01/2022	Difícil escavação: ☒	
Equipamento: Retro JCB 3CX	Abatimento das paredes: ☐	
Coordenadas: ETRS 89 M: -50555,1 P: -285723,8 Cota: -	Profundidade: 0,7m	Poço P2

Prof. (m)	Nível de Água	Estratigrafia	Simbologia	Descrição Litológica De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular dos Solos (LNEC E-219) (LNEC E-239)	Escavação			Amostragem e Ensaios			Proctor - CBR 95%	Classificação Unificada AASHTO
					Fácil	Difícil	M. Difícil	Amostra	Finos	LL	IP	
								(%)	(%)	(%)		
0,0		Recente		(0,00- 0,30) Terra vegetal argilosa acastanhada com pequenos fragmentos de calcário; Fundação da largura da parede em contínuo da parede, constituída por blocos rochosos argamassados (Foto 2).								
		C2a - aptiano		(0,30- 0,70) Calcário margoso muito alterado a decomposto (W4-5), rijo e compacto, de tons beges e amarelados, de muito difícil escavação (Foto 3).								

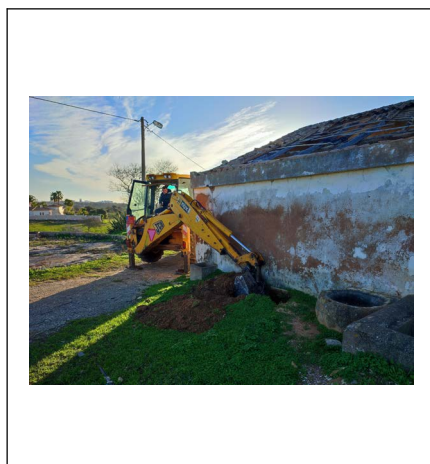


Foto 1



Foto 2

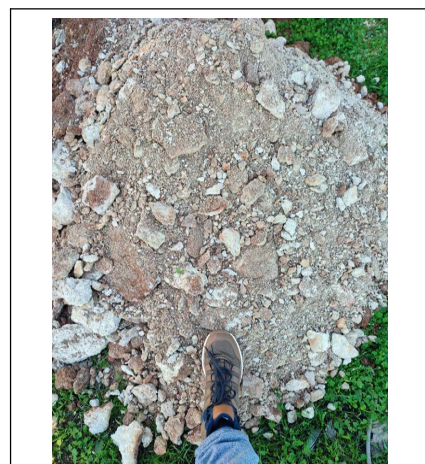


Foto 3

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A. Nível de água não detetado. Elaborado por: Ricardo Castro

Local: Lagos	Alcance da Máquina: ☐	Proj. No. PJ14721
Data de Execução: 07/01/2022	Difícil escavação: ☒	Poço P3
Equipamento: Retro JCB 3CX	Abatimento das paredes: ☐	
Coordenadas: ETRS 89 M: -50573,2 P: -285738,6 Cota: -	Profundidade: 0,5m	

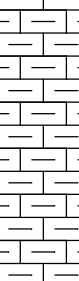
Prof. (m)	Nível de Água	Estratigrafia	Simbologia	Descrição Litológica	Escavação	Amostragem e Ensaios				Classificação
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular dos Solos (LNEC E-219) (LNEC E-239)	Fácil Difícil M. Difícil	Amostra Finos (%)	LL (%)	IP (%)	Proctor - CBR 95%	Unificada AASHTO
0,0		Recente		(0,00- 0,20) Aterro pedregoso de natureza calcária envolto em matriz argilosa acastanhada; Fundação da largura da parede em contínuo da parede, constituída por blocos rochosos argamassados (Foto 2).						
		C2a - aptiano		(0,20- 0,50) Calcário margoso muito alterado a decomposto (W4-5), rijo e compacto, de tons beges e amarelados, de muito difícil escavação (Foto 3).						



Foto 1

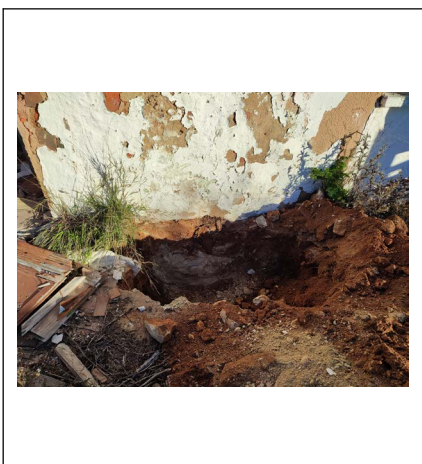


Foto 2

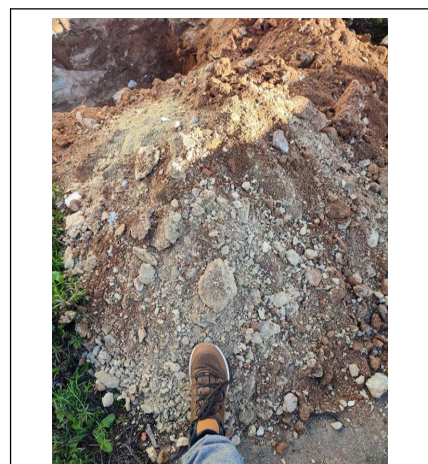
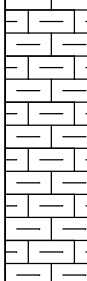


Foto 3

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A. Nível de água não detetado. Elaborado por: Ricardo Castro

Local: Lagos	Alcance da Máquina: ☐	Proj. No. PJ14721
Data de Execução: 07/01/2022	Difícil escavação: ☒	
Equipamento: Retro JCB 3CX	Abatimento das paredes: ☐	
Coordenadas: ETRS 89 M: -50553,2 P: -285733,8 Cota: -	Profundidade: 0,5m	Poço P4

Prof. (m)	Nível de Água	Estratigrafia	Simbologia	Descrição Litológica De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular dos Solos (LNEC E-219) (LNEC E-239)	Escavação			Amostragem e Ensaaios			Proctor - CBR 95%	Classificação Unificada AASHTO
					Fácil	Difícil	M. Difícil	Amostra	Finos (%)	LL (%)	IP (%)	
0,0		Recente		(0,00- 0,20) Aterro pedregoso de natureza calcária envolto em matriz argilosa acastanhada; Fundação da largura da parede em contínuo da parede, constituída por blocos rochosos argamassados (Foto 2).								
		C2a - aptiano		(0,20- 0,50) Calcário margoso muito alterado a decomposto (W4-5), rijo e compacto, de tons beges e amarelados, de muito difícil escavação (Foto 3).								

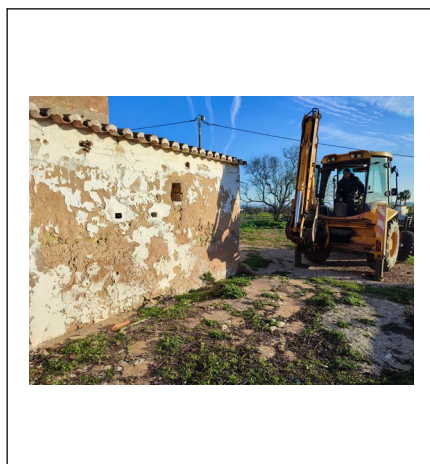


Foto 1



Foto 2



Foto 3

Observações: Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-A. Nível de água não detetado. Elaborado por: Ricardo Castro



Website: www.geoalgar.pt

E-mail: geral@geoalgar.pt



Lagos

Rua Nuno Tristão, nº 28,
Urb. Moinho de Azeite
8600-336 Lagos
Tel.: (+351) 289 098 600



Lisboa

Rua da Fonte Pedrinha, nº 1,
Parque Industrial Quinta da Granja
Armazém 3 A
2705-863 Terrugem, Sintra
Tel.: (+351) 215 958 787



Porto

Rua Pinto Bessa, nº 522
R/CH, Centro, Esq.
4300-428 Porto
Tel.: (+351) 221 106 601