



Rockbuilding
Solid Project Management

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO:

HOTEL PRAIA GRANDE

PÊRA, SILVES

16 DE DEZEMBRO DE 2021

 **ENGENHARIA + GEOLOGIA + ENERGIA**
SYNEGE

A REDACÇÃO DESTE DOCUMENTO SEGUE A ORTOGRAFIA ANTERIOR AO «NOVO ACORDO ORTOGRÁFICO»

Conteúdo

1	Introdução	4
2	Enquadramento Geológico	5
2.1	Litoestratigrafia.....	5
2.1.1	Geologia local.....	6
2.2	Tectónica.....	7
2.3	Geomorfologia e Hidrogeologia.....	8
2.4	Sismicidade	10
3	Trabalhos Realizados	13
3.1	Sondagens Mecânicas.....	13
3.2	Ensaio Laboratoriais	17
3.3	Instalação de Piezómetros.....	18
3.4	Ensaio de Permeabilidade	19
4	Condições Geológicas e Geotécnicas.....	21
4.1	Modelo Geotécnico	21
4.2	Análise Estatística	26
4.3	Condições de fundação.....	26
4.4	Escavabilidade e Contenção	29
	Referências Bibliográficas.....	30
	Anexos	31
	ANEXO I – Boletins de Sondagens	32
	ANEXO II – Perfis Interpretativos e Planta de Localização dos Trabalhos	33
	ANEXO III – Boletins de Ensaio Laboratoriais	34

1 Introdução

O presente estudo foi realizado por solicitação da Rockbuilding, e visa a avaliação das características geológicas e geotécnicas de um terreno localizado na Unidade de Execução 1 (UE1) no qual se prevê a construção do Hotel Praia Grande, em Pêra, Silves. A localização do referido terreno encontra-se aproximadamente assinalado pelo polígono vermelho na Figura I.



Figura I – Localização da área em estudo em imagem aérea (Google Earth™).

Neste documento apresentam-se e interpretam-se os resultados dos trabalhos de prospecção e investigação efectuados, bem como a informação obtida da consulta de elementos bibliográficos da especialidade existentes sobre o local. Descrevem-se os dados geológicos e geotécnicos relevantes, definem-se as zonas geotécnicas e tecem-se considerações acerca das condições de fundação, contenção e escavabilidade das formações ocorrentes.

2 Enquadramento Geológico

2.1 Litoestratigrafia

De acordo com a Folha 52-B (Albufeira) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, na área em estudo ocorre a unidade designada por “Calcarenitos e siltitos da Praia Grande – M¹” datada do Miocénico inferior (e médio?) e também a unidade designada por “Aluviões – a” de idade Moderna.

Segundo a notícia explicativa da referida folha as manchas de M¹ correspondem a várias unidades litostratigráficas no qual se enquadra i) Siltes glauconíticos da Campina de Faro; ii) Arenitos calcários e calcários com seixos; iii) Formação carbonatada de Lagos-Portimão. Na presente carta afloram os pontos ii) e iii). Estas duas unidades são de difícil separação por serem ambas constituídas por rochas carbonatadas. Nas arribas litorais é possível distinguir dois conjuntos; um inferior, mais espesso, encimado por uma superfície de descontinuidade que o separa dos Arenitos calcários e Calcários com seixos.

De um modo geral a costa do Barlavento é dominada pela presença de arribas verticais, com alturas entre 2 e 40 m, talhadas em rochas carbonatadas, com alternâncias de camadas sub-horizontais decimétricas de calcarenitos finos e calcarenitos bioclásticos. Segundo Marques (1997), os teores de carbonatos oscilam entre 60-75% nos calcarenitos finos, atingindo valores superiores a 80% nos calcarenitos fossilíferos.

Associadas à presença de linhas de água, na zona de estudo a unidade “Aluviões – a” está associada à Ribeira de Alcantarilha.

A Figura II mostra a localização aproximada da área em estudo assinalada por uma circunferência vermelha, em extracto da Folha 52-B (Albufeira) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 e extracto da respectiva legenda.

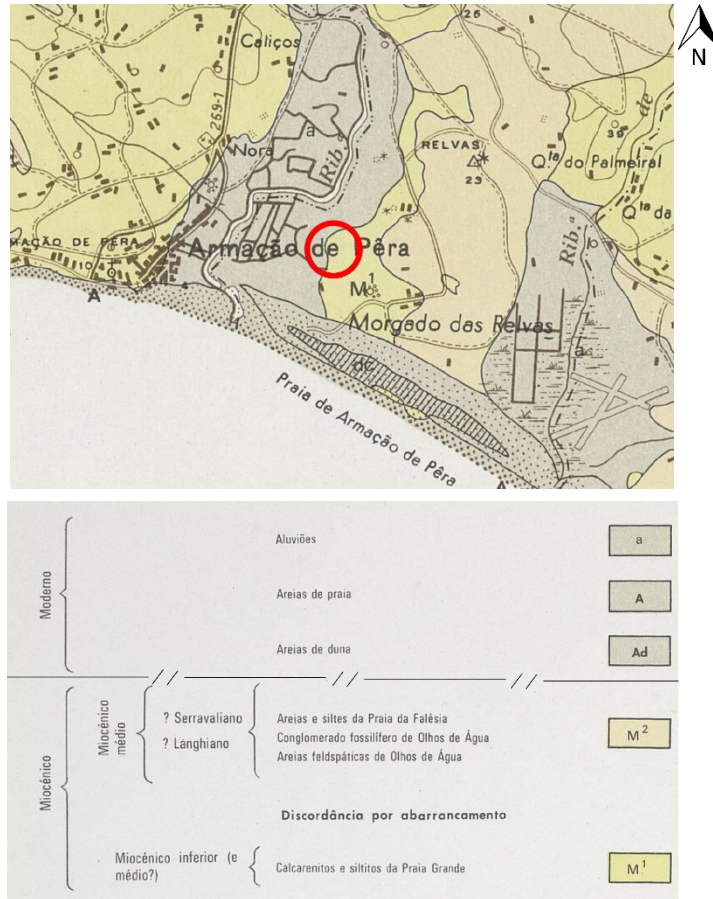


Figura II – Localização aproximada da área em estudo assinalada por uma circunferência vermelha, em extracto da Carta Geológica de Portugal, Folha 52-B (Albufeira), à escala 1:50 000 e extracto da respectiva legenda (sem escala).

2.1.1 Geologia local

De acordo com os trabalhos de prospecção efectuados na área em estudo ocorre a seguinte sequência litoestratigráfica do topo para a base:

- Argila arenosa de cor castanha escura;
- Sequência de siltes, areias finas/médias, areias finas siltosas e silte argilosos de tonalidades amareladas por vezes com fragmentos calcareníticos consolidados com granulometrias a variar entre a areia e o calhau;
- Intercalando os anteriores ou na sua base ocorre por vezes calcarenitos, decompostos, de tonalidades amareladas ou, medianamente alterados a muito alterados.

Realça-se ainda a presença de uma zona de incidência de carsificação, nomeadamente nas proximidades da sondagem S10.

2.2 Tectónica

Do ponto de vista da estrutura geológica, a Folha 52-B (Albufeira) é dominada pela estrutura diapírica de Albufeira e pela bacia de afundimento da Guia.

A primeira corresponde a um anticlinal falhado, com dois compartimentos distintos, separados por sistema de desligamento direitos NNW-SSE.

O compartimento ocidental é essencialmente formado por série do Kimeridgiano-Portlandiano, dobrado em anticlinal cujo eixo passa pela Praia da Baleeira, com orientação ENE-WSW.

O flanco norte é cortado por diversas falhas inversas de orientação ENE-WSW, cujo pendore vai diminuindo à medida que se afastam do eixo da estrutura.

O flanco sul é formado por calcários com nódulos de sílex do Bajociano (?) e por calcários dolomíticos do Kimeridgiano-Portlandiano (?), a que se sucede série margocalcária berriasiana. Espessa série terciária assenta em discordância angular sobre as formações mesozoicas; esta série inicia-se por formação essencialmente carbonatada do Miocénico inferior, fortemente carsificada no topo e com enchimento de margas. Variações bruscas e importantes na inclinação da série terciária, acima da formação carbonatada, foram interpretadas como simples escorregamentos na plataforma estrutural de sedimentação (slumpling), que corresponderia a paleorrelevo mesozoico fortemente carsificado.

O compartimento oriental mostra o flanco setentrional de estrutura anticlinal menos evidente que a do compartimento ocidental; esta estrutura corresponde à ejeção das Margas e calcários arenosos de Albufeira, que se situam abaixo dos calcários dolomíticos kimmeridgianos.

A pequena bacia de afundimento cretácica da Guia, com orientação W-E, deve ter sido induzida pela migração lateral dos evaporitos hetangianos para o núcleo do diápiro de Albufeira.

2.3 Geomorfologia e Hidrogeologia

Com base na cartografia topográfica disponível, o local onde se insere a área em estudo encontra-se numa relativamente plana, com cotas na carta topográfica que deverão estar em torno de 8 – 10 m. Tal informação é corroborada pelo levantamento topográfico fornecido pelo cliente onde as cotas variam aproximadamente entre os mesmos valores.

A localização da área em estudo encontra-se representada na Figura III sob a forma de uma circunferência vermelha inserida num excerto da carta topográfica nº 604, Lagoa, à escala 1:25 000 do IGeoE.



Figura III – Localização aproximada da área de estudo em extracto da carta topográfica nº 604, Lagoa, à escala 1:25 000, do IGeoE (sem escala)

As condições hidrogeológicas de uma dada região resultam de uma complexa interacção entre a litologia, estrutura geológica e tectónica, que permite ou impede a circulação de água. Contudo este equilíbrio sensível do meio hidrogeológico poderá ser afectado por intervenções antrópicas que levem a uma modificação das características hidrogeológicas e estruturais dos meios envolventes.

Na área em estudo ocorrem horizontes distintos, o mais superficial é composto essencialmente solos de granulometria mais ou menos arenosa e siltosa. Assim sendo, é possível que existam níveis de água nas formações de carácter mais arenoso. Estes níveis podem ocorrer sobre a forma

de níveis suspensos, caso se verifique a presença de lentículas arenosas entre camadas de granulometrias mais finas (siltes e/ou argilas), ou aquíferos livres se as formações arenosas ocorrerem à superfície.

Subjacente àqueles foi identificado na sondagem S6 um horizonte de natureza rochosa; a gama de permeabilidades nestes materiais poderá ser bastante ampla. A circulação de água deverá ocorrer principalmente de duas formas:

- Através da porosidade intrínseca;
- Através de cavidades, fracturas, descontinuidades e permeabilidade intrínseca das formações;

Assim, quando o maciço que encontrar pouco fracturado, é expectável uma permeabilidade baixa ou nula, em situações de fracturas abertas é expectável permeabilidades altas. Por outro lado, se as fracturas se apresentarem preenchidas por material arenoso ou por material argiloso, será expectável permeabilidades médias a altas para o primeiro caso e, baixas a nulas para o segundo.

Esta condições favorecem a ocorrência de aquíferos confinados ou semi-confinados, em que a circulação de água será efectuada pelas redes de fracturação do maciço.

Durante os trabalhos de campo foram instalados 2 piezómetros e executados 2 ensaios de permeabilidade conforme se verá adiante no ponto 3.3 e 3.4, respectivamente.

A Figura IV mostra uma tabela de valores típicos de permeabilidade para diferentes tipos de materiais.

Os valores da aceleração máxima de referência para cada uma das zonas sísmicas em função dos dois tipos de actividade sísmica a considerar são os apresentados no Quadro I.

Quadro I – Aceleração máxima de referência – a_{GR} , nas várias regiões sísmicas

Ação sísmica Tipo 1		Ação sísmica Tipo 2	
Zona Sísmica	a_{GR} (m/s ²)	Zona Sísmica	a_{GR} (m/s ²)
1.1	2,5	2.1	2,5
1.2	2,0	2.2	2,0
1.3	1,5	2.3	1,7
1.4	1,0	2.4	1,1
1.5	0,6	2.5	0,8
1.6	0,35	–	–

Quadro II – Descrição dos vários tipos de solo de acordo com EC8

Tipo de terreno	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$v_{s,30}$ (m/s)	NSPT (pancadas/30 cm)	C_u (kPa)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície	>800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade	360 – 800	>50	>250
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Depósitos de solos não coesivos de compactidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura	<180	<15	<70
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de v_s do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5 m e 20 m, situado sobre um estrato mais rígido com $v_s > 800$ m/s			
S1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10 m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade ($IP > 40$) e um elevado teor em água	<100 (indicativo)	-	10 - 20
S2	Depósitos de solos com potencial de liquefacção, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A – E ou S1			

A área em estudo localiza-se nas Zonas Sísmicas 1.2 e 2.3 respectivamente para as acções sísmicas do Tipo 1 e Tipo 2.

Quanto ao tipo de solo, segundo a classificação do EC8, os terrenos em estudo deverão ser considerados como sendo do tipo B.

3 Trabalhos Realizados

3.1 Sondagens Mecânicas

Foram realizadas no local 12 sondagens verticais acompanhadas de ensaios de penetração dinâmica normalizada (SPT - Standard Penetration Test) espaçados de 1,5m. Os procedimentos e metodologias seguiram as recomendações da EN ISO 22476-3 – “*Geotechnical investigation and testing – Field testing – Part3: Standard Penetration test*” e da norma ASTM D1586 – “*Standard Method For Penetration Test and Split Barrel Sampling of Soils*”.

Na execução das sondagens foi utilizada uma sonda da marca Fraste, modelo multidrill SL, accionada por motor a diesel e com mobilização autónoma sobre chassis de lagartas (Figura VI). A perfuração das sondagens foi efectuada à rotação e rotary recorrendo-se, respectivamente, a uma coroa diamantada/tungsténio acoplada a um amostrador do tipo T2 com 86 mm de diâmetro e a trialeta de 86 mm.



Figura VI – Sonda utilizada (Fraste multidrill SL)

No Quadro III é apresentado um resumo dos principais atributos das sondagens realizadas. A sua localização aproximada em planta é apresentada no Anexo II.

Quadro III – Resumo das Sondagens

Sondagem	Comprimento (m)	Ensaio SPT	Piezómetro
S1_Pz	9	6	Sim
S2	9	6	-
S3	9	6	-
S4	13,5	9	-
S5	9	6	-
S6	19,5	13	-
S7	9	6	-
S8	10,5	7	-
S9	7,5	5	-
S10	25,5	17	-
S11	9	6	-
S12_Pz	6	4	Sim

Os registos individuais das sondagens, com a descrição visual dos terrenos atravessados, as profundidades atingidas, a simbologia, a estratigrafia e os resultados dos ensaios SPT são apresentados no Anexo I.

As amostras recuperadas foram dispostas por ordem, em caixas devidamente compartimentadas e referenciadas. Todas as informações relevantes estão registadas nos boletins de sondagem incluídos no Anexo I.

No decurso das sondagens, na ocorrência de maciço terroso, foram realizados ensaios SPT de 1,5 m em 1,5 m. Estes ensaios forneceram valores de resistência dos materiais intersectados. O ensaio consiste na cravação de um amostrador normalizado (amostrador de Terzaghi), sob o impacto de um pilão com uma massa de 63,5 kg e uma altura de queda de 76 cm. Os valores de resistência foram obtidos pelo número de pancadas necessárias à cravação do amostrador em 45 cm. Cada ensaio realizou-se em três fases, cada uma delas correspondendo a uma penetração de 15 cm, e

registou-se o número de pancadas referentes a cada uma das fases de ensaio. O valor dos primeiros 15 cm é meramente informativo, pois poderá estar alterado pela furação realizada. O número de pancadas (N_{SPT}) dos últimos 30 cm é somado e utilizado como referência da resistência do material. Nos casos em que não ocorreu a cravação total do amostrador de Terzaghi, o ensaio foi dado por terminado ao fim de 60 pancadas, anotando-se o valor da respectiva penetração.

As amostras de solo obtidas através da sondagem foram caracterizadas quanto à sua natureza, textura, cor e consistência/compacidade¹ baseadas nos valores obtidos dos ensaios SPT (Quadro IV e Quadro V).

Quadro IV – Classificação das areias quanto à compacidade de acordo com os resultados obtidos em ensaio SPT

N_{SPT}	Compacidade
<4	Muito solta
4 -10	Solta
10 - 30	Medianamente compacta
30 -50	Compacta
>50	Muito compacta

Quadro V – Classificação das argilas quanto à consistência de acordo com os resultados obtidos em ensaios SPT

N_{SPT}	Consistência
<2	Muito Mole
2 - 4	Mole
4 - 8	Consistência média
8 - 15	Dura
15 - 30	Muito Dura
>30	Rija

A amostragem obtida de um maciço rochoso pelo processo de furação à rotação permite determinar parâmetros de qualidade, como a Percentagem de Recuperação e o índice RQD (*Rock Quality Designation*).

¹ K. Terzaghi & R. Peck (1948)

A Percentagem de Recuperação é definida como sendo a relação entre a soma do comprimento de todos os tarolos obtidos numa manobra e o comprimento do trecho furado nessa manobra. O valor de percentagem obtido dá uma ideia do estado de alteração das diferentes litologias.

O índice RQD é uma percentagem de recuperação aplicável a sondagens à rotação e com duplo amostrador de diâmetro maior ou igual a 76 mm (NX) e corresponde à relação entre a soma dos tarolos obtidos com comprimento igual ou superior a 10 cm e o total da furada. Este índice dá indicações no que respeita à qualidade do maciço rochoso. No Quadro VI, apresenta-se a caracterização dos maciços rochosos segundo D. Deere.

A classificação do estado de alteração e do estado de fracturação dos maciços rochosos é efectuada com base nos critérios adoptados pela Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas - S.I.M.R., que se apresentam no Quadro VII e Quadro VIII.

Quadro VI – Descrição da qualidade dos maciços rochosos com base no índice RQD

RQD	Qualidade
RQD > 90%	Excelente qualidade
75% < RQD < 90%	Boa qualidade
50% < RQD < 75%	Qualidade razoável
25% < RQD < 50%	Qualidade fraca
RQD < 25%	Qualidade muito fraca

Quadro VII – Estados de alteração

Símbolos	Designações	Descrição
W ₁	São	Sem quaisquer sinais de alteração
W ₂	Pouco Alterado	Sinais de alteração apenas nas imediações das descontinuidades
W ₃	Medianamente Alterado	Alteração visível em todo o maciço rochoso, mas a rocha não é friável
W ₄	Muito Alterado	Alteração visível em todo o maciço rochoso e a rocha é parcialmente friável
W ₅	Decomposto	O maciço apresenta-se completamente friável, praticamente com comportamento de solo

Quadro VIII – Estados de fracturação

Símbolos	Intervalos (cm)	Descrição
F ₁	> 200	Muito afastadas
F ₂	60 a 200	Afastadas
F ₃	20 a 60	Medianamente afastadas
F ₄	6 a 20	Próximas
F ₅	< 6	Muito próximas

Os parâmetros relativos ao maciço rochoso (percentagem de recuperação “REC”, RQD, grau de alteração e fracturação do maciço) são também apresentados nos boletins do Anexo I.

No Anexo II podem ser observados os perfil-geológicos-geotécnicos interpretativos realizados com base nos resultados obtidos nas sondagens.

3.2 Ensaios Laboratoriais

Após a classificação visual das amostras colhidas nos furos de sondagem foram seleccionadas quatro amostras consideradas representativas dos terrenos ocorrentes, para se proceder à realização dos seguintes ensaios de laboratório:

- Teor em água (NP84);
- Análise granulométrica por peneiração húmida (LNEC E-239);
- Determinação dos limites de consistência (LL+LP) (NP 143);

De acordo com os resultados obtidos nos ensaios de identificação, os solos foram classificados segundo as classificações Unificada (ASTM) e AASHTO (Classificação para fins rodoviários). No Quadro IX apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos, bem como a classificação geotécnica dos solos amostrados. Os boletins individuais dos ensaios figuram no Anexo III.

Quadro IX – Resumo dos resultados obtidos nos ensaios laboratoriais (Unificada)

Sond N.º	Prof. (m)	Ref.ª amostra	W (%)	LL (%)	IP (%)	< #4 %	< #10 %	< #200 %	Classif. UNIFICADA	Classif. AASHTO
S1_Pz	7,50 – 7,92	SL_116.21	20,8	NR	NP	100,0	98,0	43,2	SM – Areia siltosa	A-4 (2)
S4	9,00 – 9,45	SL_117.21	21,1	NR	NP	100,0	99,9	50,0	SM – Areia siltosa	A-4 (3)
S10	6,00 – 6,45	SL_118.21	22,3	NR	NP	100,0	98,6	40,5	SM – Areia siltosa	A-4 (1)
S10	12,00 – 12,45	SL_119.21	19,3	NR	NP	92,1	80,2	35,4	SM – Areia siltosa	A-2-4 (0)

W – Teor em água; LL - Limite de Liquidez; IP - Índice de Plasticidade; %< #4 - percentagem de solo que passa no peneiro 4; %< #10 - percentagem de solo que passa no peneiro 10; %< #200 - percentagem de solo que passa no peneiro 200;

3.3 Instalação de Piezómetros

Durante a execução dos trabalhos de campo foram executados dois piezómetros, instalados nas sondagens S1_Pz e S12_Pz, até à profundidade final de cada uma. Os piezómetros foram construídos utilizando tubos de PVC devidamente ligados, lisos e crepinados com profundidades de crepinação que se indicam no Quadro X.

As medições de nível de água efectuadas são apresentadas no Quadro XI.

Quadro X – Profundidades de crepinação

Sondagem	Prof. Crepinação [m]
S1_Pz	3,0 – 8,8
S12_Pz	1,5 – 5,9

Quadro XI – Leituras de nível de água

Dia	S1_Pz	S12_Pz
25/Nov/21	-	Seco
02/Dez/21	Seco	Seco

Os valores apresentados estão em metros (m)

Uma vez que os piezómetros se encontravam secos nas datas indicadas, os ensaios de agressividade ao betão em amostras de águas, previstos, não foram realizados.

3.4 Ensaios de Permeabilidade

Durante os trabalhos de campo foram executados dois ensaios expeditos de permeabilidade em regime variável. O chamado ensaio Lefranc permite obter dados acerca da permeabilidade de determinado horizonte de solo, designadamente, um coeficiente de permeabilidade. O princípio do ensaio consiste na injeção de água para o interior de um furo de sondagem revestido, apenas existindo contacto com o solo no troço que se pretende ensaiar e, a partir da resposta dada pelo terreno em termos de absorção da água, inferir acerca da sua permeabilidade.

Contudo, a aplicação deste método está sujeita a uma série de erros, nomeadamente, na sua execução prática: a falta de precisão nas medidas dos elementos geométricos, a deformação no terreno devido à furação, etc... No seu tratamento teórico, a incerteza é introduzida pela especificidade das fórmulas deduzidas para o cálculo do coeficiente de permeabilidade, que variam para cada tipo de enquadramento, ponderando sempre uma série de factores como a forma da cavidade (lanterna), a posição do nível freático, o confinamento ou não confinamento do horizonte, etc...

O cálculo do coeficiente de permeabilidade (k), foi assim efectuado considerando-se as duas fórmulas abaixo transcritas, contemplando, no caso da fórmula (1) a situação de abertura de uma lanterna para ensaio abaixo do nível freático, e no caso da fórmula (2) a abertura de uma lanterna para ensaio acima do nível freático:

$$k = \frac{d_0^2}{4 \times h_m \times \left(\frac{2l}{\ln \frac{2R}{d}} + d \right)} \times \frac{\Delta h}{\Delta t} \quad (m/s) \quad (1)$$

Em que:

k – Coeficiente de permeabilidade (m/s);

d_0 – Diâmetro interno do revestimento do furo (m);

d – Diâmetro de furação/Diâmetro da lanterna (m);

h_m – Comprimento entre o nível freático e o topo do furo com o nível de água actual (m);

l – Comprimento da lanterna (m);

R – Distância entre o furo e a zona onde o nível freático não foi afectado com o ensaio (m);

Δh – Descida do nível de água entre uma medição e a próxima (m);

Δt – Tempo entre uma medição e a próxima (s);

$$k = \frac{d_0^2}{8 \times h_0 \times \sqrt{dl}} \times \frac{\Delta h}{\Delta t} \quad (m/s) \quad (2)$$

Em que:

k – Coeficiente de permeabilidade (m/s);

d_0 – Diâmetro interno do revestimento do furo (m);

d – Diâmetro de furação/Diâmetro da lanterna (m);

h_0 – Comprimento desde o valor da primeira leitura e até meio da lanterna aberta (m);

l – Comprimento da lanterna (m);

Δh – Descida do nível de água entre uma medição e a próxima (m);

Δt – Tempo entre uma medição e a próxima (s);

Os valores de permeabilidade obtidos são expostos no Quadro XII.

Quadro XII – Resumo de ensaios de permeabilidade LeFranc

Sondagem	Profundidade [m]	Litologia	Fórmula utilizada	k [m/s]
S1_Pz	4,5 – 5,5	Areia fina de cor amarela com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.	(2)	$6,87 \times 10^{-7}$
S8	6,0 – 7,5	Silte de cor amarelada	(2)	$9,25 \times 10^{-7}$

Assim, os resultados dos ensaios de permeabilidade indicam permeabilidades moderadas a baixas (10^{-7}). No entanto, conforme mencionado acima, os valores medidos podem apresentar variações espaciais tanto por excesso como por defeito.

4 Condições Geológicas e Geotécnicas

4.1 Modelo Geotécnico

ZG1A – Miocénico severamente descomprimido: Silte, silte argiloso e argila arenosa.

$$4 \leq N_{SPT} \leq 7$$

$$\phi: 23^\circ; E: 5 \text{ MPa}; \sigma_{adm} < 100 \text{ kPa}$$

Zona constituída por materiais siltosos e silto-argilosos de idade miocénica, severamente descomprimidos, de tonalidades amareladas por vezes com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.

Estão caracterizados por valores de N_{SPT} compreendidos entre 4 e 7 pancadas o que se traduz em fracas características resistentes, apresentando-se como pouco adequados para utilização como terrenos de fundação.

A amostra de solo colhida nesta ZG, com referência SL_118.21 corresponde a solo do tipo SM – Areia siltosa, segundo a classificação Unificada, e A-4 (1), segundo a classificação AASHTO. A percentagem de finos foi de 40,5 % e o teor de água (W) 22,3 %, tendo sido classificada como Não Plástica.

Foram identificados em todas as sondagens executadas, com excepção da sondagem S4. Ocorre desde a superfície com espessuras na ordem dos 1,5 m. Na sondagem S10, volta a ser identificada aos 6 m de profundidade, com uma espessura 4,5 m.

ZG1B – Miocénico severamente descomprimido: Silte, silte argiloso, argila arenosa/siltosa e calcarenito decomposto.

$$13 \leq N_{SPT} \leq 26 \text{ (40)}$$

$$\phi: 26^\circ; E: 6 \text{ kPa}; \sigma_{adm}: 150 \text{ kPa};$$

Zona constituída por materiais de idade miocénica, severamente descomprimidos, nomeadamente siltes, siltes argilosos, argila arenosa/siltosa e calcarenito decompostos. As tonalidades variam de amarelada/esbranquiçada a castanha clara.

Estes materiais estão associados a valores N_{SPT} compreendidos entre 13 e 26 golpes, ocorrendo um valor isolado de 40 golpes que, dado o seu enquadramento e tratamento estatístico foram considerados como integrantes desta ZG. Dado o seu estado descomprimido estes materiais apresentam resistências algo modestas podendo, no entanto, ser solicitados como terreno de fundação através de métodos directos, na forma de sapatas, pegões ou ensoleiramento geral, ou através de métodos indirectos na forma de estacas ou micro-estacas cumprindo, em todo o caso, os valores de tensões indicados.

Realce-se que esta zona foi identificada, no local de influência da sondagem S10, associada a uma zona de incidência de carsificação, pelo que cuidados especiais devem ser tomados aquando da definição dos elementos de fundação nas imediações.

A amostra de solo colhida nesta ZG, com referência SL_119.21 corresponde a solo do tipo SM – Areia siltosa, segundo a classificação Unificada, e A-2-4 (0), segundo a classificação AASHTO. A percentagem de finos foi de 35,4 % e o teor de água (W) 19,3 %, tendo sido classificada como Não Plástica.

Estes materiais foram identificados nas sondagens S4 e S10, ocorrendo desde a superfície até aos 3 m de profundidade. No caso da sondagem S10, volta a ser identificada aos 10,5 m, ocorrendo aí com uma espessura de 12 m, numa zona marcada por forte incidência de carsificação.

ZG2 – Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/siltosa, silte e silte argiloso.

$$26 \leq N_{SPT} \leq 48$$

$$\phi: 28^\circ; E: 30 \text{ MPa}; \sigma_{adm}: 500 \text{ kPa}$$

Zona constituída por materiais moderadamente descomprimidos, de idade miocénica, tais como areia fina, areia siltosa, silte, e silte argiloso de tonalidades amareladas, por vezes com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.

Os materiais pertencentes a esta ZG são caracterizados por valores N_{SPT} compreendidos entre 26 e 48 pancadas. Dada a profundidade a que ocorre, estes materiais podem ser solicitados como terrenos de fundação tanto através de métodos directos na forma de sapatas ou pegões, como

por métodos indirectos na forma de estacas ou micro-estacas no caso de não se prever escavações.

A amostra de solo colhida nesta ZG, com referência SL_117.21 corresponde a solo do tipo SM – Areia siltosa, segundo a classificação Unificada, e A-4 (3), segundo a classificação AASHTO. A percentagem de finos foi de 50,0% e o teor de água (W) 21,1 %, sendo classificada como Não Plástica.

Foi identificada nas sondagens S4, S6, S9 e S12_Pz, ocorrendo a uma profundidade máxima identificável de 16,5 m na zona de influência da sondagem S6 e mínima de 1,5 m na zona de influência da sondagem S9 e S12_Pz. Toma maior expressão na zona de influência da sondagem S4 onde foi identificada entre os 3 m e 10,5 m de profundidade.

ZG3 – Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/siltosa, areia média, silte, silte argiloso e calcarenito.

(49) $51 \leq N_{SPT} \leq 60$

ϕ : 33°; E: 40 MPa; σ_{adm} : 650 - 1000 kPa

Zona constituída por materiais de idade miocénica ligeiramente descomprimidos, nomeadamente areias finas, areias siltosas, areias médias, siltes, siltes argilosos e calcarenito. Estes materiais apresentam-se com tonalidades essencialmente amareladas ocorrendo, por vezes com fragmentos calcareníticos incorporados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.

Esta ZG é caracterizada por valores de N_{SPT} compreendidos entre 51 e 60 pancadas, ocorrendo dois valores isolados de 49 que, dado o seu enquadramento e tratamento estatísticos se optou por integrar nesta ZG. Esta zona pode ser utilizada tanto por métodos directos na forma de sapatas ou pegões, como por métodos indirectos na forma de estacas ou micro-estacas.

Para profundidades iguais ou superiores a 6 m, a tensão calculada e indicativa poderá ser incrementada para os 1000 kPa consoante profundidade e tensão de confinamento, não prescindindo a mesma de uma análise adequada aos assentamentos admissíveis para o projecto em questão.

A ocorrência desta ZG com outra subjacente de resistência inferior, deve ser tida em consideração aquando da definição do tipo de fundação e respectivo bolbo de tensões gerado.

A amostra de solo colhida nesta ZG, com referência SL_116.21 corresponde a solo do tipo SM – Areia siltosa, segundo a classificação Unificada, e A-4 (2), segundo a classificação AASHTO. A percentagem de finos foi de 43,2% e o teor de água (W) 20,8 %, sendo classificada como Não Plástica.

Esta ZG foi intersectada em todas as sondagens realizadas. Ocorrendo a uma profundidade máxima identificável de cerca de 22,5 m na zona de influência da sondagem S10 e mínima de 1,5 m nas sondagens S1_Pz a S3, S5 a S8 e S11.

O Quadro XIII apresenta os parâmetros geotécnicos para cada uma das ZG's definidas.

Quadro XIII – Parâmetros Geotécnicos para cada uma das ZGs

Zona Geotécnica	N _{SPT}	Peso Volúmico γ (kN/m ³)	Ângulo de atrito interno ϕ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4 – 7	14	23	-	5	< 100	Miocénico severamente descomprimido: Silte e silte argiloso.
ZG1B	13 – 26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descomprimido: Silte, silte argiloso, argila arenosa/siltosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26 – 48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/siltosa, silte e silte argiloso.
ZG3	(49) 51 – 60	19	33	-	40	650 – 1000*	Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/siltosa, areia média, silte, silte argiloso e calcarenito.

* – Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.

4.2 Análise Estatística

A partir dos valores de N_{SPT} obtidos nos trabalhos de prospecção e com o objectivo de melhor compreender singularidades no comportamento geológico e geotécnico das diferentes zonas geotécnicas realizou-se a análise estatística do presente capítulo.

No Quadro XIV apresentam-se os parâmetros estatísticos referentes aos valores de N_{SPT} .

Quadro XIV – Parâmetros estatísticos, N_{SPT} , para cada uma das ZGs.

	N_{SPT} medido			
	ZG1A	ZG1B	ZG2	ZG3
Amostra, N [Un.]	3	10	9	69
Média, X_m	6	21	38	59
Coefficiente de variação, C_v	0,27	0,36	0,19	0,04
$X_{ci} = X_m (1 - 0,5C_v)$	5	17	34	58
$X_{cs} = X_m (1 + 0,5C_v)$	7	25	41	60

N – nº de dados obtidos/utilizados; X_m – Média de N_{SPT} ; C_v – Coeficiente de variação (DesvioPadrão/ X_m); X_{ci} – Valor característico inferior de N_{SPT} ; X_{cs} – Valor característico superior de N_{SPT}

4.3 Condições de fundação

A avaliação da capacidade de carga foi realizada, considerando:

- Fundações directas: sapatas quadradas com 2,0 x 2,0 m até aos 3,0 m de profundidade e pegões quadrados com 1,5 m x 1,5 m a partir dessa profundidade;
- Cargas verticais e centradas.

O valor da tensão de segurança à rotura obtido pelo cálculo foi aplicado na avaliação do assentamento imediato decorrente da solicitação do terreno.

O cálculo da tensão de segurança à rotura, q_{ult} , foi realizado com base na formulação de Meyerhof (1963), exposta por Bowles (1988).

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma$$

em que:

c – valor de cálculo da coesão;

q – valor de cálculo da tensão efectiva imediatamente acima da cota de fundação;

B – largura da fundação;

γ – peso volúmico efectivo do solo;

N_c, N_q, N_γ – factores de capacidade de carga, função do valor do ângulo de atrito, ϕ ;

s_c, s_q, s_γ – factores empíricos, adimensionais, dependentes da geometria do órgão de fundação;

d_c, d_q, d_γ – factores empíricos, adimensionais, dependentes da relação profundidade/dimensão do órgão de fundação.

O valor assim obtido é testado em relação à deformabilidade. Para tal foi usada a fórmula proposta por Timoshenko&Goodier (1951), a partir da Teoria da Elasticidade, para assentamento imediato:

$$\Delta H = q \cdot B \cdot (1 - \mu^2) / E_s \cdot I_s \cdot I_F$$

em que,

ΔH – assentamento;

q – tensão aplicada;

B – largura da fundação;

μ – coeficiente de Poisson;

E_s – módulo de deformabilidade;

I_s, I_F – factores que dependem da geometria da sapata, espessura do estrato compressível, coeficiente de Poisson e profundidade de fundação.

Para a ZG1A, dado o estado descomprimido dos materiais nela presentes, os mesmos apresentam-se como pouco adequadas para utilização como terrenos de fundação. No entanto, para a profundidade de cálculo de 1,5 m, e para a tensão admissível calculada de 100 kPa, a avaliação dos assentamentos conduz a valores na ordem 12-13 mm.

Para a ZG1B, a tensão admissível calculada é da ordem dos 150 kPa. Para as tensões determinadas e a uma profundidade de cálculo de 1,5 m, a avaliação dos assentamentos conduz a valores na

ordem dos 16 mm. Pode ser solicitada através de métodos directos na forma de sapatas ou pegões, ou na forma de métodos indirectos na forma de estacas ou micro-estacas, cumprindo os valores de resistência e tensões indicados. Realce-se que esta zona foi identificada, no local de influência da sondagem S10, associada a uma zona de incidência de carsificação, pelo que cuidados especiais devem ser tomados aquando da definição dos elementos de fundação nas imediações.

Para a zona ZG2, a tensão admissível é da ordem dos 500 kPa. Tendo em conta profundidade de cálculo de 3 m, a avaliação dos assentamentos conduz a valores na ordem dos 9 mm. Pode ser solicitada como terreno de fundação tanto por métodos directos na forma de sapatas ou pegões, como por métodos indirectos na forma de estacas ou microestacas.

Para a ZG3, a tensão admissível calculada varia dos 650 a 1000 kPa, dependendo da profundidade e estado de confinamento. Para a tensão determinada de 650 kPa e a uma profundidade de cálculo de 3 m, a avaliação dos assentamentos conduz a valores na ordem dos 8-9 mm. Para a tensão de cálculo de 1000 kPa, a uma profundidade de 6 m, a avaliação dos assentamentos conduz a valores na ordem dos 8-9mm mm. Pode ser solicitada como terreno de fundação tanto por métodos directos na forma de sapatas ou pegões, como por métodos indirectos na forma de estacas ou microestacas. A ocorrência desta ZG com outra subjacente de resistência inferior, deve ser tida em consideração aquando da definição do tipo de fundação e respectivo bolbo de tensões gerado.

As tensões calculadas só são válidas para as condições de confinamento actuais e tendo em conta os pressupostos geométricos assumidos neste relatório, que deverão ser considerados como exemplificativos. Assim, os valores de tensão admissível e deformação dados referem-se às condições da camada em questão e não entram em linha de conta com variações dos parâmetros em profundidade, que, quando contidas no bolbo de tensões gerados pelos órgãos de fundação a projectar, devem, em sede de projecto, ser tidas em conta, na proporção da sua influência nesses mesmos bolbos.

Os terrenos em estudo quando expostos às condições de escavação durante períodos de tempo prolongados poderão sofrer uma descompressão que irá conduzir a uma perda de resistência.

Durante a obra, o acompanhamento dos trabalhos de fundação por um técnico de geotecnia é recomendável, particularmente no que se refere à análise das singularidades que poderão naturalmente surgir durante a intervenção.

4.4 Escavabilidade e Contenção

Os resultados da campanha de prospecção efectuada permitem obter uma caracterização aproximada da escavabilidade dos materiais. A selecção do método de escavação, se previsto, depende essencialmente da escavabilidade e do rendimento da maquinaria utilizada.

De acordo com os dados recolhidos nas sondagens, é expectável que os materiais ocorrentes possam ser removidos com recurso a máquinas pesadas do tipo giratória. No entanto, na ocorrência de zonas calcareníticas ou mais consolidadas deverá ser contemplada a necessidade de recorrer a meios de grande capacidade equipados com rippers e/ou martelo.

Relativamente à contenção, para escavações verticais e superiores ou iguais a 1,2 metros, recomenda-se a utilização de entivações simples. Caso a envolvente o permita poderão ser adoptados taludes com inclinação de 40°- 45° limitados a profundidades de 3 m. Em zonas de escavação a profundidades superiores, sugerem-se métodos activos de contenção como paredes moldadas ou "muros de berlim".

Dada a localização da intervenção prevista a mesma não deverá ter influência em edifícios vizinhos.

Relativamente à presença de água, não foi medida a presença de um nível de água instalado nos piezómetros, estando os mesmos seco nos dias das leituras. No entanto, e em função dos eventuais caudais e das circunstâncias em que se manifestem, deverão ser tomadas medidas de protecção, tais como:

- Aplicação de geodrenos em ressurgências localizadas de caudal significativo;
- Bombagem da água afluente à fundação.
- Protecção de taludes provisórios com filtros, geotêxtil.

Pela Synege, 16 de Dezembro de 2021

André Costa
Engº Geólogo

Jónatas Rodrigues
Engº Geólogo

Referências Bibliográficas

- “Carta Topográfica de Lagoa” - Escala 1:25 000, Nº 604. Serviço Cartográfico do Exército, Edição 2-S.C.E.P. (1979);
- Coduto, D. (1994), “Foundation Design – Principles and Practices”. Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Duncan, C.W. (1999), “Foundations on rock”. E e FN SPON.
- Look, B.; “Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables”. Taylor&Francis, 2007.
- Marques, F. (1997) – As arribas do litoral do Algarve. Dinâmica, processos e mecanismos. Dissertação de Doutoramento em Geologia, Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 556p.
- Matos Fernandes, M. (2011), “Mecânica dos Solos – Introdução à Engenharia Geotécnica”. FEUP edições, Porto.
- NP EN 1998-1:2010, Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios, Instituto Português da Qualidade;
- Rocha, R. B., *et al* (1981) – Carta Geológica 1:50.000, nº 52–B, (Albufeira). Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa;
- Rocha, Rogério B., *et al* (1989) – Notícia explicativa da Folha 52-B (Albufeira). Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa;
- Price, Jeff (2016) – Implications Of Groundwater Behaviour On The Geomechanics Of Rock Slope Stability, Srk consulting.

Anexos

ANEXO I - Boletins de Sondagens ²

² O presente anexo foi anexado e enviado como PDF

ANEXO II – Perfis Interpretativos e Planta de Localização dos Trabalhos ³

³ O presente anexo foi anexado e enviado como PDF

ANEXO III – Boletins de Ensaios Laboratoriais ⁴

⁴ O presente anexo foi anexado e enviado como PDF

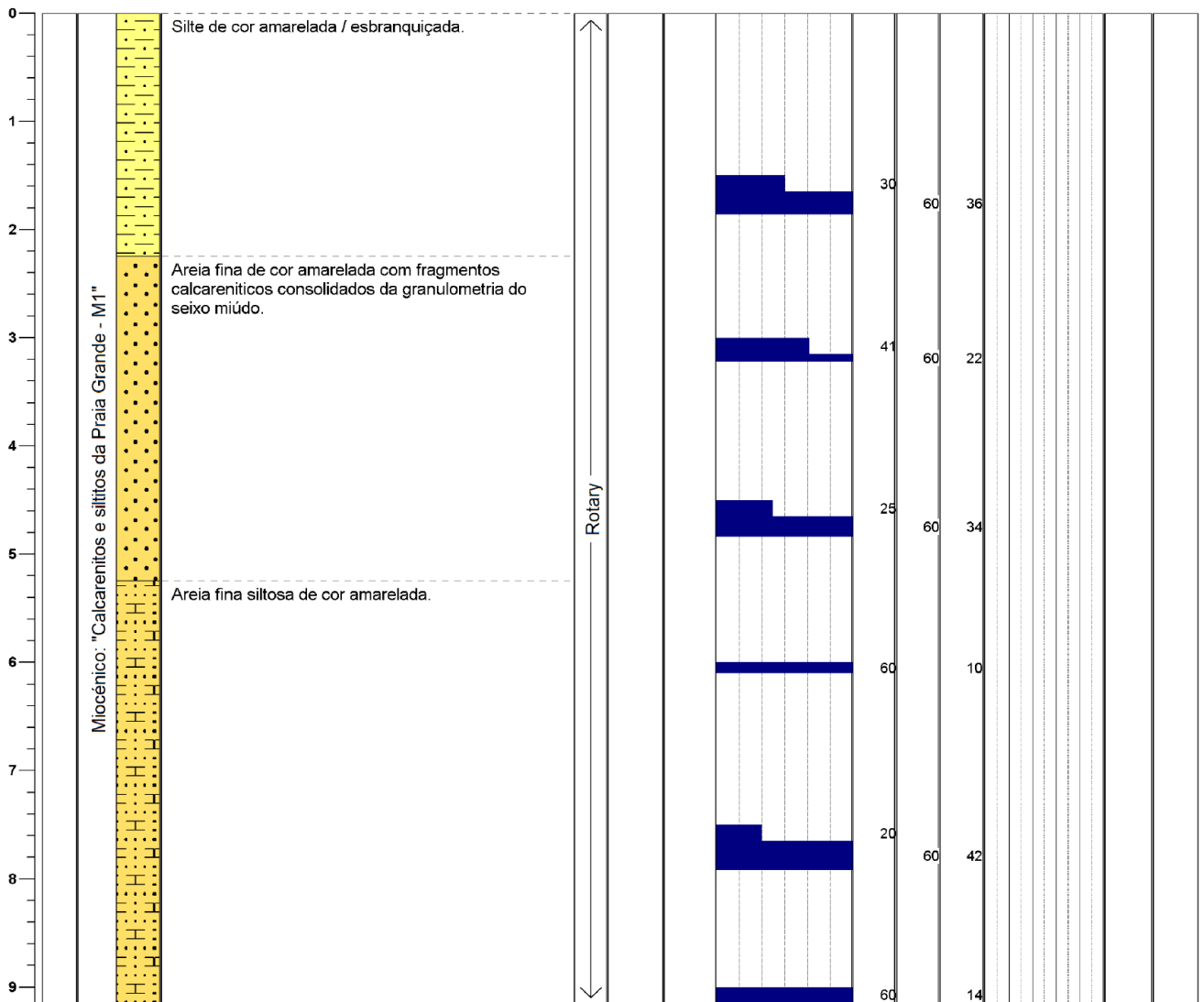
Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 30/11/2021
 Data de Fim: 30/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrilil SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S1_Pz

PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DE ÁGUA	ESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	TIPO DE FURAÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	SPT	1ª FASE	2ª FASE	PENETRAÇÃO (cm)	%RQD	%REC	% RQD
------------------	---------------	---------------	---------	-----------	-----------------	-----------	-------------	-----	---------	---------	-----------------	------	------	-------



Observações: O piezómetro estava seco no dia 02/12/2021.	Legenda:
Sondador: Paulo Alves	Pág. 1 de 1
Eng. Geólogo: André Costa	

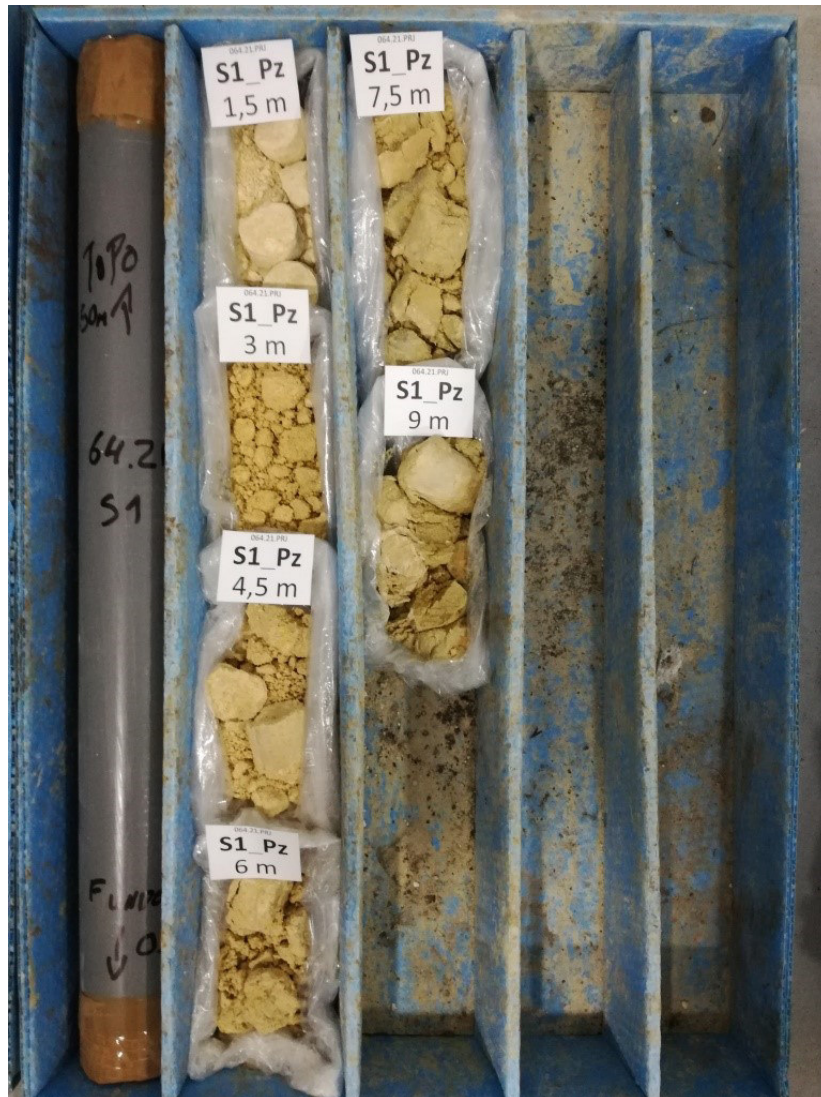
Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 30/11/2021
 Data de Fim: 30/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
 S1_Pz

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 9 m



Observações:

Legenda:

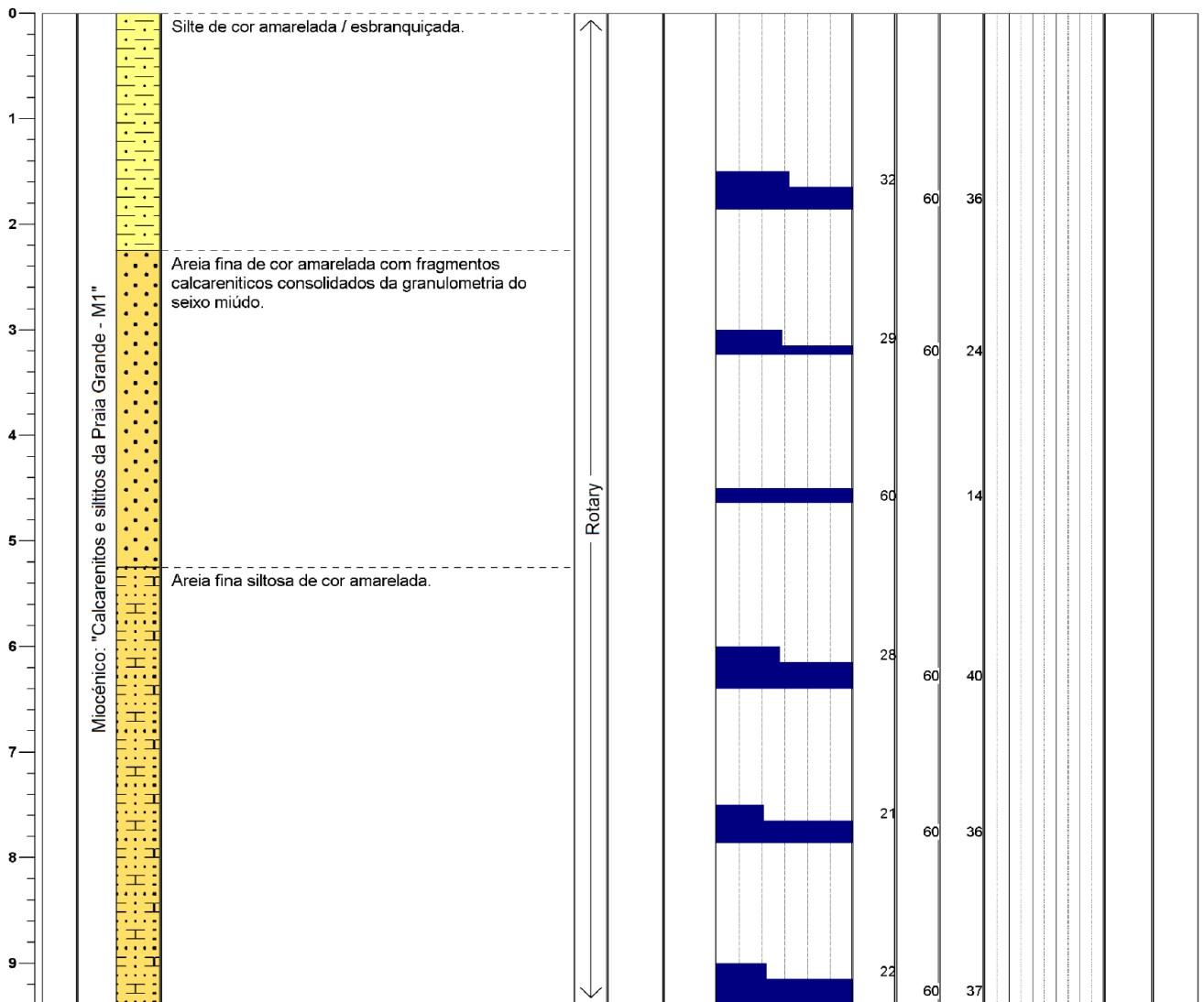
Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 01/12/2021
Data de Fim: 01/12/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAAGEM
S2

PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DE ÁGUA	ESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	TIPO DE FURAÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	SPT	1ª FASE	2ª FASE	PENETRAÇÃO (cm)	%RQD	%REC	% RQD
------------------	---------------	---------------	---------	-----------	-----------------	-----------	-------------	-----	---------	---------	-----------------	------	------	-------



Observações:	Legenda:
Sondador: Paulo Alves	
Pág. 1 de 1	
Eng. Geólogo: André Costa	

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 01/12/2021
 Data de Fim: 01/12/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S2

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 9 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

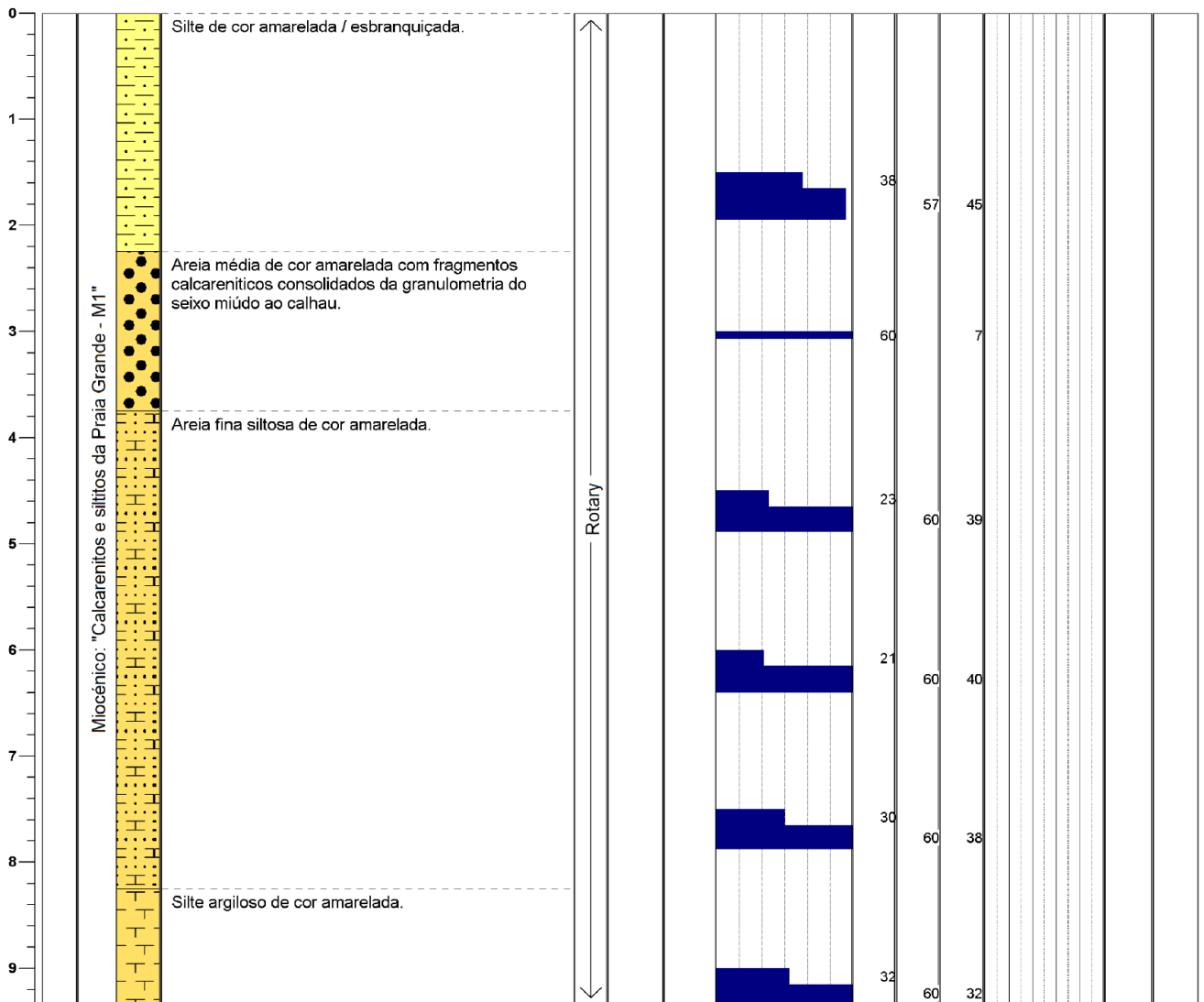
Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 01/12/2021
Data de Fim: 01/12/2021

Equipamento: Fraste Multidrilil SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S3

PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DE ÁGUA	ESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	TIPO DE FURAÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	SPT	1ª FASE	2ª FASE	PENETRAÇÃO (cm)	%RQD	%REC	% RQD
------------------	---------------	---------------	---------	-----------	-----------------	-----------	-------------	-----	---------	---------	-----------------	------	------	-------



Observações:	Legenda:
Sondador: Paulo Alves	
Pág. 1 de 1	
Eng. Geólogo: André Costa	

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 01/12/2021
 Data de Fim: 01/12/2021

Equipamento: Fraste Multidril SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S3

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 9 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

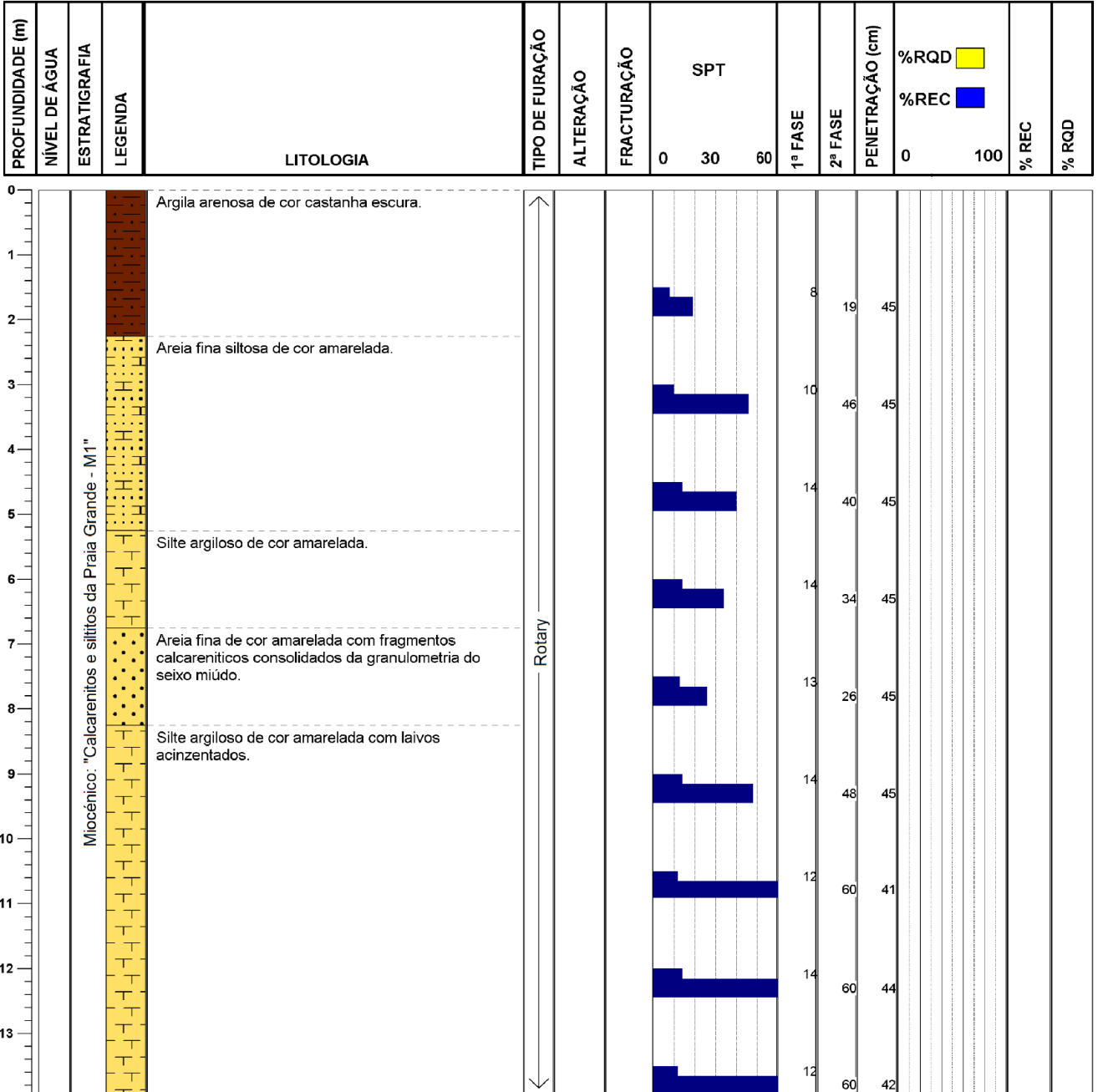
Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 25/11/2021
Data de Fim: 26/11/2021

Equipamento: Fraste Multidril SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S4



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 25/11/2021
 Data de Fim: 26/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S4

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 13,5 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

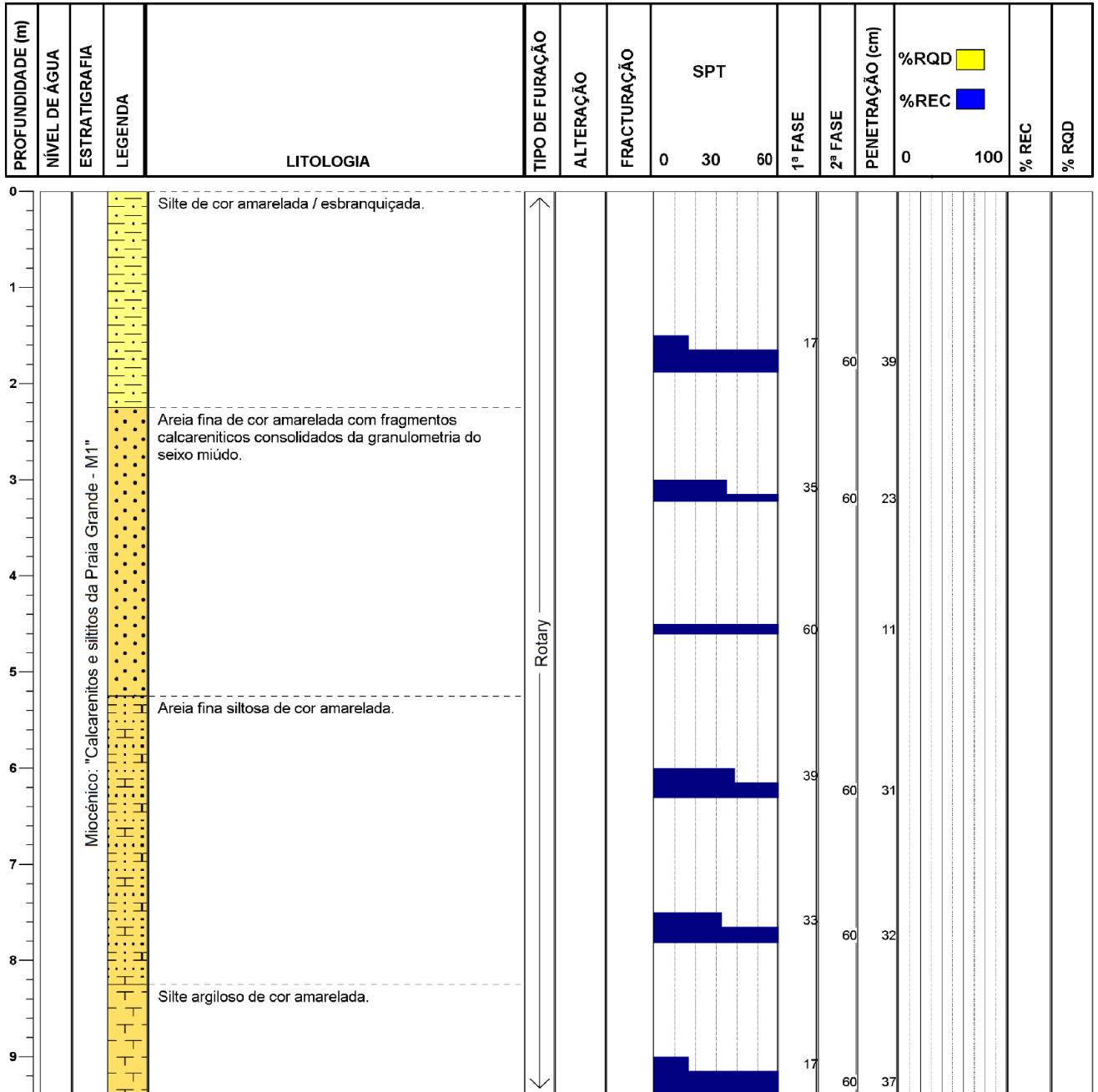
Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 30/11/2021
Data de Fim: 30/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAAGEM
S5



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 30/11/2021
 Data de Fim: 30/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S5

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 9 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

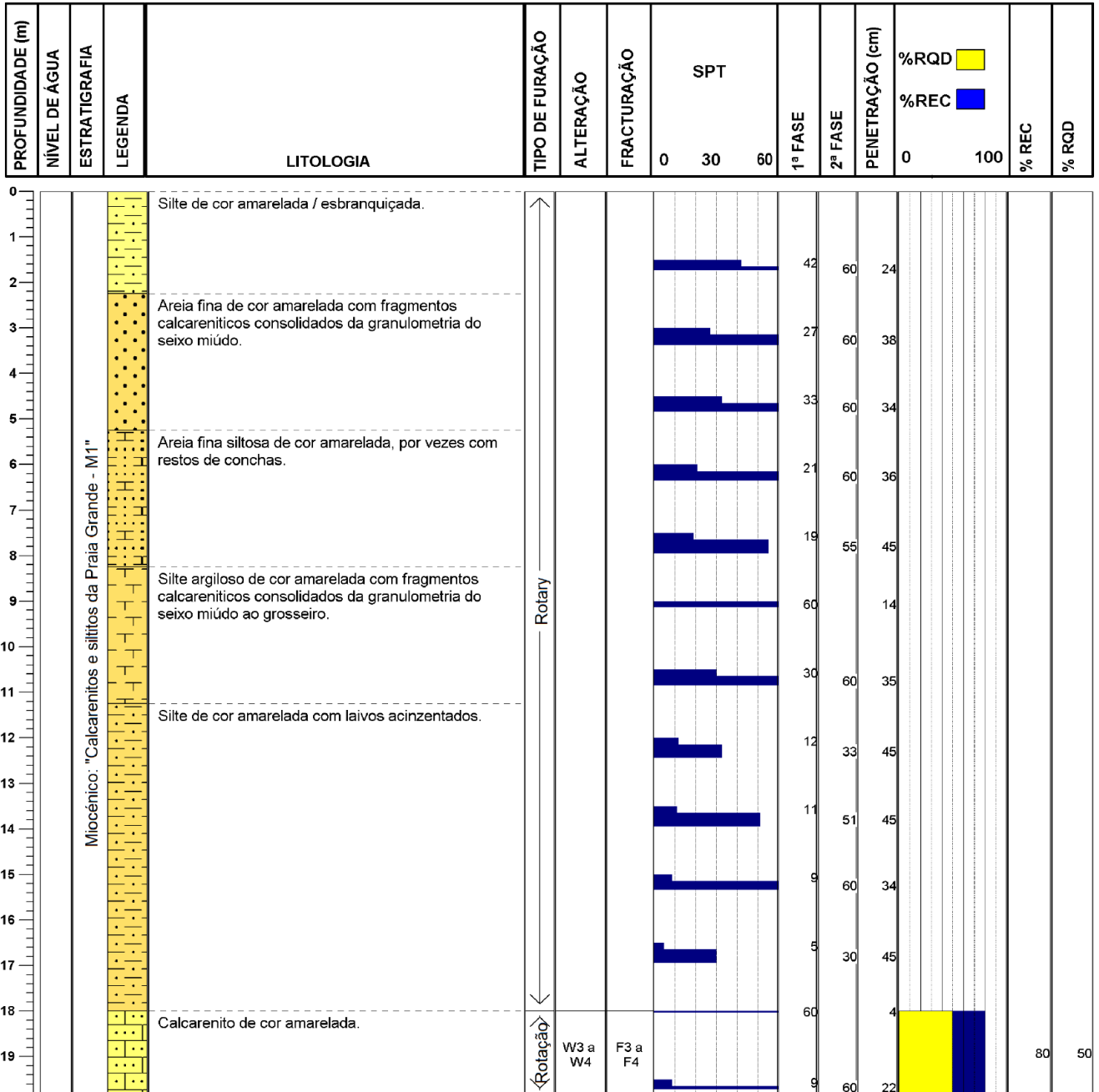
Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projeto: 064.21.PRJ

Data de Início: 29/11/2021
Data de Fim: 30/11/2021

Equipamento: Fraste Multidril SL
Tipo de Furação: Rotary e Rotação
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAAGEM
S6



Observações:

Sondador: Paulo Alves Pág. 1 de 1 Eng. Geólogo: André Costa

Legenda:

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 29/11/2021
 Data de Fim: 30/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary e Rotação
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S6

Inclinação: 90 °

Comprimento: 19,5 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

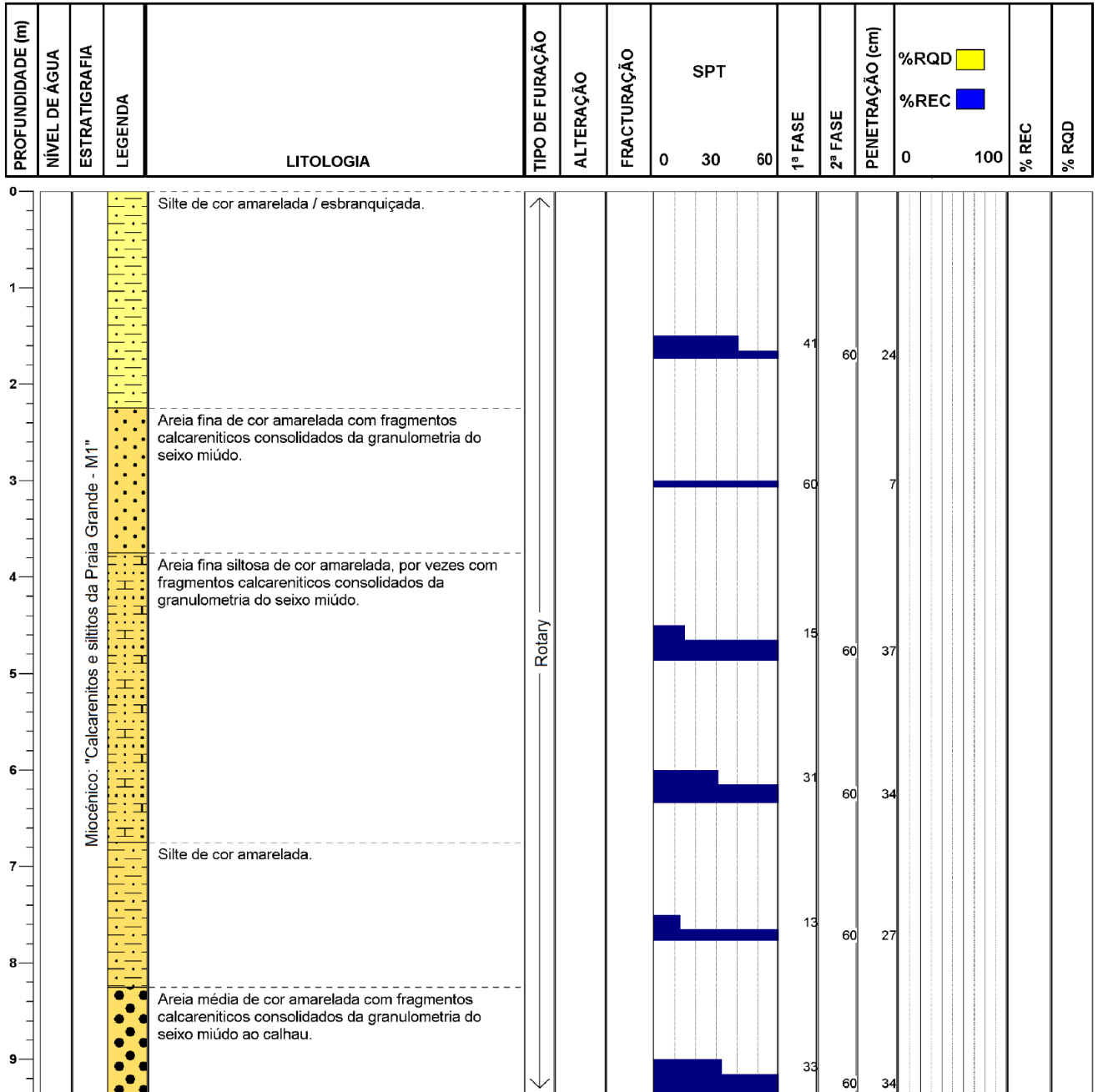
Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 01/12/2021
Data de Fim: 01/12/2021

Equipamento: Fraste Multidril SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S7



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 01/12/2021
 Data de Fim: 01/12/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S7

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 9 m



Observações:		Legenda:
Sondador: Paulo Alves Pág. 1 de 1 Eng. Geólogo: André Costa		

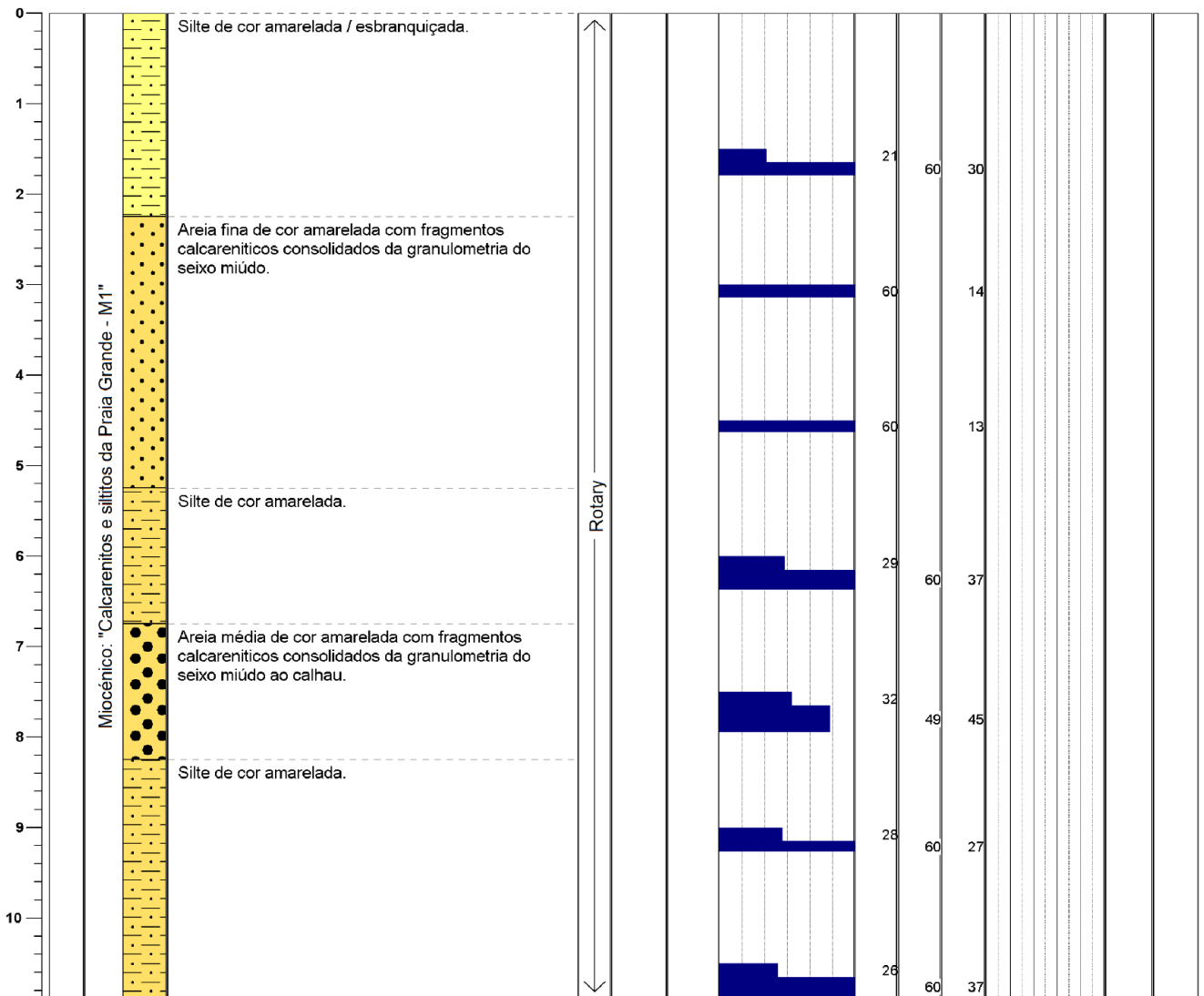
Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 02/12/2021
Data de Fim: 02/12/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S8

PROFUNDIDADE (m)	NÍVEL DE ÁGUA	ESTRATIGRAFIA	LEGENDA	LITOLOGIA	TIPO DE FURAÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	SPT	1ª FASE	2ª FASE	PENETRAÇÃO (cm)	%RQD	%REC	% RQD
------------------	---------------	---------------	---------	-----------	-----------------	-----------	-------------	-----	---------	---------	-----------------	------	------	-------



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 02/12/2021
 Data de Fim: 02/12/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S8

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 10,5 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

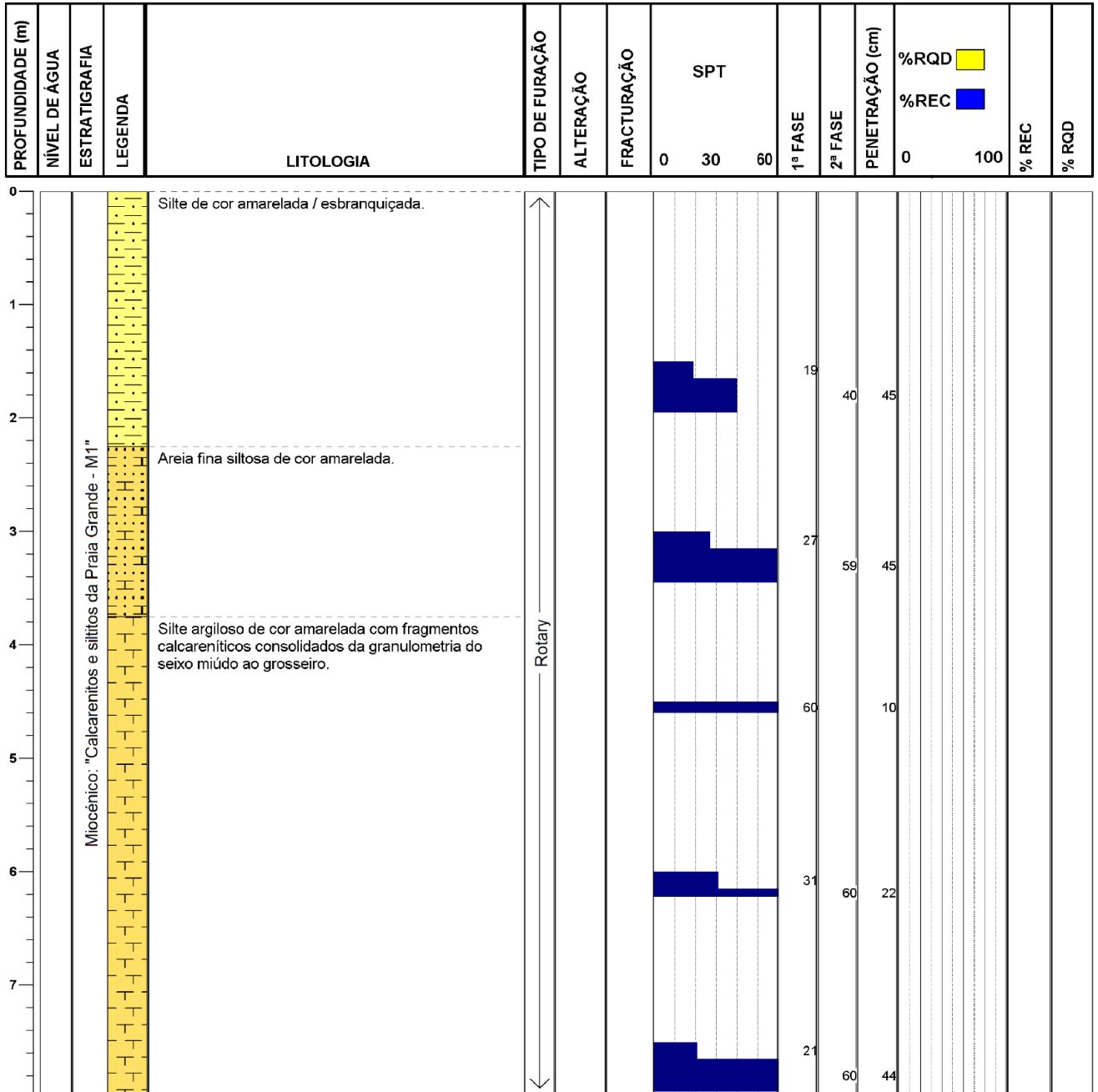
Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 26/11/2021
Data de Fim: 26/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrilil SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S9



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 26/11/2021
 Data de Fim: 26/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S9

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 7,5 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projeto: 064.21.PRJ

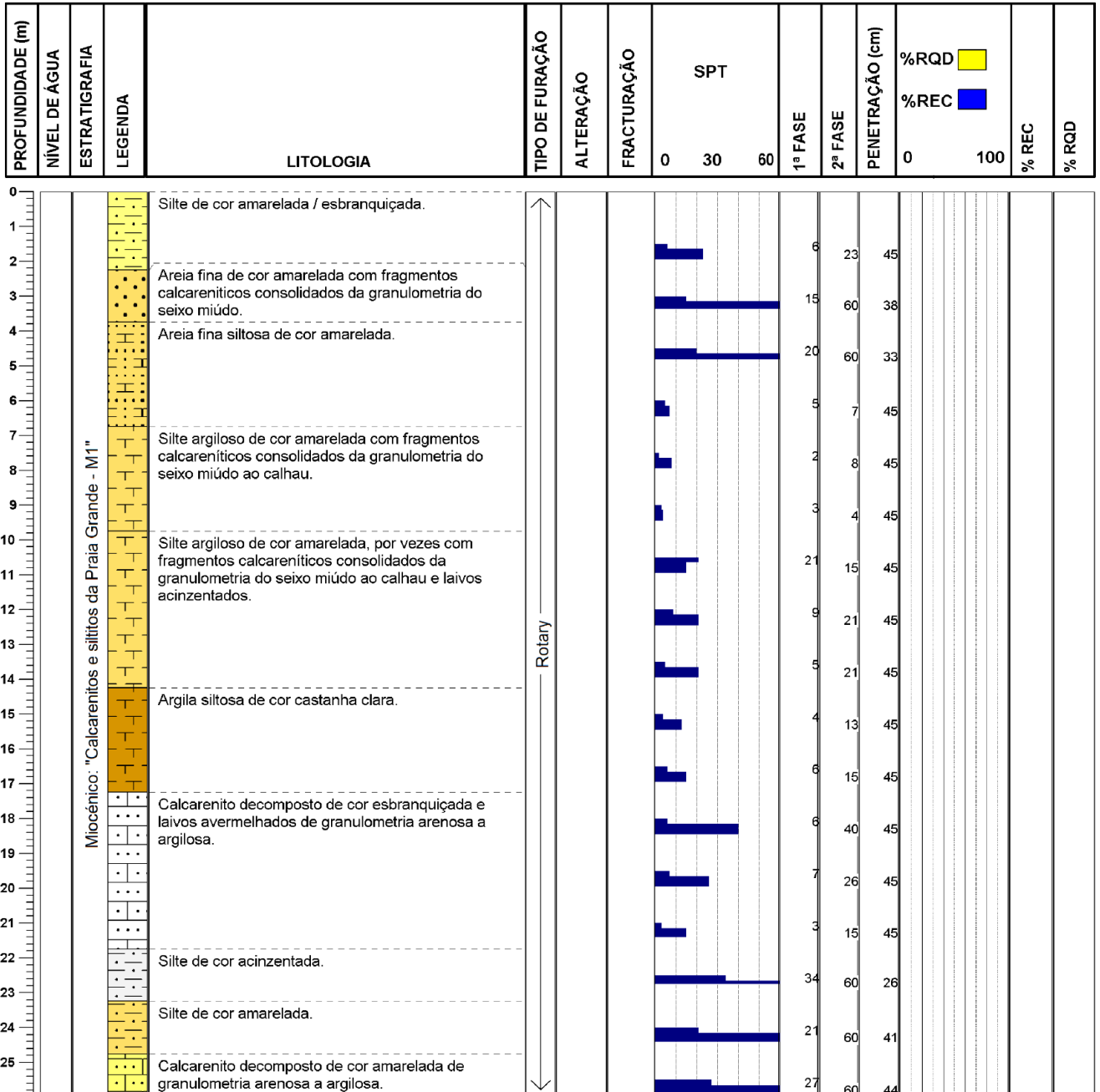
Data de Início: 24/11/2021
Data de Fim: 26/11/2021

Equipamento: Fraste Multidril SL
Tipo de Furação: Rotary

SONDAGEM
S10

Inclinação: 90 °
Comprimento: 25,5 m

Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm



Observações: Zona de incidência de carsificação.

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 24/11/2021
Data de Fim: 26/11/2021

Equipamento: Fraste Multidril SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S10

Inclinação: 90 °
Comprimento: 25,5 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

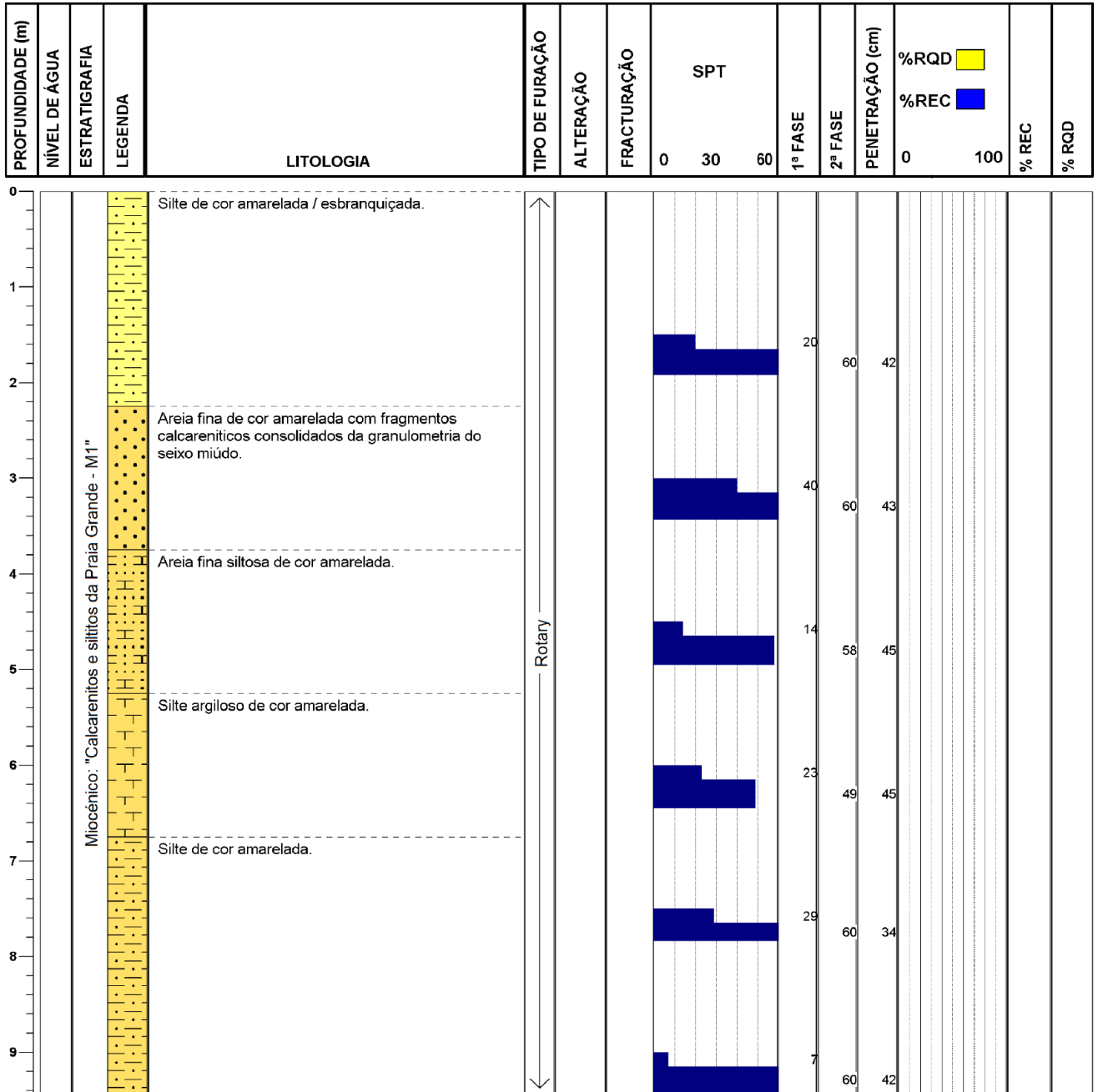
Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 23/11/2021
Data de Fim: 23/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrilil SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S11



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 23/11/2021
 Data de Fim: 23/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S11

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 9 m



Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa

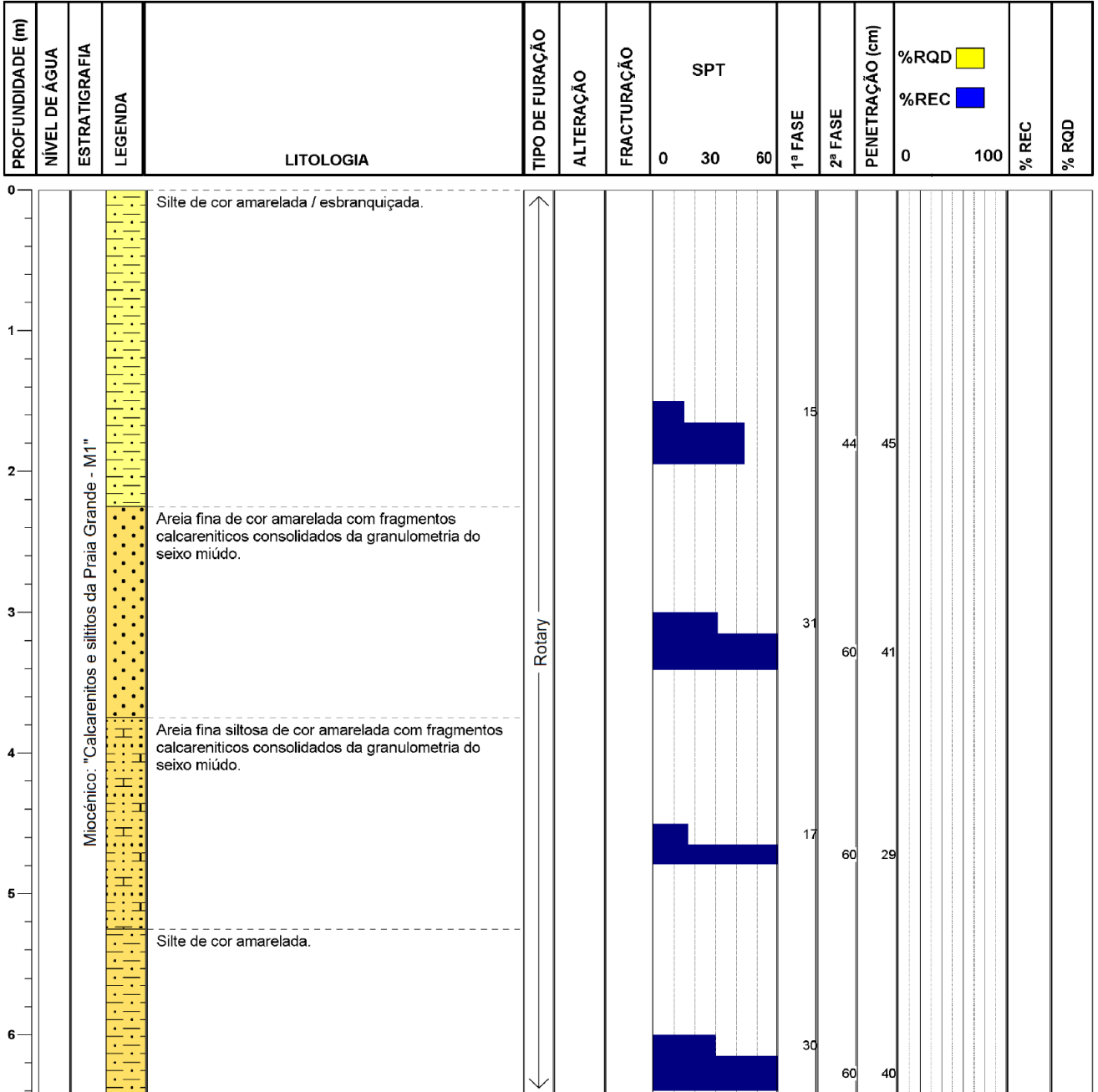
Cliente: Rockbuilding
Localização: Pêra, Praia Grande
Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 22/11/2021
Data de Fim: 23/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrilil SL
Tipo de Furação: Rotary
Diâmetro de Furação: 86 mm
Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S12_Pz

Inclinação: 90 °
Comprimento: 6 m



Observações: O piezómetro estava seco no dia 02/12/2021.

Legenda:

Cliente: Rockbuilding
 Localização: Pêra, Praia Grande
 Ref. Projecto: 064.21.PRJ

Data de Início: 22/11/2021
 Data de Fim: 23/11/2021

Equipamento: Fraste Multidrill SL
 Tipo de Furação: Rotary
 Diâmetro de Furação: 86 mm
 Diâmetro de Revestimento: 98 mm

SONDAGEM
S12_Pz

Inclinação: 90 °
 Comprimento: 6 m



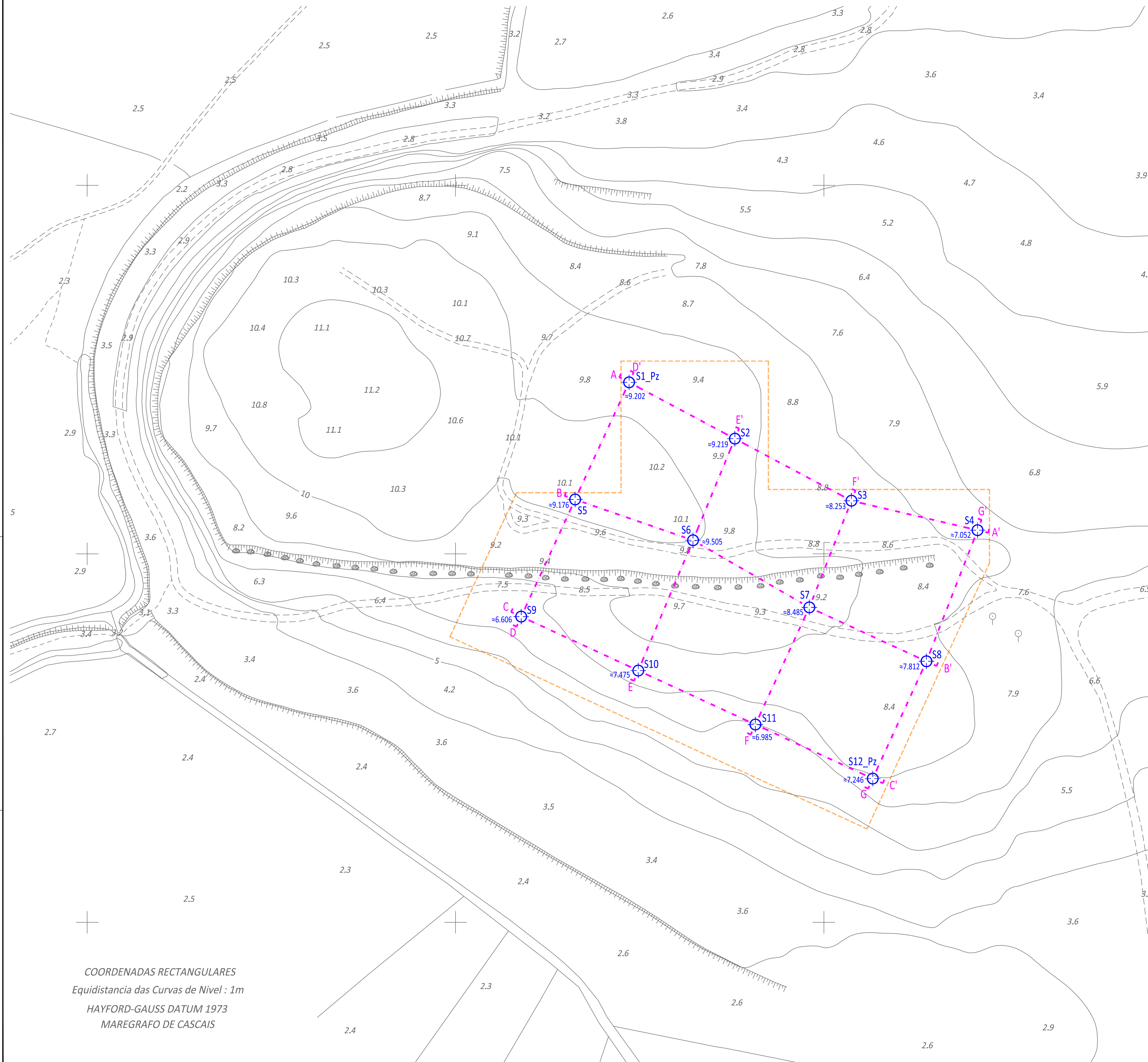
Observações:

Legenda:

Sondador: Paulo Alves

Pág. 1 de 1

Eng. Geólogo: André Costa



COORDENADAS APROXIMADAS (DATUM 73)

SONDAGEM	X	Y	Z
S1_Pz	-18952.89	-284653.46	≈9.202
S2	-18924.18	-284668.74	≈9.219
S3	-18892.53	-284685.59	≈8.253
S4	-18858.30	-284693.59	≈7.052
S5	-18967.54	-284685.25	≈9.176
S6	-18935.53	-284696.32	≈9.505
S7	-18903.96	-284714.53	≈8.485
S8	-18872.17	-284729.18	≈7.812
S9	-18982.18	-284717.04	≈6.606
S10	-18950.39	-284731.68	≈7.475
S11	-18918.60	-284746.32	≈6.985
S12_Pz	-18886.74	-284761.00	≈7.246



- Legenda
- Sondagem mecânica à rotary e rotação e rotary (localização final aproximada)
 - Pz** - Piezômetro instalado no furo de sondagem
 - ≈0.000 - Cota aproximada da boca do ensaio (segundo levantamento em obra)
 - Localização de perfil
 - Arquitetura (implantação aproximada)

COORDENADAS RECTANGULARES
 Equidistancia das Curvas de Nivel : 1m
 HAYFORD-GAUSS DATUM 1973
 MAREGRAFO DE CASCAIS

Cliente: **Rockbuilding**
 Solid Project Management

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

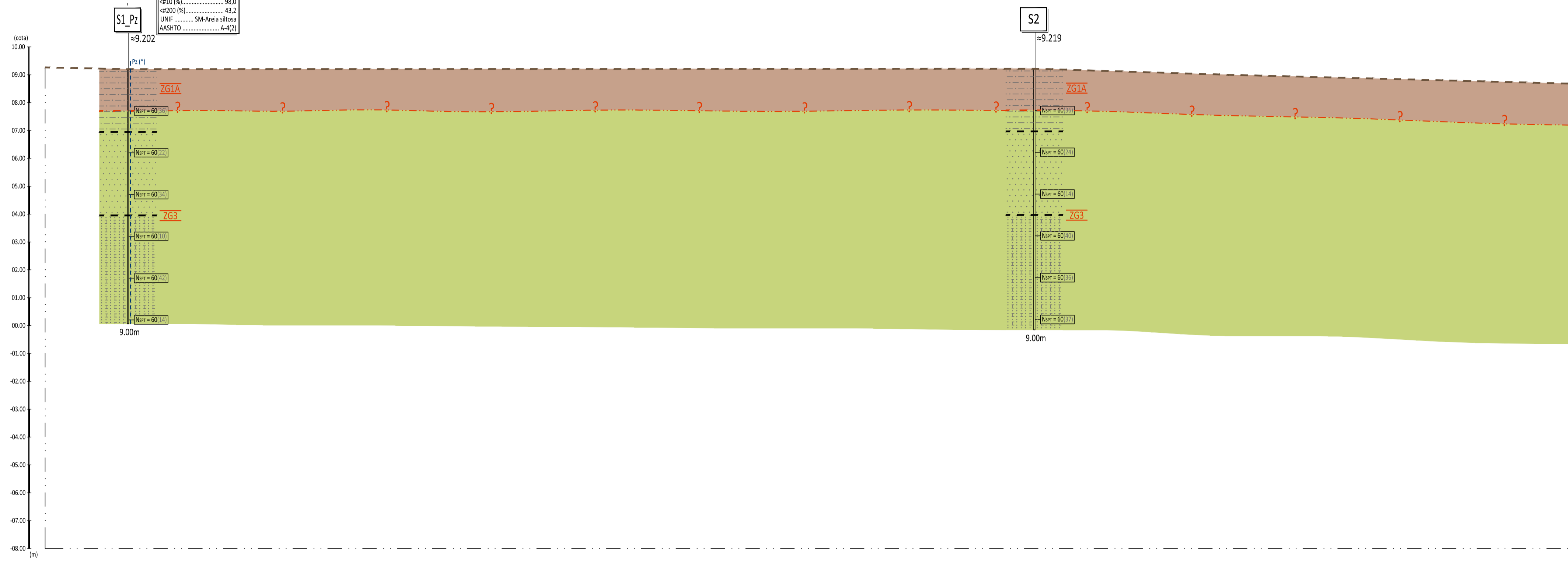
Local: HOTEL PRAIA GRANDE
 PÉRA, SILVES

Técnico Responsável: André Costa
 Data: 16-12-2021

Planta de Localização
 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (Março 2001, à escala 1:1000)

Escala: 1:500 (A1)
 Desenho nº: 064.21.PRJ_01

PERFIL A-A'
Escala 1:100



Legenda

Miocénico: Calcarentos e Siltitos da Praia Grande - M1

- Siltite de cor acinzentada ou amarelada ou esbranquiçada, por vezes com laivos acinzentados.
- Argila arenosa de cor castanha escura.
- Areia fina de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
- Areia média de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.
- Areia fina siltosa de cor amarelada. Por vezes com restos de conchas ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
- Siltite argilosa de cor amarelada. Por vezes com laivos acinzentados e/ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao grosseiro ou do seixo miúdo ao calhau.
- Argila siltosa de cor castanha.
- Calcarento ou calcarenito decomposto, de cor amarelada ou esbranquiçada e laivos avermelhados, de granulometria arenosa a argilosa.

S... - Sondagem mecânica à rotary e rotação e rotary (localização aproximada)

...m - Resultado do ensaio SPT

...m - Profundidade da sondagem

=0.000 - Cota aproximada da boca do ensaio

Pz - Piezómetro instalado no furo de sondagem

(*) - Em 02-12-2021 o piezómetro encontrava-se seco

--- - Superfície aproximada do terreno

--- - Limite geológico

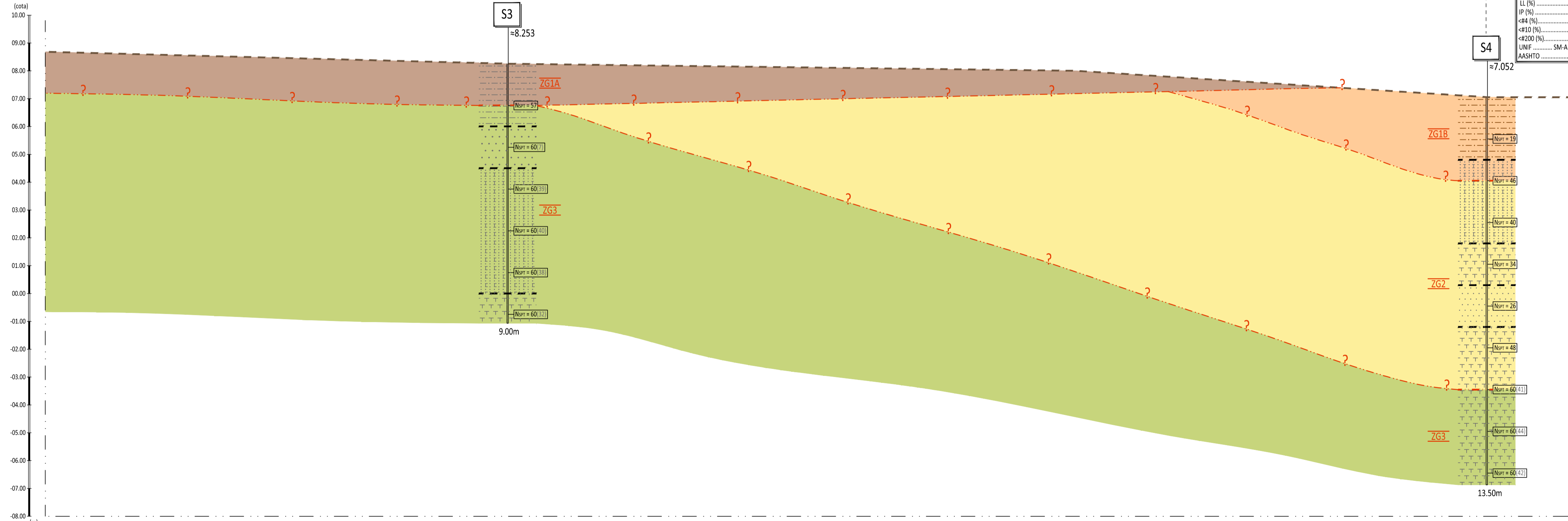
- ? - Limite geotécnico

Ensaio de Laboratório

W - Teor em água
LL - Limite de Liquidez
IP - Índice de Plasticidade
<#4 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 4
<#10 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 10
<#200 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 200

NOTA: A espessura aparente envolvente à sondagem é esquemática

PERFIL A-A' (cont.)
Escala 1:100



Zona Geotécnica	N ₆₀	Peso Volumétrico γ (kN/m³)	Ângulo de atrito interno φ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4-7	14	23	-	5	<100	Miocénico severamente descomprimido: Siltite e siltite argiloso.
ZG1B	13-26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descomprimido: Siltite, siltite argiloso, argila arenosa/siltosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26-48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/siltosa, siltite e siltite argiloso.
ZG3	(49) 51-60	19	33	-	40	650-1000*	Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/siltosa, areia média, siltite, siltite argiloso e calcarenito.

* - Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.

Cliente: **Rockbuilding**
Solid Project Management

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

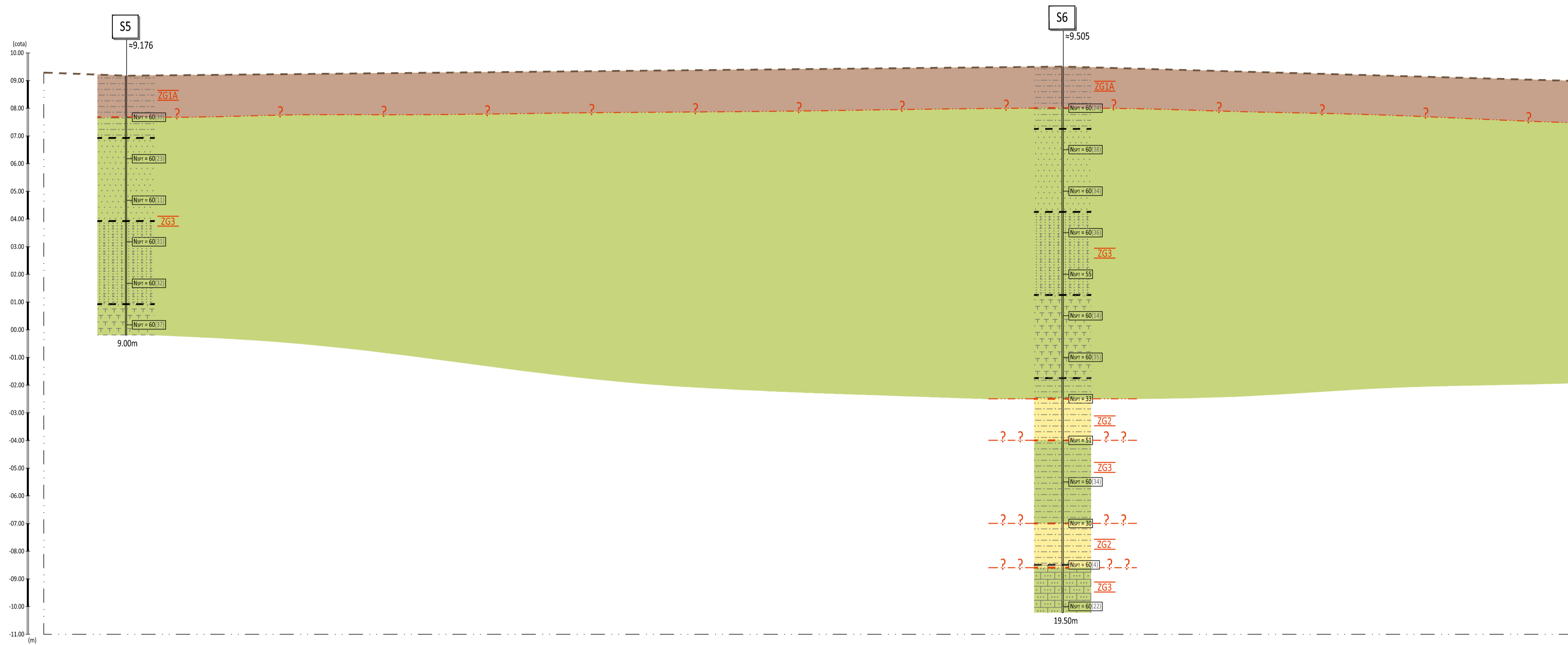
Local: HOTEL PRAIA GRANDE
PÉRA, SILVES

Técnico Responsável: André Costa
Data: 16-12-2021

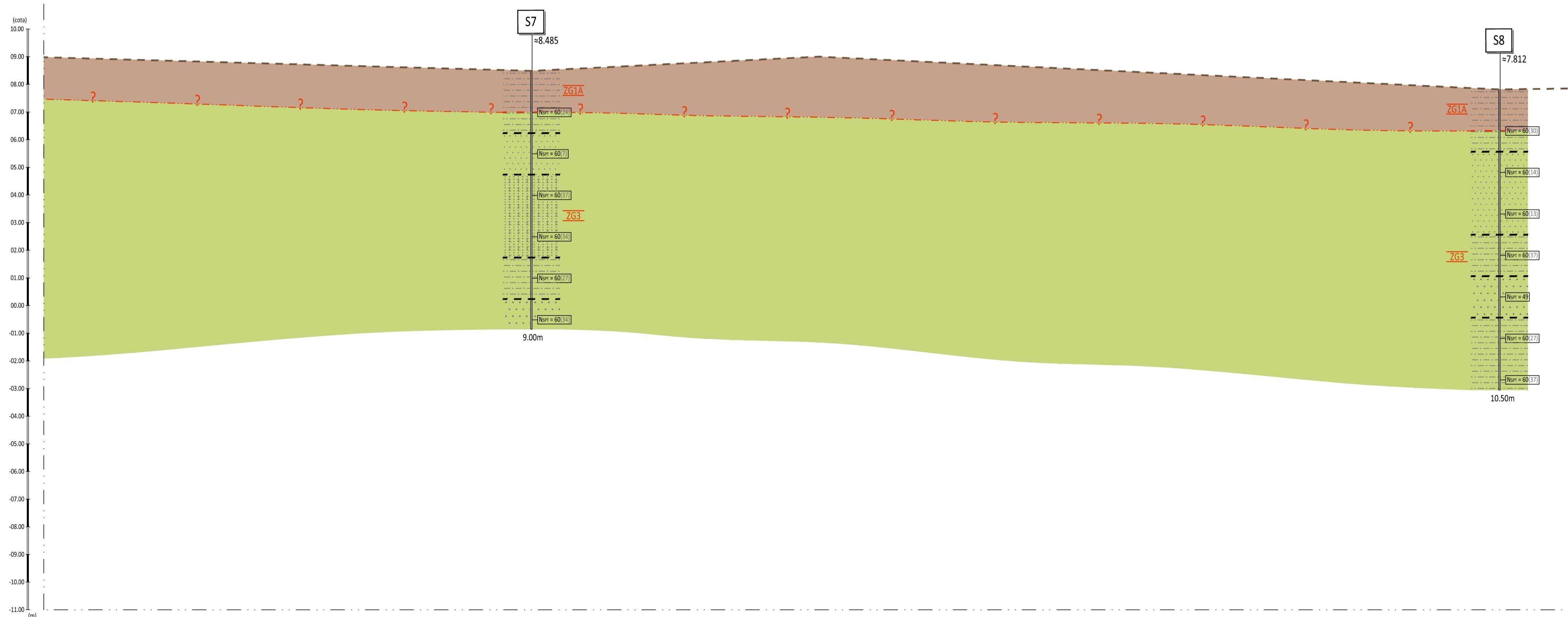
PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO INTERPRETATIVO A-A'

Escala: 1:100 (A1)
Desenho nº: 064.21.PRJ_02

PERFIL B-B'
Escala 1:100



PERFIL B-B' (cont.)
Escala 1:100



Legenda

- Miocénico: "Calcarenitos e Siltitos da Praia Grande - M1"**
- Silte de cor acinzentada ou amarelada ou esbranquiçada, por vezes com laivos acinzentados.
 - Argila arenosa de cor castanha escura.
 - Areia fina de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Areia média de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhaus.
 - Areia fina silteosa de cor amarelada. Por vezes com restos de conchas ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Silte argiloso de cor amarelada. Por vezes com laivos acinzentados e/ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhaus.
 - Argila silteosa de cor castanha.
 - Calcarenito ou calcarenito decomposto, de cor amarelada ou esbranquiçada e laivos avermelhados, de granulometria arenosa a argilosa.
- Ensaios de Laboratório**
- W - Teor em água
 - LL - Limite de Liqueidez
 - IP - Índice de Plasticidade
 - <#4 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 4
 - <#10 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 10
 - <#200 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 200
- NOTA:** A espessura aparente envolvente à sondagem é esquemática
- Simbologia:**
- S... - Sondagem mecânica à rotary e rotação e rotary (localização aproximada)
 - Resultado do ensaio SPT
 - Profundidade da sondagem
 - ≈0.000 - Cota aproximada da boca do ensaio
 - Pz - Piezómetro instalado no furo de sondagem
 - (*) - Em 02-12-2021 o piezómetro encontrava-se seco
 - - - - Superfície aproximada do terreno
 - - - - Limite geológico
 - ? - ? - Limite geotécnico

Zona Geotécnica	N ₆₀	Peso Volumétrico γ (kN/m ³)	Ângulo de atrito interno φ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4 - 7	14	23	-	5	<100	Miocénico severamente descomprimido: Silte e silte argiloso.
ZG1B	13 - 26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descomprimido: Silte, silte argiloso, argila arenosa/silteosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26 - 48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/silteosa, silte e silte argiloso.
ZG3	(49) 51 - 60	19	33	-	40	650 - 1000*	Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/silteosa, areia média, silte, silte argiloso e calcarenito.

* - Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.

Cliente: **Rockbuilding**
Solid Project Management

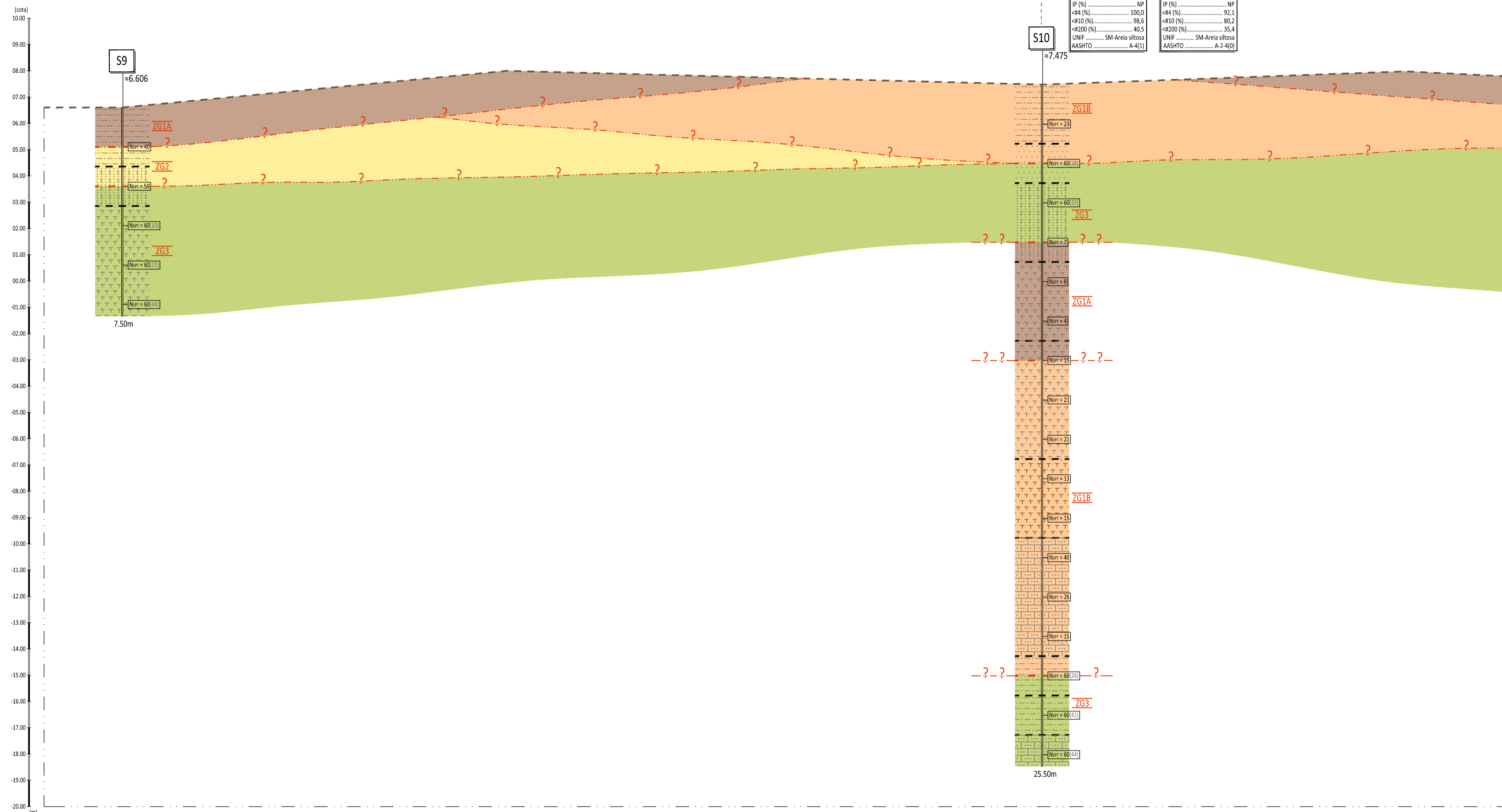
ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

Local: HOTEL PRAIA GRANDE
PÉRA, SILVES

Técnico Responsável: André Costa
Data: 16-12-2021
Desenho: 064.21.PRJ_03

Perfil Geológico-Geotécnico Interpretativo B-B'
Escala: 1:100 (A1)

PERFIL C-C'
Escala 1:100



Resultados dos Ensaios de Laboratório		Resultados dos Ensaios de Laboratório	
Prof.	6,00-6,45m	Prof.	12,00-12,45m
Ref.	SL 118.21	Ref.	SL 119.21
W (%)	22,3	W (%)	35,3
LL (%)	NR	LL (%)	NR
IP (%)	NP	IP (%)	NP
<#4 (%)	100,0	<#4 (%)	92,1
<#10 (%)	98,6	<#10 (%)	80,2
<#200 (%)	40,5	<#200 (%)	35,4
UNF	SM-Areia silteosa	UNF	SM-Areia silteosa
AASHTO	A-4(1)	AASHTO	A-2-4(0)



- Legenda**
- Miocénico: "Calcarenitos e Silteos da Praia Grande - M1"
 - Silte de cor acinzentada ou amarelada ou esbranquiçada, por vezes com laivos acinzentados.
 - Argila arenosa de cor castanha escura.
 - Areia fina de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Areia média de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.
 - Areia fina silteosa de cor amarelada. Por vezes com restos de conchas ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Silte argiloso de cor amarelada. Por vezes com laivos acinzentados e/ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao grosseiro ou do seixo miúdo ao calhau.
 - Argila silteosa de cor castanha.
 - Calcarenito ou calcarenito decomposto, de cor amarelada ou esbranquiçada e laivos avermelhados, de granulometria arenosa a argilosa.
 - Sondagem mecânica à rotary e rotação e rotary (localização aproximada)
 - Resultado do ensaio SPT
 - Profundidade da sondagem
 - 0.000 - Cota aproximada da boca do ensaio
 - Piezómetro instalado no furo de sondagem
 - Em 02-12-2021 o piezómetro encontrava-se seco
 - Superfície aproximada do terreno
 - Limite geológico
 - Limite geotécnico

Ensaios de Laboratório

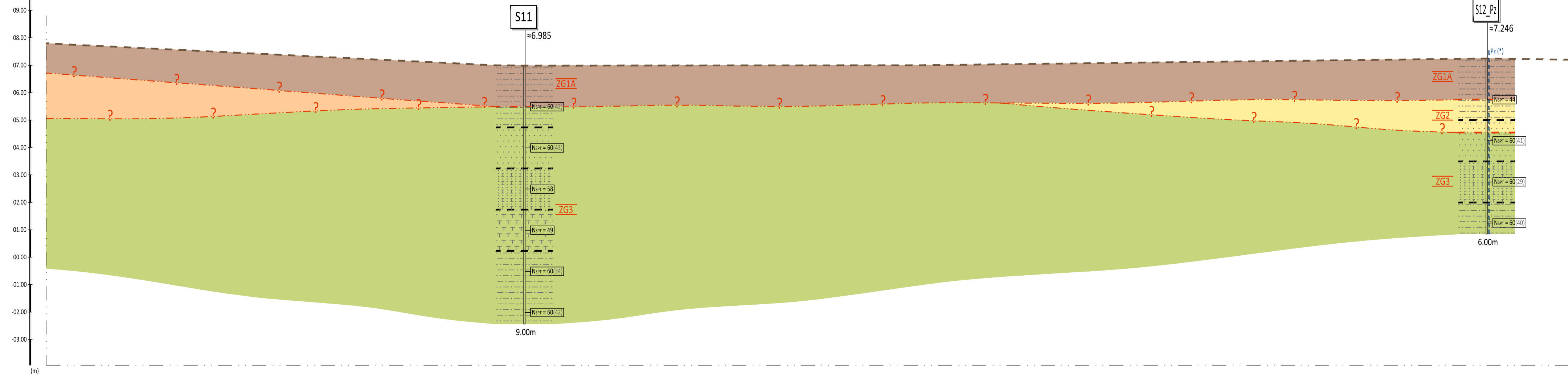
W - Teor em água
 LL - Limite de Liquidez
 IP - Índice de Plasticidade
 <#4 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 4
 <#10 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 10
 <#200 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 200

NOTA: A espessura aparente envolvente à sondagem é esquemática

Zona Geotécnica	N ₆₀	Peso Volumétrico γ (kN/m³)	Ângulo de atrito interno φ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4-7	14	23	-	5	<100	Miocénico severamente descomprimido: Silte e silte argiloso.
ZG1B	13-26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descomprimido: Silte, silte argiloso, argila arenosa/silteosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26-48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/silteosa, silte e silte argiloso.
ZG3	(49) 51-60	19	33	-	40	650-1000*	Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/silteosa, areia média, silte, silte argiloso e calcarenito.

* - Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.

PERFIL C-C' (cont.)
Escala 1:100



Cliente: _____

Rockbuilding
Solid Project Management

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

Local: HOTEL PRAIA GRANDE
PÉRA, SILVES

Técnico Responsável: André Costa

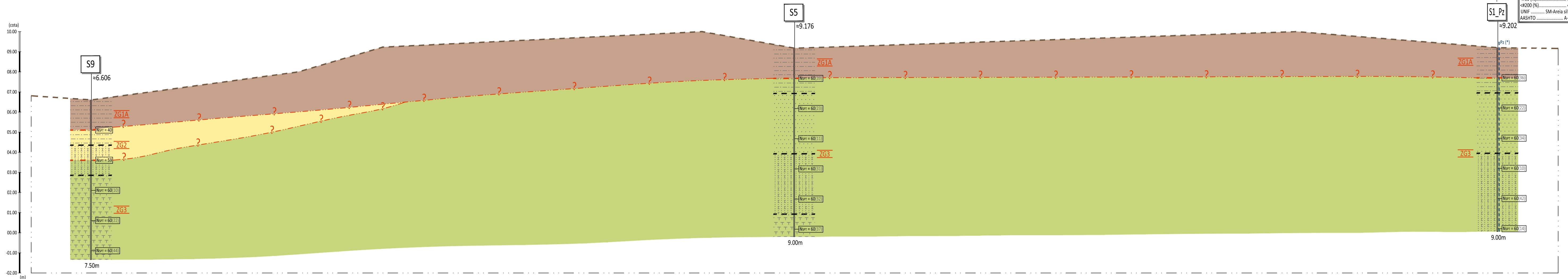
PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO INTERPRETATIVO C-C'

Escala: 1:100 (A1)

Data: 16-12-2021

Desenho nº: 064.21.PRJ_04

PERFIL D-D'
Escala 1:100



Resultados dos Ensaios de Laboratório

Prof.	2.50-7.93m
Ref.	SL_116.21
W (%)	20.8
LL (%)	NR
IP (%)	NP
<#4 (%)	100.0
<#10 (%)	98.0
<#20 (%)	42.1
UNIF.	SM-Areia silty
AASHTO	A-4(7)

Legenda

- Miocénico: "Calcarentos e Siltitos da Praia Grande - M1"
- Siltite de cor acinzentada ou amarelada ou esbranquiçada, por vezes com laivos acinzentados.
 - Argila arenosa de cor castanha escura.
 - Areia fina de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Areia média de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.
 - Areia fina silty de cor amarelada. Por vezes com restos de conchas ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Siltite argilosa de cor amarelada. Por vezes com laivos acinzentados e/ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao grosseiro ou do seixo miúdo ao calhau.
 - Argila silty de cor castanha.
 - Calcarento ou calcarenito decomposto, de cor amarelada ou esbranquiçada e laivos avermelhados, de granulometria arenosa a argilosa.
- Sondagem mecânica à rotatória e rotação e rotatória (localização aproximada)
 - Resultado do ensaio SPT
 - Profundidade da sondagem
 - Cota aproximada da boca do ensaio
 - Piezómetro instalado no furo de sondagem
 - Em 02-12-2021 o piezómetro encontrava-se seco
 - Superfície aproximada do terreno
 - Limite geológico
 - Limite geotécnico

Ensaios de Laboratório

- W - Teor em água
- LL - Limite de Liquidez
- IP - Índice de Plasticidade
- <#4 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 4
- <#10 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 10
- <#200 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 200

NOTA: A espessura aparente envolvente à sondagem é esquemática

Zona Geotécnica	N ₆₀	Peso Volumétrico γ (kN/m ³)	Ângulo de atrito interno φ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4-7	14	23	-	5	<100	Miocénico severamente descomprimido: Siltite e siltite argiloso.
ZG1B	13-26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descomprimido: Siltite, siltite argiloso, argila arenosa/siltosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26-48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/siltosa, siltite e siltite argiloso.
ZG3	(49) 51-60	19	33	-	40	650-1000*	Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/siltosa, areia média, siltite, siltite argiloso e calcarenito.

* - Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.



Rockbuilding
 Solid Project Management

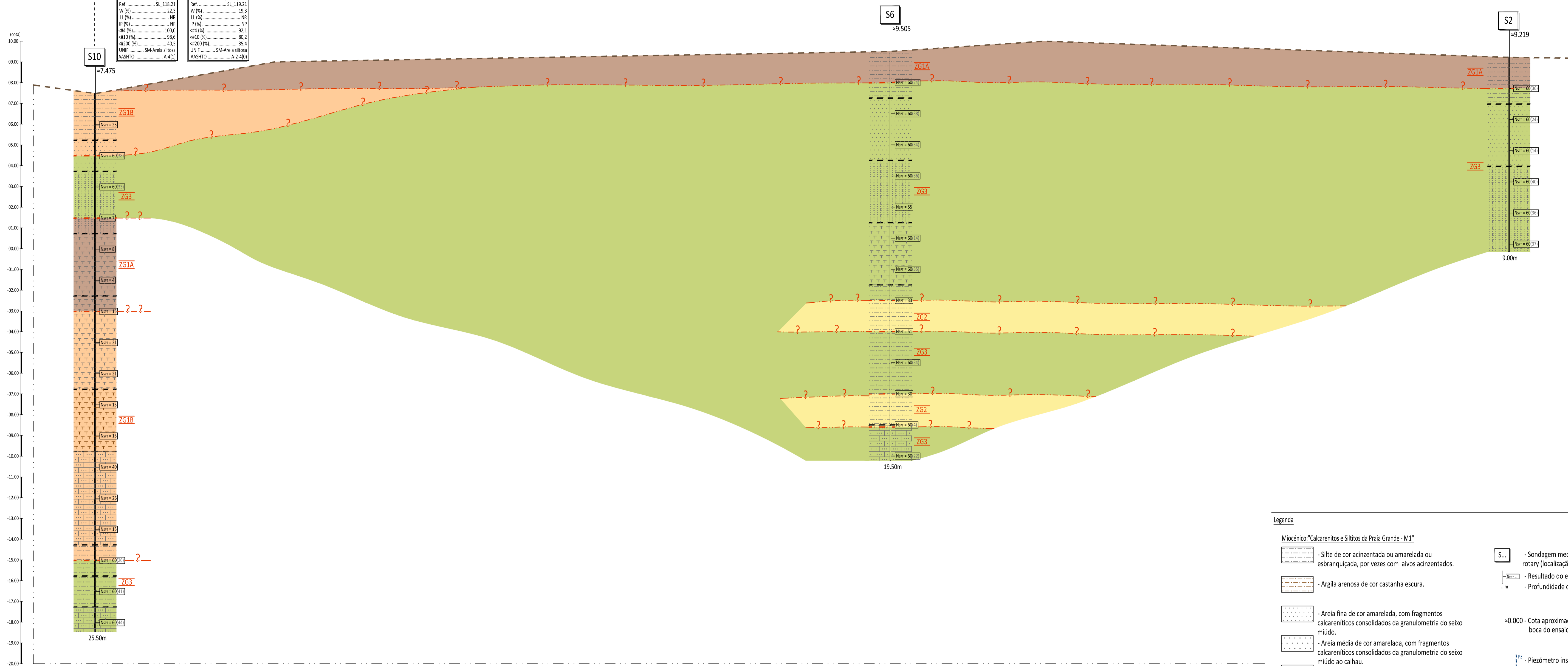
ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

Local: HOTEL PRAIA GRANDE, PÉRA, SILVES

Técnico Responsável: André Costa
 Data: 16-12-2021

Perfil GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO INTERPRETATIVO D-D'
 Escala: 1:100 (A1)
 Desenho nº: 064.21.PRJ_05

PERFIL E-E'
Escala 1:100



Legenda

Miocénico: Calcarenitos e Siltos da Praia Grande - M1

- Silte de cor acinzentada ou amarelada ou esbranquiçada, por vezes com laivos acinzentados.
- Argila arenosa de cor castanha escura.
- Areia fina de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
- Areia média de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.
- Areia fina siltosa de cor amarelada. Por vezes com restos de conchas ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
- Silte argiloso de cor amarelada. Por vezes com laivos acinzentados e/ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao grosseiro ou do seixo miúdo ao calhau.
- Argila siltosa de cor castanha.
- Calcarenito ou calcarenito decomposto, de cor amarelada ou esbranquiçada e laivos avermelhados, de granulometria arenosa a argilosa.

S... - Sondagem mecânica à rotary e rotação e rotary (localização aproximada)

... - Resultado do ensaio SPT

...m - Profundidade da sondagem

=0.000 - Cota aproximada da boca do ensaio

Pz - Piezómetro instalado no furo de sondagem

(*) - Em 02-12-2021 o piezómetro encontrava-se seco

--- - Superfície aproximada do terreno

- - - - Limite geológico

- ? - - - Limite geotécnico

Ensaios de Laboratório

W - Teor em água
LL - Limite de Liquidez
IP - Índice de Plasticidade
<#4 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 4
<#10 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 10
<#200 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 200

NOTA: A espessura aparente envolvente à sondagem é esquemática



Zona Geotécnica	N ₆₀	Peso Volumétrico γ (kN/m³)	Ângulo de atrito interno φ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4-7	14	23	-	5	<100	Miocénico severamente descomprimido: Silte e silte argiloso.
ZG1B	13-26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descomprimido: Silte, silte argiloso, argila arenosa/siltosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26-48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/siltosa, silte e silte argiloso.
ZG3	(49) 51-60	19	33	-	40	650-1000*	Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/siltosa, areia média, silte, silte argiloso e calcarenito.

* - Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.

Cliente: _____

Rockbuilding
Solid Project Management

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

Local: HOTEL PRAIA GRANDE
PÉRA, SILVES

Técnico Responsável: André Costa

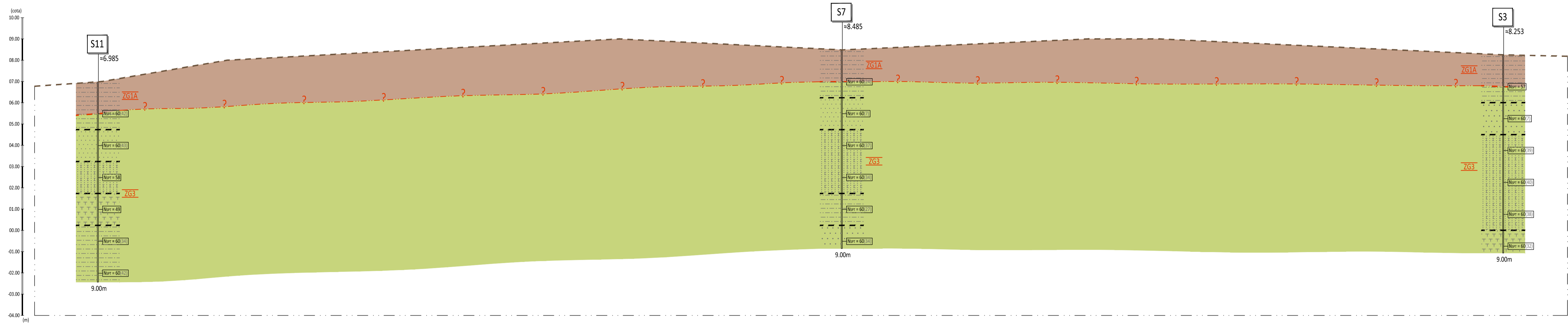
PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO INTERPRETATIVO E-E'

Escala: 1:100 (A1)

Data: 16-12-2021

Desenho nº: 064.21.PRJ_06

PERFIL F-F'
Escala 1:100



Legenda

- Miocénico: "Calcarenitos e Siltitos da Praia Grande - M1"
- Silte de cor acinzentada ou amarelada ou esbranquiçada, por vezes com laivos acinzentados.
 - Argila arenosa de cor castanha escura.
 - Areia fina de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Areia média de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.
 - Areia fina silteosa de cor amarelada. Por vezes com restos de conchas ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Silte argiloso de cor amarelada. Por vezes com laivos acinzentados e/ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao grosseiro ou do seixo miúdo ao calhau.
 - Argila silteosa de cor castanha.
 - Calcarenito ou calcarenito decomposto, de cor amarelada ou esbranquiçada e laivos avermelhados, de granulometria arenosa a argilosa.
- Sondagem mecânica à rotação e rotação e rotação (localização aproximada)
 - Resultado do ensaio SPT
 - Profundidade da sondagem
 - 0.000 - Cota aproximada da boca do ensaio
 - Piezómetro instalado no furo de sondagem
 - (*) - Em 02-12-2021 o piezómetro encontrava-se seco
 - - - - - Superfície aproximada do terreno
 - - - - - Limite geológico
 - - ? - - - - Limite geotécnico

Ensaios de Laboratório

- W - Teor em água
- LL - Limite de Liquidez
- IP - Índice de Plasticidade
- <#4 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 4
- <#10 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 10
- <#200 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 200

NOTA: A espessura aparente envolvente à sondagem é esquemática

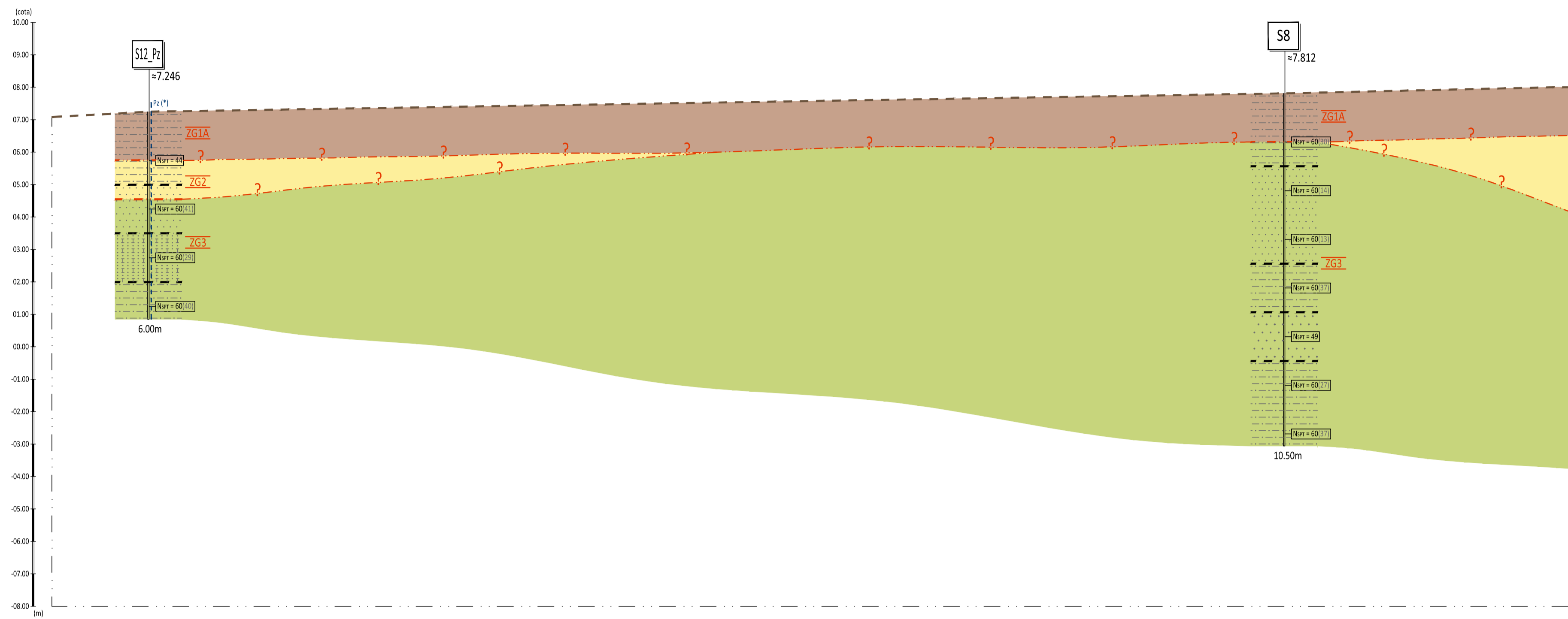
Zona Geotécnica	N _{pr}	Peso Volumétrico γ (kN/m³)	Ângulo de atrito interno φ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4-7	14	23	-	5	<100	Miocénico severamente descompactado: Silte e silte argiloso.
ZG1B	13-26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descompactado: Silte, silte argiloso, argila arenosa/siltosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26-48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descompactado: Areia fina/siltosa, silte e silte argiloso.
ZG3	(49) 51-60	19	33	-	40	650-1000*	Miocénico ligeiramente descompactado: Areia fina/siltosa, areia média, silte, silte argiloso e calcarenito.

* - Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO
 HOTEL PRAIA GRANDE
 PÉRA, SILVES
 PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO
 INTERPRETATIVO F-F'

Técnico Responsável: André Costa
 Data: 16-12-2021
 Escala: 1:100 (A1)
 Desenho nº: 064.21.PRJ_07

PERFIL G-G'
Escala 1:100



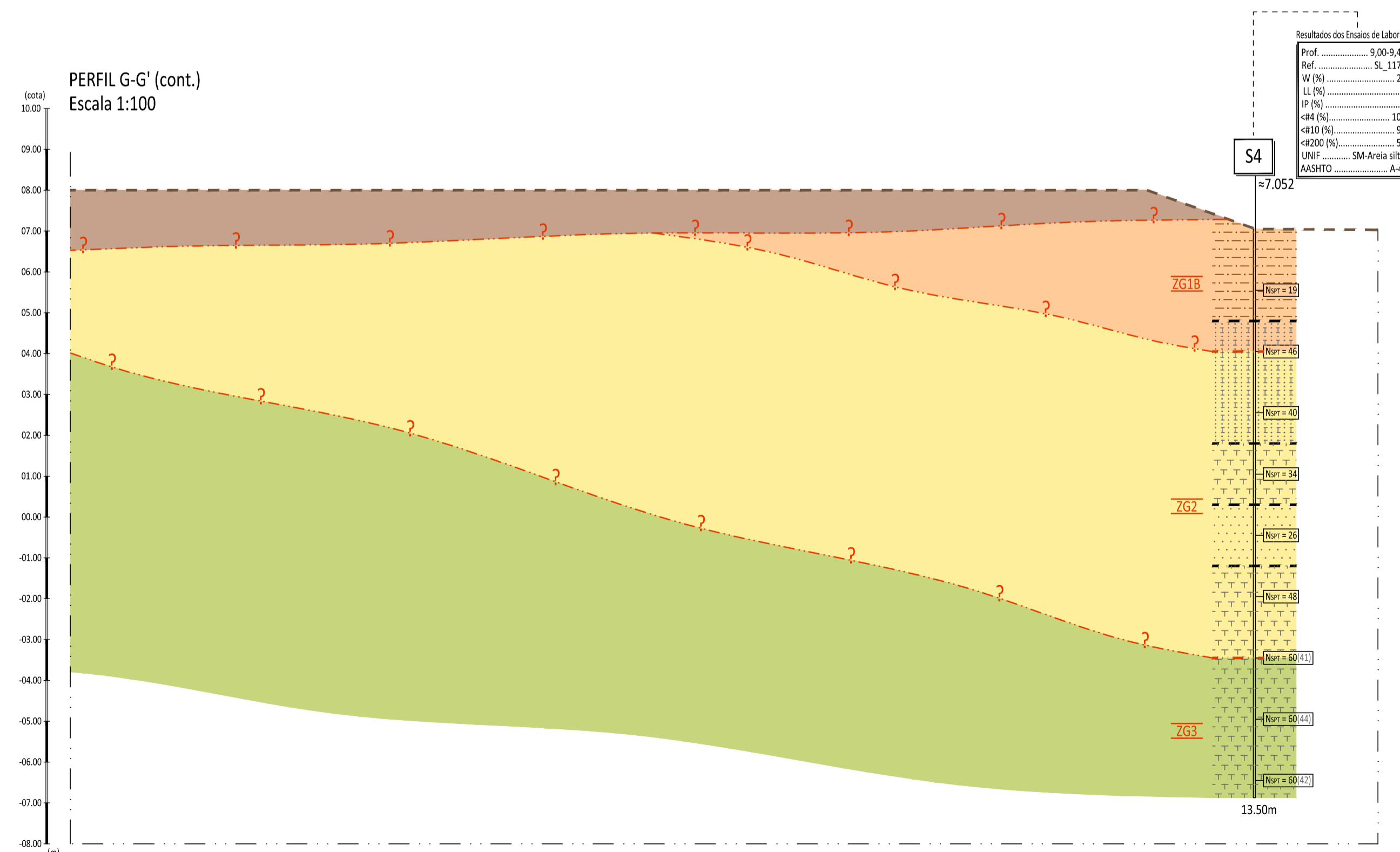
Legenda

- Miocénico: Calcarenitos e Siltitos da Praia Grande - M1
- Siltite de cor acinzentada ou amarelada ou esbranquiçada, por vezes com laivos acinzentados.
 - Argila arenosa de cor castanha escura.
 - Areia fina de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Areia média de cor amarelada, com fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao calhau.
 - Areia fina siltosa de cor amarelada. Por vezes com restos de conchas ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo.
 - Siltite argilosa de cor amarelada. Por vezes com laivos acinzentados e/ou fragmentos calcareníticos consolidados da granulometria do seixo miúdo ao seixo miúdo ao calhau.
 - Argila siltosa de cor castanha.
 - Calcarenito ou calcarenito decomposto, de cor amarelada ou esbranquiçada e laivos avermelhados, de granulometria arenosa a argilosa.
- S... - Sondagem mecânica à rotary e rotação e rotary (localização aproximada)
 - Resultado do ensaio SPT
 - Profundidade da sondagem
 =0.000 - Cota aproximada da boca do ensaio
 Pz - Piezômetro instalado no furo de sondagem
 (*) - Em 02-12-2021 o piezômetro encontrava-se seco
 - - - - Superfície aproximada do terreno
 - - - - Limite geológico
 - ? - Limite geotécnico
- Ensaio de Laboratório
- W - Teor em água
 LL - Limite de Liquidez
 IP - Índice de Plasticidade
 <#4 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 4
 <#10 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 10
 <#200 (%) - Percentagem de solo que passa no peneiro 200
- NOTA: A espessura aparente envolvente à sondagem é esquemática

Zona Geotécnica	N ₆₀	Peso Volumétrico γ (kN/m ³)	Ângulo de atrito interno φ (°)	Coesão C (kPa)	Módulo de deformabilidade E (MPa)	Tensões Admissíveis σ (kPa)	Descrição
ZG1A	4-7	14	23	-	5	<100	Miocénico severamente descomprimido: Siltite e siltite argiloso.
ZG1B	13-26 (40)	15	26	-	6	150	Miocénico severamente descomprimido: Siltite, siltite argiloso, argila arenosa/siltosa e calcarenito decomposto.
ZG2	26-48	18	28	-	30	500	Miocénico moderadamente descomprimido: Areia fina/siltosa, siltite e siltite argiloso.
ZG3	(49) 51-60	19	33	-	40	650-1000*	Miocénico ligeiramente descomprimido: Areia fina/siltosa, areia média, siltite, siltite argiloso e calcarenito.

* - Valor referente a profundidade igual ou superior a 6 metros.

PERFIL G-G' (cont.)
Escala 1:100



Resultados dos Ensaio de Laboratório

Prof.	9,00-9,45m
Ref.	S4_117.21
W (%)	21,1
LL (%)	NR
IP (%)	NR
<#4 (%)	100,0
<#10 (%)	99,9
<#200 (%)	50,0
UNIF.	SM-Areia siltosa
AASHTO	A-4(3)


Cliente: **Rockbuilding**
Solid Project Management

ESTUDO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

Local: HOTEL PRAIA GRANDE
PÉRA, SILVES


Técnico Responsável: André Costa
Data: 16-12-2021
Desenho: 064.21.PRJ_08


Perfil Geológico-Geotécnico Interpretativo G-G'
Escala: 1:100 (A1)

 SYNEGE	ENSAIOS REALIZADOS - SOLOS	Cliente:
Amostra Nº 116 / 2021	Obra: 064.21PRJ	Rockbuilding
Laboratório Refª Central	Colheita: S1 Pz (7,50m - 7,92m)	

<input checked="" type="checkbox"/>	-	TEOR EM ÁGUA NATURAL
<input checked="" type="checkbox"/>	-	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)
<input checked="" type="checkbox"/>	-	LIMITES DE CONSISTÊNCIA
<input type="checkbox"/>	-	EQUIVALENTE DE AREIA
<input type="checkbox"/>	-	AZUL DE METILENO EM SOLOS
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM CORRECÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DO CBR
<input type="checkbox"/>	-	MASSAVOLUMICA E ABSORÇÃO EM ÁGUA
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE FRAGMENTABILIDADE
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE DEGRADABILIDADE

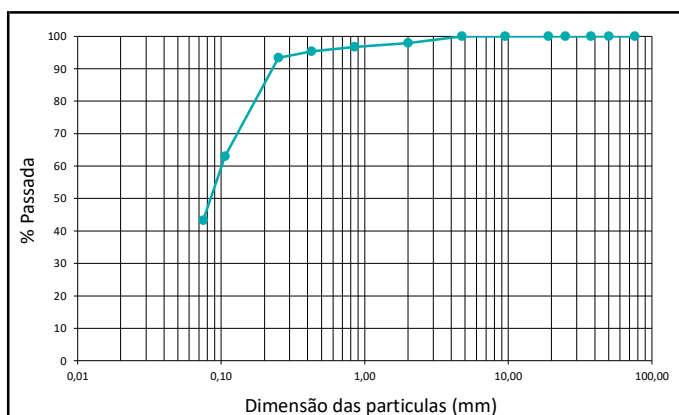
Observações:

Operador colheita: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data colheita: 13/12/2021	Pág. 1 / 2
---	--	-------------------------------------	----------------------

 ENGENHARIA + GEOLOGIA + ENERGIA SYNEGE	QUADRO RESUMO - SOLOS		Cliente:
	Amostra Nº 116 / 2021	Obra: 064.21PRJ	Rockbuilding
	Laboratório Refª Central	Colheita: S1 Pz (7,50m - 7,92m)	

Utilização	--
Classificação Unificada	SM Areia siltosa
Classificação para fins Rodoviários	A-4 (2)

Análise Granulométrica	Peneiração (% Total Passada)	1"	100,0
		3/4"	100,0
		# 4	100,0
		# 10	98,0
		# 200	43,2



Teor em Água (%)	20,8
------------------	-------------

Teor em Matéria Orgânica (%)	--
------------------------------	----

Equivalente de Areia (%)	--
--------------------------	----

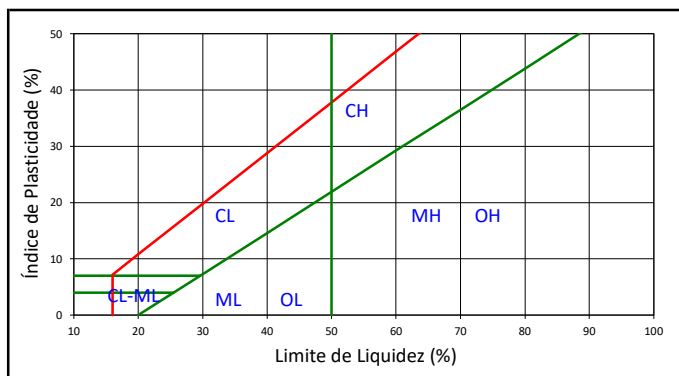
Azul de Metileno	--
------------------	----

Limite de Liquidez (%)	NR
------------------------	-----------

Limite de Plasticidade (%)	NR
----------------------------	-----------

Índice de Plasticidade (%)	NP
----------------------------	-----------

Limite de Retracção (%)	--
-------------------------	----



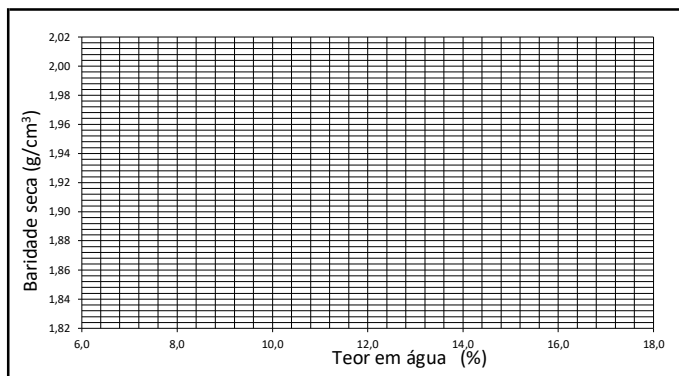
Massa Volúmica das Partículas Secas (g/cm ³)	> 3/4"	
	> #4 e < 3/4"	
	> #4	
	< #4	

Ensaio de Compactação	yd _{máx} (g/cm ³)	--
	W _{opt} (%)	--

CBR im 95% de Compactação Relativa	CBR (%)	--
	Expans. (%)	--


Coefficiente Fragmentabilidade	--
--------------------------------	----

Coefficiente Degradabilidade	--
------------------------------	----




Observações:


Operador colheita: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data colheita: 13/12/2021	Pág. 2 / 2
---	---	-------------------------------------	----------------------

 SYNEGE	TEOR EM ÁGUA NATURAL		NP 84	Cliente: Rockbuilding		
	Amostra Nº	116 / 2021			Obra:	064.21PRJ
	Laboratório Refª	Central			Colheita:	S1 Pz (7,50m - 7,92m)

Provete		1	2
Massa do recipiente	(g)	361,73	--
Massa do recipiente + provete húmido	(g)	1058,24	--
Massa do recipiente + provete seco	(g)	938,54	--
Massa da água	(g)	119,70	--
Massa do provete seco	(g)	576,81	--
Teor em água	(%)	20,75	--

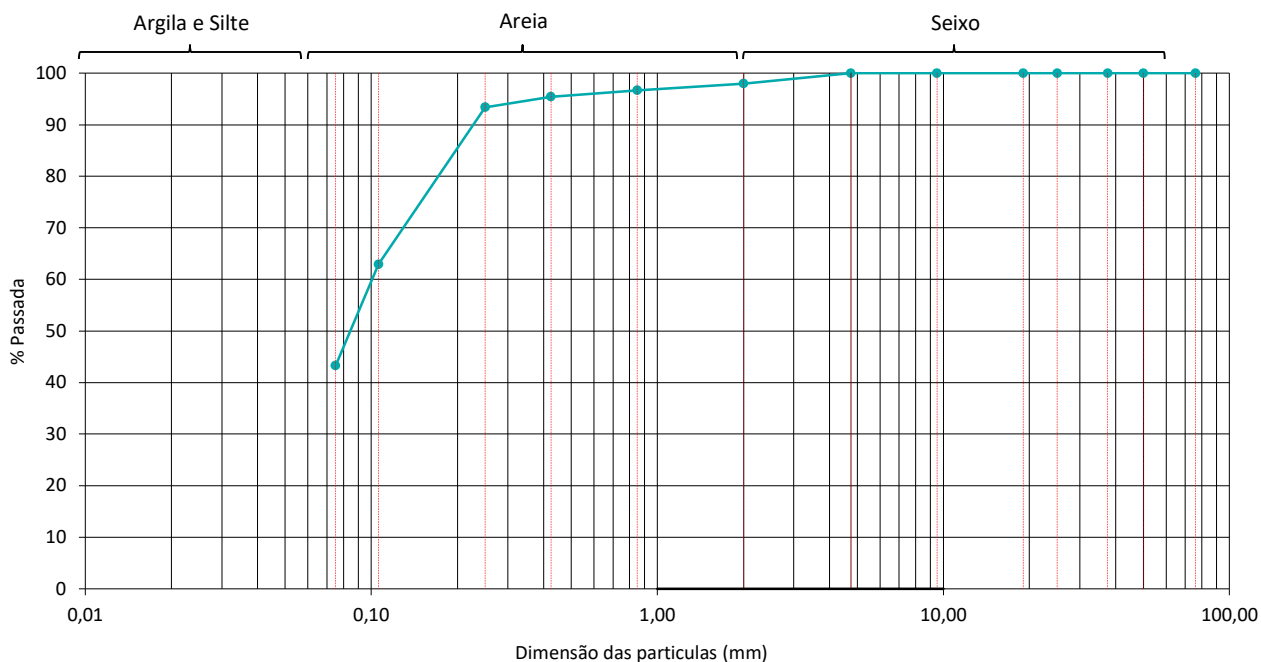
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	20,8
---------------------------	-----	-------------

Observações:			
Operador:	Visto:	Data:	Pág.
Carlos Ribeiro		13/12/2021	1 / 1


	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)		LNEC E 239	Cliente: Rockbuilding	
	Amostra Nº	116 / 2021	Obra:		064.21PRJ
	Laboratório Refª	Central	Colheita:		S1 Pz (7,50m - 7,92m)

Massa total do provete (g)	122,2	Massa total da fracção fina seca antes de lavada (g)	
		Massa total da fracção fina seca depois de lavada (g)	66,9

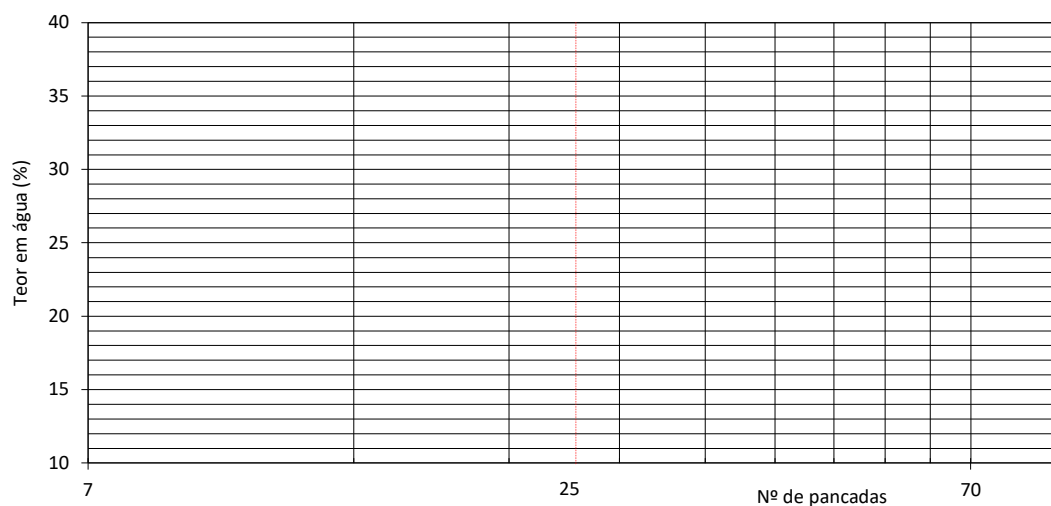
Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76,1	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0
# 4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
# 10	2,00	2,5	2,0	2,0	98,0
Total Fracção Grossa		2,5	2,0		
# 20	0,850	1,61	1,3	3,4	96,6
# 40	0,425	1,51	1,2	4,6	95,4
# 60	0,250	2,47	2,0	6,6	93,4
#140	0,106	37,20	30,5	37,1	62,9
# 200	0,075	24,06	19,7	56,8	43,2
Fundo		52,82	43,2	100,0	0,0
Total Fracção Fina		119,67	98,0		



Observações:			
		CU = 6,3 CC = --	
Operador:	Visto:	Data:	Pág.
Carlos Ribeiro		14/12/2021	1 / 1


 SYNEGE	LIMITES DE CONSISTÊNCIA (LL, LP)		NP 143	Cliente: Rockbuilding
	Amostra Nº 116 / 2021	Obra: 064.21PRJ		
	Laboratório Refª Central	Colheita: S1 Pz (7,50m - 7,92m)		


LIMITE DE LIQUIDEZ	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	Valor Médio	(%)	--			


RESULTADOS OBTIDOS					
LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NR	LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	NR	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%)	NP


Observações:			
Operador: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data: 15/12/2021	Pág. 1 / 1

 SYNEGE	ENSAIOS REALIZADOS - SOLOS	Cliente:
Amostra Nº 117 / 2021	Obra: 064.21PRJ	Rockbuilding
Laboratório Refª Central	Colheita: S4 (9,00m - 9,45m)	

<input checked="" type="checkbox"/>	-	TEOR EM ÁGUA NATURAL
<input checked="" type="checkbox"/>	-	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)
<input checked="" type="checkbox"/>	-	LIMITES DE CONSISTÊNCIA
<input type="checkbox"/>	-	EQUIVALENTE DE AREIA
<input type="checkbox"/>	-	AZUL DE METILENO EM SOLOS
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM CORRECÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DO CBR
<input type="checkbox"/>	-	MASSAVOLUMICA E ABSORÇÃO EM ÁGUA
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE FRAGMENTABILIDADE
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE DEGRADABILIDADE

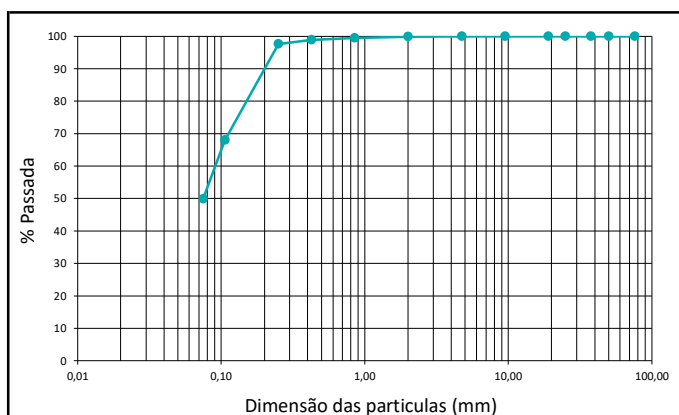
Observações:

Operador colheita: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data colheita: 13/12/2021	Pág. 1 / 2
---	--	-------------------------------------	----------------------

 SYNEGE	QUADRO RESUMO - SOLOS	Cliente:
Amostra Nº 117 / 2021	Obra: 064.21PRJ	Rockbuilding
Laboratório Refª Central	Colheita: S4 (9,00m - 9,45m)	

Utilização	--
Classificação Unificada	SM Areia siltosa
Classificação para fins Rodoviários	A-4 (3)

Análise Granulométrica	Peneiração (% Total Passada)	1" 100,0
		3/4" 100,0
		# 4 100,0
		# 10 99,9
		# 200 50,0



Teor em Água (%)	21,1
------------------	-------------

Teor em Matéria Orgânica (%)	--
------------------------------	----

Equivalente de Areia (%)	--
--------------------------	----

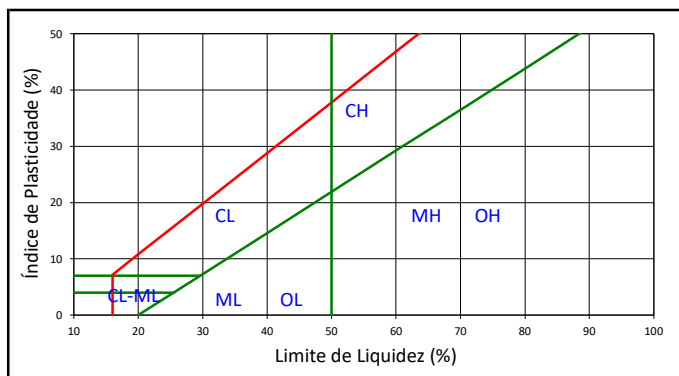
Azul de Metileno	--
------------------	----

Limite de Liquidez (%)	NR
------------------------	-----------

Limite de Plasticidade (%)	NR
----------------------------	-----------

Índice de Plasticidade (%)	NP
----------------------------	-----------

Limite de Retracção (%)	--
-------------------------	----



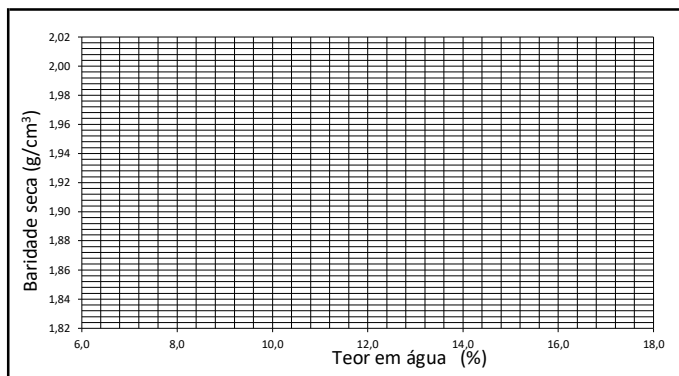
Massa Volúmica das Partículas Secas (g/cm ³)	> 3/4"	
	> #4 e < 3/4"	
	> #4	
	< #4	


Ensaio de Compactação	yd _{máx} (g/cm ³)	--
	W _{opt} (%)	--


CBR im 95% de Compactação Relativa	CBR (%)	--
	Expans. (%)	--

Coefficiente Fragmentabilidade	--
--------------------------------	----

Coefficiente Degradabilidade	--
------------------------------	----





Observações:			
Operador colheita: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data colheita: 13/12/2021	Pág. 2 / 2

 SYNEGE	TEOR EM ÁGUA NATURAL		NP 84	Cliente: Rockbuilding		
	Amostra Nº	117 / 2021			Obra:	064.21PRJ
	Laboratório Refª	Central			Colheita:	S4 (9,00m - 9,45m)

Provete		1	2
Massa do recipiente	(g)	317,52	--
Massa do recipiente + provete húmido	(g)	1050,90	--
Massa do recipiente + provete seco	(g)	923,28	--
Massa da água	(g)	127,62	--
Massa do provete seco	(g)	605,76	--
Teor em água	(%)	21,07	--

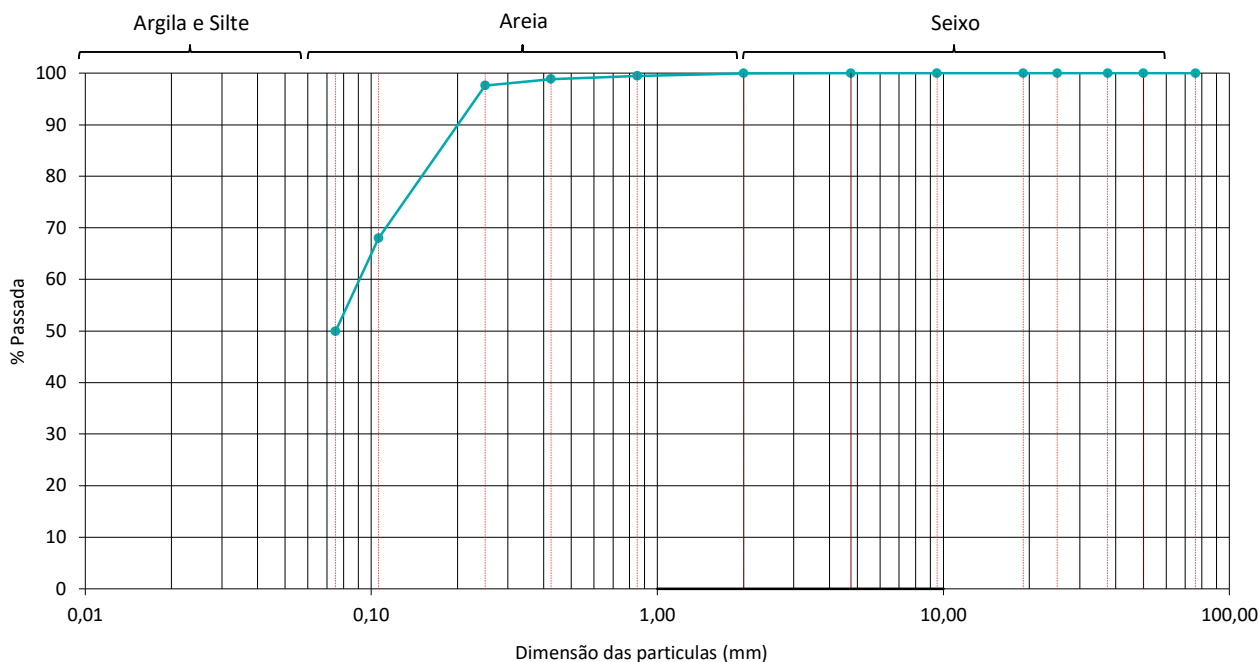
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	21,1
---------------------------	-----	-------------

Observações:			
Operador:	Visto:	Data:	Pág.
Carlos Ribeiro		13/12/2021	1 / 1


	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)		LNEC E 239	Cliente: Rockbuilding	
	Amostra Nº	117 / 2021	Obra:		064.21PRJ
	Laboratório Refª	Central	Colheita:		S4 (9,00m - 9,45m)

Massa total do provete (g)	132,7	Massa total da fracção fina seca antes de lavada (g)	
		Massa total da fracção fina seca depois de lavada (g)	66,3

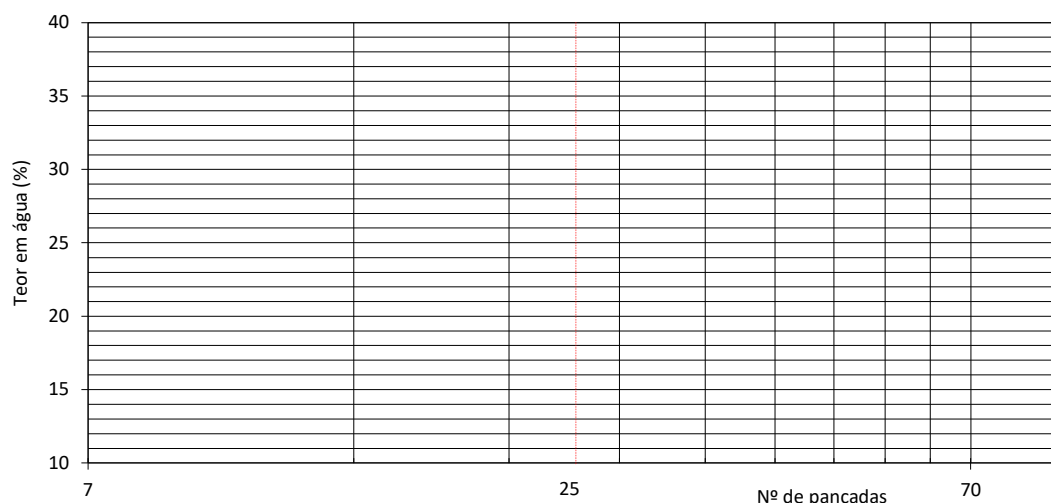
Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76,1	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0
# 4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
# 10	2,00	0,1	0,1	0,1	99,9
Total Fracção Grossa		0,1	0,1		
# 20	0,850	0,61	0,5	0,6	99,4
# 40	0,425	0,81	0,6	1,2	98,8
# 60	0,250	1,61	1,2	2,4	97,6
#140	0,106	39,30	29,6	32,0	68,0
# 200	0,075	23,97	18,1	50,0	50,0
Fundo		66,29	50,0	100,0	0,0
Total Fracção Fina		132,59	99,9		



Observações:			
		CU = 6,1 CC = --	
Operador: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data: 14/12/2021	Pág. 1 / 1


 SYNEGE	LIMITES DE CONSISTÊNCIA (LL, LP)		NP 143	Cliente: Rockbuilding
	Amostra Nº 117 / 2021	Obra: 064.21PRJ		
	Laboratório Refª Central	Colheita: S4 (9,00m - 9,45m)		


LIMITE DE LIQUIDEZ	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	Valor Médio	(%)	--			


RESULTADOS OBTIDOS					
LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NR	LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	NR	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%)	NP


Observações:			
Operador: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data: 15/12/2021	Pág. 1 / 1

 SYNEGE	ENSAIOS REALIZADOS - SOLOS	Cliente: Rockbuilding
Amostra Nº 118 / 2021	Obra: 064.21PRJ	
Laboratório Refª Central	Colheita: S10 (6,00m - 6,45m)	

<input checked="" type="checkbox"/>	-	TEOR EM ÁGUA NATURAL
<input checked="" type="checkbox"/>	-	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)
<input checked="" type="checkbox"/>	-	LIMITES DE CONSISTÊNCIA
<input type="checkbox"/>	-	EQUIVALENTE DE AREIA
<input type="checkbox"/>	-	AZUL DE METILENO EM SOLOS
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM CORRECÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DO CBR
<input type="checkbox"/>	-	MASSAVOLUMICA E ABSORÇÃO EM ÁGUA
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE FRAGMENTABILIDADE
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE DEGRADABILIDADE

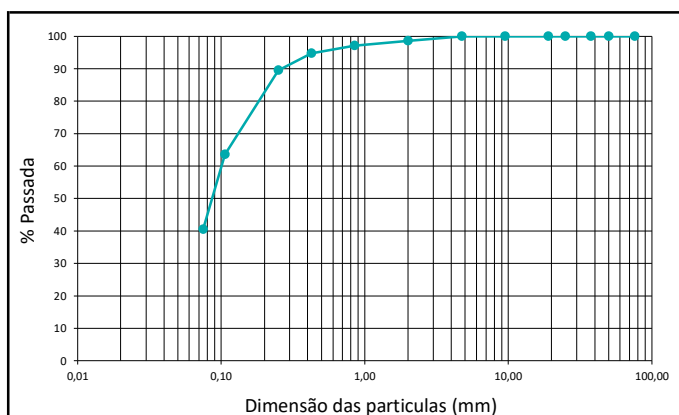
Observações:

Operador colheita: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data colheita: 13/12/2021	Pág. 1 / 2
---	--	-------------------------------------	----------------------

	QUADRO RESUMO - SOLOS		Cliente:
	Amostra Nº 118 / 2021	Obra: 064.21PRJ	Rockbuilding
	Laboratório Refª Central	Colheita: S10 (6,00m - 6,45m)	

Utilização	--
Classificação Unificada	SM Areia siltosa
Classificação para fins Rodoviários	A-4 (1)

Análise Granulométrica	Peneiração (% Total Passada)	1"	100,0
		3/4"	100,0
		# 4	100,0
		# 10	98,6
		# 200	40,5



Teor em Água (%)	22,3
------------------	-------------

Teor em Matéria Orgânica (%)	--
------------------------------	----

Equivalente de Areia (%)	--
--------------------------	----

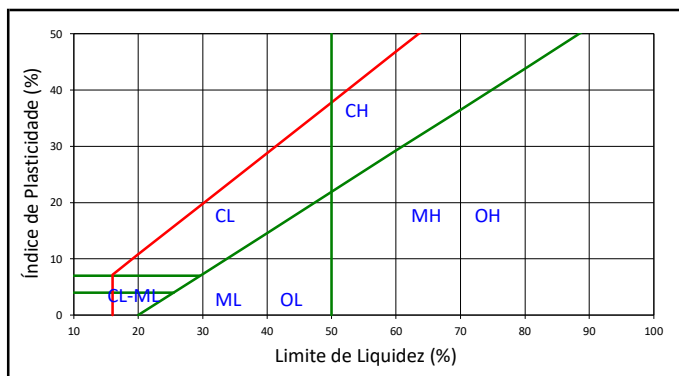
Azul de Metileno	--
------------------	----

Limite de Liquidez (%)	NR
------------------------	-----------

Limite de Plasticidade (%)	NR
----------------------------	-----------

Índice de Plasticidade (%)	NP
----------------------------	-----------

Limite de Retracção (%)	--
-------------------------	----



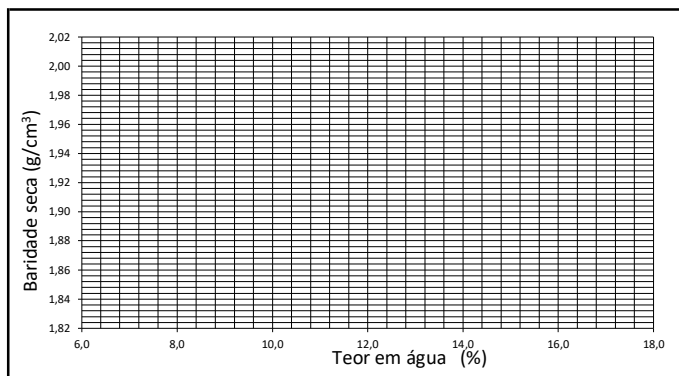
Massa Volúmica das Partículas Secas (g/cm ³)	> 3/4"	
	> #4 e < 3/4"	
	> #4	
	< #4	


Ensaio de Compactação	yd _{máx} (g/cm ³)	--
	W _{opt} (%)	--


CBR im 95% de Compactação Relativa	CBR (%)	--
	Expans. (%)	--

Coefficiente Fragmentabilidade	--
--------------------------------	----

Coefficiente Degradabilidade	--
------------------------------	----





Observações:			
Operador colheita: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data colheita: 13/12/2021	Pág. 2 / 2

 SYNEGE	TEOR EM ÁGUA NATURAL		NP 84	Cliente: Rockbuilding		
	Amostra Nº	118 / 2021			Obra:	064.21PRJ
	Laboratório Refª	Central			Colheita:	S10 (6,00m - 6,45m)

Provete		1	2
Massa do recipiente	(g)	315,73	--
Massa do recipiente + provete húmido	(g)	839,50	--
Massa do recipiente + provete seco	(g)	744,08	--
Massa da água	(g)	95,42	--
Massa do provete seco	(g)	428,35	--
Teor em água	(%)	22,28	--

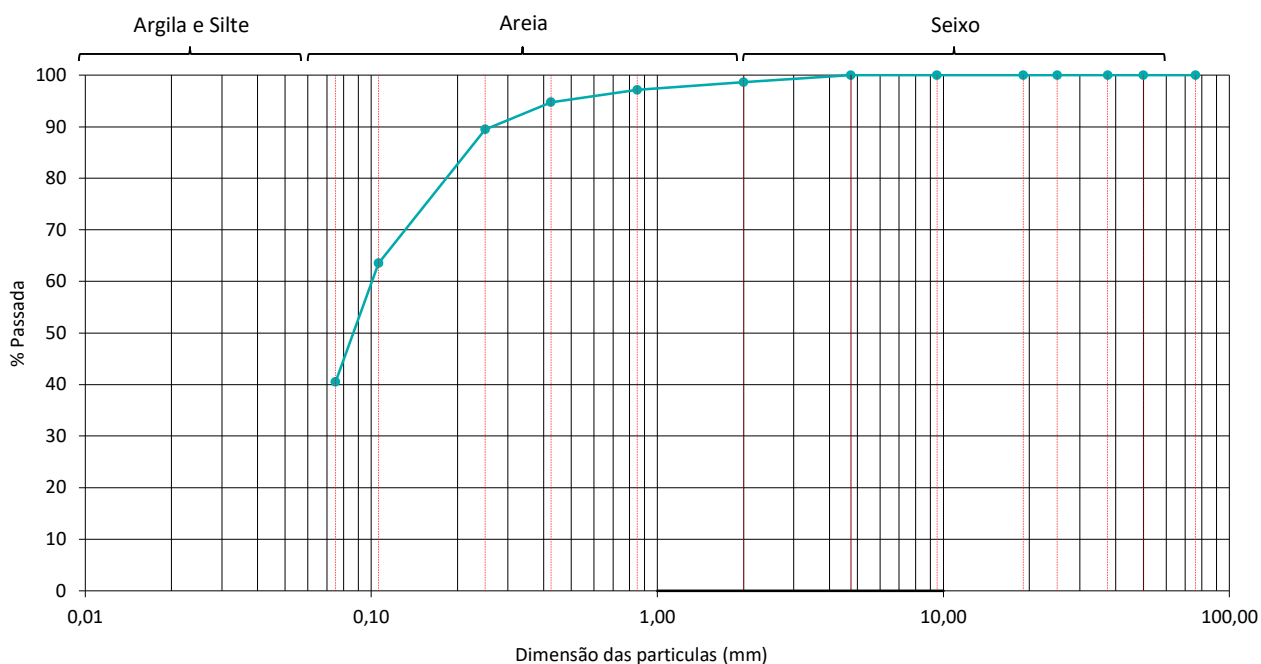
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	22,3
---------------------------	-----	-------------

Observações:			
Operador:	Carlos Ribeiro	Visto:	
Data:	13/12/2021	Pág.	1 / 1


	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)		LNEC E 239	Cliente: Rockbuilding	
	Amostra Nº	118 / 2021	Obra:		064.21PRJ
	Laboratório Refª	Central	Colheita:		S10 (6,00m - 6,45m)

Massa total do provete (g)	71,1	Massa total da fracção fina seca antes de lavada (g)	
		Massa total da fracção fina seca depois de lavada (g)	41,3

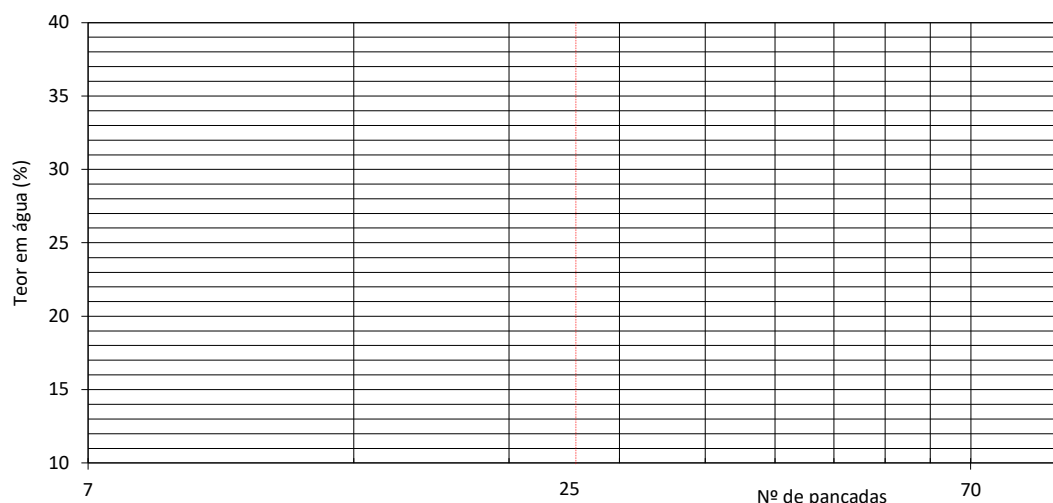
Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76,1	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	100,0
# 4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
# 10	2,00	1,0	1,4	1,4	98,6
Total Fracção Grossa		1,0	1,4		
# 20	0,850	1,07	1,5	2,9	97,1
# 40	0,425	1,69	2,4	5,3	94,7
# 60	0,250	3,75	5,3	10,5	89,5
#140	0,106	18,45	25,9	36,5	63,5
# 200	0,075	16,35	23,0	59,5	40,5
Fundo		28,84	40,5	100,0	0,0
Total Fracção Fina		70,15	98,6		



Observações:			
		CU = 6,1 CC = --	
Operador: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data: 14/12/2021	Pág. 1 / 1


 SYNEGE	LIMITES DE CONSISTÊNCIA (LL, LP)		NP 143	Cliente: Rockbuilding
	Amostra Nº 118 / 2021	Obra: 064.21PRJ		
	Laboratório Refª Central	Colheita: S10 (6,00m - 6,45m)		


LIMITE DE LIQUIDEZ	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	Valor Médio	(%)	--			


RESULTADOS OBTIDOS					
LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NR	LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	NR	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%)	NP


Observações:			
Operador: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data: 15/12/2021	Pág. 1 / 1

 SYNEGE	ENSAIOS REALIZADOS - SOLOS		Cliente:	
	Amostra Nº	119 / 2021	Obra:	Rockbuilding
	Laboratório Refª	Central	Colheita:	

<input checked="" type="checkbox"/>	-	TEOR EM ÁGUA NATURAL
<input checked="" type="checkbox"/>	-	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)
<input checked="" type="checkbox"/>	-	LIMITES DE CONSISTÊNCIA
<input type="checkbox"/>	-	EQUIVALENTE DE AREIA
<input type="checkbox"/>	-	AZUL DE METILENO EM SOLOS
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM CORRECÇÃO
<input type="checkbox"/>	-	DETERMINAÇÃO DO CBR
<input type="checkbox"/>	-	MASSAVOLUMICA E ABSORÇÃO EM ÁGUA
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE FRAGMENTABILIDADE
<input type="checkbox"/>	-	COEFICIENTE DE DEGRADABILIDADE

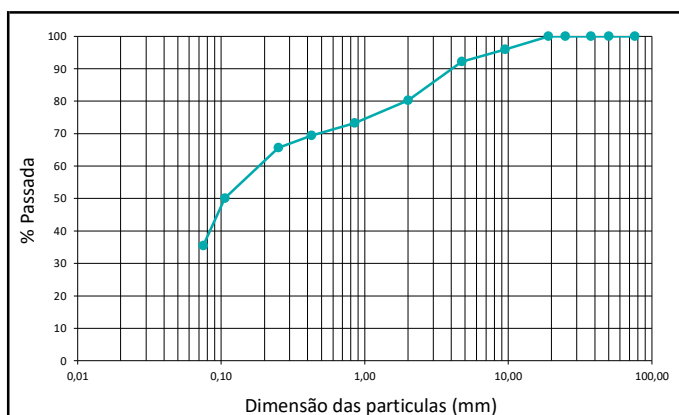
Observações:

Operador colheita:	Visto:	Data colheita:	Pág.
Carlos Ribeiro		13/12/2021	1 / 2

 ENGENHARIA + GEOLOGIA + ENERGIA SYNEGE		QUADRO RESUMO - SOLOS		Cliente:
Amostra Nº	119 / 2021	Obra:	064.21PRJ	Rockbuilding
Laboratório Refª	Central	Colheita:	S10 (12,00m - 12,45m)	

Utilização	--
Classificação Unificada	SM Areia siltosa
Classificação para fins Rodoviários	A-2-4 (0)

Análise Granulométrica	Peneiração (% Total Passada)	1"	100,0
		3/4"	100,0
		# 4	92,1
		# 10	80,2
		# 200	35,4



Teor em Água (%)	19,3
------------------	-------------

Teor em Matéria Orgânica (%)	--
------------------------------	----

Equivalente de Areia (%)	--
--------------------------	----

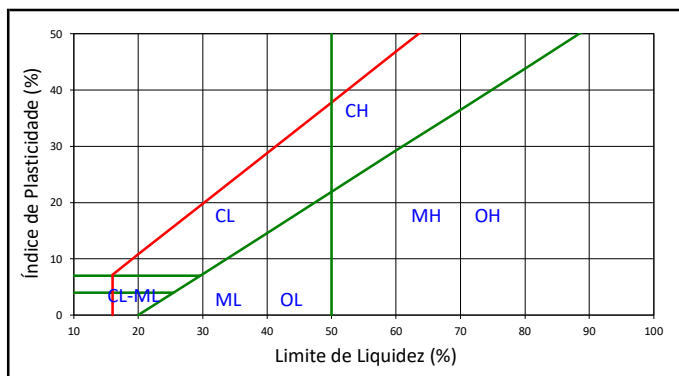
Azul de Metileno	--
------------------	----

Limite de Liquidez (%)	NR
------------------------	-----------

Limite de Plasticidade (%)	NR
----------------------------	-----------

Índice de Plasticidade (%)	NP
----------------------------	-----------

Limite de Retracção (%)	--
-------------------------	----



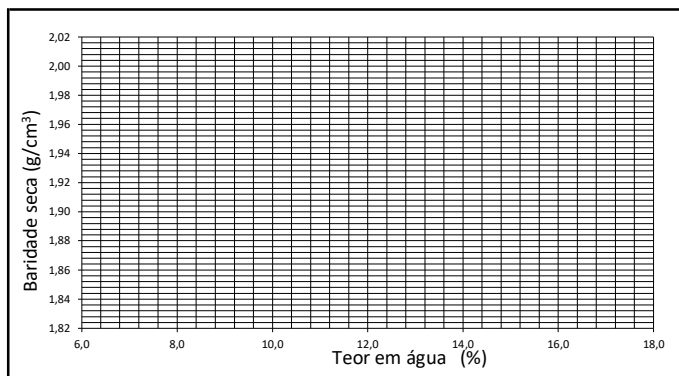
Massa Volúmica das Partículas Secas (g/cm ³)	> 3/4"	
	> #4 e < 3/4"	
	> #4	
	< #4	


Ensaio de Compactação	yd _{máx} (g/cm ³)	--
	W _{opt} (%)	--


CBR im 95% de Compactação Relativa	CBR (%)	--
	Expans. (%)	--

Coefficiente Fragmentabilidade	--
--------------------------------	----

Coefficiente Degradabilidade	--
------------------------------	----





Observações:			
Operador colheita:	Visto:	Data colheita:	Pág.
Carlos Ribeiro		13/12/2021	2 / 2

 SYNEGE	TEOR EM ÁGUA NATURAL		NP 84	Cliente: Rockbuilding		
	Amostra Nº	119 / 2021			Obra:	064.21PRJ
	Laboratório Refª	Central			Colheita:	S10 (12,00m - 12,45m)

Provete		1	2
Massa do recipiente	(g)	359,51	--
Massa do recipiente + provete húmido	(g)	1119,52	--
Massa do recipiente + provete seco	(g)	996,32	--
Massa da água	(g)	123,20	--
Massa do provete seco	(g)	636,81	--
Teor em água	(%)	19,35	--

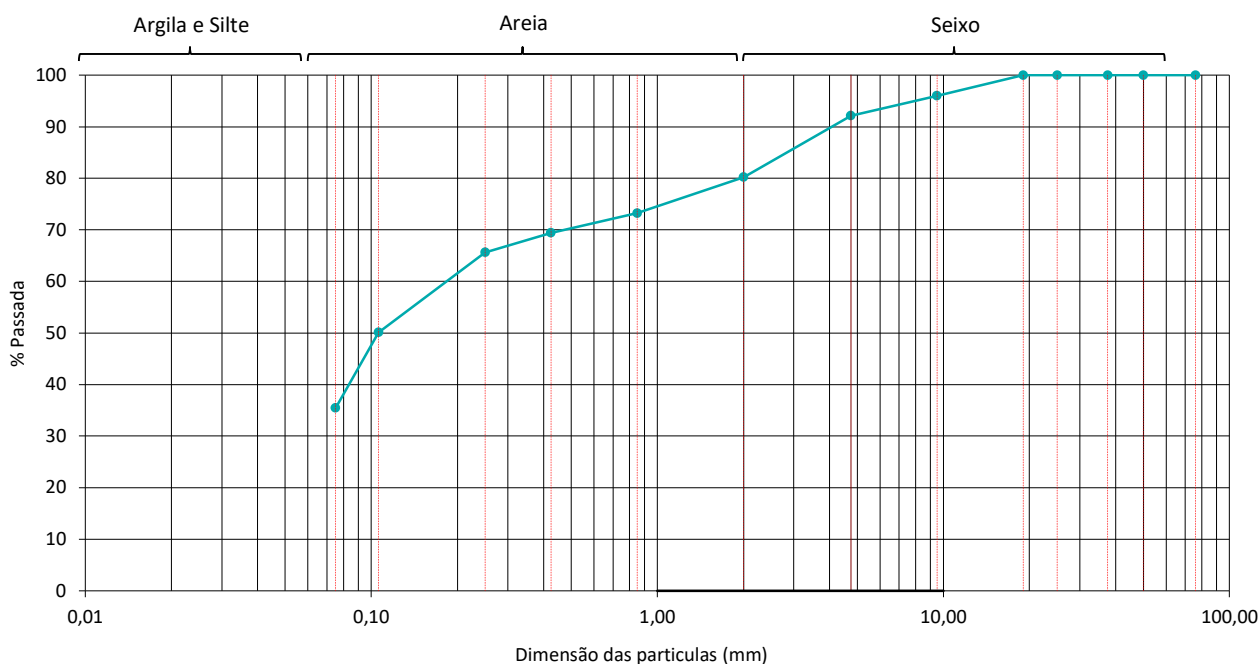
TEOR EM ÁGUA MÉDIO	(%)	19,3
---------------------------	-----	-------------

Observações:			
Operador:	Visto:	Data:	Pág.
Carlos Ribeiro		13/12/2021	1 / 1


 ENGENHARIA + GEOLOGIA + ENERGIA SYNEGE	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - SOLOS (PENEIRAÇÃO)		LNEC E 239	Cliente: Rockbuilding
	Amostra Nº 119 / 2021	Obra: 064.21PRJ		
	Laboratório Refª Central	Colheita: S10 (12,00m - 12,45m)		

Massa total do provete (g) 150,5	Massa total da fracção fina seca antes de lavada (g)
	Massa total da fracção fina seca depois de lavada (g) 67,4

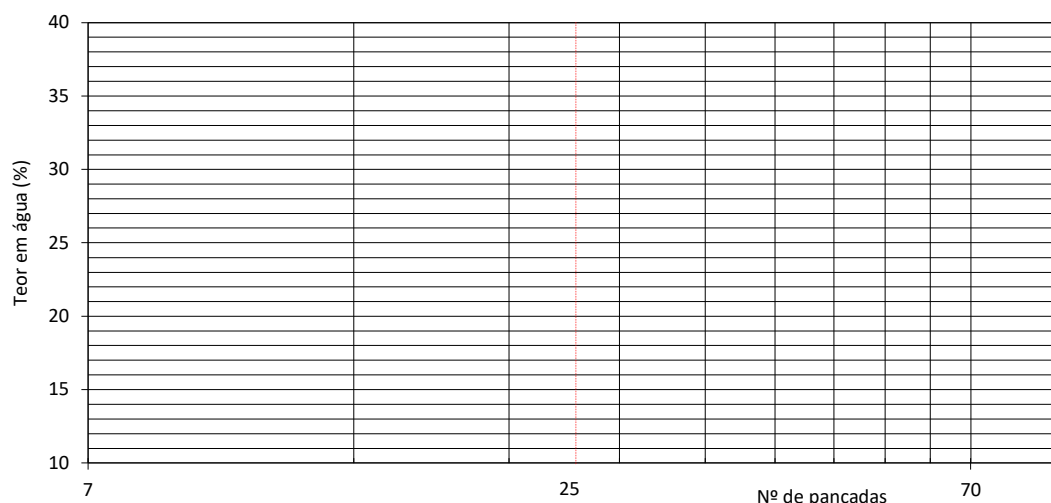
Peneiros (U.S.A.)	Peneiros (mm)	Massa retida (g)	% Retida	% Ac. retida	% Ac. passada
3"	76,1	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,0	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,50	6,1	4,0	4,0	96,0
# 4	4,75	5,8	3,9	7,9	92,1
# 10	2,00	17,9	11,9	19,8	80,2
Total Fracção Grossa		29,8	19,8		
# 20	0,850	10,52	7,0	26,8	73,2
# 40	0,425	5,71	3,8	30,6	69,4
# 60	0,250	5,73	3,8	34,4	65,6
#140	0,106	23,32	15,5	49,9	50,1
# 200	0,075	22,13	14,7	64,6	35,4
Fundo		53,29	35,4	100,0	0,0
Total Fracção Fina		120,70	80,2		



Observações:			
		CU = 10,4 CC = --	
Operador: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data: 14/12/2021	Pág. 1 / 1


 SYNEGE	LIMITES DE CONSISTÊNCIA (LL, LP)		NP 143	Cliente: Rockbuilding
	Amostra Nº 119 / 2021	Obra: 064.21PRJ		
	Laboratório Refª Central	Colheita: S10 (12,00m - 12,45m)		

LIMITE DE LIQUIDEZ	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	N.º de pancadas		--	--	--	--



LIMITE DE PLASTICIDADE	Proвете		1	2	3	4
	Massa do recipiente	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete húmido	(g)	--	--	--	--
	Massa do recipiente + provete seco	(g)	--	--	--	--
	Massa da água	(g)	--	--	--	--
	Massa do provete seco	(g)	--	--	--	--
	Teor em água	(%)	--	--	--	--
	Valor Médio	(%)	--			

RESULTADOS OBTIDOS					
LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NR	LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	NR	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%)	NP

Observações:			
Operador: Carlos Ribeiro	Visto: 	Data: 15/12/2021	Pág. 1 / 1