

# GEOALGAR

Consultoria em Geotecnia,  
Hidrogeologia e Ambiente

Ηidroγεολογία & Άμυριε  
Cονσυλτορία εμ Γεοτεχνία

## PLANO DE PORMENOR DE VALE DE ENGENHO, LAGOA ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO



FEVEREIRO, 2022

## ÍNDICE

1	Introdução .....	4
2	Caraterização da situação atual.....	5
3	Geologia e Tectónica .....	7
4	Hidrogeologia.....	10
5	Sismologia e Risco Sísmico .....	11
5.1	Sismicidade histórica .....	11
5.2	Caraterização do Potencial Sismogenético .....	16
6	Prospecção geotécnica, ensaios e resultados obtidos.....	19
6.1	Sondagens mecânicas e ensaios SPT .....	19
7	Considerações e Conclusões Geotécnicas .....	27
7.1	Zonamento geológico-geotécnico.....	27
7.2	Parametrização geotécnica .....	28
7.3	Condições de Fundação.....	31
7.4	Escavações .....	34
8	Recomendações.....	35
9	Bibliografia.....	36

## FIGURAS

Figura 2.1 - Enquadramento geográfico da zona em estudo (sem escala).....	5
Figura 2.2 - Localização em imagem satélite do local em estudo ( <i>Google Earth</i> ).....	6
Figura 2.3 - Vista geral para Sudoeste.....	6
Figura 2.4 - Ruínas e caminhos existentes.....	7
Figura 3.1 - Extrato da Carta geológica de Portugal, folha 52-B Albufeira (sem escala).....	7
Figura 3.2 - Caixa de amostragem da sondagem S4, exibindo a formação arenosa (M <sup>2</sup> ).....	8
Figura 3.3 - Caixas de amostragem da sondagem S1, exibindo a formação rochosa carbonatada, bem como a passagem argilosa (M <sup>1</sup> ). .....	9
Figura 3.4 - Afloramento da formação calcária presente no terreno.....	9
Figura 5.1 - Mapas de Intensidades Sísmicas Máximas Observadas (1300-2014), (Bezzeghoud, 2016).....	12
Figura 5.2 - Mapa sintético das principais falhas ativas identificadas na região do Algarve com a localização dos paleosismos atualmente identificados.....	12
Figura 5.3 - Zonamento para a ação sísmica afastada (Tipo 1) e próxima (Tipo 2), respetivamente.....	17
Figura 6.1 - Equipamento utilizado na furação, posicionado na sondagem SR05. ....	19

Figura 7.1 - Tensão admissível expectável do terreno para fundações superficiais quadradas em rocha do grupo 3 (para assentamentos que não excedam 0,5% da largura da fundação). ..... 33

## QUADROS

Quadro 5.1 - Períodos de retorno e respetivos coeficientes de importância $\beta$ . ....	17
Quadro 5.2 - Valores dos parâmetros definidores do espectro de resposta elástico para as ações sísmicas.....	18
Quadro 5.3 - Características sísmicas do local em estudo.....	18
Quadro 6.1 - Classificação das argilas quanto à sua consistência (Skempton, 1986). ....	20
Quadro 6.2 - Classificação das areias quanto à sua compacidade (Peck, Hanson e Thornburn, 1974). ....	20
Quadro 6.3 - Grau de alteração e fraturação ( <i>ISRM</i> ).....	21
Quadro 6.4 - Classificação dos maciços com base no RQD.....	21
Quadro 6.5 - Resumo dos resultados das sondagens mecânicas à rotação e dos ensaios SPT.....	22
Quadro 6.6 - Resumo dos resultados das sondagens destrutivas. ....	24
Quadro 7.1 - Quadro resumo das zonas geotécnicas. ....	28
Quadro 7.2 - Fatores corretivos de $N_{SPT}$ ( <i>Skempton, 1986</i> ).....	28
Quadro 7.3 - Parâmetros geotécnicos.....	31

## ANEXOS

### • Peças Desenhadas

- ✓ PJ14921D01 - Planta de localização dos trabalhos de prospeção e perfis geológico-geotécnicos interpretativos

### • Elementos de Prospeção Geotécnica

- ✓ Boletins das sondagens mecânicas à rotação
- ✓ Boletins das sondagens mecânicas destrutivas

#### INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO

Cliente	PREDICAPITAL - Fundo Especial de Investimento Imobiliário Fechado
Referência do Projeto	PJ14921
Projeto	Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa. Estudo Geológico-Geotécnico.
Referência do Ficheiro	PJ14921MD01.DOCX
N.º de Páginas	36 (Memória Descritiva) + 97 (Anexos)
Autores	Ricardo Castro; Daniel Gabriel; João Guerra
Diretor de Projeto	Ricardo Castro
Data	23 de fevereiro de 2022

## 1 Introdução

Por solicitação do cliente **PREDICAPITAL - Fundo Especial de Investimento Imobiliário Fechado**, a **GEOALGAR – Consultoria em Geotecnia, Hidrogeologia e Ambiente**, foi incumbida de elaborar um estudo geológico e geotécnico no âmbito do “Plano de Pormenor de Vale de Engenho”, num terreno onde se pretende construir um aldeamento turístico, na localidade de Crastos, concelho de Lagoa.

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

A prospeção geotécnica consistiu na realização de sondagens mecânicas com recuperação contínua de amostra, acompanhadas de ensaios SPT, e também, sondagens destrutivas no sentido de definir o modelo geológico presente. Os trabalhos de campo decorreram entre os dias 10 de janeiro a 10 de fevereiro do presente ano.

Em complemento aos estudos elaborados, o cliente, disponibilizou o levantamento topográfico de pormenor da área a intervencionar, com a localização dos elementos de prospeção, sendo esta apresentada em anexo.

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

## 2 Caracterização da situação atual

A área objeto de estudo situa-se no concelho de Lagoa, freguesia de Porches, a Oeste de Alporchinhos e a Norte de Vale de Engenhos, numa localidade designada por Crastos, conforme assinalado no extrato seguinte da Carta Militar de Portugal, folha 604.

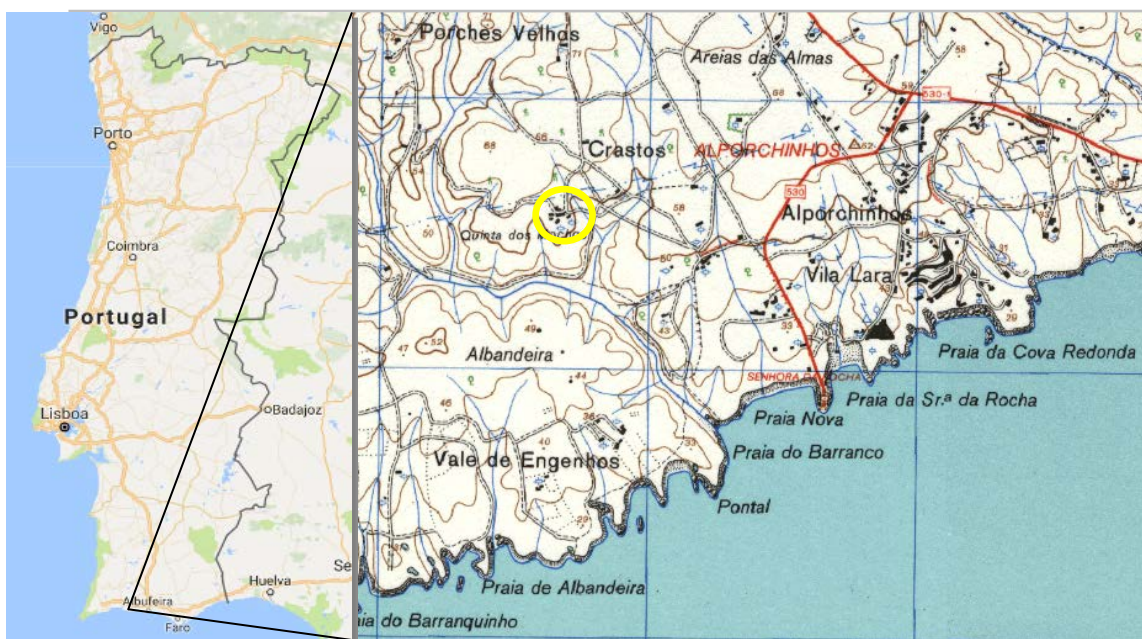


Figura 2.1 - Enquadramento geográfico da zona em estudo (sem escala).

Trata-se de um terreno suavemente inclinado para Sul, com cotas altimétricas a variarem de grosso modo entre os 60,0m a 45,0m, sendo atravessado por uma linha de água na parte central. O local encontra-se dominado por vegetação arbustiva autóctone e algumas árvores de pequeno a médio porte. Existem diversos caminhos de terra que o atravessam e estão também presentes alguns edifícios em ruína. Na imagem de satélite apresentada de seguida, é possível observar-se a delimitação aproximada da zona em análise, e nas restantes imagens, algumas vistas gerais.



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



Figura 2.3 - Vista geral para Sudoeste.



Figura 2.4 - Ruínas e caminhos existentes.

### 3 Geologia e Tectónica

Com base na Notícia Explicativa e na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, folha 52-B de Albufeira, constata-se que o local de estudo se encontra sob formações de idade Miocénica, nomeadamente “Areias e siltes da Praia da Falésia, Conglomerado fossilífero de Olhos de Água ou Areias feldspáticas de Olhos de Água (Miocénico Médio)”, depositadas sobre a formação “Calcarenitos e siltitos da Praia Grande (Miocénico Inferior).

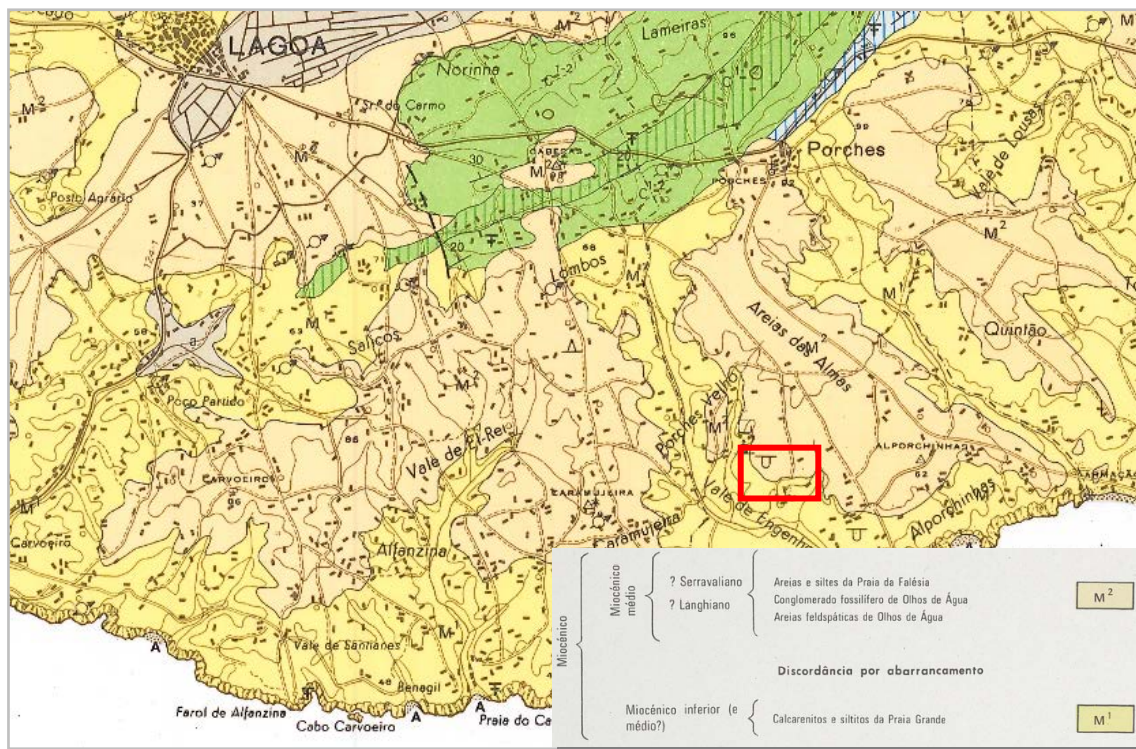


Figura 3.1 - Extrato da Carta geológica de Portugal, folha 52-B Albufeira (sem escala).



Estas formações do Miocénico Médio definem um conjunto relativamente espesso, com cerca de 30m a 50m, que assenta por descontinuidade erosiva sobre a formação carbonatada. Trata-se de uma sequência essencialmente arenosa, com tonalidades avermelhadas, esbranquiçadas e alaranjadas, por vezes com seixos e ocasionalmente com conteúdo apreciável em finos (silte+argila).

Nas arribas adjacentes é possível observar-se a sequência carbonatada do Miocénico Inferior, ocorrendo na base biocalcarenitos constituídos por enormes acumulações de moluscos, a que se sobrepõem biocalcarenitos ricos em conchas e gastrópodes. No setor intermédio, assentam rochas carbonatadas ricas em fósseis. No topo surgem camadas carbonatadas compactas, com menor teor em fósseis; predominando biocalcarenitos semelhantes aos da base. Este conjunto apresenta-se fortemente carsificado, apresentando uma espessura da ordem de 40 a 45 m (Rocha et al., 1983).

Durante a execução das sondagens mecânicas detetaram-se depósitos areno-siltosos e areno-argilosos, por vezes com passagens argilosas francas de tonalidades acastanhadas, alaranjadas, avermelhadas e amareladas, associadas ao Miocénico Médio (M<sup>2</sup>). Na base surgem calcários bioclásticos, rijos e compactos, fraturados e carsificados, de tons avermelhados, amarelados e beges, em geral, moderadamente alterados, bem como argilas resultantes dessa alteração do maciço rochoso, pertencentes ao Miocénico Inferior (M<sup>1</sup>). Esta sequência miocénica foi intersetada até à profundidade máxima de 12,0m.

Quer os depósitos arenosos, quer os calcários bioclásticos surgem muitas vezes em afloramento em toda a área do terreno.



Figura 3.2 - Caixa de amostragem da sondagem S4, exibindo a formação arenosa (M<sup>2</sup>).



Figura 3.3 - Caixas de amostragem da sondagem S1, exibindo a formação rochosa carbonatada, bem como a passagem argilosa (M<sup>1</sup>).



Figura 3.4 - Afloramento da formação calcária presente no terreno.

Em termos tectónicos esta zona situa-se a Sul da flexura do Algibre, que apresenta neste troço uma direcção próxima de ENE-WSW, considerada atualmente como um cavalgamento, em que o Jurássico Inferior se sobrepõe ao Jurássico Superior e é intercetada por outros acidentes importantes, que afetaram a Bacia Sedimentar Algarvia, como a Falha de Portimão (N-S) e a Falha de S. Marcos - Quarteira (NW-SE), (Terrinha, 1998).

As camadas Miocénicas apresentam-se, em geral, num monoclinal com uma ligeira inclinação para Sul e Sudeste. Nas arribas podem-se observar dobras e pequenas falhas inversas com direcção ENE (Terrinha, 1998). O Miocénico assenta em discordância angular sobre as formações Mesozóicas.

## 4 Hidrogeologia

Em termos hidrogeológicos, as formações geológicas ocorrentes materializam aquíferos com comportamentos distintos, nomeadamente aquíferos porosos livres associados às areias miocénicas, e aquíferos cársicos onde a permeabilidade é secundária ou fissural.

A formação miocénica arenosa constitui um aquífero livre superficial em que a recarga é realizada diretamente pela infiltração das águas da chuva.

Assume um papel de importância na recarga dos aquíferos miocénicos subjacentes e apresentam um elevado grau de vulnerabilidade devido às atividades agrícolas e pecuárias, bem como a fenómenos de intrusão marinha, como consequência do grande número de captações e do volume de extração destas, quando próximo do mar.

A captação de água nestes aquíferos é feita na região geralmente através de poços de pequena profundidade e largo diâmetro, utilizando-a sobretudo para rega.

Atendendo às características granulométricas observadas dos vários materiais, é expectável que as areias siltosas, apresentem uma permeabilidade boa a intermédia.

As formações carbonatadas presentes originam aquíferos do tipo cársico semi-profundos a profundos, constituindo meios anisotrópicos de circulação de água ao longo da rede de discontinuidades do maciço rochoso, incluindo vazios por dissolução, designada por permeabilidade secundária.

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

Regionalmente, e à semelhança do que acontece normalmente nos maciços calcários, os furos de captação apresentam-se pouco produtivos (inferior a 5 l/s) ou mesmo improdutivos, dado que a água circula essencialmente através de galerias cársticas profundas, por vezes de grande capacidade.

O aquífero miocénico ao localizar-se numa zona costeira apresenta um elevado grau de vulnerabilidade a fenómenos de intrusão marinha, como consequência do grande número de captações e do volume de extração destas. Durante os trabalhos de campo não foi detetado o nível freático.

## 5 Sismologia e Risco Sísmico

### 5.1 Sismicidade histórica

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

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

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

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

Estima-se que todos estes eventos tiveram magnitude superior a 7.

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

### Intensidade máxima observada entre 1300–2014

Escala de Mercalli Modificada

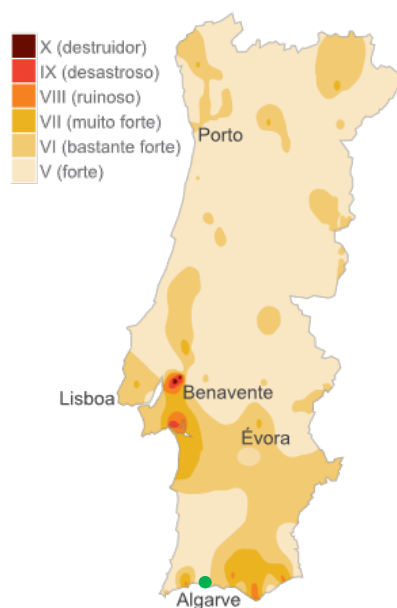


Figura 5.1 - Mapas de Intensidades Sísmicas Máximas Observadas (1300-2014), (Bezzeghoud, 2016).

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

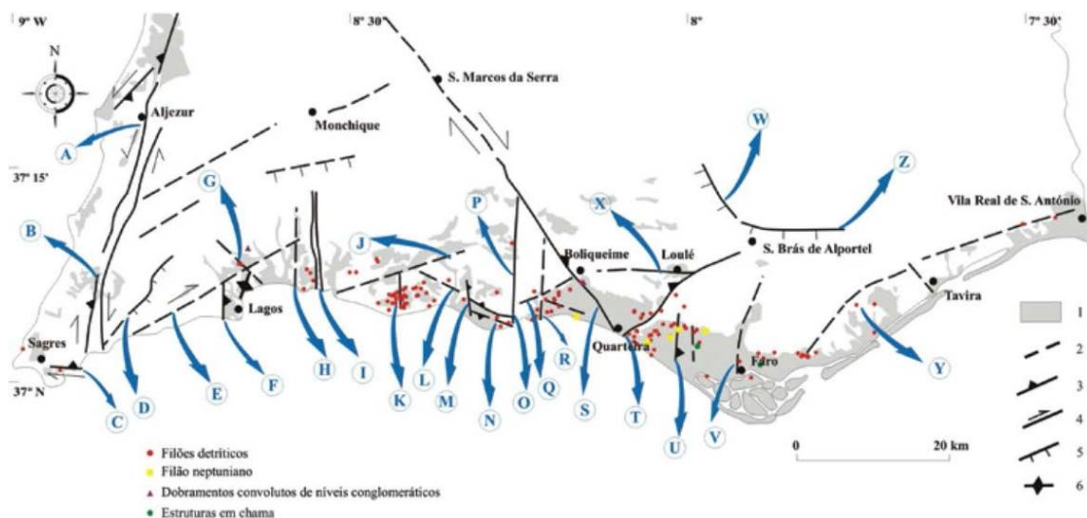


Figura 5.2 - Mapa sintético das principais falhas ativas identificadas na região do Algarve com a localização dos paleosismos atualmente identificados.

1, depósitos plio-quadernários; 2, falha provável; 3, falha inversa (marcas no bloco superior); 4, desligamento; 5, falha com componente de movimentação vertical de estilo desconhecido (traços no bloco abatido); 6, dobra; A - Baiona; B - Sinceira (A e B correspondem ao sistema de falhas S. Teotónio-Aljezur-Sinceira- Ingrina); C - Martinhal; D - Barão de S. João; E - Espiche - Odiáxere; F - Lagos; G - Ribeira de Odiáxere; H - Alvor; I - Portimão; J - Ferragudo; K - Sr.a do Carmo; L - Relvas; M - Ribeira de Espiche; N - Vale Rabelho; O - Baleeira; P - Albufeira; Q - Mosqueira; R - Oura; S - S. Marcos-Quarteira; T - Carcavai; U - Areias de Almancil; V - Faro; Y - S. Estevão; X - Loulé; W - Eira de Agosto; Z - S. Brás de Alportel (Dias, 2001; Dias e Cabral, 2002).

Em termos de estruturas consideradas ativas, que assumem importância quer pela sua dimensão, quer pela sua proximidade ao local das obras, destacam-se as seguintes;

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

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

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

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

➤ Falha de Espiche-Odiáxere

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

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

➤ Falha de Lagos

A falha de Lagos, de direção N-S, apresenta uma extensão cartográfica de 8 km e estende-se desde a praia de Porto de Mós até a Portelas. Na praia de Porto de Mós, a falha de Lagos aflora sob a forma de uma estrutura em graben preenchida por sedimentos miocénicos, evidenciando ter sido provavelmente reativada durante o Plio-Quaternário, pois aparenta afetar areias desta idade que assentam sobre as rochas miocénicas.

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

➤ Alinhamento Sintra-Sines-Monchique

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

➤ Falha de Portimão

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

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

A falha de Portimão não se estende, em superfície, significativamente para norte da discordância triásica e, não intersesta o Maciço de Monchique, como anteriormente referido por outros autores. No Neogénico e Quaternário tem funcionado como uma zona de cisalhamento, a julgar pela deformação observada na área imersa (Terrinha et al. 2003).

➤ Falha da Baleeira

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

➤ Falha de Albufeira

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

➤ Falha São Marcos - Quarteira

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

➤ Falha de Carcavai

A falha de Carcavai tem uma direção NE-SW, com uma extensão de aproximada de 20 km entre S. Brás de Alportel (Norte) e Quarteira (Sul) apresentando geometria de desligamento esquerdo com componente inversa (Dias & Cabral, 2002; Ressurreição, 2009). Ao longo do seu traçado, existem diversas evidências de deformação nos sedimentos plio-quatérnários e poderá ser uma fonte provável para o sismo de Loulé de 1856 (Ressurreição, 2009), que atingiu intensidade VIII.

➤ Falha de Loulé

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

➤ Falha de Faro

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



➤ Falha de Santo Estevão

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

## 5.2 Caracterização do Potencial Sismogenético

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

O Anexo Nacional da norma NP EN 1998-1:2010 – “Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: Regras gerais. Ações sísmicas e regras para edifícios” considera dois cenários de sismogénese, nomeadamente o sismo afastado (interplacas) e o sismo próximo (intraplacas).

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

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

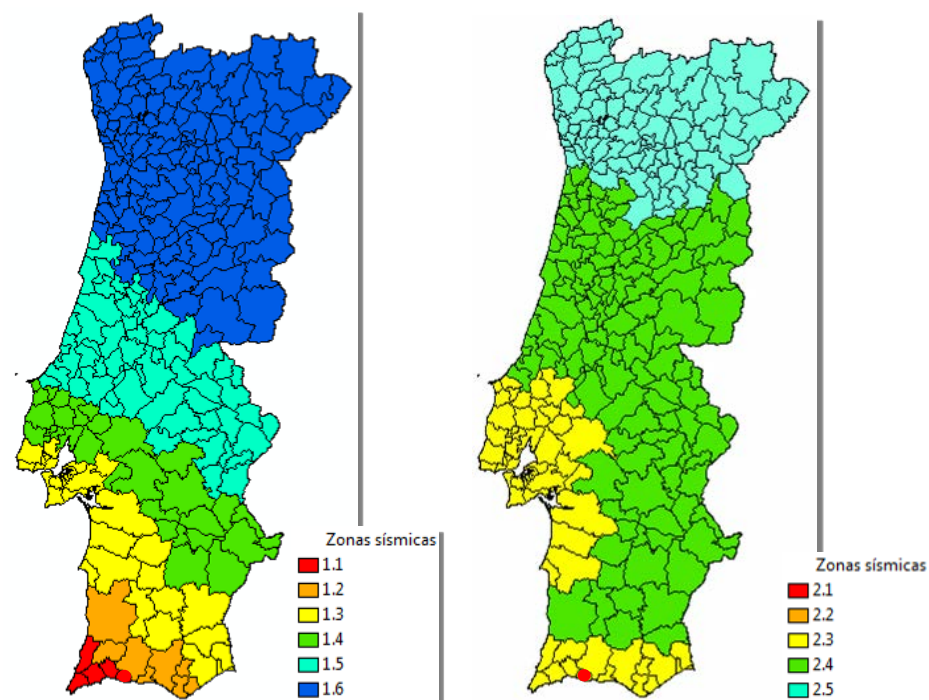


Figura 5.3 - Zonamento para a ação sísmica afastada (Tipo 1) e próxima (Tipo 2), respetivamente.

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

Quadro 5.1 - Períodos de retorno e respetivos coeficientes de importância  $\gamma_I$ .

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

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

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

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

Tipo de terreno	Ação Sísmica Afastada (Tipo 1)				Ação Sísmica Próxima (Tipo 2)			
	$S_{max}$	$T_B$	$T_C$	$T_D$	$S_{max}$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A	1,0	0,1	0,6	2,0	1,0	0,1	0,25	2,0
B	1,35	0,1	0,6	2,0	1,35	0,1	0,25	2,0
C	1,6	0,1	0,6	2,0	1,6	0,1	0,25	2,0
D	2,0	0,1	0,8	2,0	2,0	0,1	0,30	2,0
E	1,8	0,1	0,6	2,0	1,8	0,1	0,25	2,0

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

Quadro 5.3 - Características sísmicas do local em estudo.

	Ação Sísmica Afastada (Tipo 1)	Ação Sísmica Próxima (Tipo 2)
Zona Sísmica	1.1	2.3
$a_{gR}$ (m/s <sup>2</sup> )	2,5	1,7
Classe de Importância	II	
Período de Retorno (anos)	475	
$\gamma_1$	1,00	1,00
Tipo de Terreno	A	
$S_{max}$	1,00	1,00
$T_B$	0,1	0,1
$T_C$	0,6	0,25
$T_D$	2,0	2,0
$a_g$ (m/s <sup>2</sup> )	2,5	1,7
S	1,00	1,00
$a_{g,S}$ (m/s <sup>2</sup> )	2,50	1,70
$d_g$ (m)	0,08	0,02

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

$\gamma_1$  – coeficiente de importância

$a_g$  – valor de cálculo da aceleração à superfície de um terreno do tipo A ( $a_g = \gamma_1 \cdot a_{gR}$ )

S – coeficiente de solo;

para  $a_g \leq 1$  m/s<sup>2</sup>  $S = S_{max}$

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

para  $a_g \geq 4$  m/s<sup>2</sup>  $S = 1,0$

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

$T_C$  – limite superior do período no patamar de aceleração espectral constante

$T_D$  – valor que define no espectro o início do ramo de deslocamento constante

$d_g$  – valor de cálculo do deslocamento à superfície do terreno ( $d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$ )

## 6 Prospeção geotécnica, ensaios e resultados obtidos

### 6.1 Sondagens mecânicas e ensaios SPT

Para reconhecer a litoestratigrafia dos terrenos de fundação e avaliar as características geomecânicas dos materiais, foram executadas 18 sondagens mecânicas à rotação, com recurso ao amostrador de parede dupla T2, e 46 sondagens destrutivas, até à profundidade máxima de 12,0m, utilizando para o efeito uma máquina perfuradora Fraste, modelo SL-G.



Figura 6.1 - Equipamento utilizado na furação, posicionado na sondagem SR05.

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

Os ensaios SPT foram executados no interior dos furos das sondagens, espaçados em profundidade 1,5m. A sua realização seguiu as recomendações da *International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering*, que constam do documento "*Report of the ISSMFE Technical*". No total foram executados 71 ensaios, cujos resultados se representam nos diagramas de sondagens.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Quadro 6.4 - Classificação dos maciços com base no RQD.

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

Em anexo encontram-se os diagramas descritivos das sondagens e no Desenho (PJ14921D01) a sua localização. No quadro seguinte sintetizam-se os resultados obtidos com a execução das sondagens e dos ensaios SPT.

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

Sond.	Prof. (m)	Profundidade de ocorrência (m)												
		Recente	Miocénico Médio (M <sup>2</sup> )		Miocénico Inferior (M <sup>1</sup> )			10 ≤ N <sub>SPT</sub> < 30	30 ≤ N <sub>SPT</sub> < 50	N <sub>SPT</sub> ≥ 50	ROD < 25%	25 ≤ ROD < 50	50 ≤ ROD < 75	ROD ≥ 75
		Aterros	Areias siltosas e argilosas	Argilas	Calcários Bioclásticos		Argilas							
					W5-4/F5	W2-3/F3-4								
SR01	12,45	-	-	-	12,00-12,45	1,20-7,30 11,90-12,00	0,00-1,20 7,30-11,90	9,00	10,50	1,50 12,00	0,00-1,50 10,50-12,00	1,50-3,00	4,50-6,00	3,00-4,50
SR02	10,50	-	-	-	4,50-7,00	3,00-4,50	0,00-3,00 7,00-10,50	-	1,50	3,00-6,00	3,00-7,50	7,50-10,50	-	-
SR03	10,50	0,00-0,50	1,83-6,00	0,50-1,83	-	10,40-10,50	6,00-10,40	-	7,50-9,00	1,50-6,00	-	-	-	-
SR04	10,45	-	1,00-10,45	0,00-1,00	-	-	-	4,50-10,50	1,50-3,00	-	-	-	-	-
SR05	10,95	-	0,00-10,95	-	-	-	-	-	9,00-10,50	1,50-7,50	-	-	-	-
SR06	10,89	0,00-1,50	1,50-4,00	4,00-10,89	-	-	-	-	9,00	1,50-7,50 10,50	-	-	-	-
SR07	10,00	0,00-1,50	-	-	-	1,50-10,00	-	-	-	1,50	-	1,50-3,00 6,00-10,50	3,00-6,00	-
SR08	10,00	-	-	-	-	0,00-1,00 1,65-10,00	1,00-1,65	-	-	1,50	-	1,50-10,00	-	-
SR09	10,95	-	-	-	-	0,00-7,50	7,50-9,45 (areias argilosas) 9,45-10,95	9,00	10,50	-	-	-	0,00-7,50	-
SR10	10,00	0,00-1,20	-	-	1,20-1,95	5,00-10,00	1,95-5,00	3,00	1,50	4,50-6,00	6,00-7,50	4,50-6,00	7,50-10,00	-
SR11	10,75	-	0,00-10,75	-	-	-	-	-	-	1,50-10,50	-	-	-	-
SR12	10,50	-	-	-	-	10,20-10,50	0,00-10,20 (areias argilosas)	7,50-9,00	1,50-6,00	-	9,00-10,50	-	-	-

Profundidade de ocorrência (m)

Sond.	Prof. (m)	Profundidade de ocorrência (m)																		
		Recente	Miocénico Médio (M <sup>2</sup> )		Miocénico Inferior (M <sup>1</sup> )			10 ≤ N <sub>SPT</sub> < 30	30 ≤ N <sub>SPT</sub> < 50	N <sub>SPT</sub> ≥ 50	RQD < 25%	25 ≤ RQD < 50	50 ≤ RQD < 75	RQD ≥ 75						
															Aterros	Areias siltsosas e argilosas	Argilas	Calcários Bioclásticos		Argilas
																		W5-4/F5	W2-3/F3-4	
SR13	10,50	-	-	-	-	0,90-10,50	0,00-0,90	-	-	-	1,50-3,00 6,00-7,50	3,00-6,00	7,50-9,00	9,00-10,50						
SR14	10,86	-	0,00-10,86	-	-	-	-	-	-	1,50-10,50	-	-	-	-						
SR15	10,50	-	-	-	2,00-3,20	0,00-2,00 3,20-10,50	-	-	-	-	0,00-3,00	3,00-4,50 9,00-10,50	4,50-9,00	-						
SR16	10,50	-	-	-	0,80-1,80	1,80-10,50	0,00-0,80	-	-	-	0,00-1,50	1,50-3,00	3,00-4,50 6,00-7,50	4,50-6,00 7,50-10,50						
SR17	10,95	-	0,00-10,95	-	-	-	-	1,50-6,00	-	7,50-10,50	-	-	-	-						
SR18	10,50	-	-	-	0,70-2,00 3,10-4,50	2,00-3,10 4,50-10,50	0,00-0,70	-	-	1,50	1,50-6,00	6,00-10,50	-	-						



Quadro 6.6 - Resumo dos resultados das sondagens destrutivas.

Sond.	Prof. (m)	Profundidade de ocorrência (m)		
		Miocénico Médio (M <sup>2</sup> )	Miocénico Inferior (M <sup>1</sup> )	
		Areias siltosas e argilosas	Calcários Bioclásticos e Calcarenitos; *Argilas	Vazios
SD01	10,00	0,00-10,00	-	-
SD02	10,00	-	0,00-10,00	-
SD03	10,00	-	0,00-10,00	-
SD04	10,00	0,00-10,00	-	-
SD05	10,00	0,00-10,00	-	-
SD06	10,00	-	0,00-10,00	-
SD07	10,00	0,00-10,00	-	-
SD08	10,00	0,00-10,00	-	-
SD09	10,00	0,00-10,00	-	-
SD10	10,00	-	0,00-10,00	3,00-3,50
SD11	10,00	-	0,00-10,00	-
SD12	10,00	-	0,00-10,00	-
SD13	10,00	0,00-6,00	6,00-10,00	-
SD14	10,00	0,00-10,00	-	-
SD15	10,00	-	0,00-10,00	1,50-2,00
SD16	10,00	-	0,00-10,00	7,50-8,00
SD17	10,00	0,00-10,00	-	-
SD18	10,00	0,00-10,00	-	-
SD19	10,00	0,00-10,00	-	-
SD20	10,00	0,00-10,00	-	-
SD21	10,00	-	0,00-10,00	7,50-8,00
SD22	10,00	0,00-1,80	1,80-10,00	-
SD23	10,00	0,00-6,00	6,00-10,00	-
SD24	10,00	0,00-10,00	-	-
SD25	10,00	0,00-10,00	-	-

Sond.	Prof. (m)	Profundidade de ocorrência (m)		
		Miocénico Médio (M <sup>2</sup> )	Miocénico Inferior (M <sup>1</sup> )	
		Areias siltsosas e argilosas	Calcários Bioclásticos e Calcarenitos; *Argilas	Vazios
SD26	10,00	-	0,00-10,00	7,50-8,00 9,50-10,00
SD27	10,00	0,00-2,50	2,50-10,00	9,00-9,50
SD28	10,00	0,00-2,00	2,00-10,00	-
SD29	10,00	-	0,00-10,00	-
SD30	10,00	-	0,00-10,00	-
SD31	10,00	-	0,00-1,80*; 1,80-10,00	-
SD32	10,00	-	0,00-10,00	-
SD33	10,00	-	0,00-10,00	-
SD34	10,00	-	0,00-10,00	3,20-3,70
SD35	10,00	-	0,00-3,00*; 3,00-10,00	7,50-8,00
SD36	10,00	-	0,00-6,00*; 6,00-10,00	-
SD37	10,00	-	0,00-10,00	-
SD38	10,00	-	0,00-2,50; 2,50-4,50* 4,50-10,00	-
SD39	10,00	-	0,00-10,00	-
SD40	10,00	0,00-10,00	-	-
SD41	10,00	-	0,00-2,40*; 2,40-10,00	-
SD42	10,00	0,00-10,00	-	-
SD43	10,00	-	0,00-10,00	-
SD44	10,00	0,00-10,00	-	-
SD45	10,00	0,00-10,00	-	-
SD46	10,00	-	0,00-10,00	-

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

- Os aterros de natureza argilo-arenosa, de tons acastanhados, por vezes com pequenos fragmentos calcários, apresentam-se dispersos, escassos e de reduzida espessura (< 1,50m). Não foram caracterizados pelos ensaios SPT, mas podem-se considerar como descomprimidos;
- O miocénico médio está representado essencialmente por areias siltosas de cor castanha, avermelhada e alaranjada. Surgem depositadas sobre a superfície carbonatada intensamente carsificada. Os ensaios SPT revelaram normalmente areias muito compactas, sendo a nega ( $N_{SPT} \geq 60$  pancadas), alcançada com bastante frequência, mas também resultados mais baixos entre 18 a 42 pancadas, podendo ser classificadas como medianamente compactas a compactas;
- O maciço rochoso miocénico, encontra-se materializado por calcários bioclásticos, rijos e compactos, bastante carsificados, de tons avermelhados, amarelados e beges, em geral, pouco a moderadamente alterados (W2-3) com fraturação moderadamente afastada a próxima (F3-4). Perto da superfície o maciço apresenta-se decomposto a muito alterado (W5-4/F5), dando origem a solos residuais essencialmente argilosos. bem como argilas resultantes dessa alteração do maciço rochoso, pertencentes ao Miocénico Inferior (M<sup>1</sup>);
- Ocasionalmente ocorrem passagens de maciço decomposto, no seio de maciço rochoso menos alterado, e igualmente vazios, tal como se pôde constatar com as sondagens destrutivas. No entanto estas carsificações estão bastante circunscritas e são de reduzido tamanho;
- O ensaio SPT quando realizado nas passagens decompostas alcançou valores entre 28 a 53 pancadas;
- Os resultados no índice de RQD, oscilam de grosso modo entre os 15% a 73%, sendo ocasionalmente registado valores de 0%. A qualidade do maciço rochoso, pode-se classificar assim como muito fraca a razoável;
- Não foi detetado o nível de água em nenhuma das sondagens realizadas.

## 7 Considerações e Conclusões Geotécnicas

### 7.1 Zonamento geológico-geotécnico

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

Tendo em conta o exposto acima foram definidas 4 zonas geotécnicas distintas, que se encontram representadas nos perfis geológico-geotécnicos interpretativos apresentados no desenho PJ14921D01.

Em virtude do caráter pontual dos aterros, estes não foram individualizados e deverão ser saneados durante a obra.

A zona geotécnica ZG4 corresponde aos solos residuais e maciço calcário decomposto do miocénico inferior, onde o ensaio SPT revelou valores entre 28 a 53 pancadas. Muito embora os resultados sejam considerados médios a elevados, estes encontram-se incrementados pela interseção de fragmentos rochosos presentes no seio desta matriz.

O miocénico médio constituindo no local pelas areias siltosas, foi distinguido em duas zonas geotécnicas pelo ensaio SPT, nomeadamente a zona geotécnica ZG3, onde registaram valores entre 18 a 42 pancadas, e a zona geotécnica ZG2, onde a nega ( $N_{SPT} \geq 60$  pancadas) no ensaio, foi quase sempre alcançada.

Na base do modelo geológico-geotécnico individualizou-se a zona geotécnica ZG1, correspondente ao maciço calcarenítico miocénico pouco a medianamente alterado (W2-3) com fraturas medianamente afastadas a próximas (F3-4). No índice de RQD foram obtidos valores entre 15% a 73%, apresentado em geral, uma qualidade muito fraca a razoável.

Quadro 7.1 - Quadro resumo das zonas geotécnicas.

Zona Geotécnica	Descrição	N <sub>SPT</sub>	Estado de alteração (W)	Estado de Fraturação (F)	$\sigma_c$ (MPa)	Índice RQD (% RQD)
ZG4	Solos residuais e maciço rochoso calcário decomposto e muito alterado	28-53	W5-4	F5	-	0%
ZG3	Areias siltsosas	18-42	-	-	-	-
ZG2	Areias siltsosas	≥60	-	-	-	-
ZG1	Maciço rochoso calcarenítico	-	W2-3	F3-4	15,0-20,0	15-73

\*Dada a inexistência de ensaios de compressão uniaxial e de point load, foram utilizados valores conservativos, baseados em resultados de amostras de rocha da mesma formação geológica, obtidos muito próximo do local, onde a Geoalgar também realizou trabalhos.

## 7.2 Parametrização geotécnica

A definição dos parâmetros geotécnicos das formações ocorrentes que se apresentam no quadro mais abaixo, resultam da aplicação de correlações suportadas nos valores de N<sub>SPT</sub> normalmente utilizadas na mecânica de solos, em condições drenadas, no caso da ZG4, e não drenadas, para a ZG3 e ZG2.

Os valores medidos do número de pancadas N<sub>SPT</sub>, expressos em pancadas/30 cm, têm de ser corrigidos, aplicando os critérios definidos na norma NP EN1997-2:2010, tendo em conta a eficiência energética, comprimento das varas e a tensão efetiva à profundidade do ensaio ( $\sigma'_{v0}$ ) para se obter os valores de N<sub>1</sub> (60).

Para esta normalização de valores adotou-se uma abordagem mais aprofundada, considerando os fatores corretivos que se descrevem no quadro e equações seguintes.

Quadro 7.2 - Fatores corretivos de N<sub>SPT</sub> (Skempton, 1986).

Comprimento das varas, C <sub>B</sub>		Diâmetro do furo, C <sub>R</sub>		Amostrador, C <sub>S</sub>	
> 10m	1,0	65-115mm	1,00	Amostrador Bipartido	1,0
6-10m	0,95	150mm	1,05		
4-6m	0,85	200mm	1,15	Amostrador Inteiro	1,2
3-4m	0,75				

Para o cálculo de  $N_{60}$  deve-se aplicar os resultados obtidos de  $N_{SPT}$  pela seguinte equação;

$$N_{60} = C_E \times C_R \times C_B \times C_S \times N_{SPT}$$

Onde;

$$C_E = E_R/60$$

$E_R$  - Rácio de energia transferida às varas. (Em Portugal para dispositivos automáticos  $E_R$  é próximo de 60%, logo  $C_E= 1$ ).

Da equação acima, verifica-se que a correção efetuada, na prática, se deve exclusivamente ao comprimento das varas ( $C_B$ ).

Obtendo-se o valor de  $N_{60}$  calcula-se o valor de  $N_{1(60)}$  pela seguinte equação;

$$N_{1(60)} = C_N \times N_{60}$$

Onde;

$C_N = (100/\sigma'_{v0})^{1/2}$  (fator corretivo da tensão vertical efetiva devida ao efeito do peso dos terrenos sobrejacentes à profundidade da medição do ensaio SPT e no momento da sua realização).

No caso da ZG4, dado que os solos reconhecidos têm essencialmente uma componente coesiva, o parâmetro  $C_N$ , não foi considerado.

A partir da obtenção dos valores no ensaio SPT, as relações empíricas mais conhecidas podem ser aplicadas.

A norma NP EN1997-2: 2010 propõe que para a determinação do índice da densidade relativa ( $I_D$ ) deve ser aplicada a seguinte equação para os ensaios SPT.

$$I_D = \sqrt{(N_{SPT}/60)}.$$

Meyerhof (1956) propõe que o ângulo de atrito interno ( $\phi'$ ), possa ser obtido através da fórmula  $\phi' = 25 + 15.I_D$ . Tendo em conta a experiência acumulada neste tipo de materiais, os valores do ângulo de atrito interno foram limitados conservadoramente até ao máximo de 40°. Foi igualmente considerado um valor de coesão efetiva de 0kPa.

A determinação do módulo de deformabilidade (E), baseado nos resultados do ensaio SPT, é apoiada pela seguinte fórmula (Bowles, 2001).

$$E \text{ [kPa]} = 7000 \cdot \sqrt{N_{\text{SPT}}}$$

Com base na experiência acumulada neste tipo de materiais, o módulo de deformabilidade do solo para as areias foi limitado para um máximo de 60MPa.

A resistência ao corte não drenada ( $C_u$ ), pode ser determinada pela equação abaixo (NP EN1997-2:2010);

$$C_u = (q_c - \sigma_{v0}) / N_k$$

Onde;

$q_c$  - resistência de ponta do cone;

$N_k$  - Coeficiente estimado da experiência acumulada e outras correlações viáveis;

$\sigma_{v0}$  - Tensão total vertical inicial à profundidade considerada.

Para estimar o módulo de deformabilidade não drenado ( $E_u$ ), foi utilizada a equação seguinte;

$$E_u \text{ [MPa]} = 0,6 \cdot N_{\text{SPT}} \text{ ou } E_u \text{ [MPa]} = 130 \cdot C_u$$

Onde;

$E_u$  - Módulo de deformabilidade não drenado (MPa)

$C_u$  - Resistência ao corte não drenado (MPa)

$N_{\text{SPT}}$  - Valor no ensaio SPT

De forma a parametrizar o maciço rochoso, zona geotécnica ZG1, é necessário primeiro estabelecer o seu RMR ou *Rock Mass Rating*. A classificação geomecânica do maciço rochoso baseou-se na classificação empírica proposta por Bieniawski. Esta classificação assenta no RMR (*Rock Mass Rating*), o qual resulta do somatório ponderado de vários parâmetros de natureza geológica e geomecânica. Após a obtenção do RMR, é possível determinar o GSI (*Geological Strength Index*) para aplicação do critério de rotura de *Hoek-Brown*.

Uma vez conhecido o modelo de comportamento do maciço rochoso, utiliza-se o critério de rotura de *Mohr-Coulomb* para avaliar a coesão ( $c'$ ) e o ângulo de atrito interno ( $\phi'$ ).

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

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

$\sigma_c$  - Resistência à compressão uniaxial.

Foram considerados valores de 22kN/m<sup>3</sup> para a massa volúmica máxima.

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

Quadro 7.3 - Parâmetros geotécnicos.

Zona Geotécnica	N <sub>SPT</sub> Característico	Peso Volúmico $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Critério de rotura (resistências máximas)			Módulo de Deformabilidade não drenado Eu (MPa)	Módulo de Deformabilidade Drenado E' (MPa)
			Mohr-Coulomb				
			C <sub>u</sub> (MPa)	c' (MPa)	$\phi'$ (°)		
ZG4	28-53	19	0,08-0,15	-	-	10-20	-
ZG3	18-42	18	-	0,0	34,0-37,0	-	20-40
ZG2	≥60	19	-	0,0	40,0	-	60
ZG1	-	22	-	0,83	28,0	-	2000

### 7.3 Condições de Fundação

Com base na análise dos trabalhos de prospeção, e dado que se irá proceder a escavações para inserção de pisos enterrados, irá intersetar-se invariavelmente tanto os depósitos arenosos miocénicos (ZG3 e ZG2) como o substrato calcário (ZG1), onde se verificam condições favoráveis para a adoção de fundações do tipo direto. A zona geotécnica ZG4 devido à sua fraca competência, deverá ser sempre saneada.

É expectável que quando se intersete a cota final de fundação, coexistam as zonas geotécnicas indicadas acima, pelo que devem ser equacionadas soluções de fundação, que impeçam fenómenos de assentamentos diferenciais, já que apresentam características de resistência mecânica bastante distintas.



Para avaliação da capacidade de carga na zona geotécnica ZG3 e ZG2, seguiu-se a metodologia proposta no Eurocódigo 7 (EC7).

O valor de cálculo da capacidade resistente do terreno ao carregamento, em condições drenadas, poderá ser determinado através da seguinte expressão;

$$q_{ult} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot S_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot S_q \cdot i_q + 0,5 \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot S_\gamma \cdot i_\gamma$$

onde;

$c'$  - valor de cálculo da coesão efetiva

$q'$  - valor de cálculo da tensão efetiva imediatamente acima da cota de fundação;

$\gamma'$  - peso volúmico do solo;

$B'$  - largura efetiva da fundação;

$N_c, N_q, N_\gamma$  - coeficientes da capacidade resistente do terreno ao carregamento;

$b_c, b_q, b_\gamma$  - coeficientes de inclinação da base da fundação;

$S_c, S_q, S_\gamma$  - coeficientes de forma da base da fundação;

$i_c, i_q, i_\gamma$  - coeficientes de inclinação de carga.

A determinação da tensão admissível para além da verificação à rotura, deve ser testada quanto à deformabilidade. Para tal o assentamento imediato pode ser estimado com base na Teoria da Elasticidade, utilizando a seguinte equação;

$$S_i = q \cdot B \cdot \frac{1 - \nu^2}{E} \cdot I_s$$

Onde;

$s_i$  - assentamento;

$q$  - tensão aplicada;

$B$  - Largura da sapata;

$\nu$  - coeficiente de Poisson;

$E$  - Módulo de deformabilidade

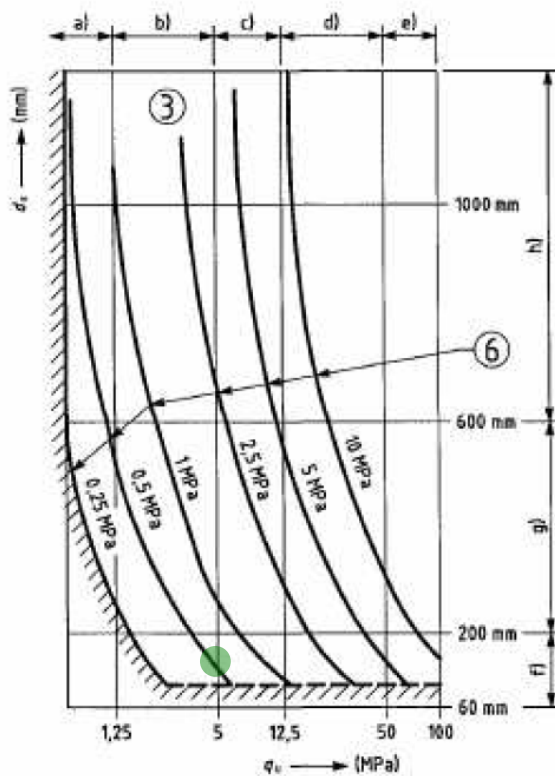
$I_s$  - fator dependente da geometria e rigidez da fundação

Para realizar os cálculos considerou-se uma fundação com recurso a uma sapata quadrada de 2,0m x 2,0m, cargas verticais e centradas, sem presença de água ao nível da fundação e a limitação dos assentamentos máximos admitidos em 20mm.

Tendo em conta o acima exposto, são de esperar tensões admissíveis na ordem dos 200-250kPa e de 400 kPa, para a zona geotécnica ZG3 e ZG2, respetivamente.

Para a determinação da capacidade resistente de fundações superficiais em rocha, recorreu-se à metodologia proposta no anexo G, do Eurocódigo 7, enquadrando o maciço rochoso intersetado no grupo 3, admitindo a hipótese de que a estrutura pode tolerar assentamentos até 0,5% da largura da fundação.

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



● - Zona Geotécnica ZG1

Figura 7.1 - Tensão admissível expectável do terreno para fundações superficiais quadradas em rocha do grupo 3 (para assentamentos que não excedam 0,5% da largura da fundação).

São assim expectáveis tensões admissíveis na ordem de 0,5MPa, para a zona geotécnica ZG1.

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

## 7.4 Escavações

A informação obtida da realização dos trabalhos de prospeção geológico-geotécnica permitiu avaliar a escavabilidade dos terrenos da área a intervencionar.

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

A escavação da zona geotécnica ZG1, representada pelo maciço rochoso (W2-3), será efetuada predominantemente com recurso a giratória com uso do martelo demolidor.

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

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

- 1V:1,5H para os depósitos arenosos e maciço calcário decomposto (W5-4);
- 1V:1H para calcários muito alterados (W4);
- 4V:1H ou 5V:1H quando intersetados níveis de calcários rijos e compactos (W2-3).

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

## 8 Recomendações

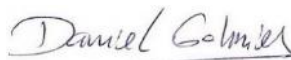
As considerações apresentadas ao longo do presente estudo, tiveram por base os resultados dos trabalhos de prospeção e ensaios realizados, que como é sabido têm um carácter pontual, embora se admita que possam corresponder à realidade dos terrenos atravessados.

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

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

Lagos, 23 de fevereiro de 2022

Daniel Gabriel



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

João Guerra



Geólogo de Engenharia  
(FCUL - Universidade de Lisboa)

Ricardo Castro



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

## 9 Bibliografia

- Bowles, J. (1996). *Foundation Analysis and Design*. McGraw-Hill;
- Cabral, J. M. L. C. - *Neotectónica de Portugal Continental*, Tese – Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia, Universidade de Lisboa;
- EC7 – Eurocódigo 7 (2010). *Projecto Geotécnico. Parte 1 - Regras gerais*. NP-EN 1997-1. Comissão Europeia de Normalização. Bruxelas;
- EC8 – Eurocódigo 8 (2010). *Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1-Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios*. NP-EN 1998-1. Comissão Europeia de Normalização. Bruxelas;
- Ferrão C., Bezzeghoud M., Caldeira B., and Borges J.F. (2016) - *The Seismicity of Portugal and Its Adjacent Atlantic Region from 1300 to 2014: Maximum Observed Intensity (MOI) Map*. Seismological Research Letters Volume 87, Number 3;
- INAG – Instituto da Água (2000) – *“Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental”*.
- Oliveira, C.S. (1986) - *A sismicidade histórica e a revisão do Catálogo Sísmico*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
- *Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (R.S.A.E.E.P.)*;
- S.C.E. - *Carta Militar de Portugal. Escala 1:25 000. Folha 604 (Lagoa)*. Serviço Cartográfico do Exército;
- Serviços Geológicos de Portugal (SGP). *Carta Geológica de Portugal, Folha 52-B (Albufeira), Escala 1:50 000*, Lisboa;
- Winterkorn, H.F., and Fang, H.Y., (1975). *Foundation Engineering Handbook*, Van Nostrand Reinhold, New York.

## **ANEXOS**

### **Peças Desenhadas**

PJ14921D01 – Planta de localização dos trabalhos de prospeção e perfis geológico-geotécnico interpretativos

### **Elementos de Prospeção Geotécnica**

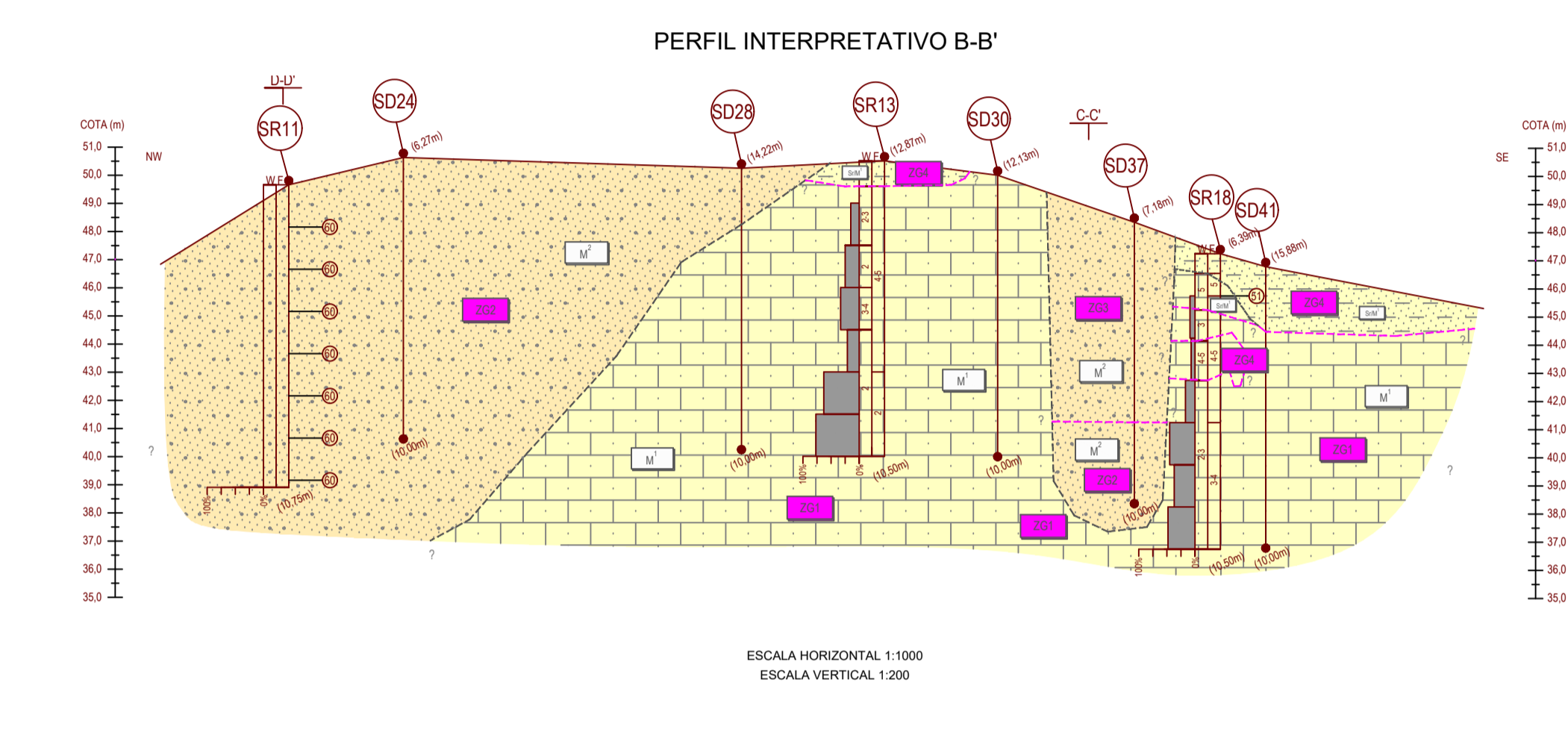
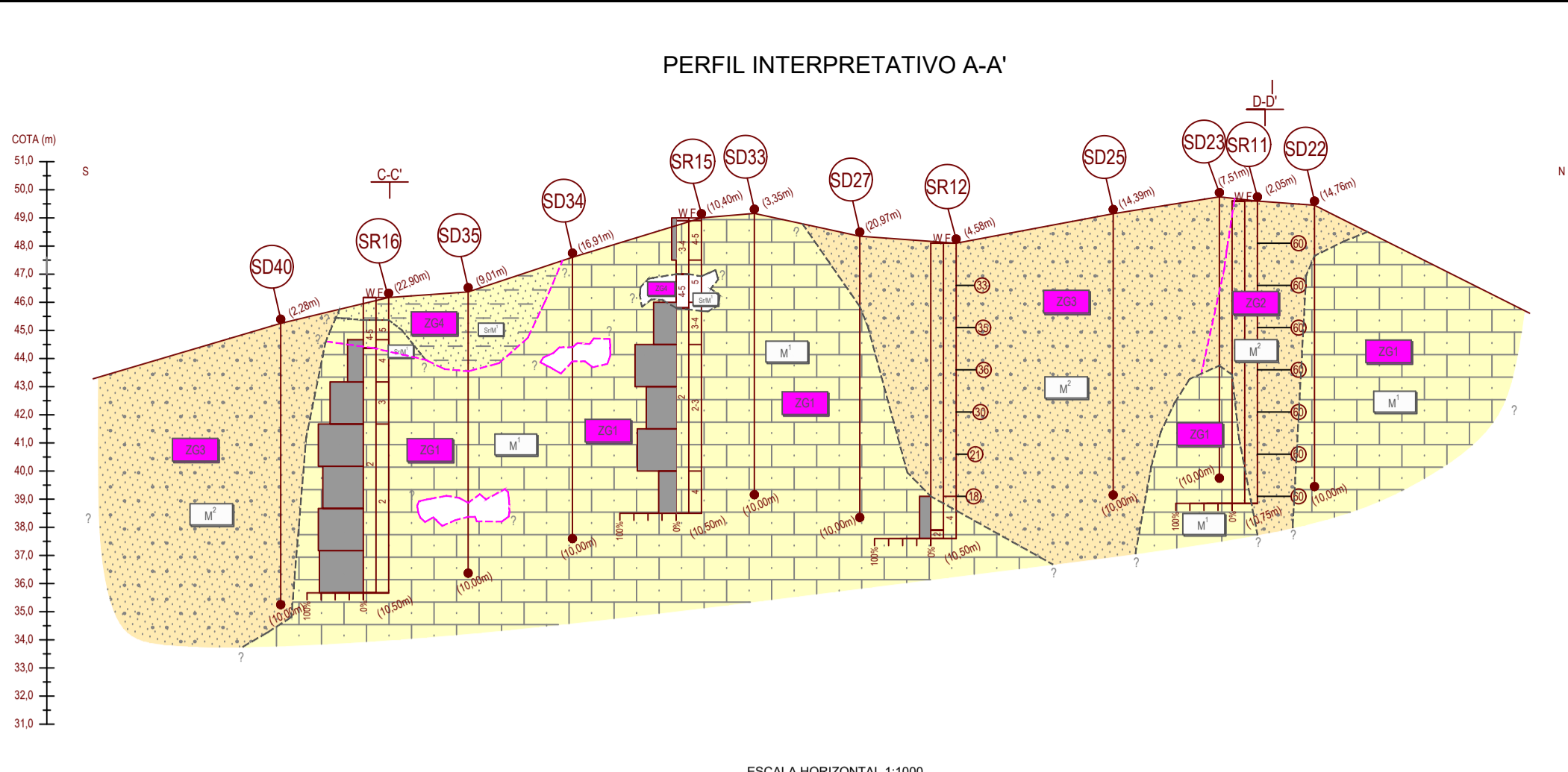
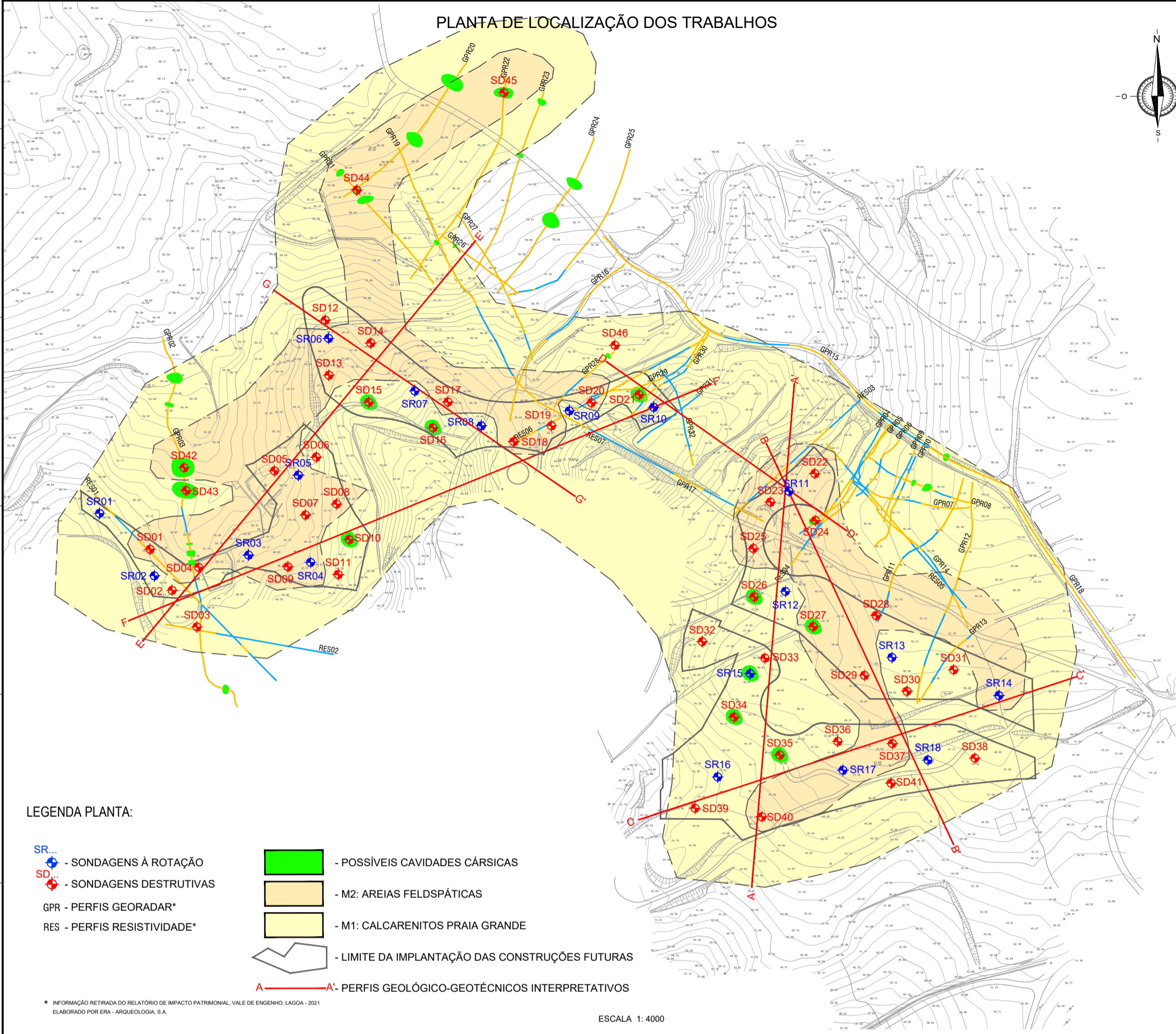
Boletins das sondagens mecânicas à rotação

Boletins das sondagens mecânicas destrutivas

## PEÇAS DESENHADAS

PJ14921D01 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS  
TRABALHOS DE PROSPEÇÃO E PERFIS GEOLÓGICO-  
GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS





### LEGENDA E SIMBOLOGIA

**GEOLÓGIA**

QUATERNÁRIO Holocénico

- At - Alerros

MOCÉNICO MÉDIO

- M - Areias e Siltes da Praia da Falésia, Conglomerado fossilífero de Oitos de Água ou Areias Feldspáticas de Oitos de Água
- M' - Areias silteosas

MOCÉNICO INFERIOR

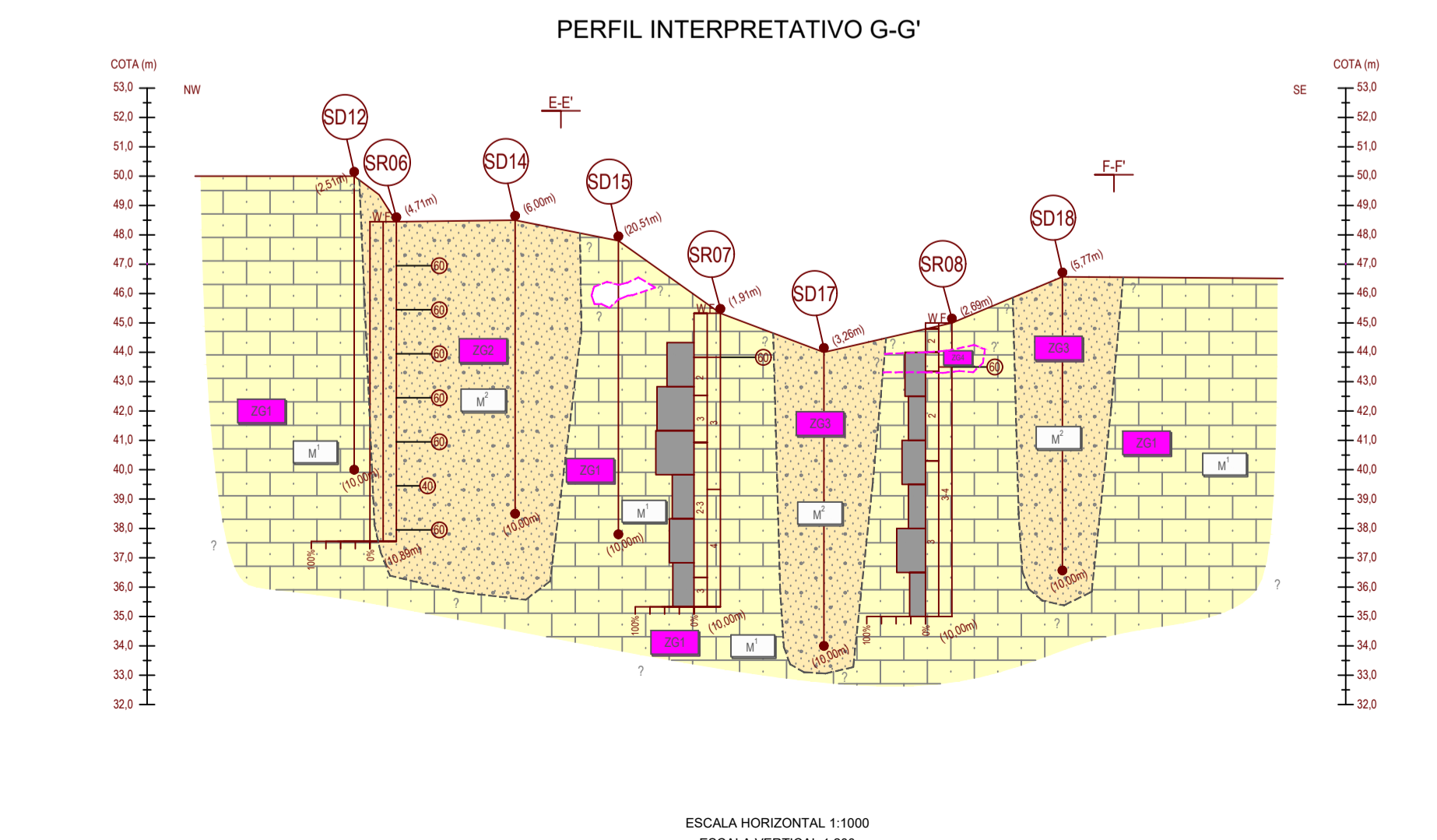
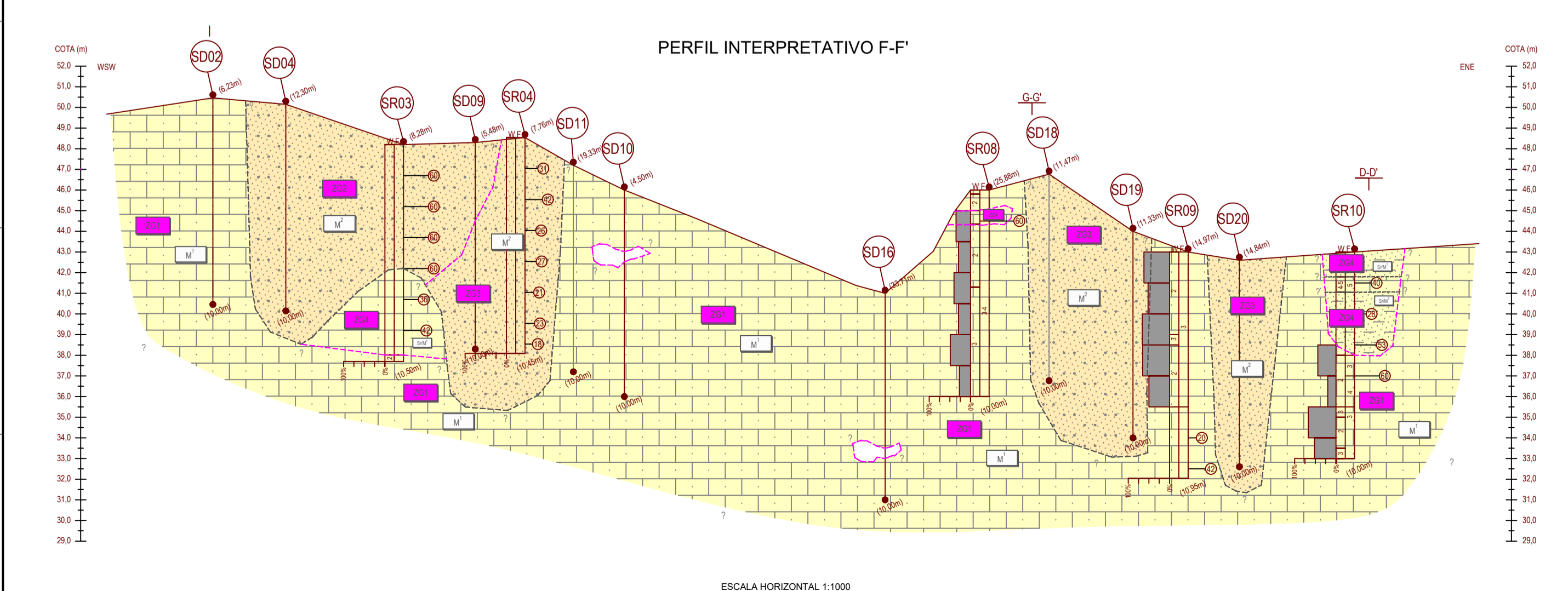
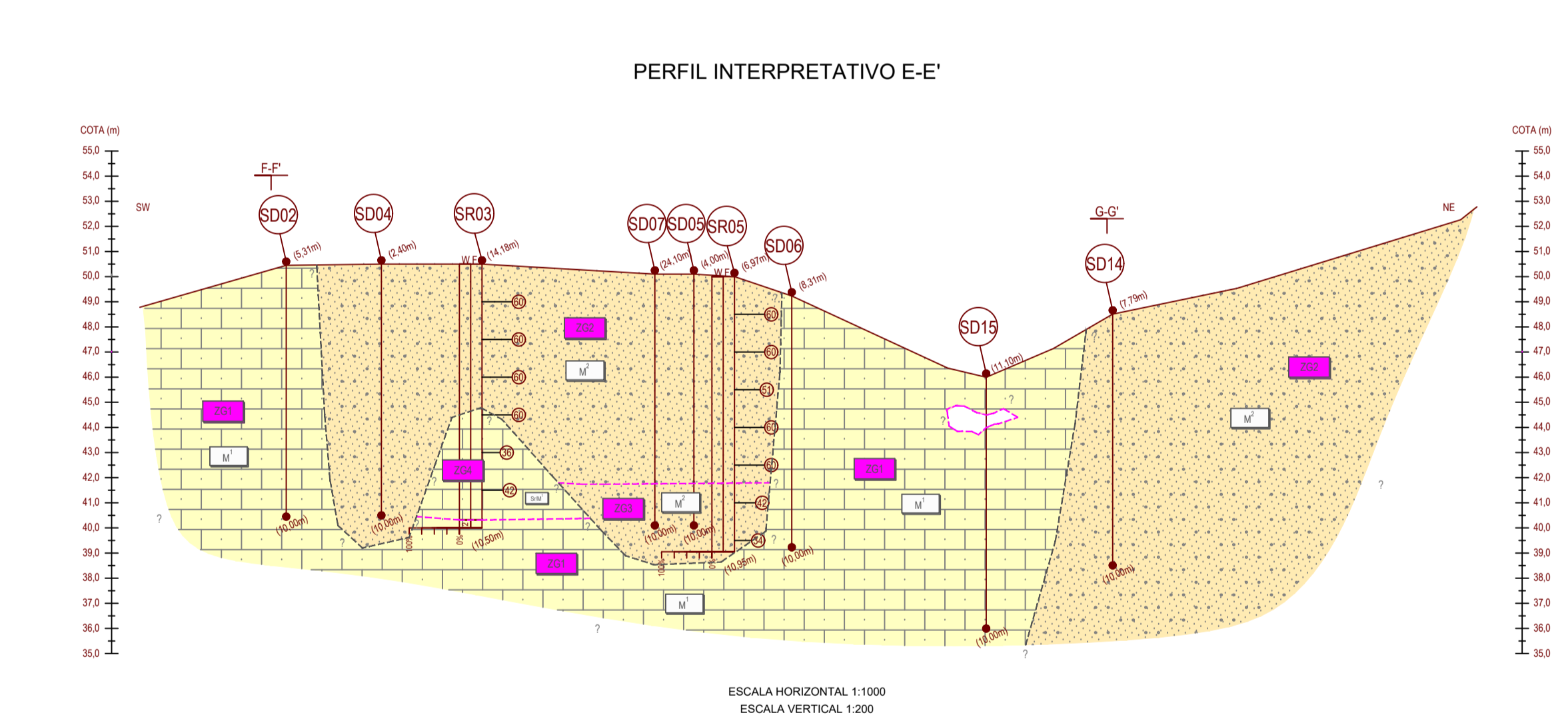
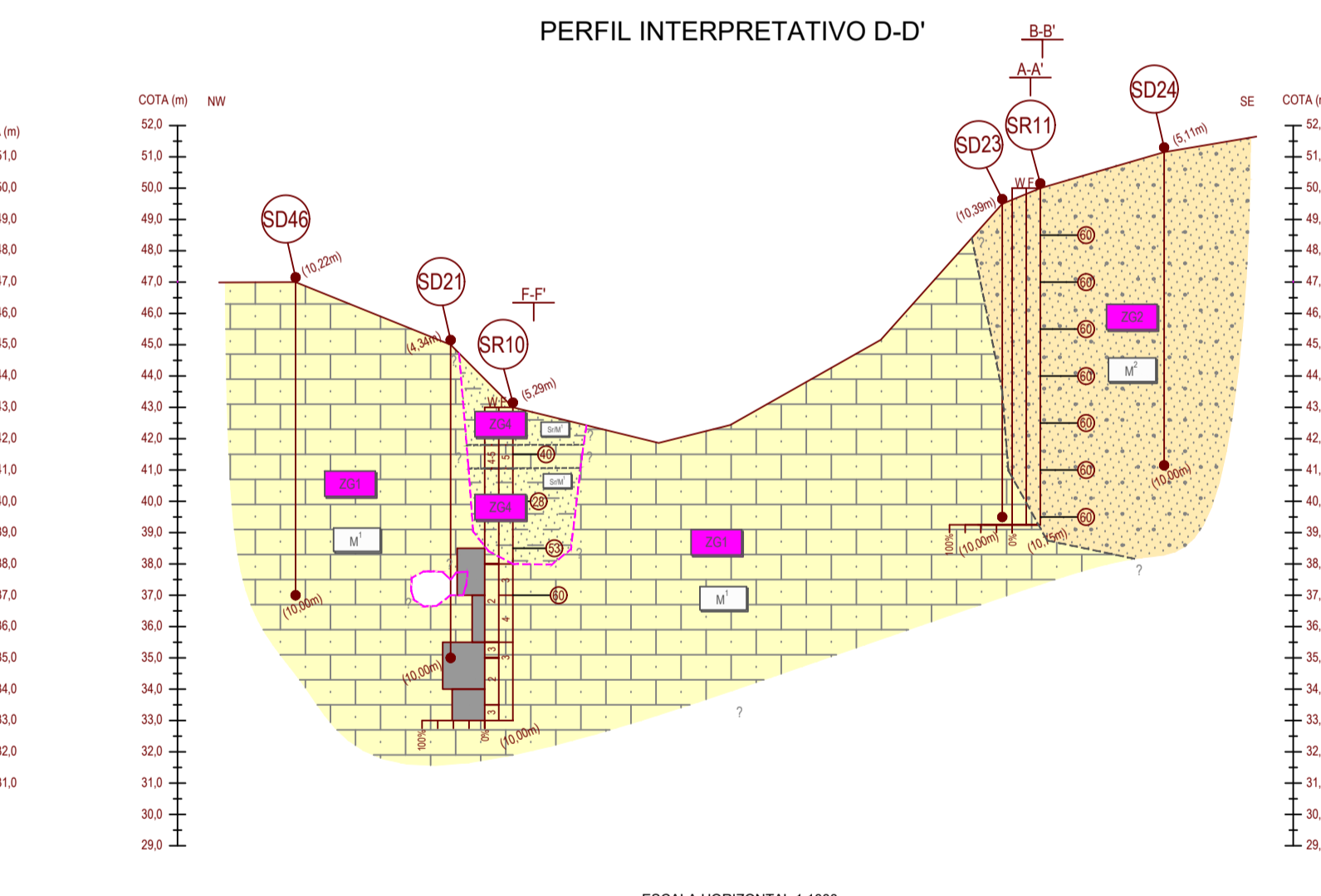
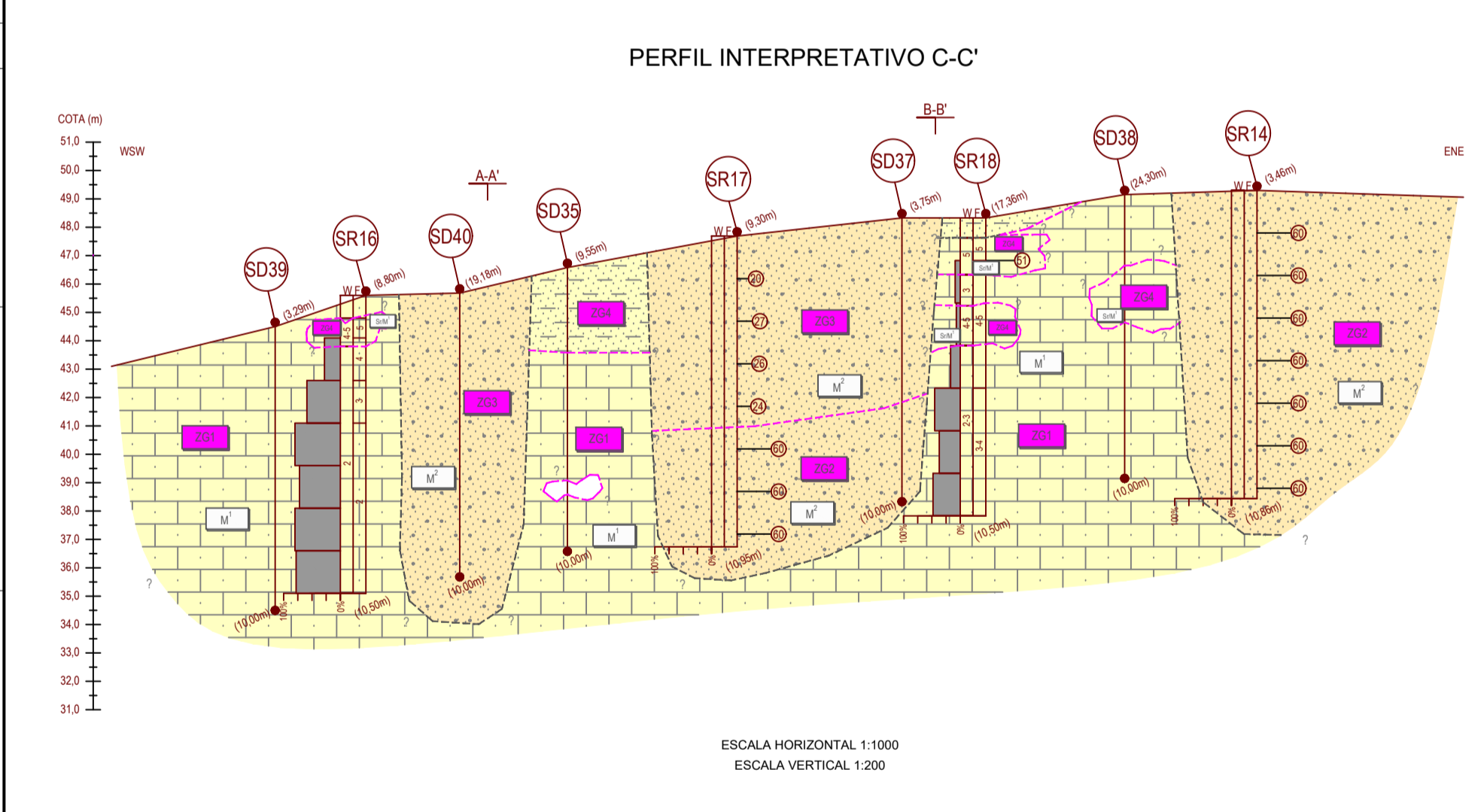
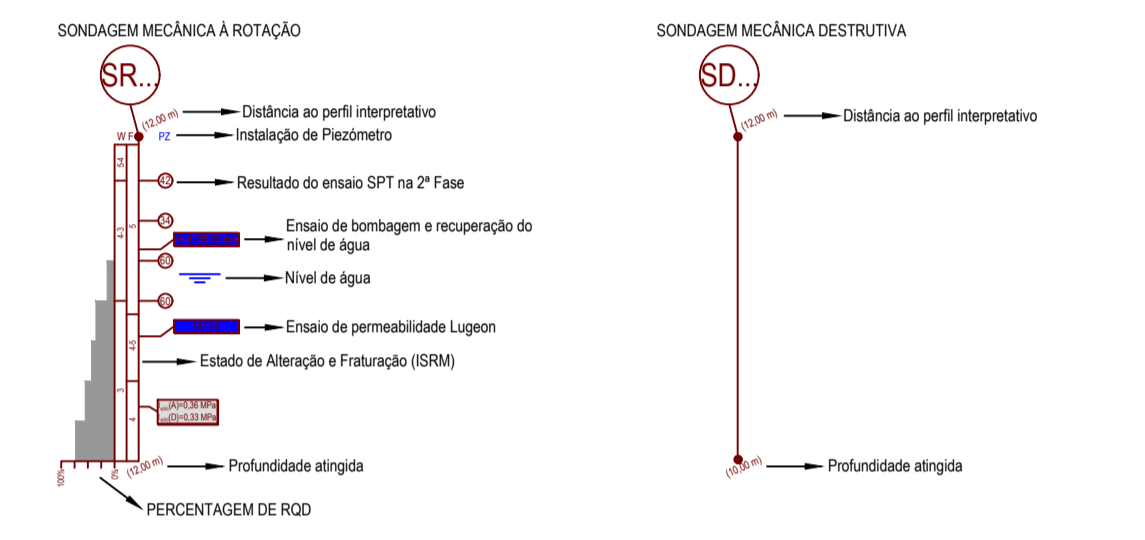
- SrM' - Solos residuais
- SrM - Mácio calcário decomposto e muito alterado
- M - Calcarenitos fossilíferos

--- Limite geológico interpretado  
--- Limite litológico interpretado

**GEOTECNIA**

- ZG4 - Solos residuais e mácio calcário decomposto a muito alterado (W5-4F5) 28<math>nSPT</math>≤53
- ZG3 - Areias silteosas medianamente compactas a compactas 18<math>nSPT</math>≤42
- ZG2 - Areias silteosas muito compactas <math>nSPT</math>≥60
- ZG1 - Mácio rochoso calcarenítico pouco a medianamente alterado (V2-3) com fraturas medianamente afastadas a próximas (F3-4). 15%<math>nR</math>D<math>nSPT</math>≥73%

--- Limite geotécnico interpretado



### Parametrização Geotécnica

Zona Geotécnica	N <sub>SPT</sub> Característico	Peso Volumétrico γ (kN/m <sup>3</sup> )	Critério de rotura (resistências máximas Mohr-Coulomb)			Módulo de Deformabilidade não drenado E <sub>u</sub> (MPa)	Módulo de Deformabilidade Drenado E' (MPa)
			c <sub>u</sub> (MPa)	c' (MPa)	φ' (°)		
ZG4	28-53	19	0,08-0,15	-	-	10-20	-
ZG3	18-42	18	-	0,0	34,0-37,0	-	20-40
ZG2	≥60	19	-	0,0	40,0	-	60
ZG1	-	22	-	0,83	28,0	-	2000

**GEALGAR** Rua Novo Trásão, nº 25 - 6200-336 Lagoa  
Tel: 289 098 600  
Email: geral@gealgar.pt  
Site: www.gealgar.pt

Projeto: Ricardo Castro  
Desenho: Tiago Silva  
Execução: Ricardo Castro  
Escala: As indicadas

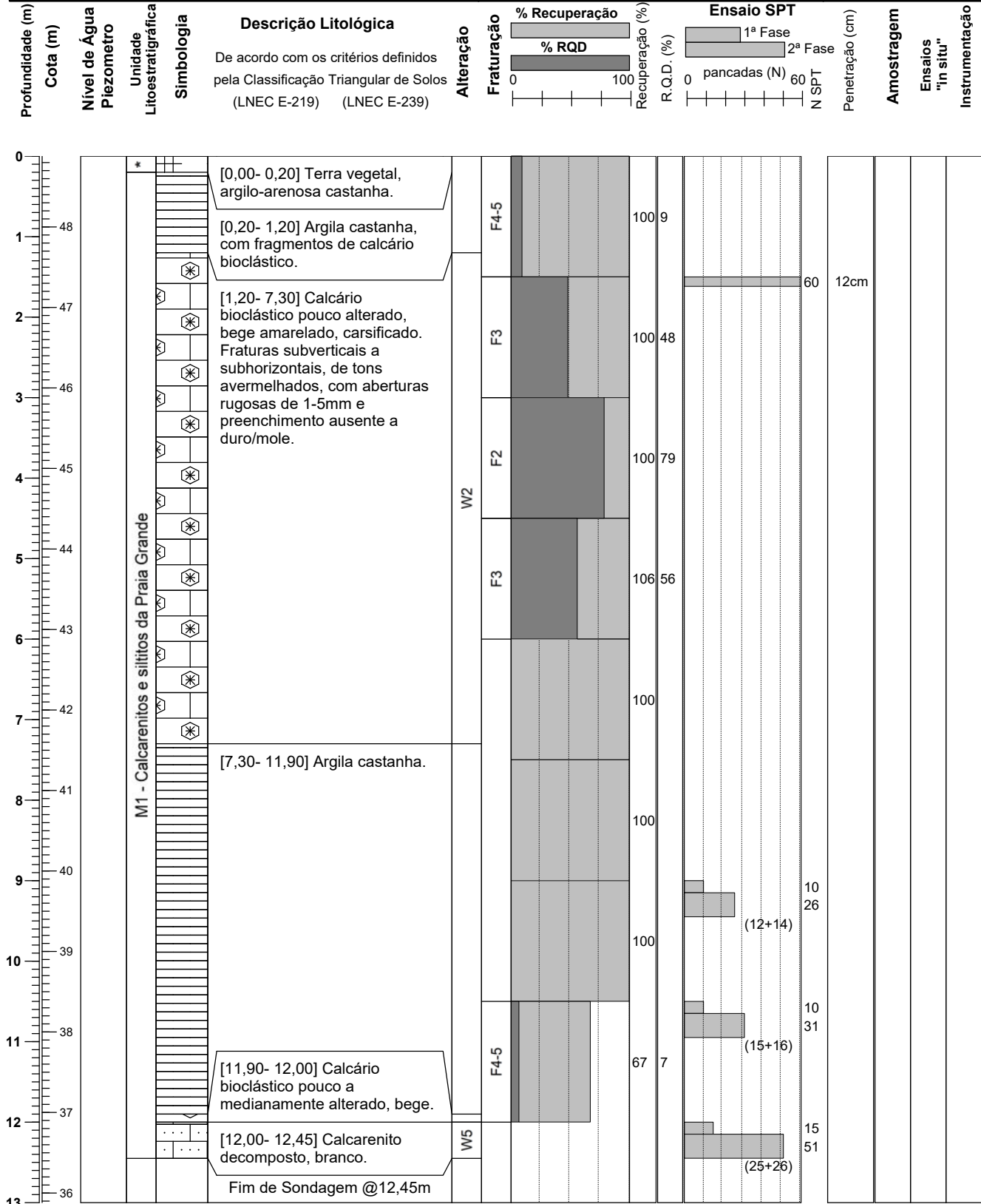
Classe: PREDICAPITAL – FUNDO ESPECIAL DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO FECHADO  
Objeto: PLANO DE PORMENOR DE VALE DE ENGENHO, LAGOA ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO  
Título: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS E PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

Data: FEVEREIRO, 2022  
Folha: 01/01  
Número: 01  
N.º Assin.: RJ14921001  
Assinado por: -

## ELEMENTOS DE PROSPEÇÃO GEOTÉCNICA

## BOLETINS DAS SONDAGENS MECÂNICAS À ROTAÇÃO

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 6-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 6-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	<b>Sondagem</b> <b>SR01</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 12,45m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23564,28 <b>P:</b> -284863,98 <b>Cota:</b> 48,88		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 6-01-2022 Data de Conclusão: 6-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Sondagem <b>SR01</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,45m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -23564,28 P: -284863,98 Cota: 48,88		

### REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2 Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,50m	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 6-01-2022 Data de Conclusão: 6-01-2022		Sondagem <b>SR01</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 12,45m	Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -23564,28 P: -284863,98 Cota: 48,88		

## REGISTO FOTOGRÁFICO

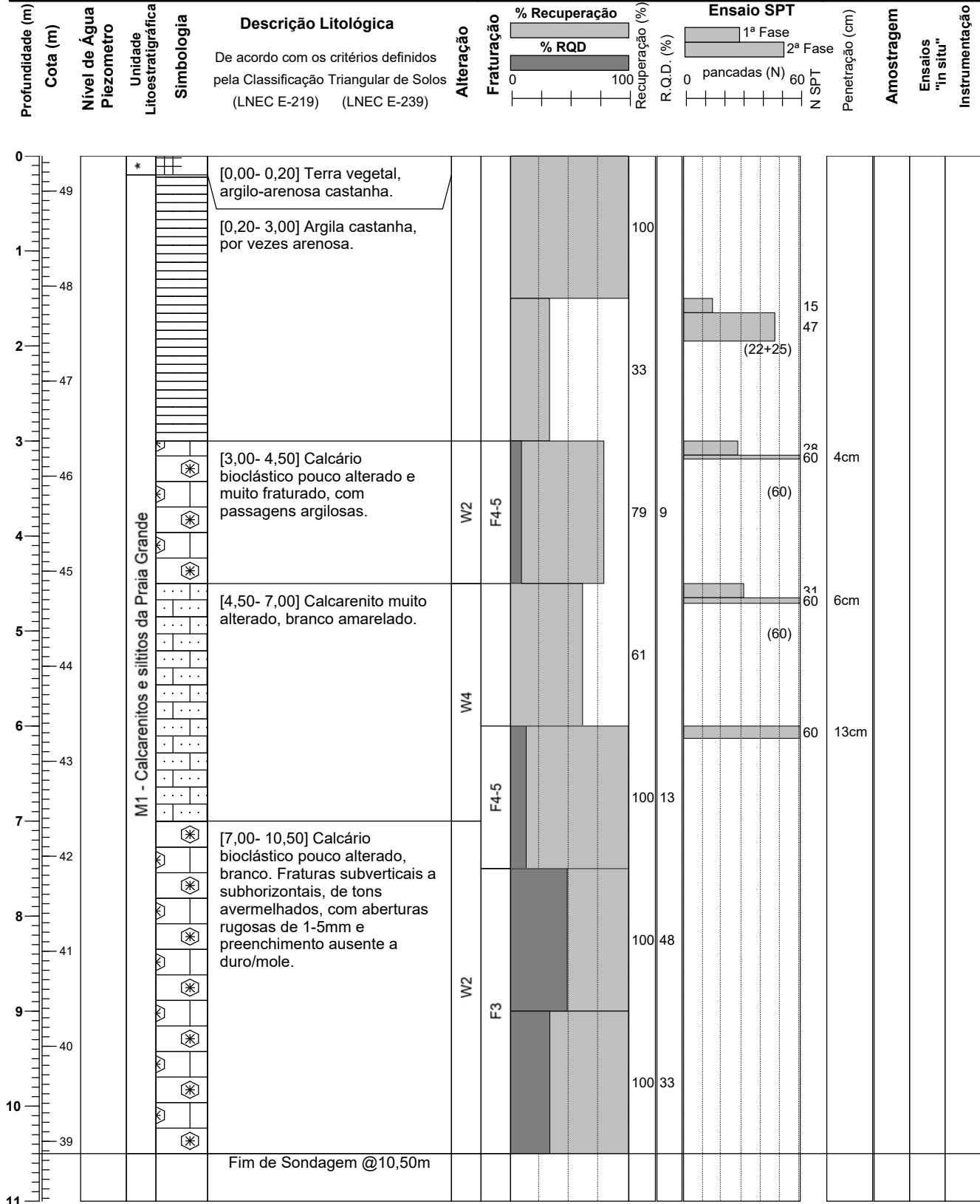


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 6-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 6-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 7,50m	<b>Sondagem</b> <b>SR02</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23535,21 <b>P:</b> -284897,10 <b>Cota:</b> 49,37		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 6-01-2022 Data de Conclusão: 6-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 7,50m	Sondagem <b>SR02</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,50m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -23535,21 P: -284897,10 Cota: 49,37		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 6-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 6-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 7,50m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
		<b>Sondagem</b> <b>SR02</b> Pág. 2 de 2
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23535,21 <b>P:</b> -284897,10 <b>Cota:</b> 49,37	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	

## REGISTO FOTOGRÁFICO

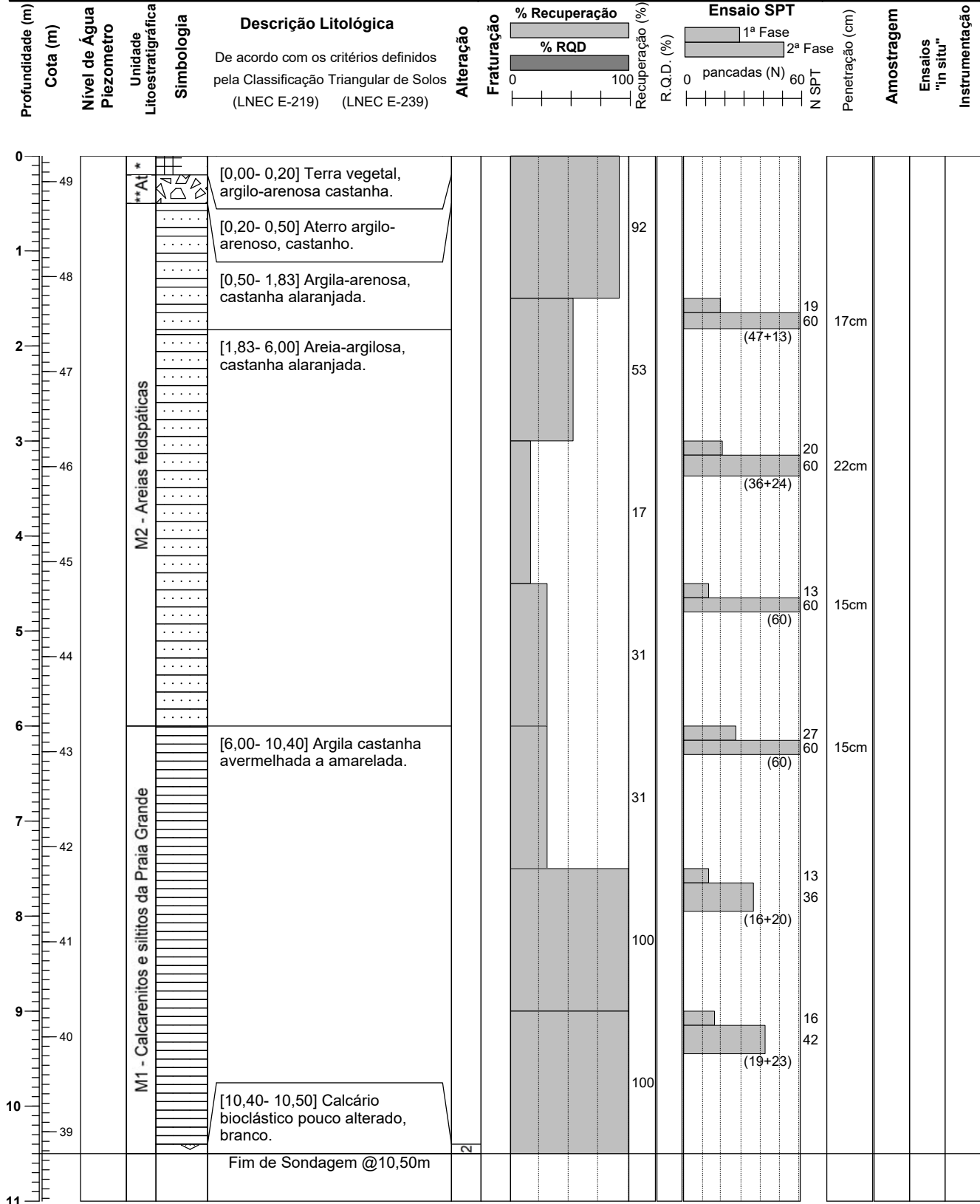


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 7,50m	<b>Sondagem</b> <b>SR03</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23485,24 <b>P:</b> -284886,07 <b>Cota:</b> 49,27		



**Observações:** \*Recente, \*\*Aterro. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 7-01-2022 Data de Conclusão: 7-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 7,50m	Sondagem <b>SR03</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,50m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -23485,24 P: -284886,07 Cota: 49,27		

### REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. \*\*Aterro. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 7-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 7,50m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23485,24 <b>P:</b> -284886,07 <b>Cota:</b> 49,27	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	<b>Sondagem</b> <b>SR03</b> Pág. 2 de 2

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. \*\*Aterro. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

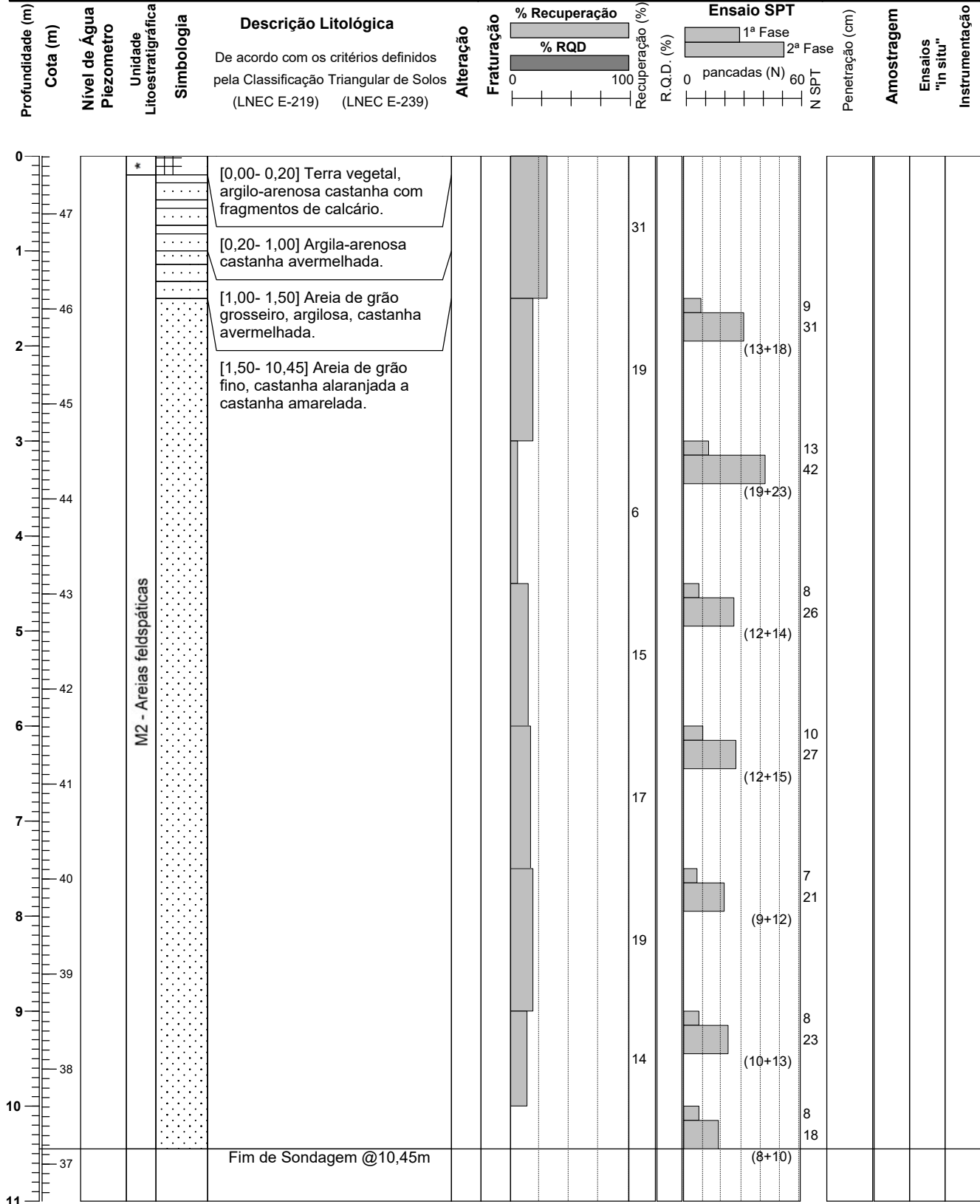
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 11-01-2022 Data de Conclusão: 11-01-2022		Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 10,00m
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,45m	
Coord.: ETRS 89 M: -23452,31 P: -284889,99 Cota: 47,61		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra  
Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 11-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 11-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 10,00m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
		<b>Sondagem</b> <b>SR04</b> Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23452,31 <b>P:</b> -284889,99 <b>Cota:</b> 47,61	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,45m	

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

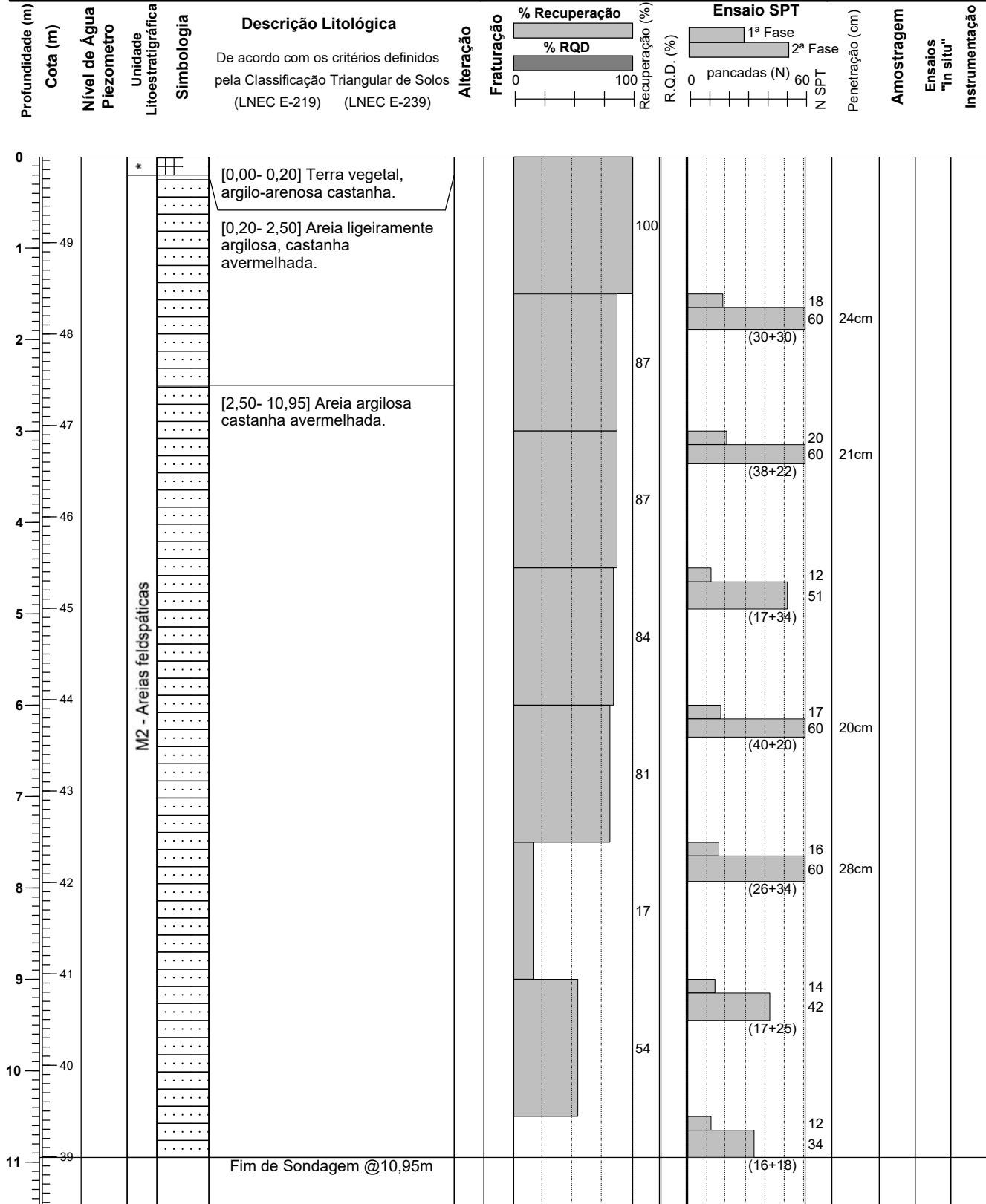
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 11-01-2022 Data de Conclusão: 11-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,00m	Sondagem <b>SR05</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,95m	Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -23458,79 P: -284843,70 Cota: 49,94		



Observações: \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2 Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,00m	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 11-01-2022 Data de Conclusão: 11-01-2022		Sondagem <b>SR05</b> Pág. 1 de 2
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,95m	
Coord.: ETRS 89 M: -23458,79 P: -284843,70 Cota: 49,94		

### REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 11-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 11-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,00m	<b>Sondagem</b> <b>SR05</b> Pág. 2 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,95m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23458,79 <b>P:</b> -284843,70 <b>Cota:</b> 49,94		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

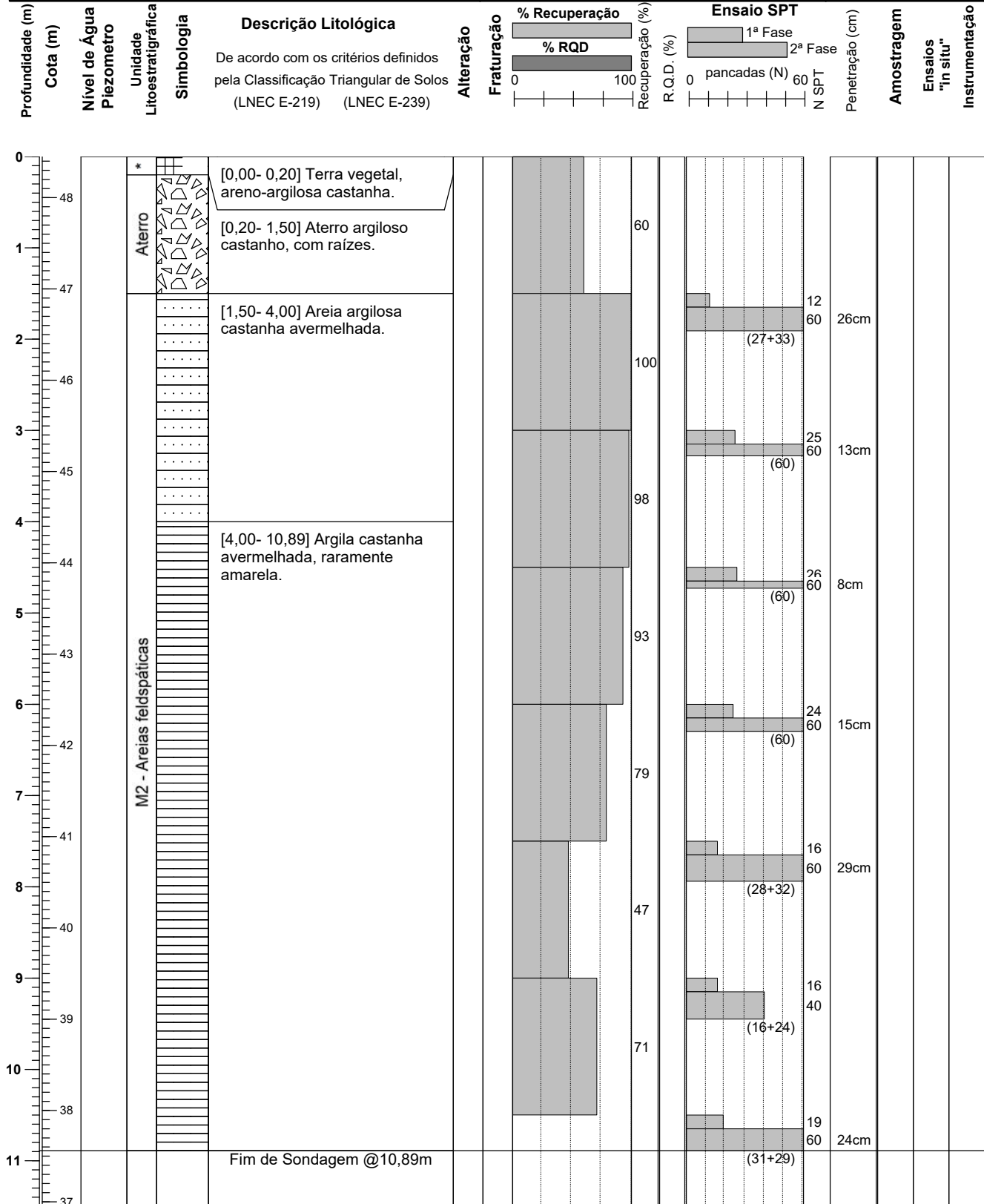
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 12-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 12-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,00m	<b>Sondagem</b> <b>SR06</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,89m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23442,77 <b>P:</b> -284771,17 <b>Cota:</b> 48,45		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 12-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 12-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,00m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921 <b>Sondagem</b> <b>SR06</b> Pág. 1 de 2
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23442,77 <b>P:</b> -284771,17 <b>Cota:</b> 48,45	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,89m	

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 12-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 12-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,00m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23442,77 <b>P:</b> -284771,17 <b>Cota:</b> 48,45	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,89m	<b>Sondagem</b> <b>SR06</b> Pág. 2 de 2

## REGISTO FOTOGRÁFICO

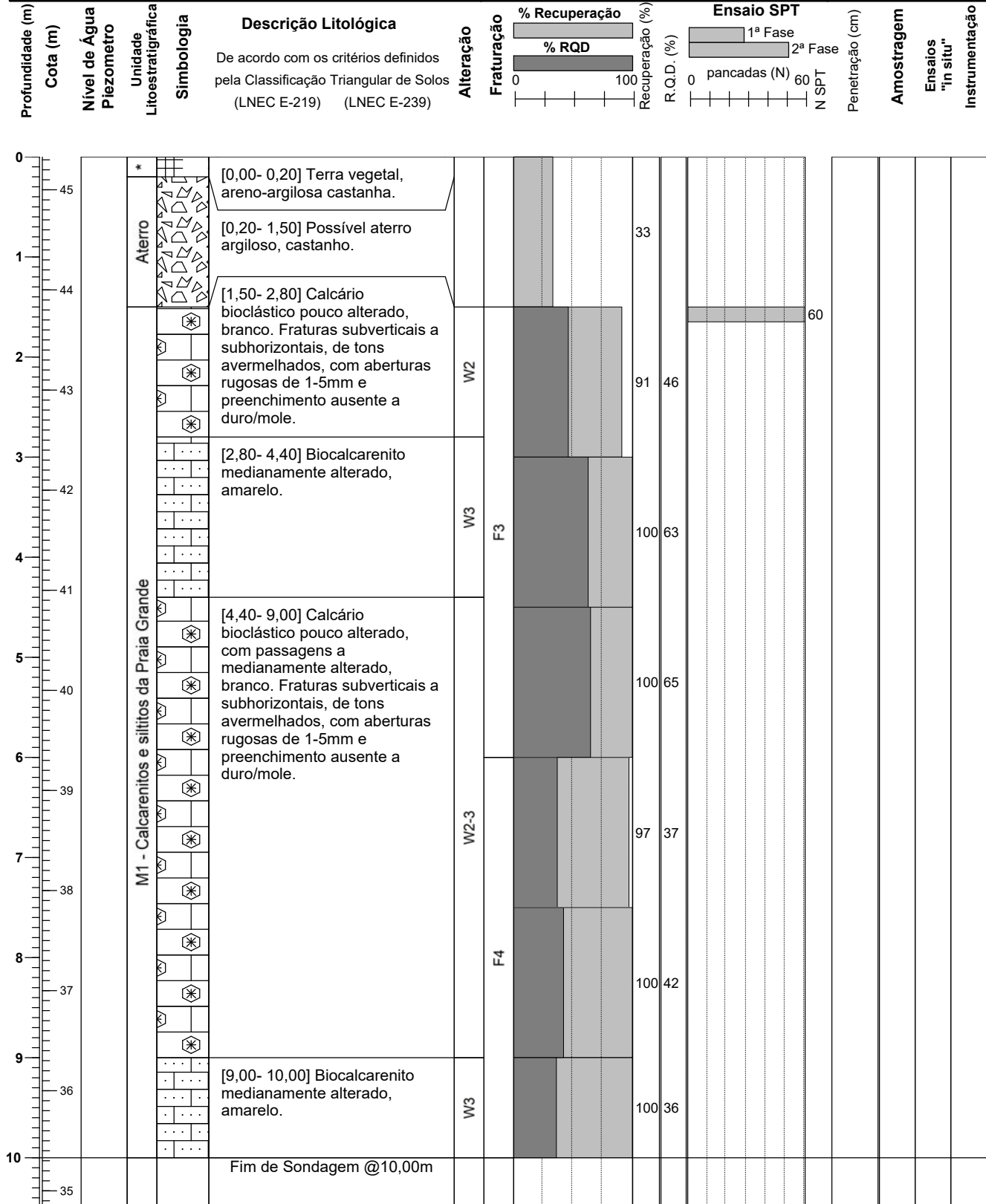


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 12-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 12-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR07</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23397,00 <b>P:</b> -284798,99 <b>Cota:</b> 45,33		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 12-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 12-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR07</b> Pág. 1 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23397,00 <b>P:</b> -284798,99 <b>Cota:</b> 45,33		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 12-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 12-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR07</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 2 de 2
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23397,00 <b>P:</b> -284798,99 <b>Cota:</b> 45,33		

## REGISTO FOTOGRÁFICO

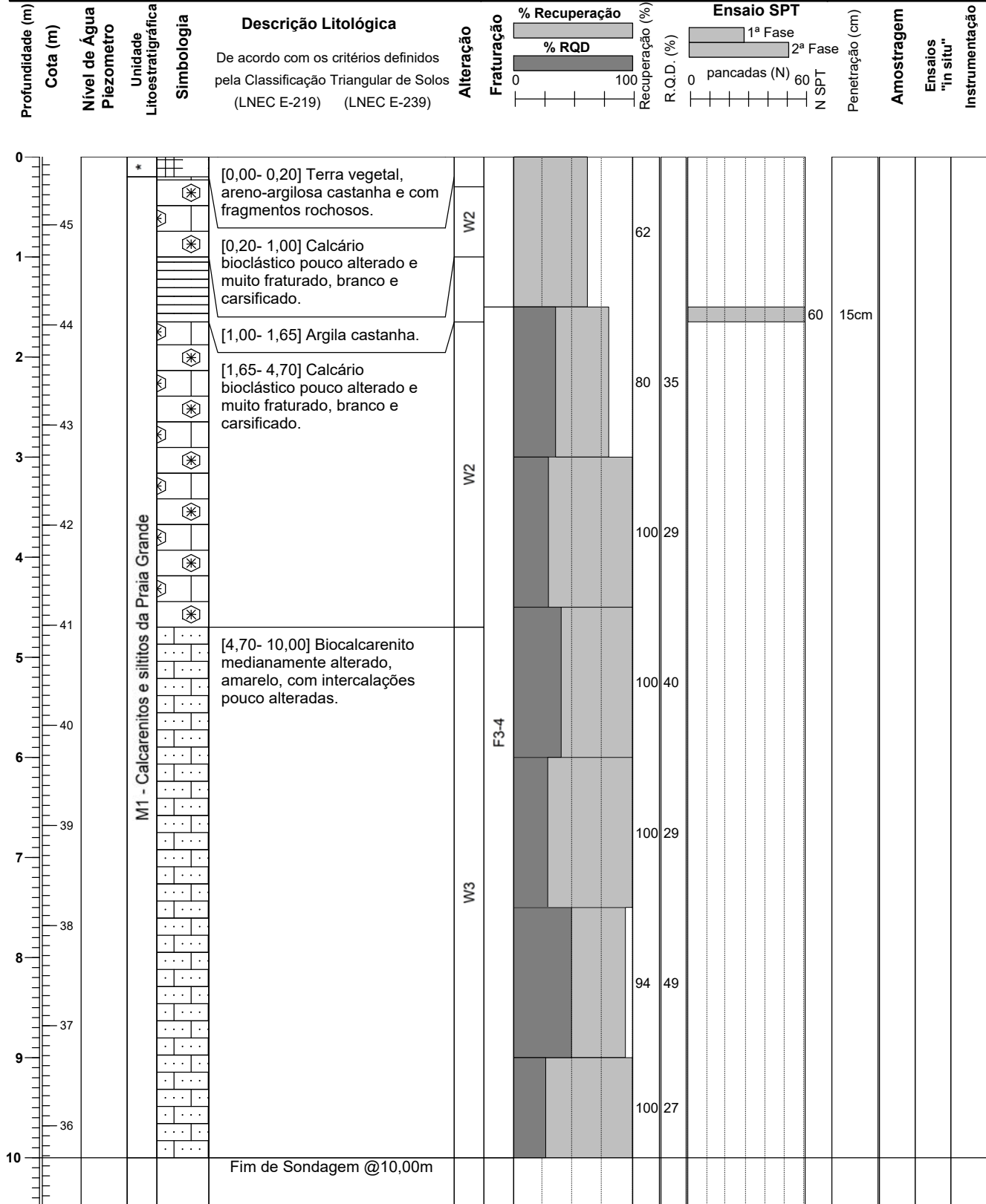


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 13-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 13-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR08</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23361,96 <b>P:</b> -284817,73 <b>Cota:</b> 45,68		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 13-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 13-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR08</b> Pág. 1 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23361,96 <b>P:</b> -284817,73 <b>Cota:</b> 45,68		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 13-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 13-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G <b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23361,96 <b>P:</b> -284817,73 <b>Cota:</b> 45,68	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m <b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921 <b>Sondagem</b> <b>SR08</b> Pág. 2 de 2
--	--	---

## REGISTO FOTOGRÁFICO

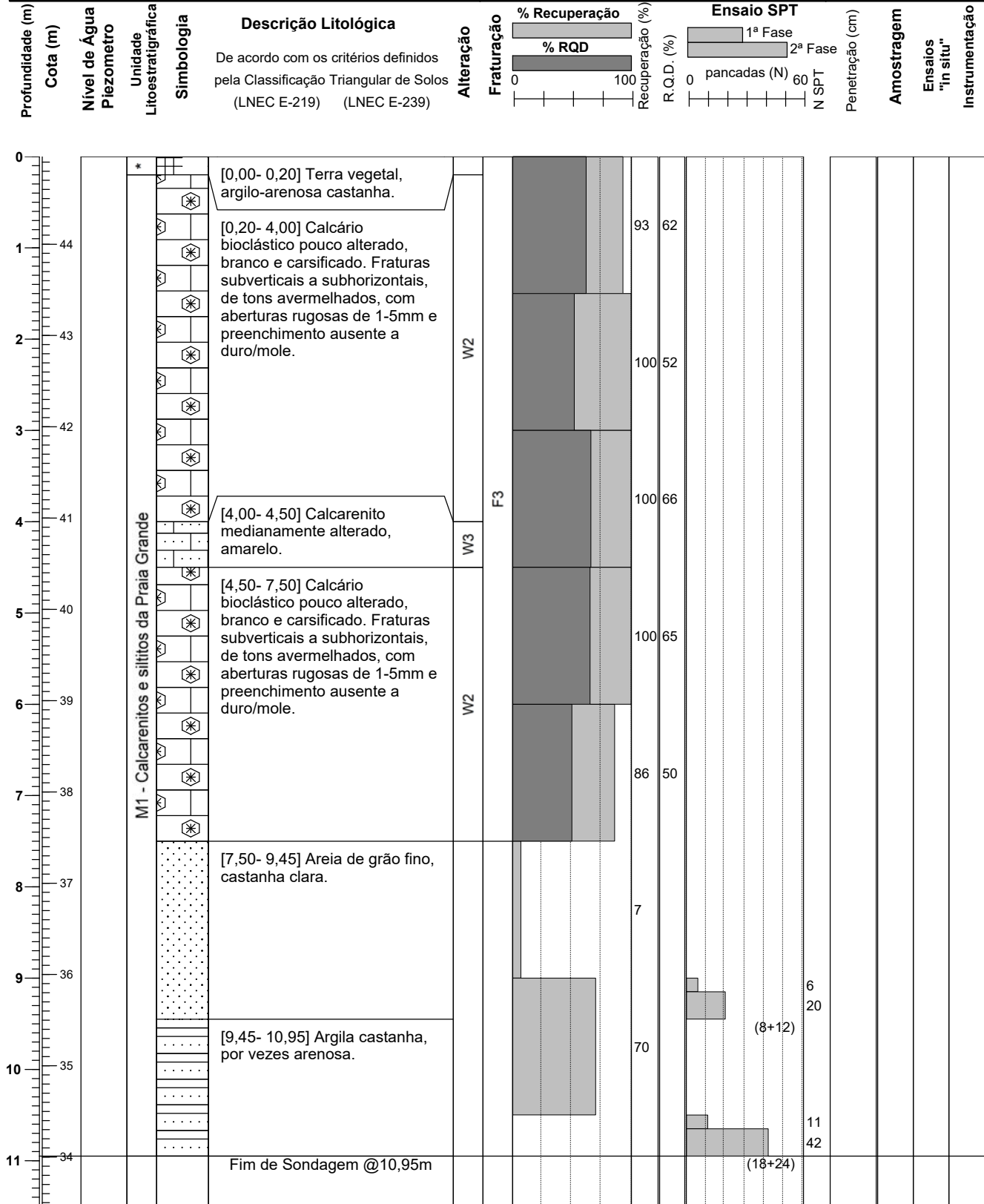


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 13-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 13-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR09</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,95m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23314,98 <b>P:</b> -284809,59 <b>Cota:</b> 44,96		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. N° PJ14921
Data de Início: 13-01-2022 Data de Conclusão: 13-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	Sondagem <b>SR09</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,95m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -23314,98 P: -284809,59 Cota: 44,96		

### REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 13-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 13-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23314,98 <b>P:</b> -284809,59 <b>Cota:</b> 44,96	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,95m	<b>Sondagem</b> <b>SR09</b> Pág. 2 de 2

## REGISTO FOTOGRÁFICO

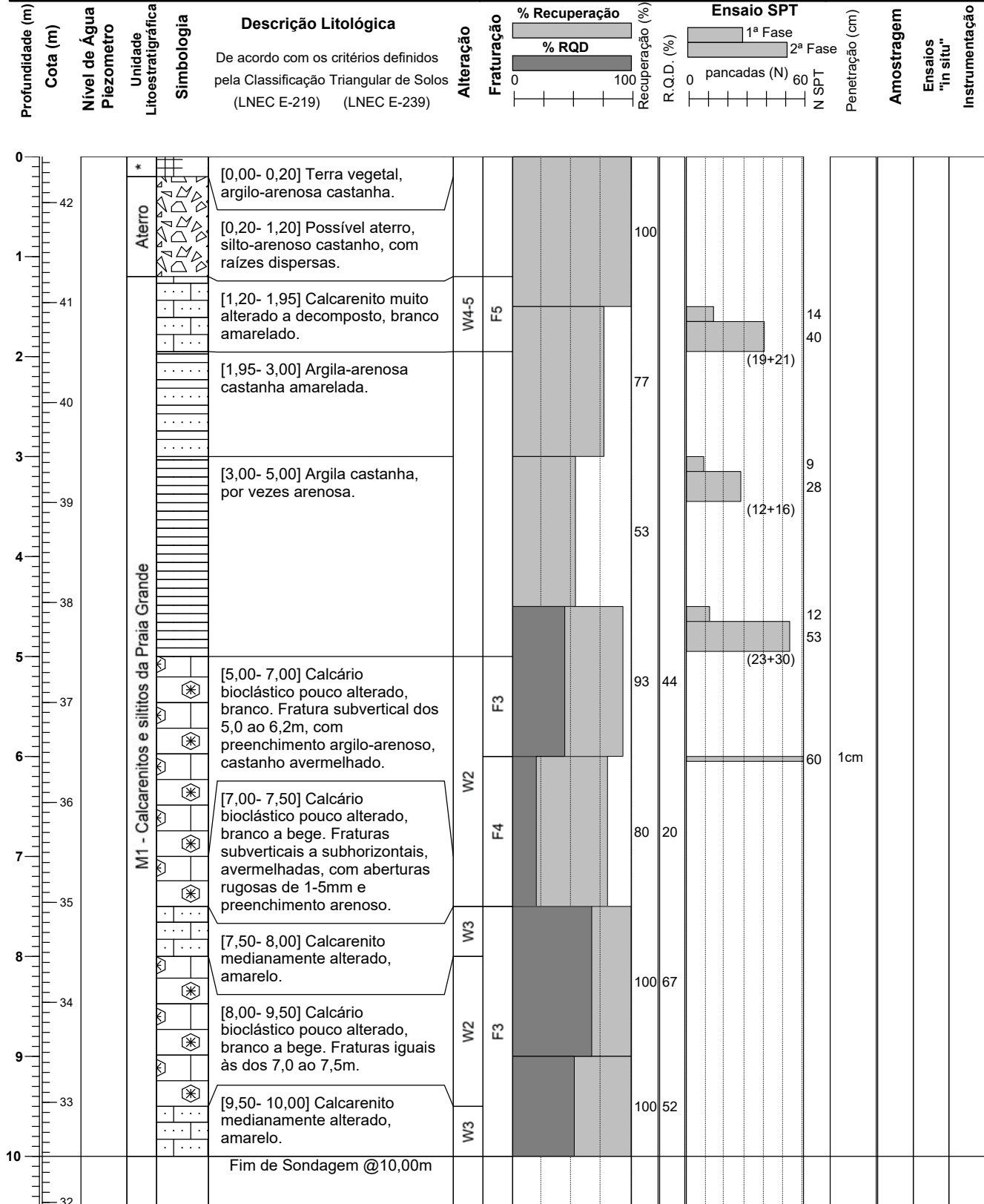


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 6,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR10</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,0m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23270,17 <b>P:</b> -284807,69 <b>Cota:</b> 42,46		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G <b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23270,17 <b>P:</b> -284807,69 <b>Cota:</b> 42,46	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 6,0m <b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,0m	<b>Proj. N°</b> PJ14921 <b>Sondagem</b> <b>SR10</b> Pág. 1 de 2
--	---	---

## REGISTO FOTOGRÁFICO



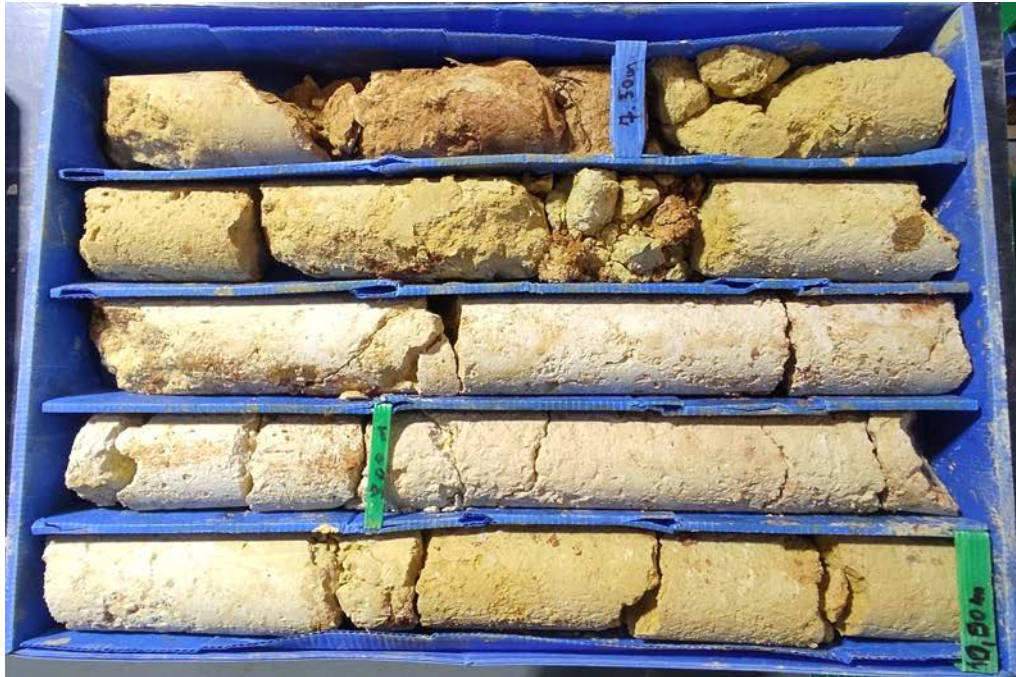
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
 Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 6,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR10</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,0m	Pág. 2 de 2
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23270,17 <b>P:</b> -284807,69 <b>Cota:</b> 42,46		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

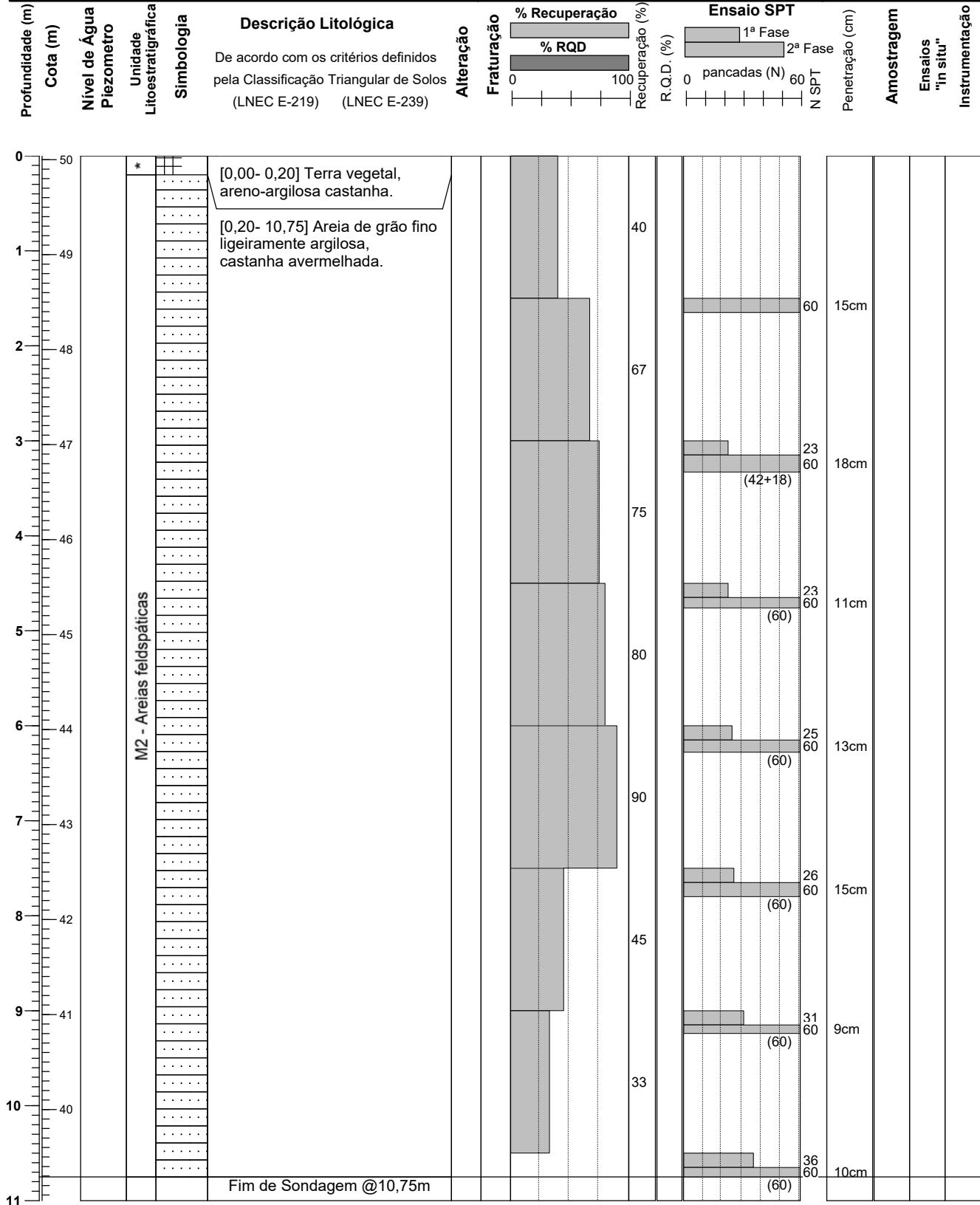
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 6,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR11</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,75m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23198,39 <b>P:</b> -284852,60 <b>Cota:</b> 50,04		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G <b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23198,39 <b>P:</b> -284852,60 <b>Cota:</b> 50,04	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 6,0m <b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,75m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921 <b>Sondagem</b> <b>SR11</b> Pág. 1 de 2
--	--	---

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2  <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 6,0m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
		<b>Sondagem</b> <b>SR11</b> Pág. 2 de 2
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23198,39 <b>P:</b> -284852,60 <b>Cota:</b> 50,04	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,75m	

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

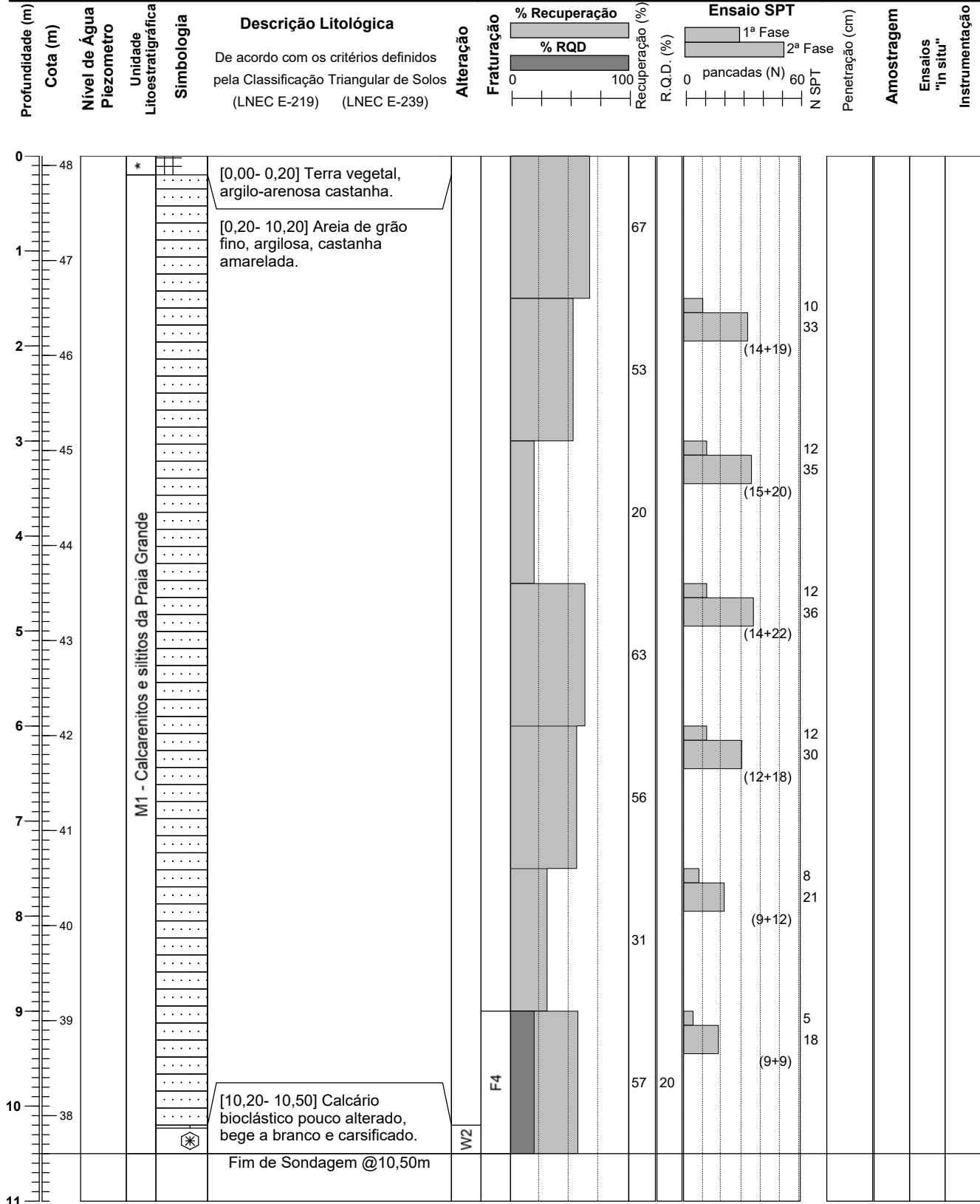
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR12</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23200,27 <b>P:</b> -284905,36 <b>Cota:</b> 48,10		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 14-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 14-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,0m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921 <b>Sondagem</b> <b>SR12</b> Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23200,27 <b>P:</b> -284905,36 <b>Cota:</b> 48,10	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
 Não foi identificado nível de água.

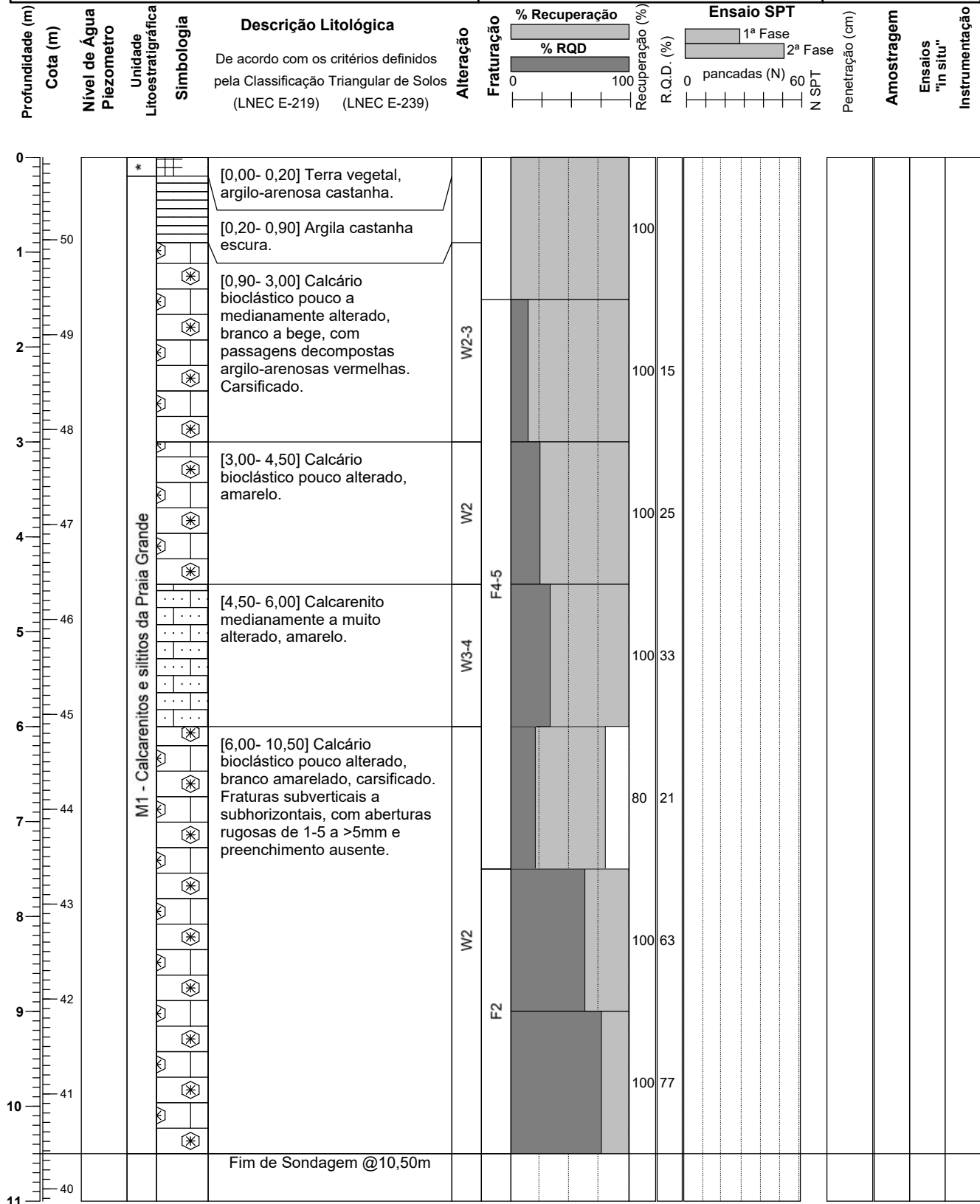
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

## SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 17-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 17-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921 <b>Sondagem</b> <b>SR13</b> Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23143,76 <b>P:</b> -284940,36 <b>Cota:</b> 50,87	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 17-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 17-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR13</b> Pág. 1 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23143,76 <b>P:</b> -284940,36 <b>Cota:</b> 50,87		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 17-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 17-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR13</b> Pág. 2 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23143,76 <b>P:</b> -284940,36 <b>Cota:</b> 50,87		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

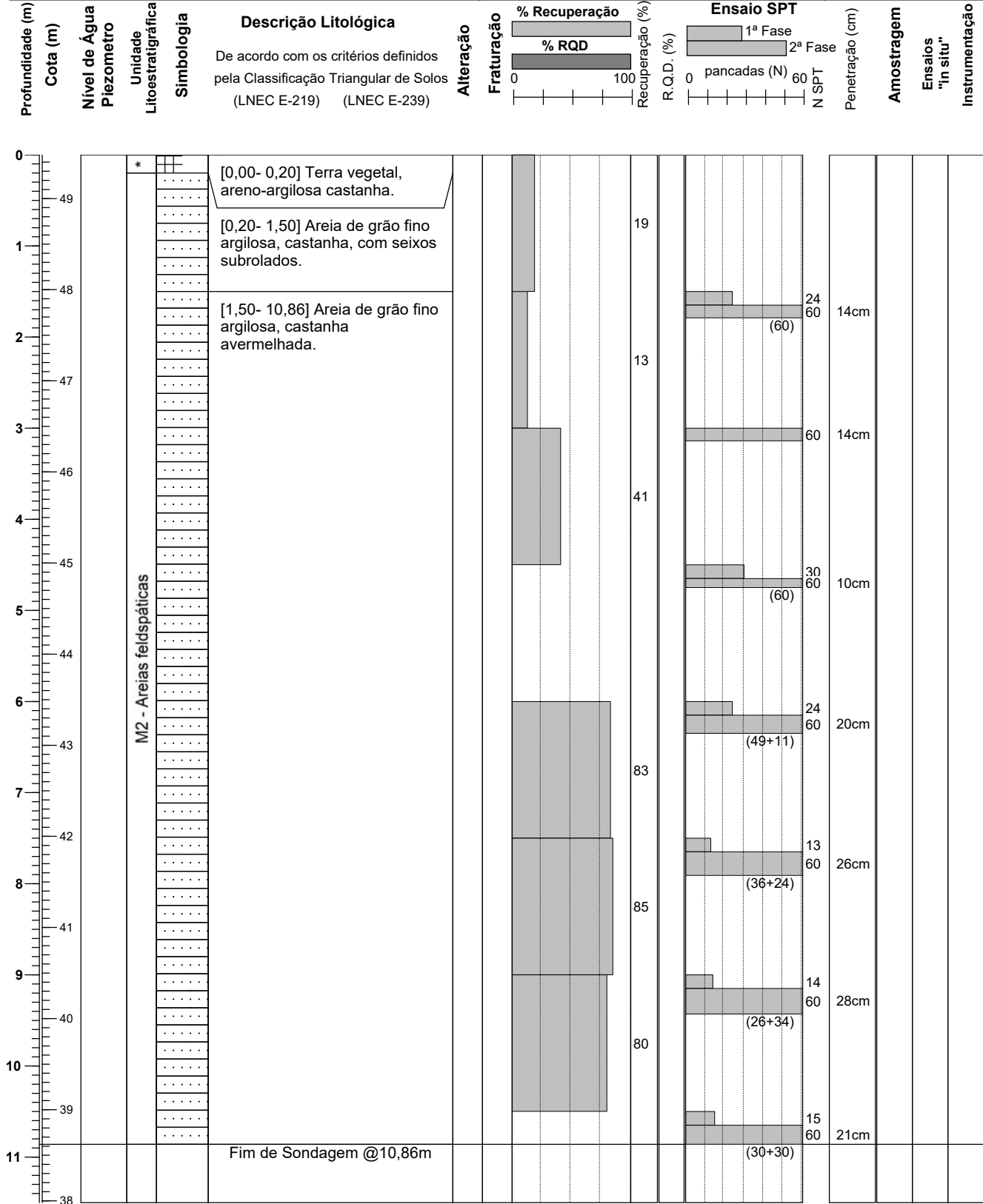
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



## SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 19-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 19-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,0m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921 <b>Sondagem</b> <b>SR14</b> Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23086,76 <b>P:</b> -284960,68 <b>Cota:</b> 49,48	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,86m	



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 19-01-2022 Data de Conclusão: 19-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,0m	Sondagem <b>SR14</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,86m	Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -23086,76 P: -284960,68 Cota: 49,48		

## REGISTO FOTOGRÁFICO

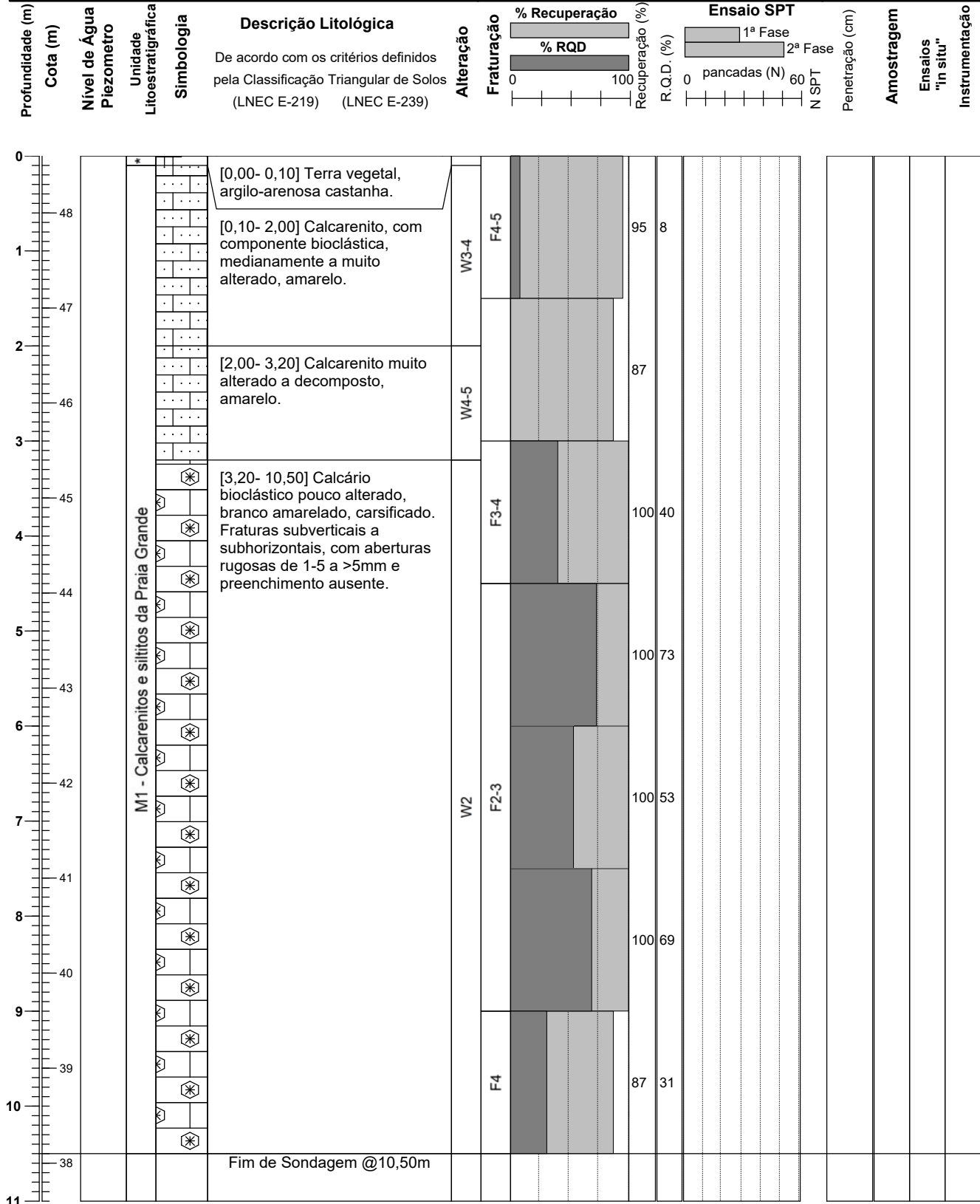


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 17-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 17-01-2022	<b>Sondagem</b> <b>SR15</b> Pág. 1 de 1
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23219,03 <b>P:</b> -284948,93 <b>Cota:</b> 48,60	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 17-01-2022 Data de Conclusão: 17-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	Sondagem <b>SR15</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,50m	Pág. 1 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -23219,03 P: -284948,93 Cota: 48,60		

### REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 17-01-2022 Data de Conclusão: 17-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	Sondagem <b>SR15</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,50m	Pág. 2 de 2
Coord.: ETRS 89 M: -23219,03 P: -284948,93 Cota: 48,60		

### REGISTO FOTOGRÁFICO

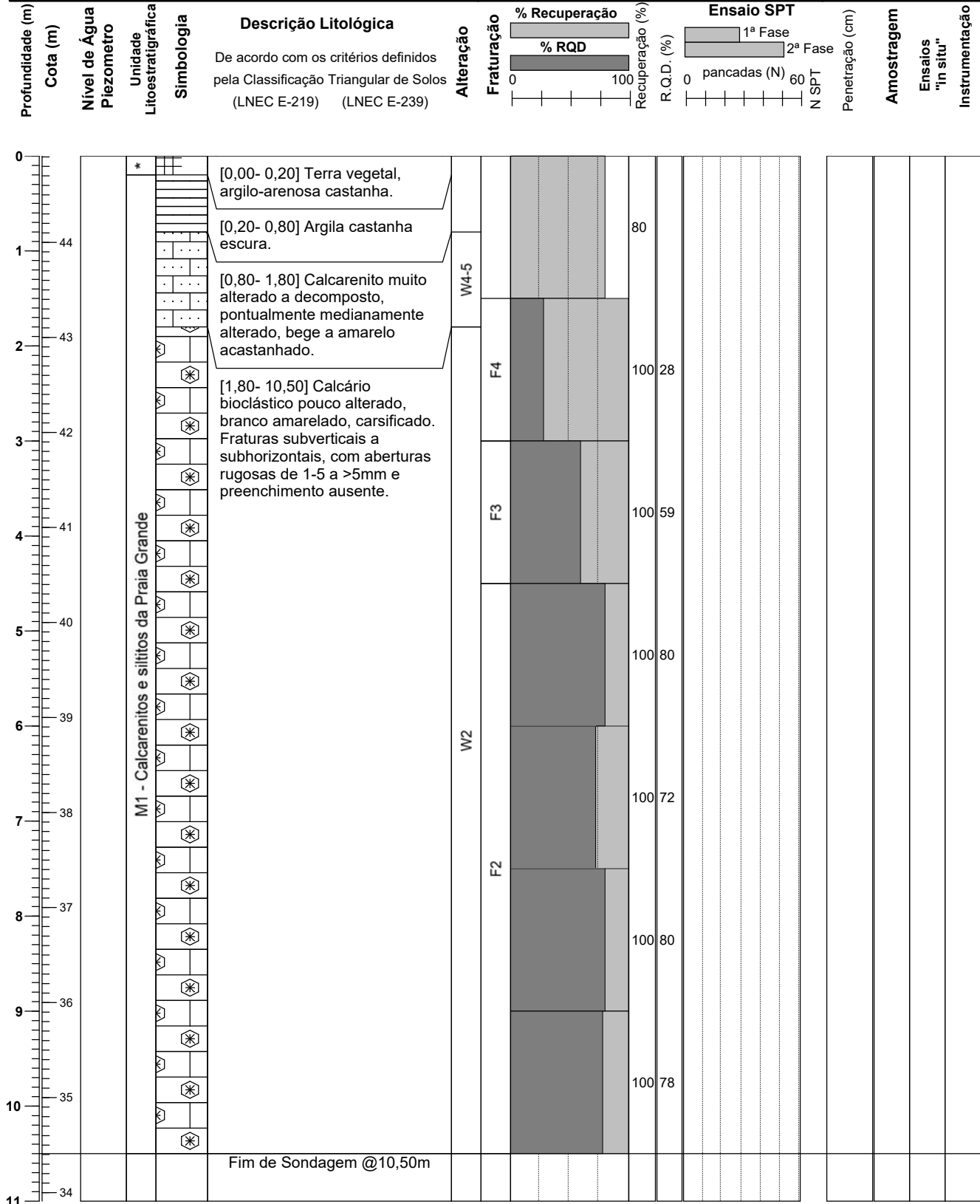


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 18-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 18-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR16</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23236,23 <b>P:</b> -285003,75 <b>Cota:</b> 44,91		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 18-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 18-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	<b>Sondagem</b> <b>SR16</b> Pág. 1 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23236,23 <b>P:</b> -285003,75 <b>Cota:</b> 44,91		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

Local: Lagoa	Tipo de furação: Rotação com amostrador T2	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 18-01-2022 Data de Conclusão: 18-01-2022	Diâmetros: Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 1,5m	Sondagem <b>SR16</b> Pág. 2 de 2
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,50m	
Coord.: ETRS 89 M: -23236,23 P: -285003,75 Cota: 44,91		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

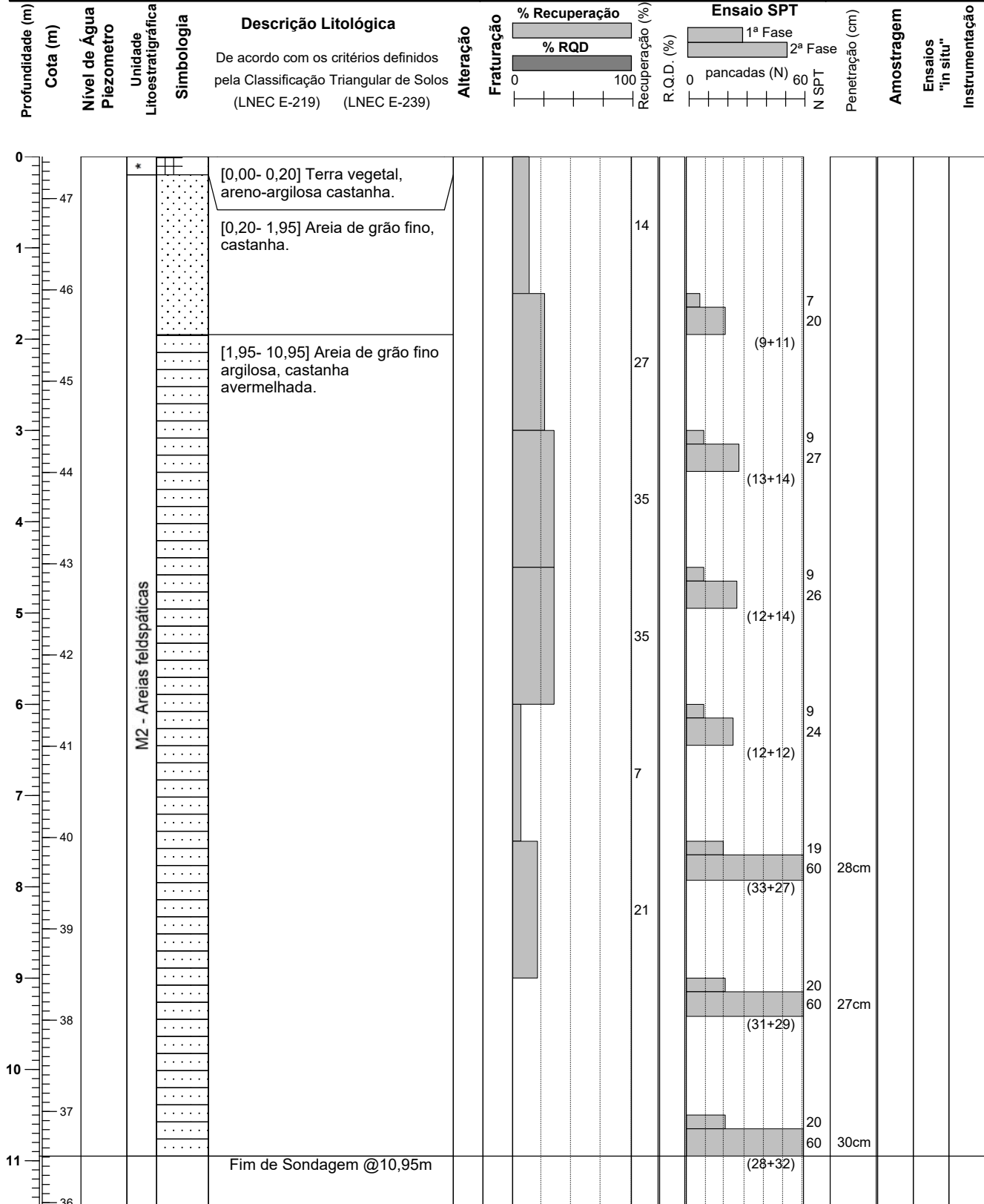
Gestor do Projeto: Daniel Gabriel



# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 18-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 18-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR17</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,95m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23169,77 <b>P:</b> -285000,20 <b>Cota:</b> 47,46		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra

Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa <b>Data de Início:</b> 18-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 18-01-2022 <b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2 <b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 9,0m	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
		<b>Sondagem</b> <b>SR17</b> Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23169,77 <b>P:</b> -285000,20 <b>Cota:</b> 47,46	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,95m	

## REGISTO FOTOGRÁFICO

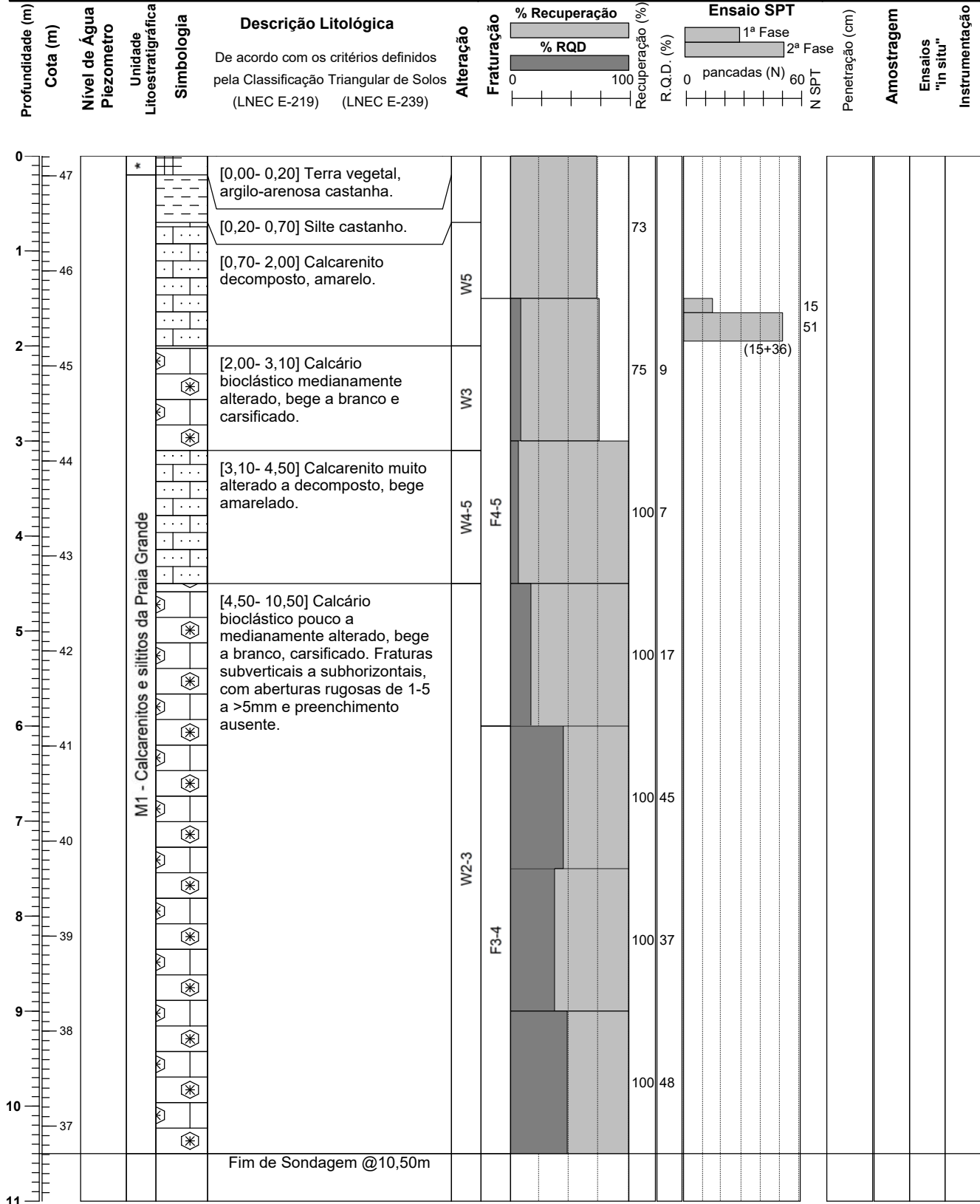


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 19-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 19-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR18</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23124,68 <b>P:</b> -284994,79 <b>Cota:</b> 47,21		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 19-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 19-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR18</b> Pág. 1 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23124,68 <b>P:</b> -284994,79 <b>Cota:</b> 47,21		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Rotação com amostrador T2	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 19-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 19-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 86mm Revestimento: 98mm - 3,0m	<b>Sondagem</b> <b>SR18</b> Pág. 2 de 2
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,50m	
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23124,68 <b>P:</b> -284994,79 <b>Cota:</b> 47,21		

## REGISTO FOTOGRÁFICO



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

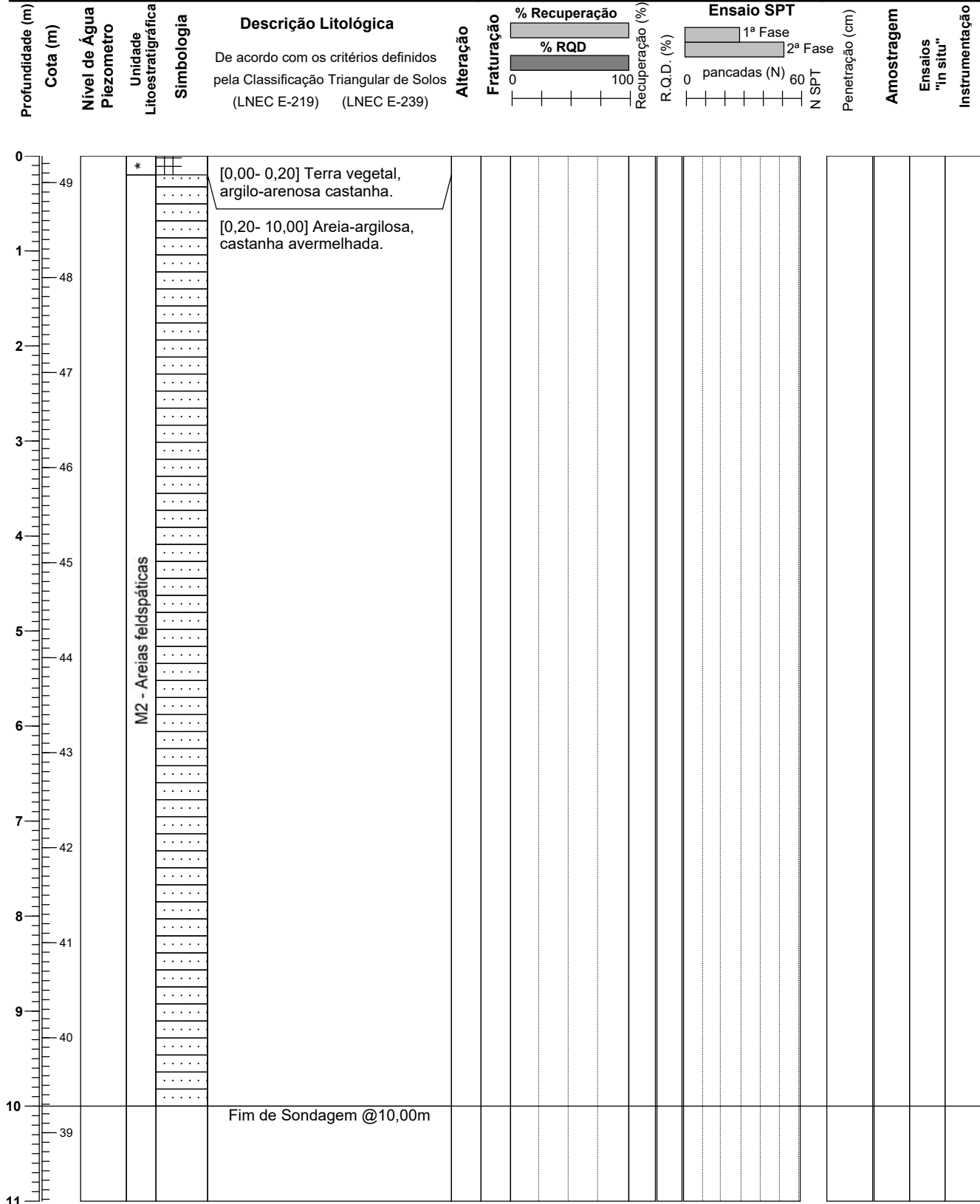
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

## BOLETINS DAS SONDAGENS MECÂNICAS DESTRUTIVAS

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 8-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 8-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D1</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23537,50 <b>P:</b> -284883,02 <b>Cota:</b> 49,28		



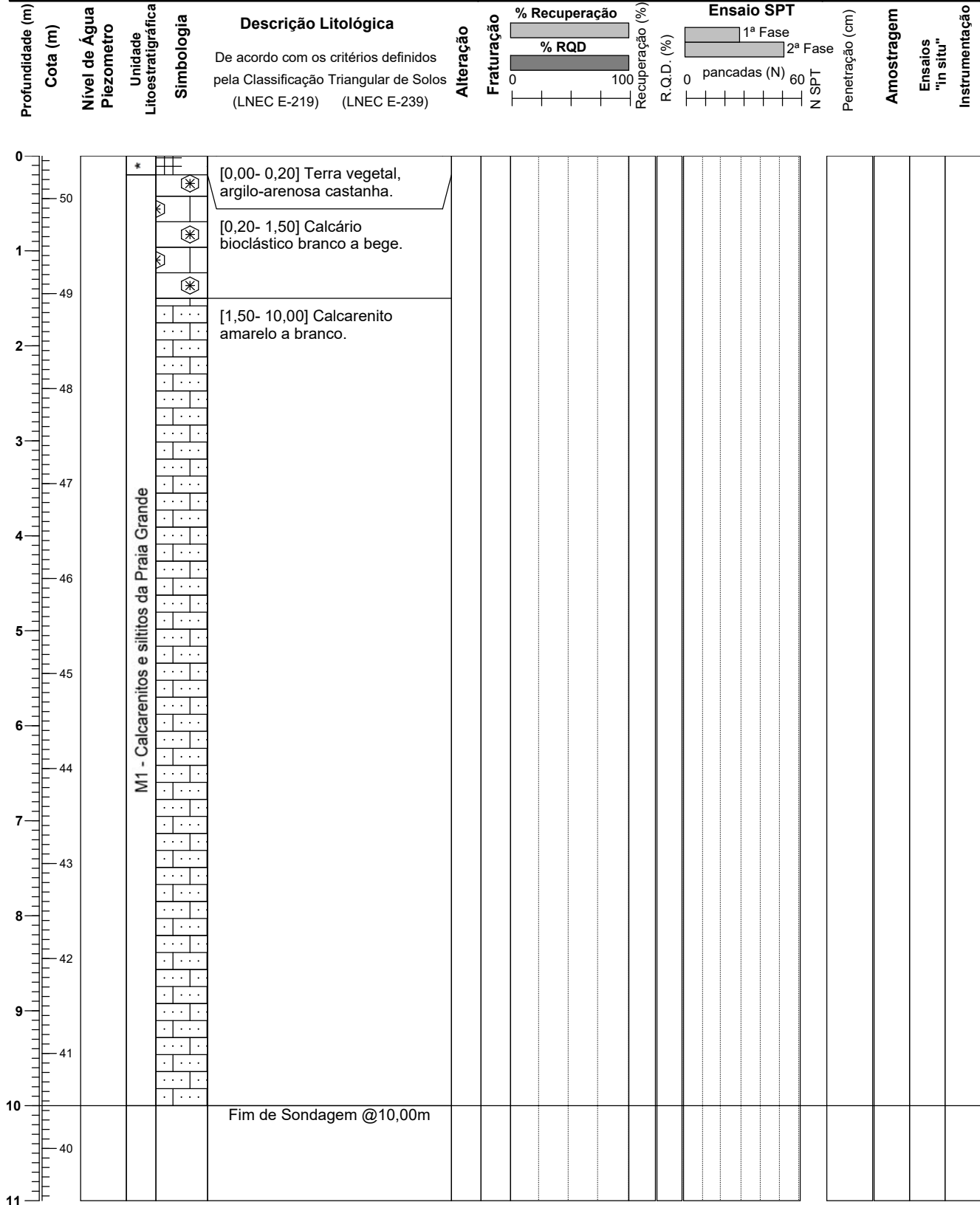
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 8-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 8-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D2</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23525,80 <b>P:</b> -284904,80 <b>Cota:</b> 50,45		

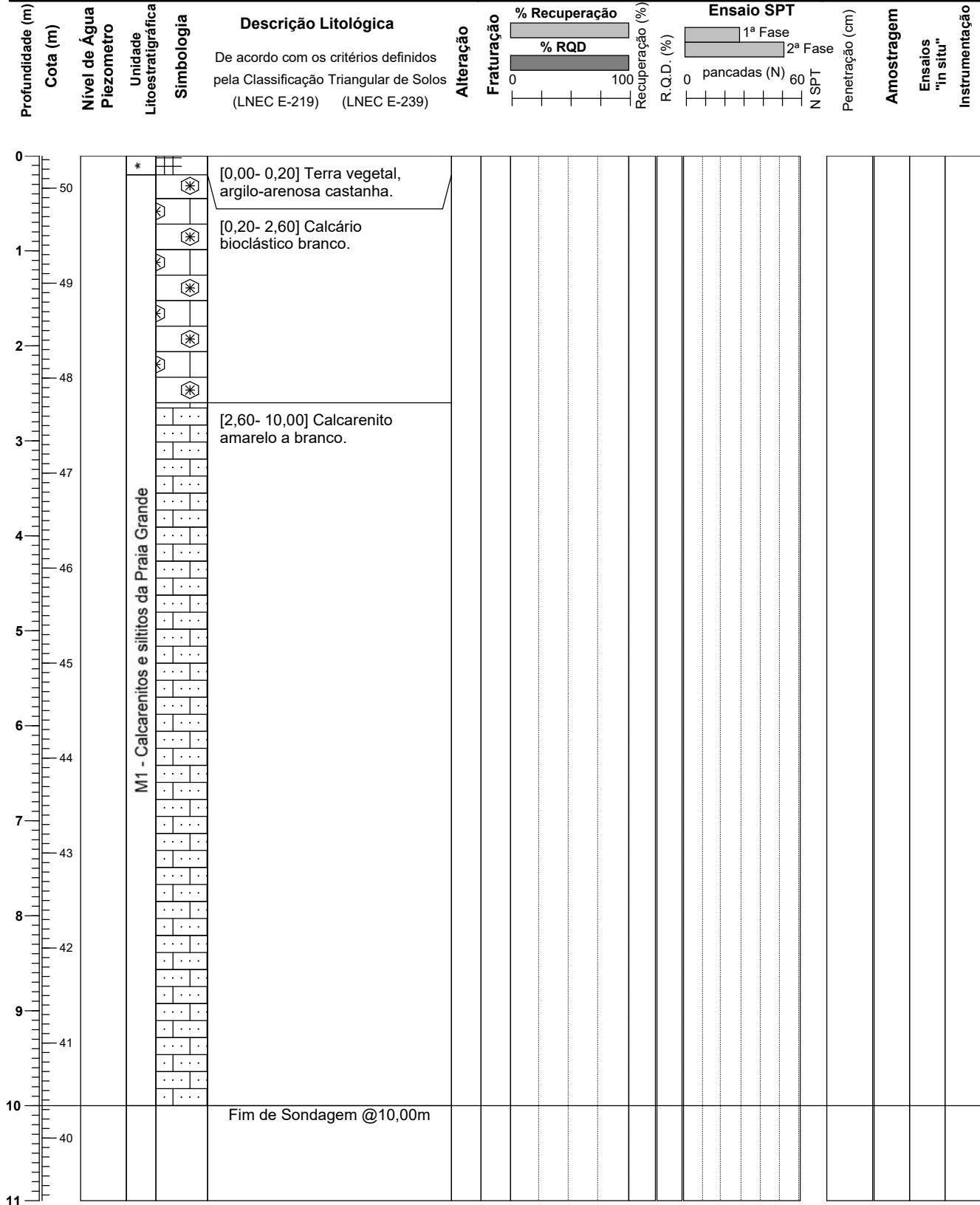


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D3</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23512,61 <b>P:</b> -284924,18 <b>Cota:</b> 50,34		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

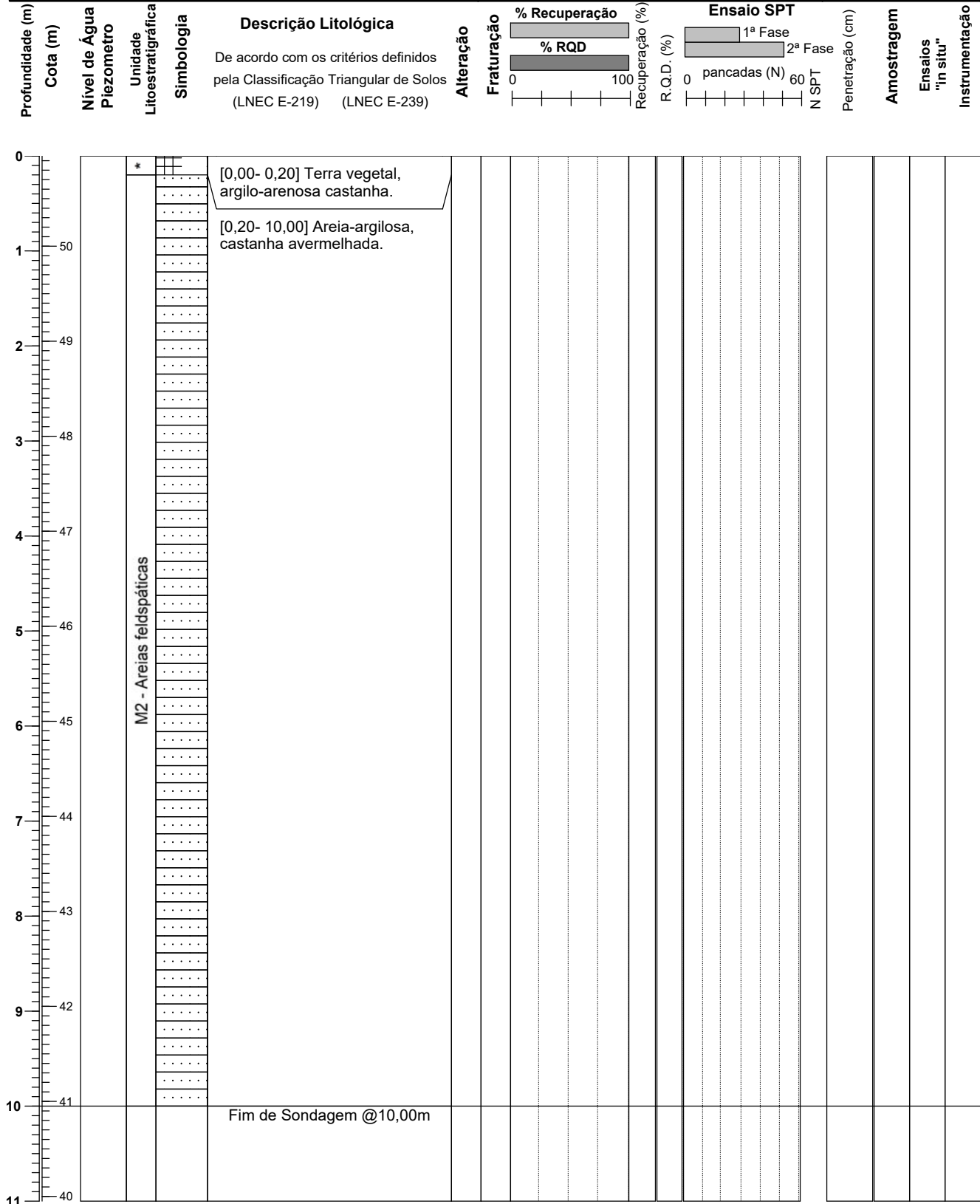
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D4</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23511,70 <b>P:</b> -284892,60 <b>Cota:</b> 50,95		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

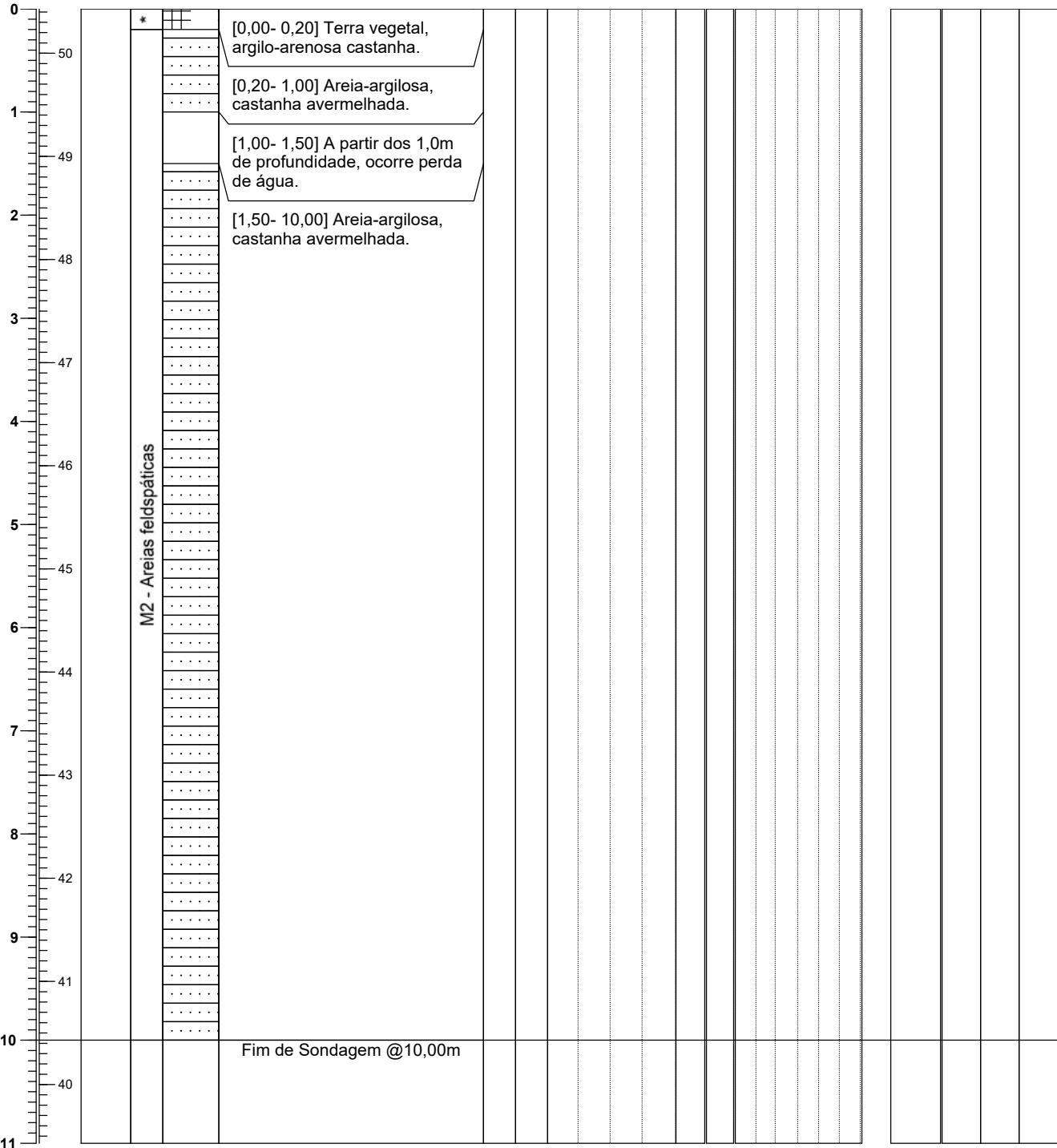
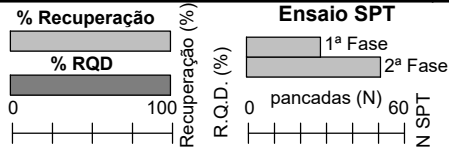
# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D5</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23471,46 <b>P:</b> -284841,43 <b>Cota:</b> 50,43		

Profundidade (m)	Cota (m)	Nível de Água Piezometro	Unidade Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição Litológica	Alteração	Fraturação	% Recuperação	% RQD	Ensaio SPT	Penetração (cm)	Amostragem	Ensaio "In situ"	Instrumentação
------------------	----------	-----------------------------	-------------------------------	------------	----------------------	-----------	------------	---------------	-------	------------	-----------------	------------	---------------------	----------------

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



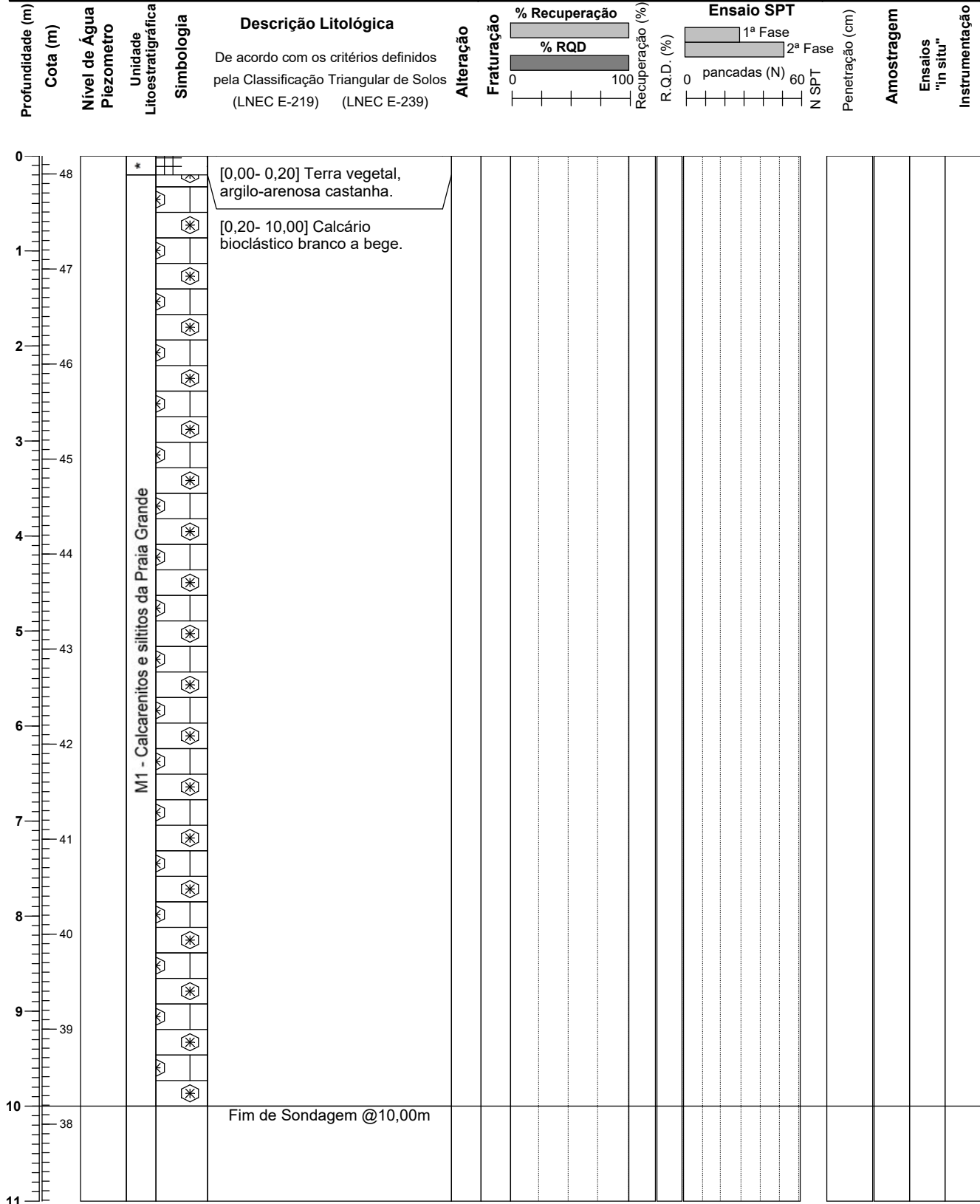
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D6</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23449,25 <b>P:</b> -284834,11 <b>Cota:</b> 48,19		

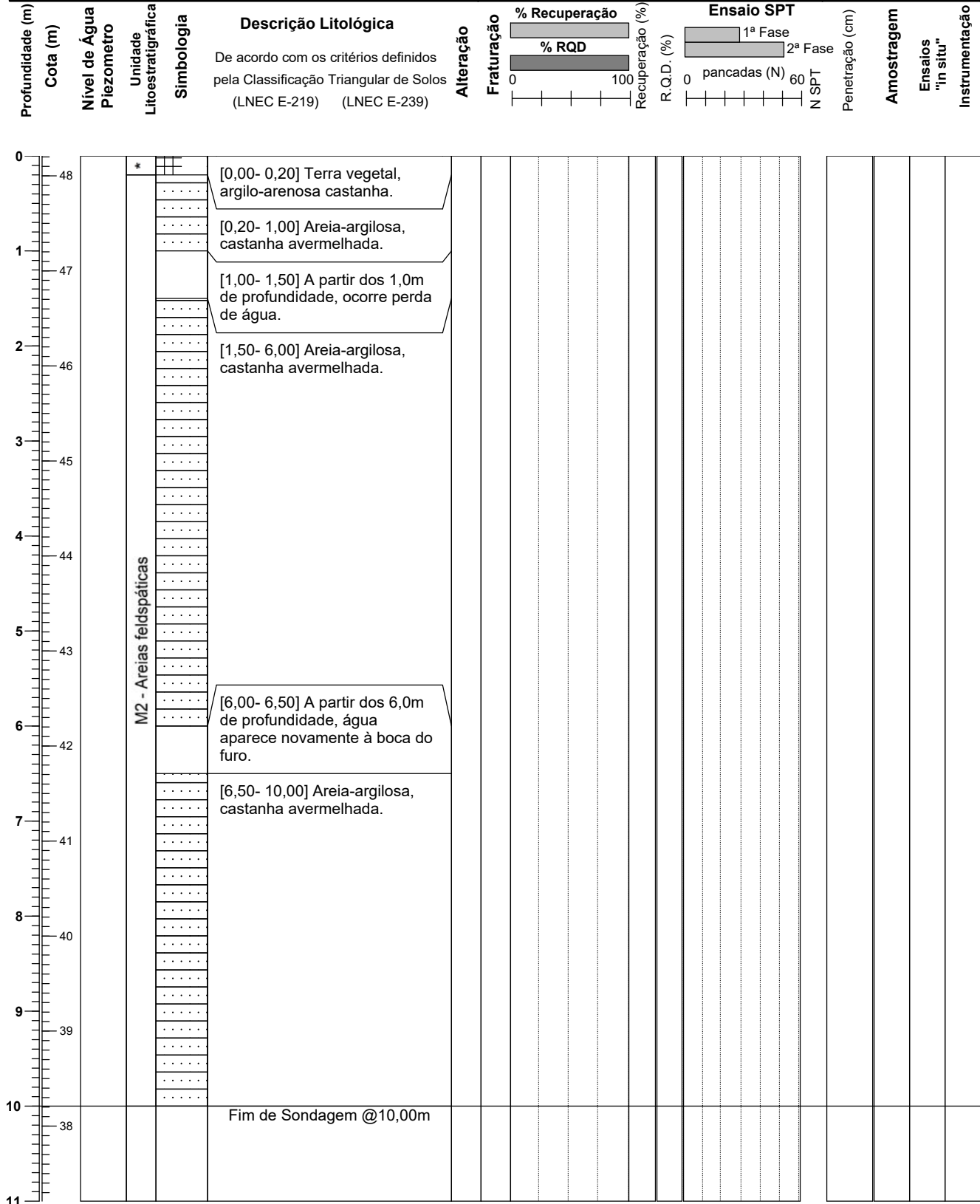


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D7</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23454,99 <b>P:</b> -284864,85 <b>Cota:</b> 48,21		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

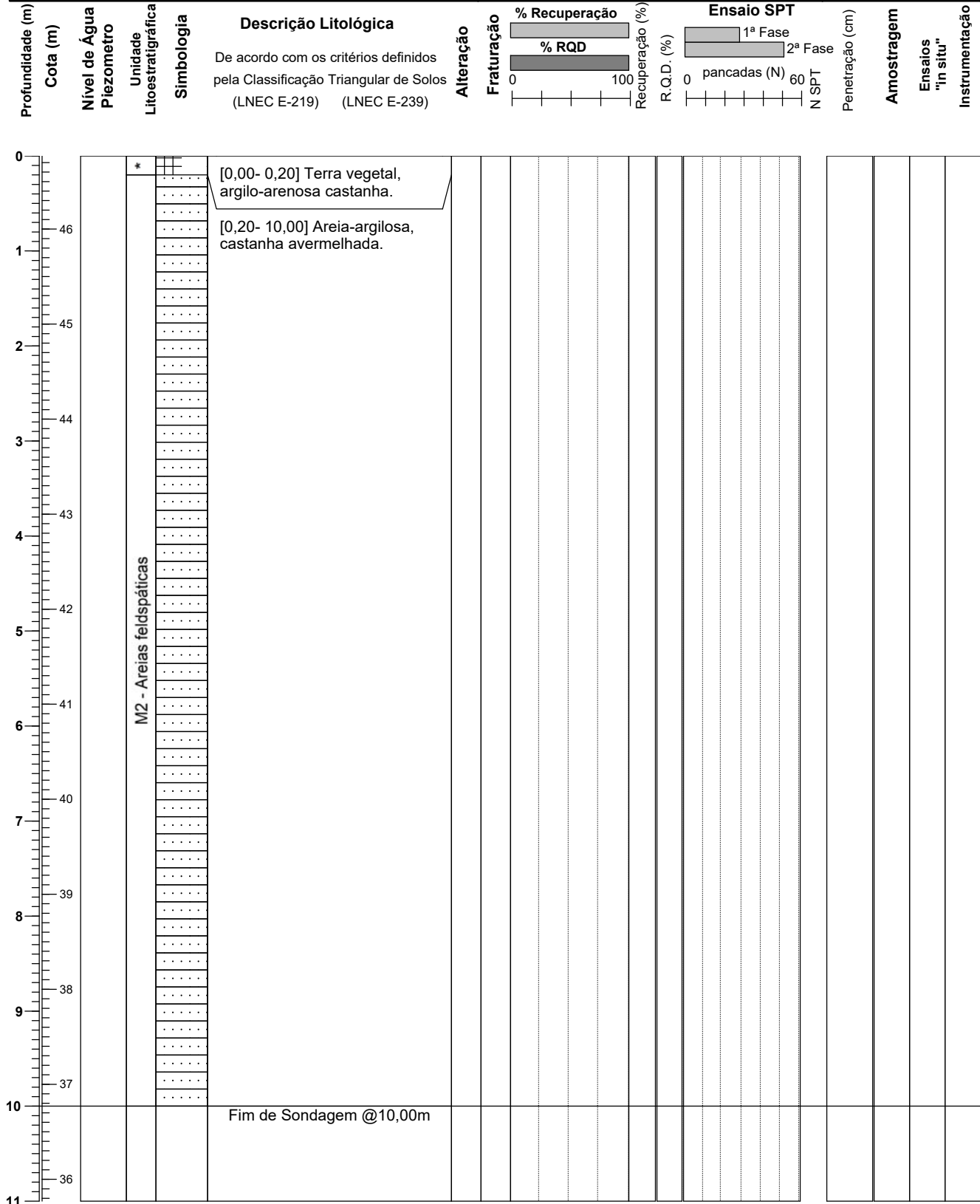
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D8</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23438,52 <b>P:</b> -284859,02 <b>Cota:</b> 46,77		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

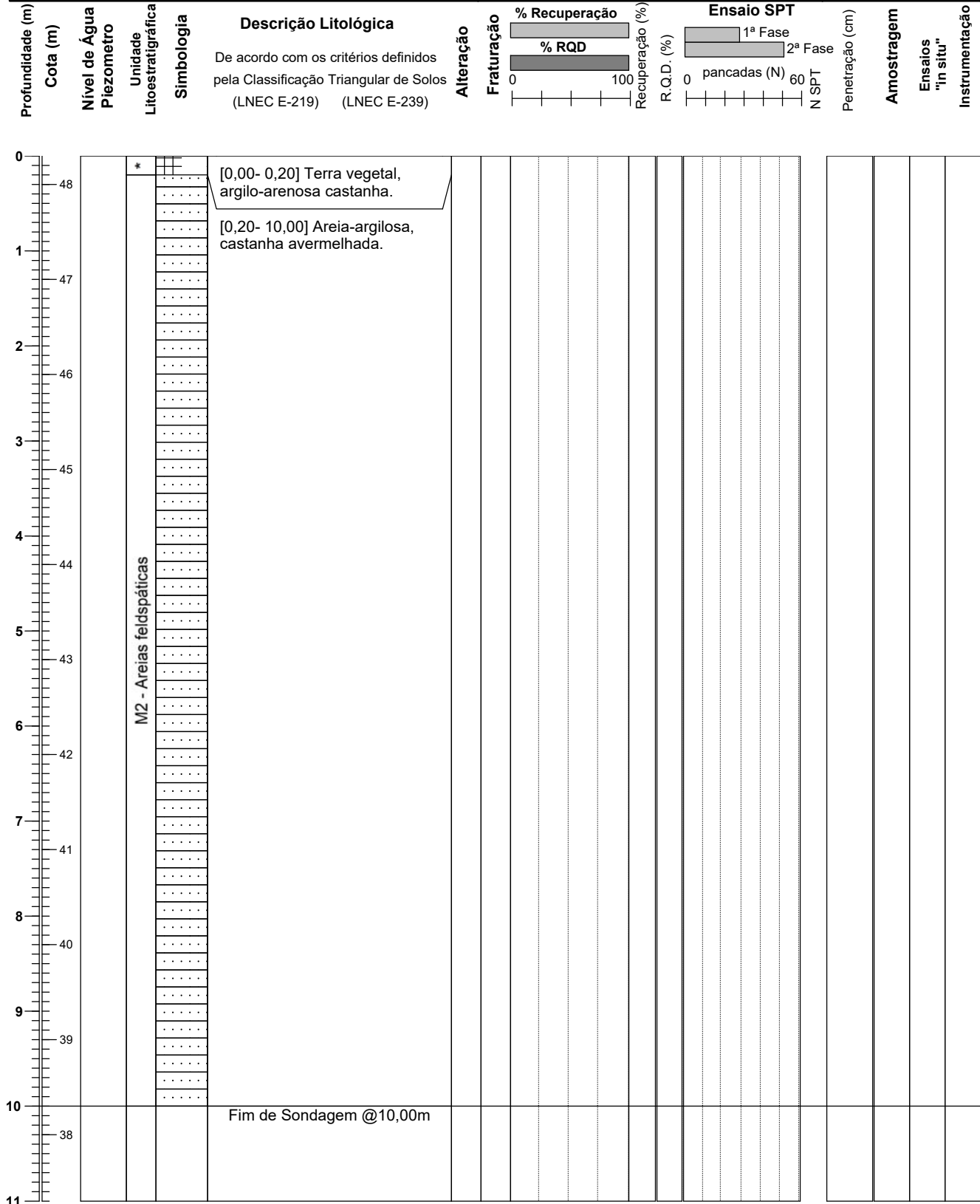
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

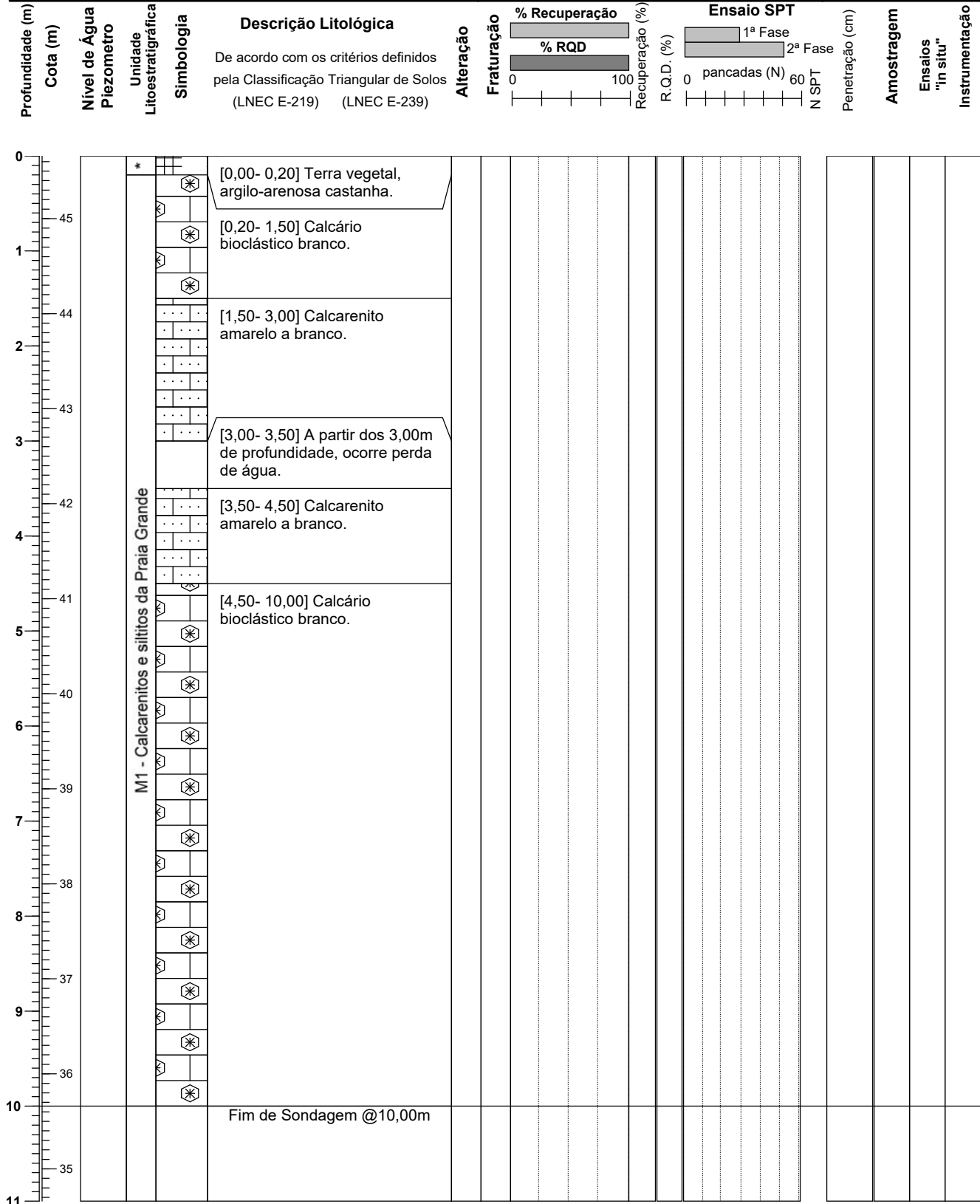
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D9</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23464,29 <b>P:</b> -284892,31 <b>Cota:</b> 48,30		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D10</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23431,80 <b>P:</b> -284877,88 <b>Cota:</b> 45,66		

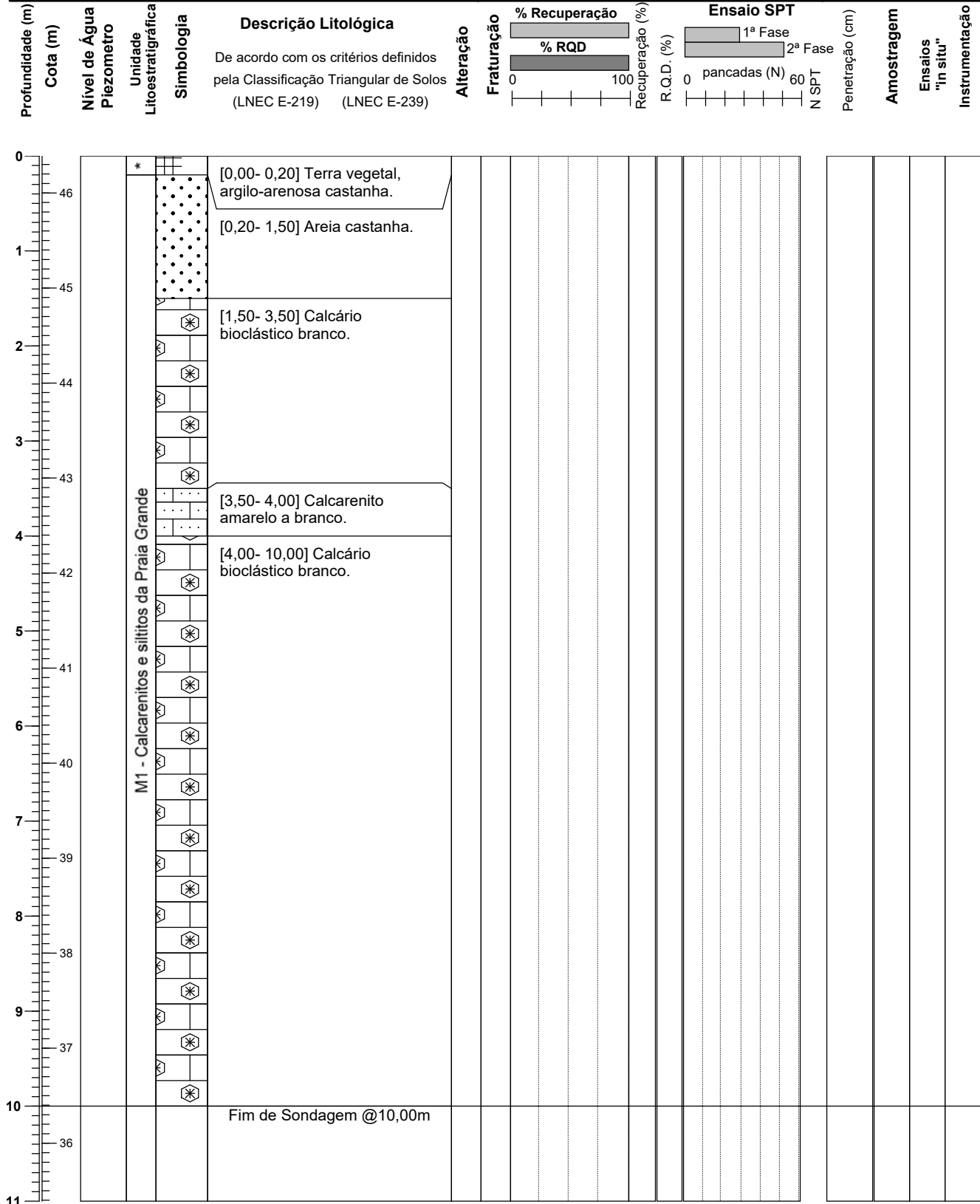


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 7-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 7-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D11</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23437,59 <b>P:</b> -284896,40 <b>Cota:</b> 46,39		



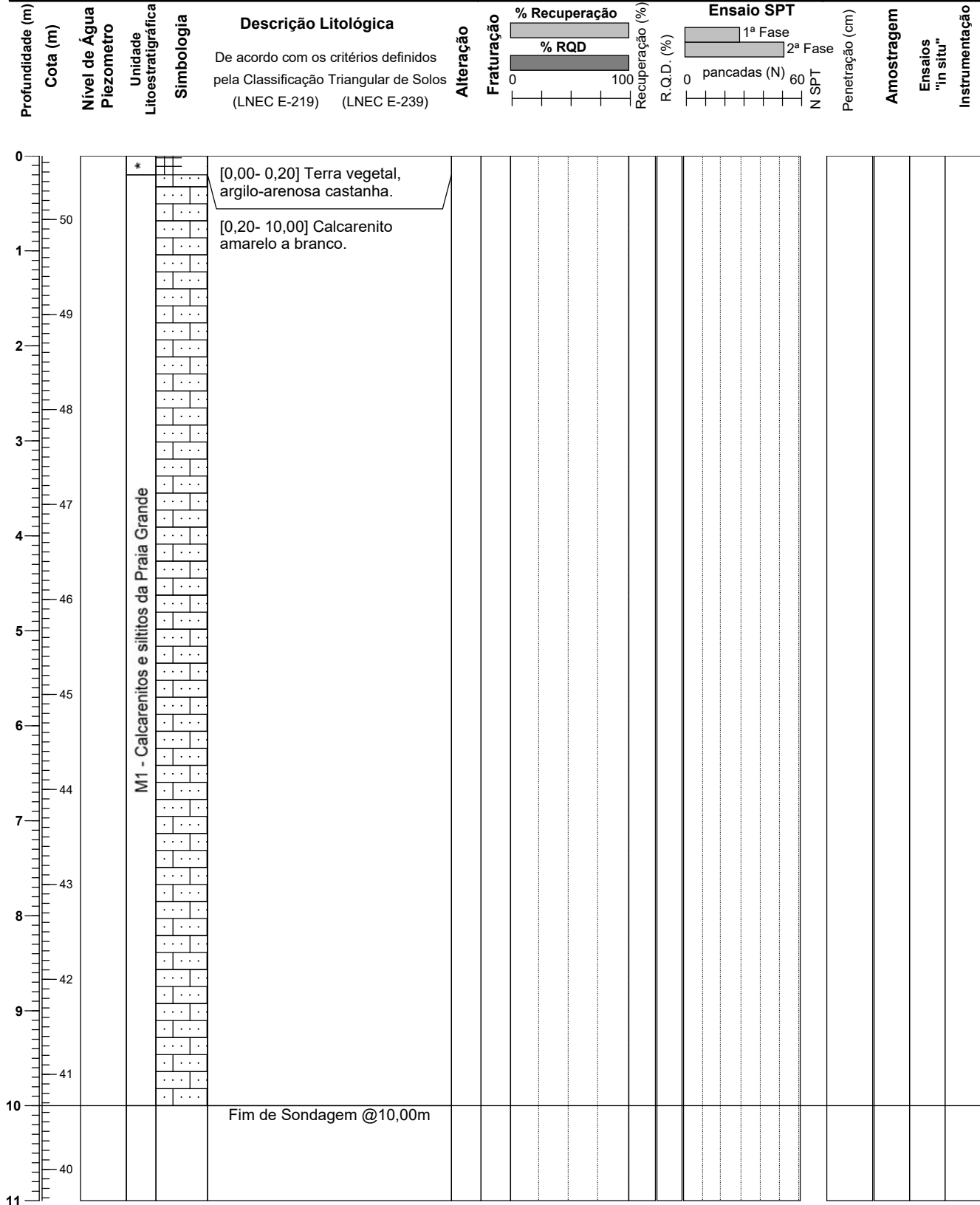
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

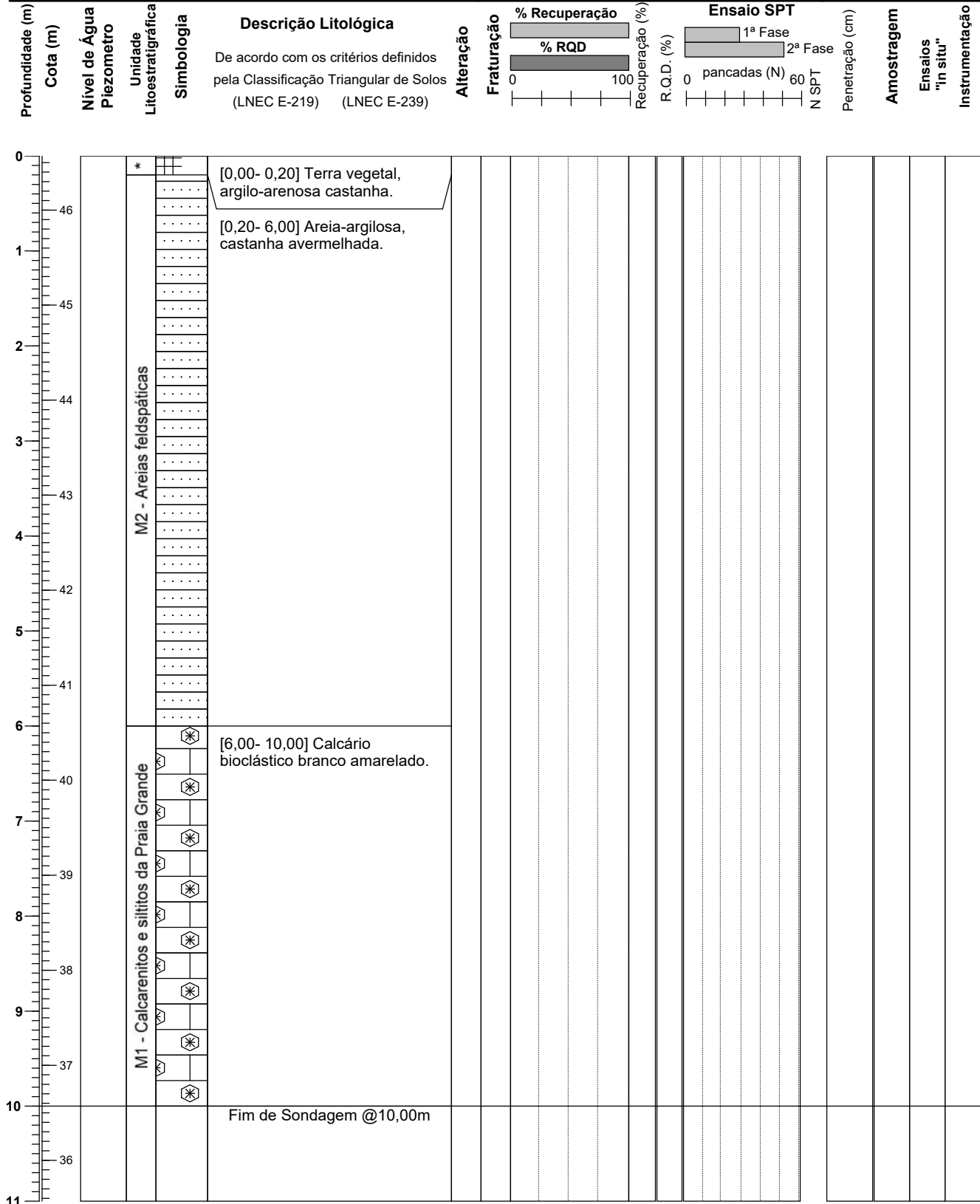
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 3-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 3-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D12</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23444,49 <b>P:</b> -284761,50 <b>Cota:</b> 50,67		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 3-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 3-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D13</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23442,56 <b>P:</b> -284790,72 <b>Cota:</b> 46,57		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

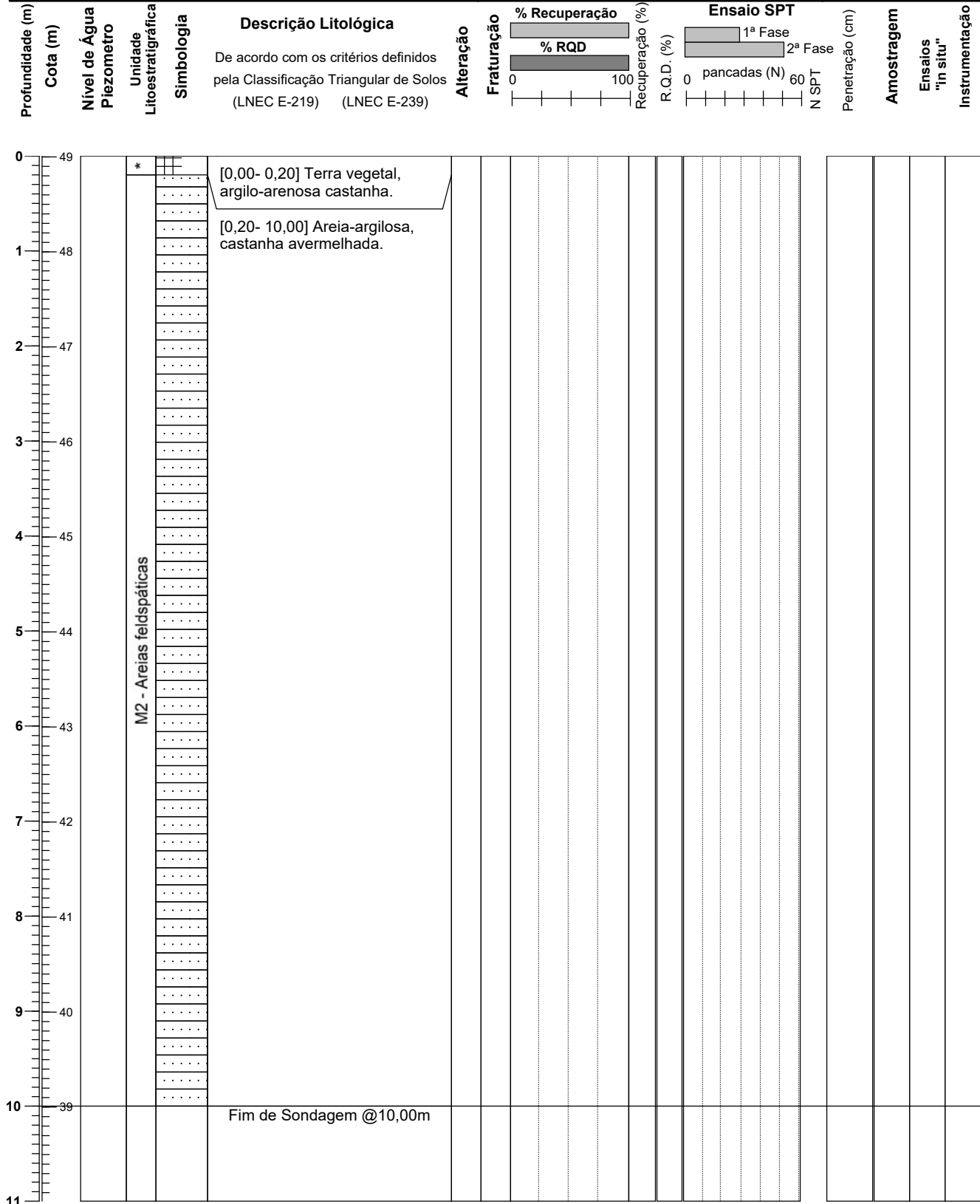
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Vale de Engenho NDTB  
Estudo Geológico-Geotécnico

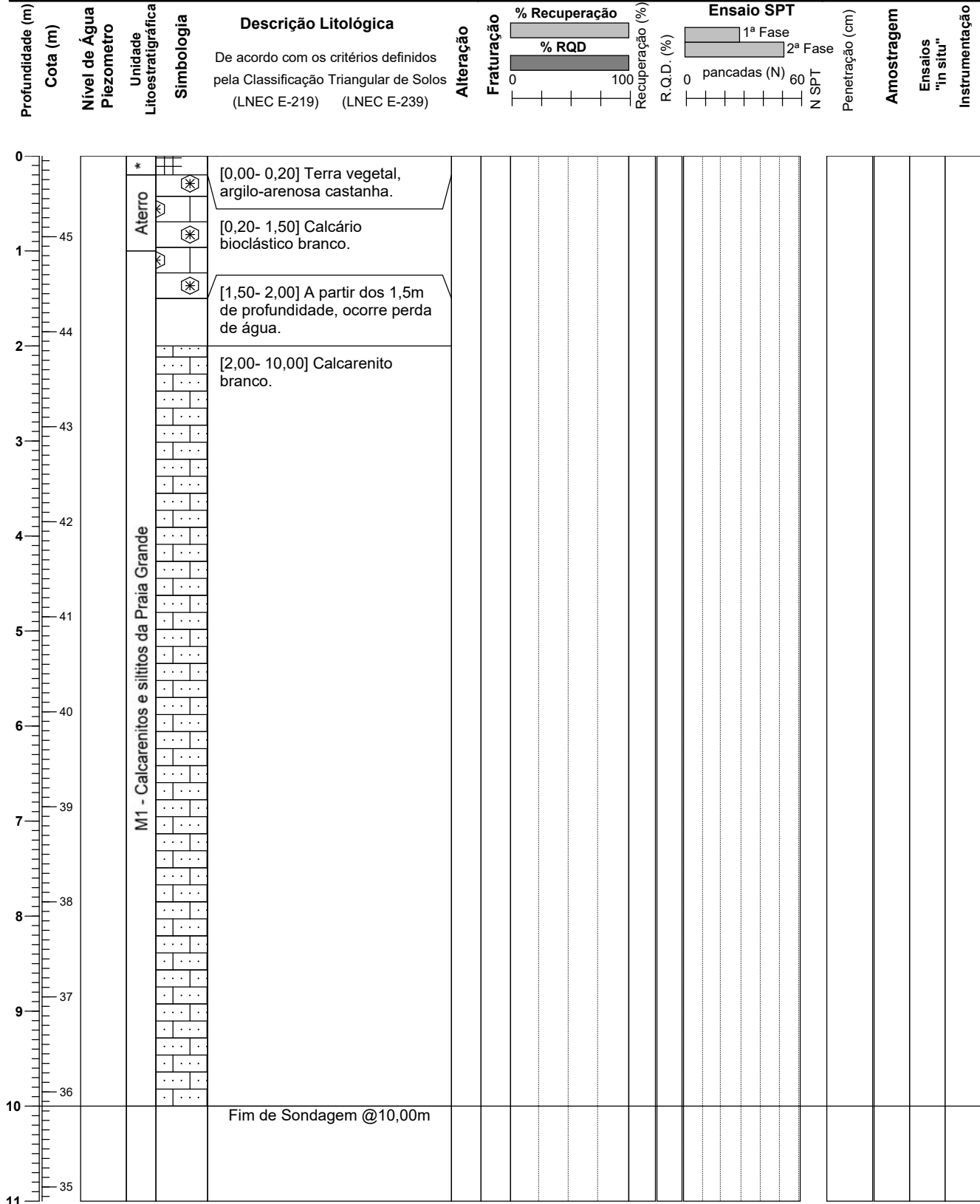
Local: Lagoa	Tipo de furação: Destrutiva com trialeta	Proj. Nº PJ14921
Data de Início: 3-02-2022 Data de Conclusão: 3-02-2022	Diâmetros: Furação: 90mm Revestimento: -	Sondagem <b>D14</b>
Equipamento: FRASTE SL G	Inclinação: 90° Comprimento: 10,00m	Pág. 1 de 1
Coord.: ETRS 89 M: -23420,38 P: -284773,60 Cota: 49,01		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

Elaborado por: João Guerra  
Gestor do Projeto: Daniel Gabriel

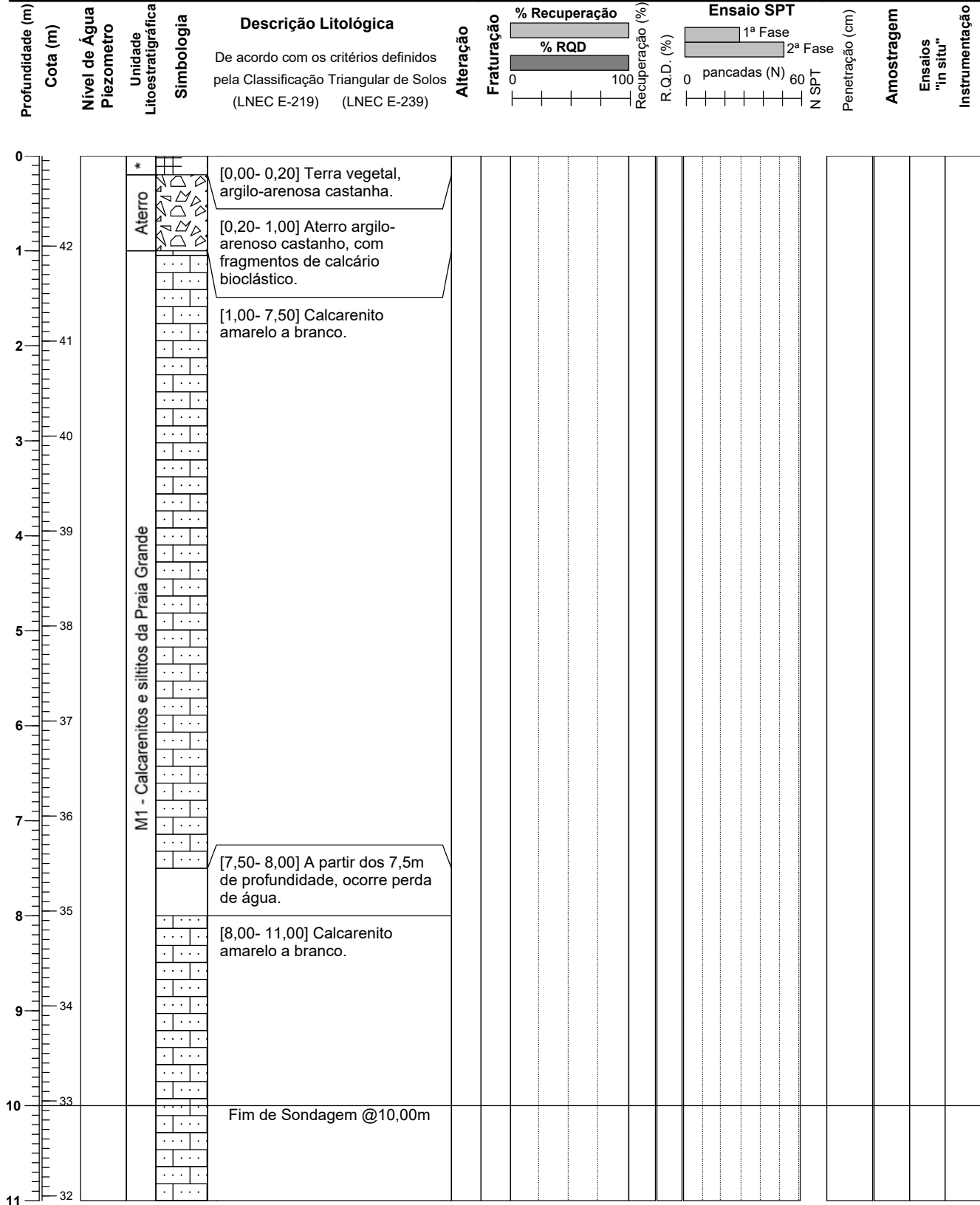
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 3-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 3-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D15</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23421,43 <b>P:</b> -284805,08 <b>Cota:</b> 45,85		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 3-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 3-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D16</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23387,28 <b>P:</b> -284818,56 <b>Cota:</b> 42,95		



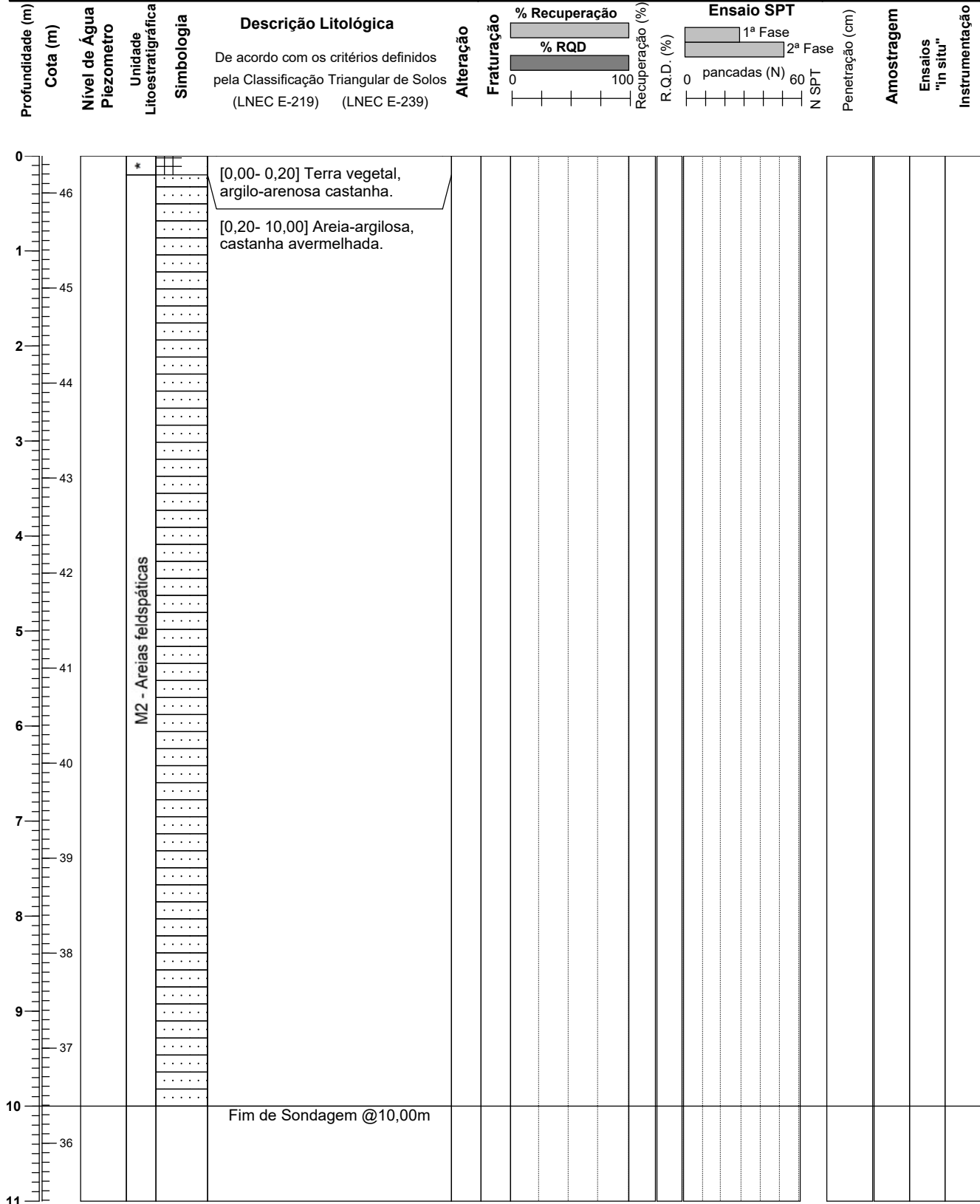
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

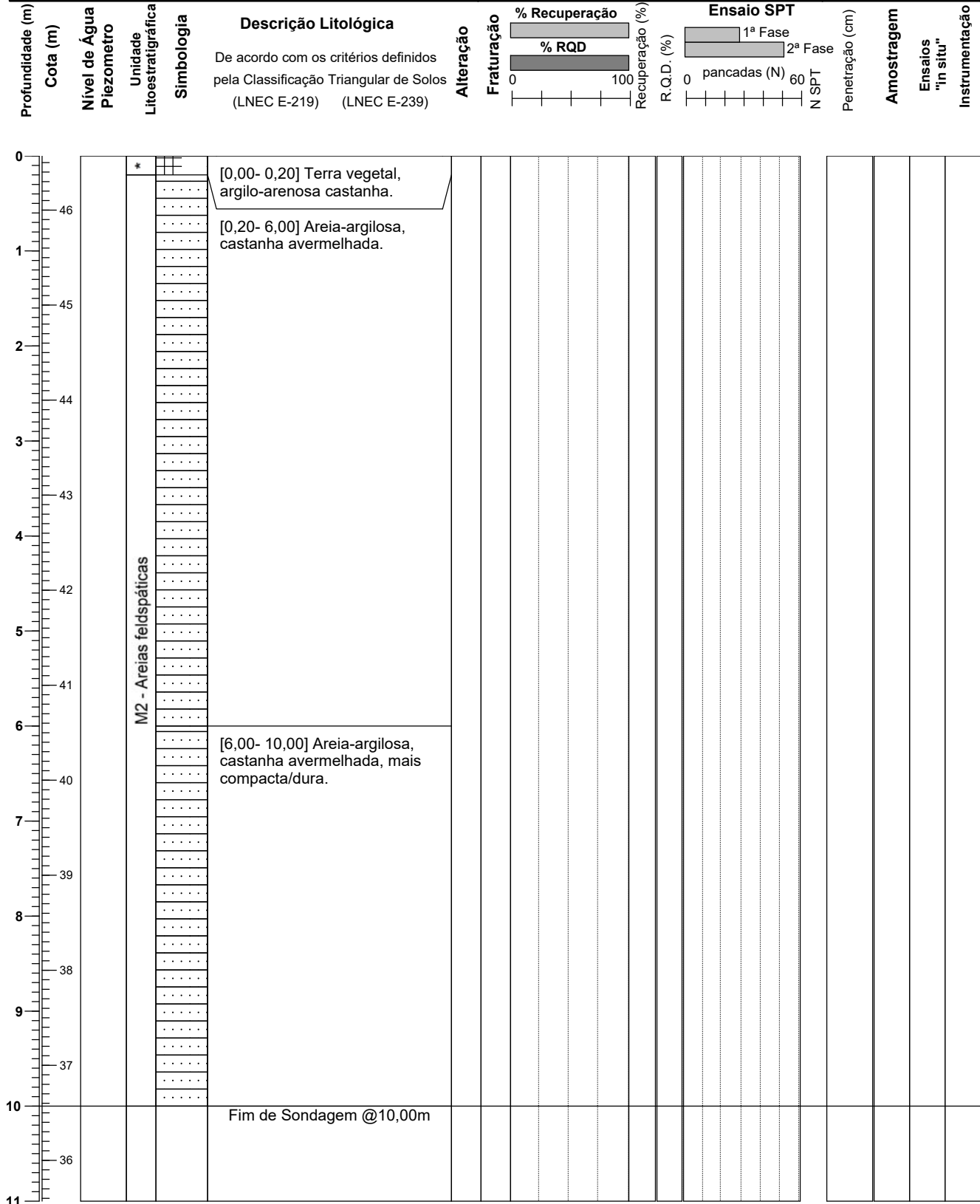
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 3-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 3-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D17</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23437,59 <b>P:</b> -284896,40 <b>Cota:</b> 46,39		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 3-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 3-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D18</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23344,44 <b>P:</b> -284825,94 <b>Cota:</b> 46,57		

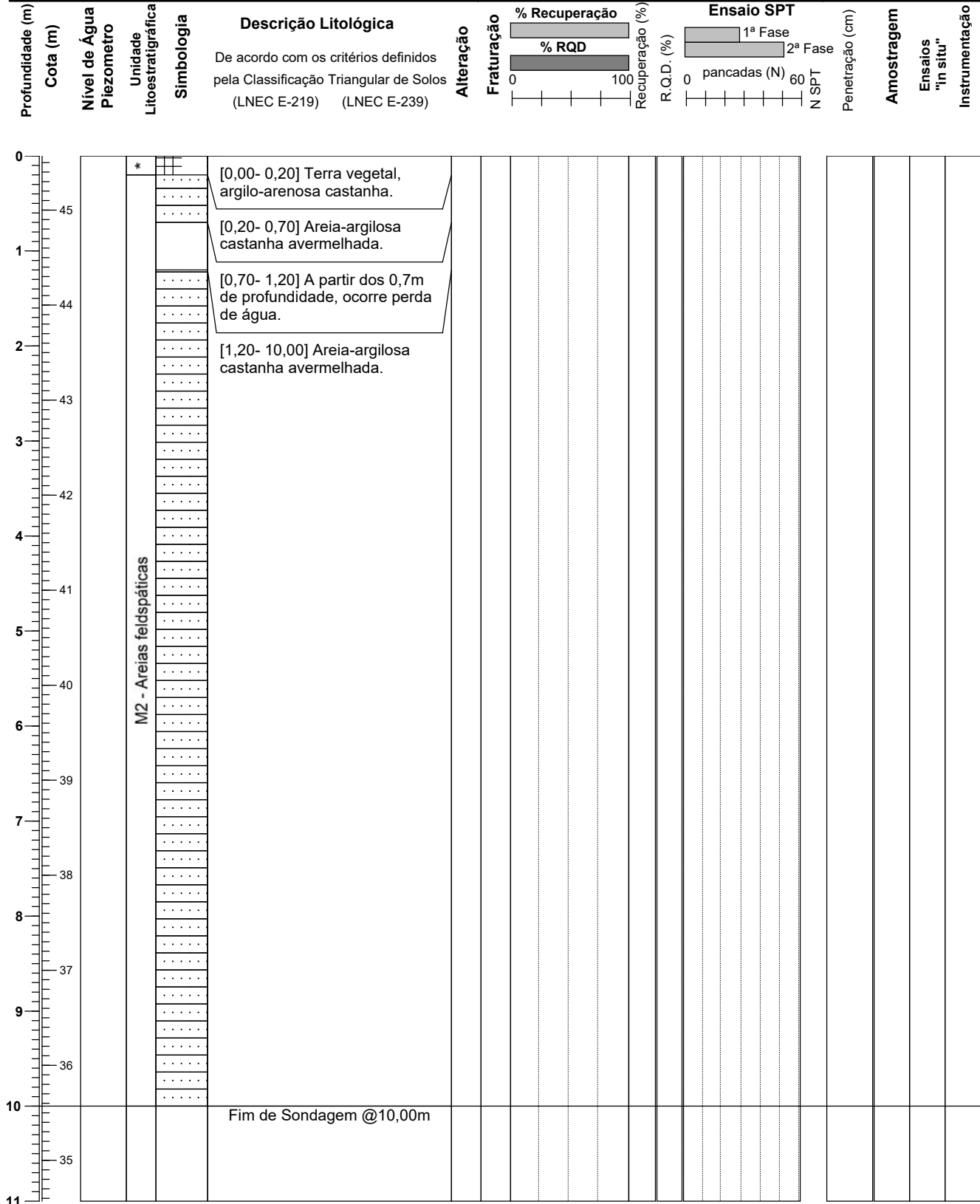


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D19</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23324,49 <b>P:</b> -284817,53 <b>Cota:</b> 45,57		



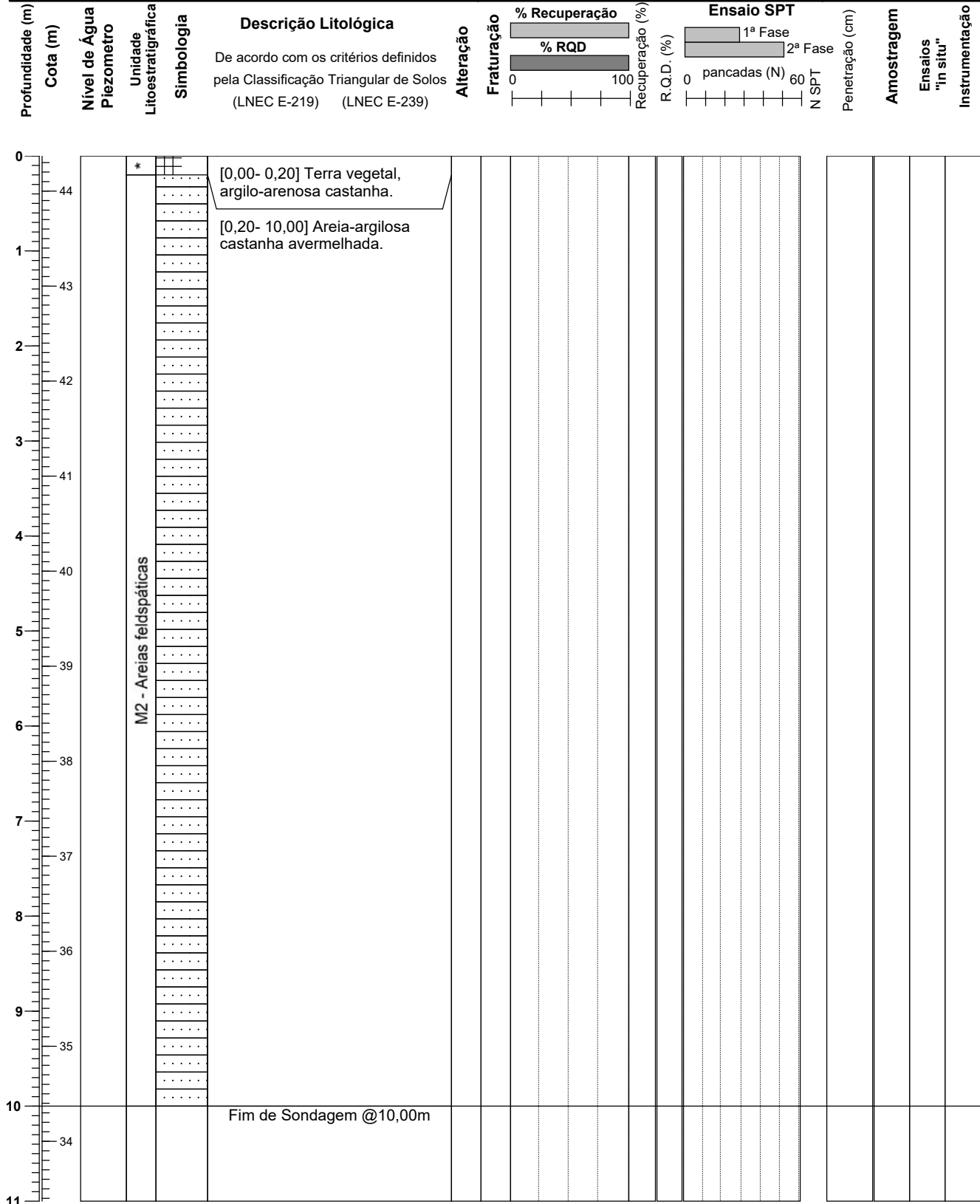
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

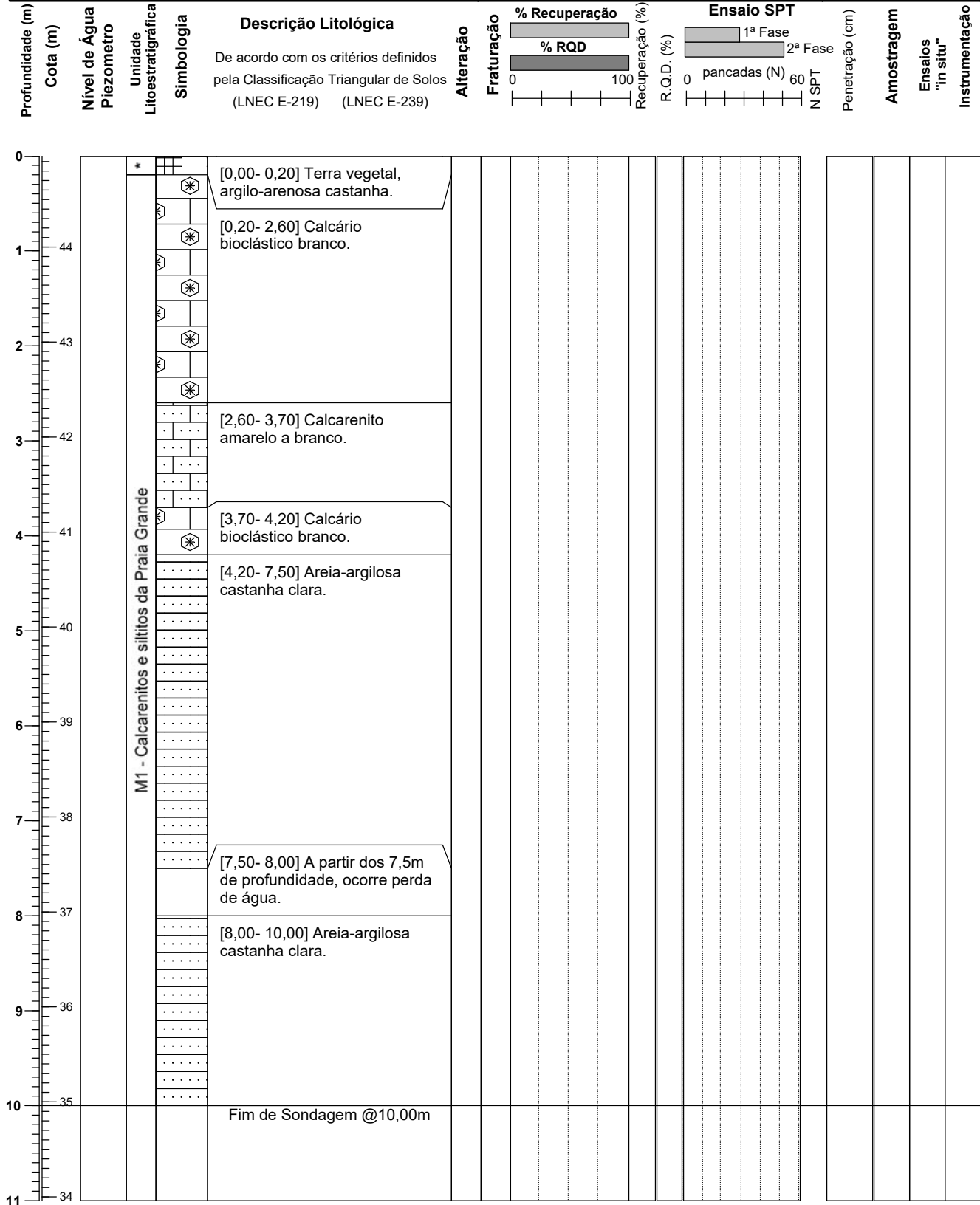
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D20</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23303,22 <b>P:</b> -284805,27 <b>Cota:</b> 44,37		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D21</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23277,94 <b>P:</b> -284801,01 <b>Cota:</b> 44,96		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

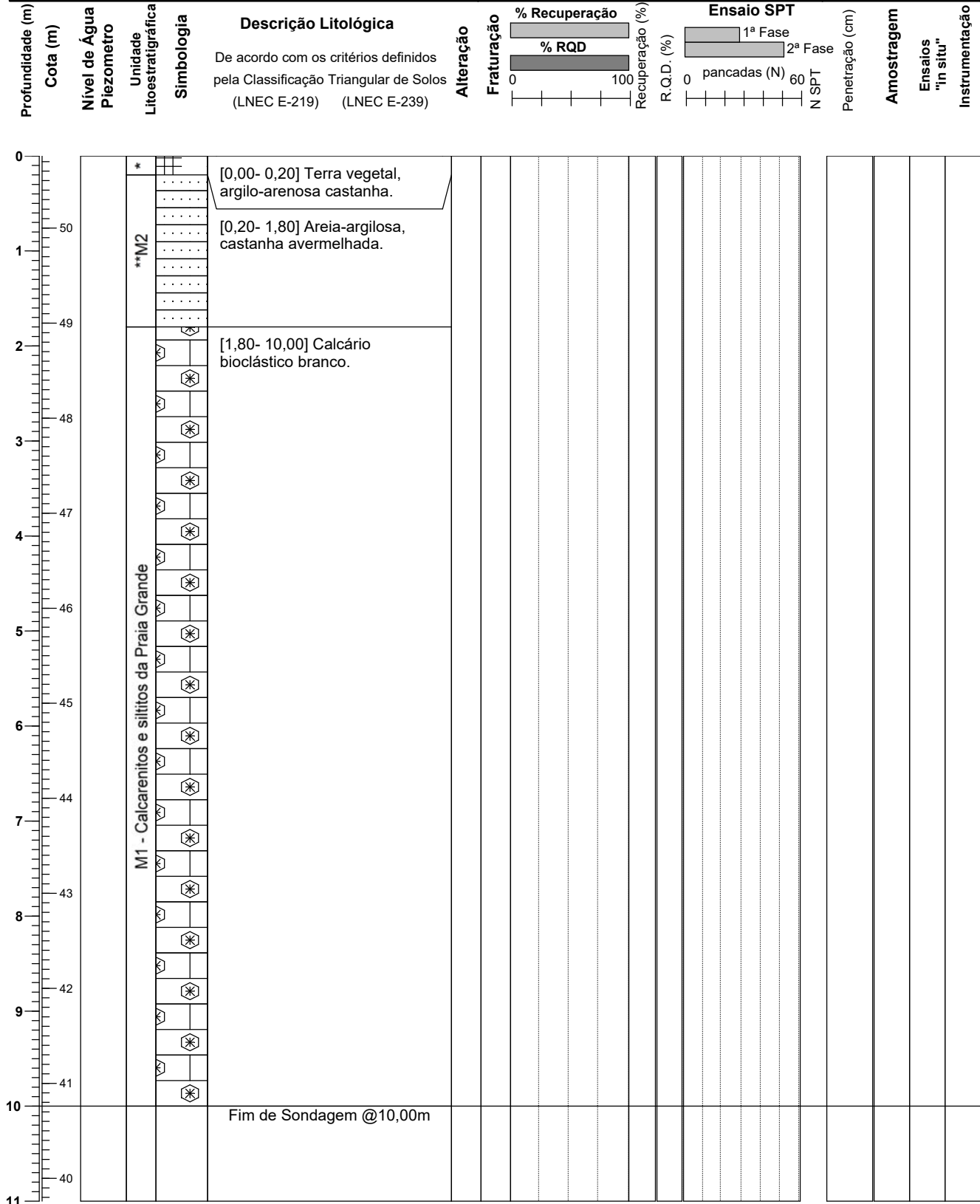
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D22</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23184,65 <b>P:</b> -284842,86 <b>Cota:</b> 50,76		



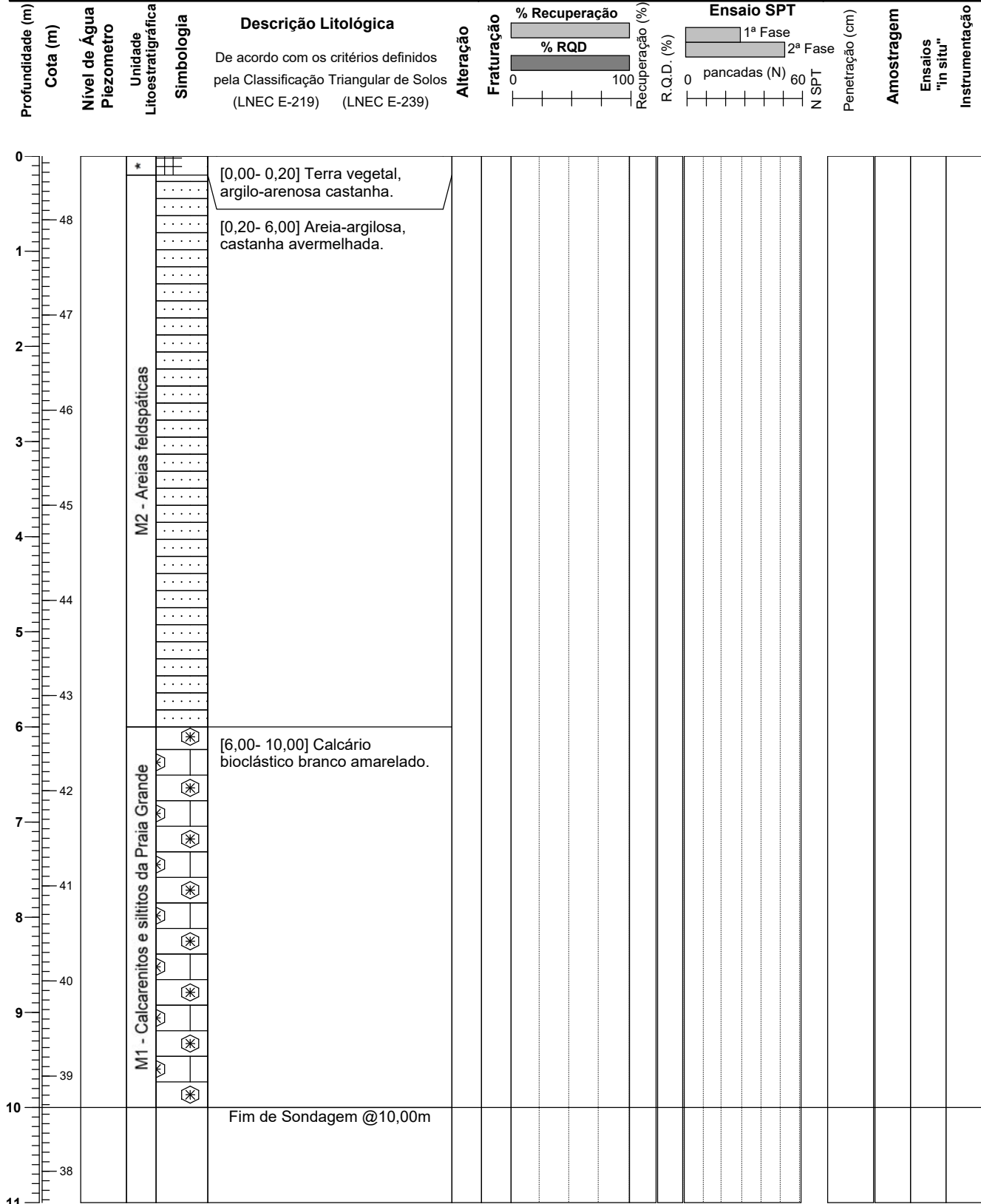
**Observações:** \*Recente. \*\*Areias feldspáticas. Não foi identificado nível de água.

Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D23</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23208,24 <b>P:</b> -284858,00 <b>Cota:</b> 48,67		



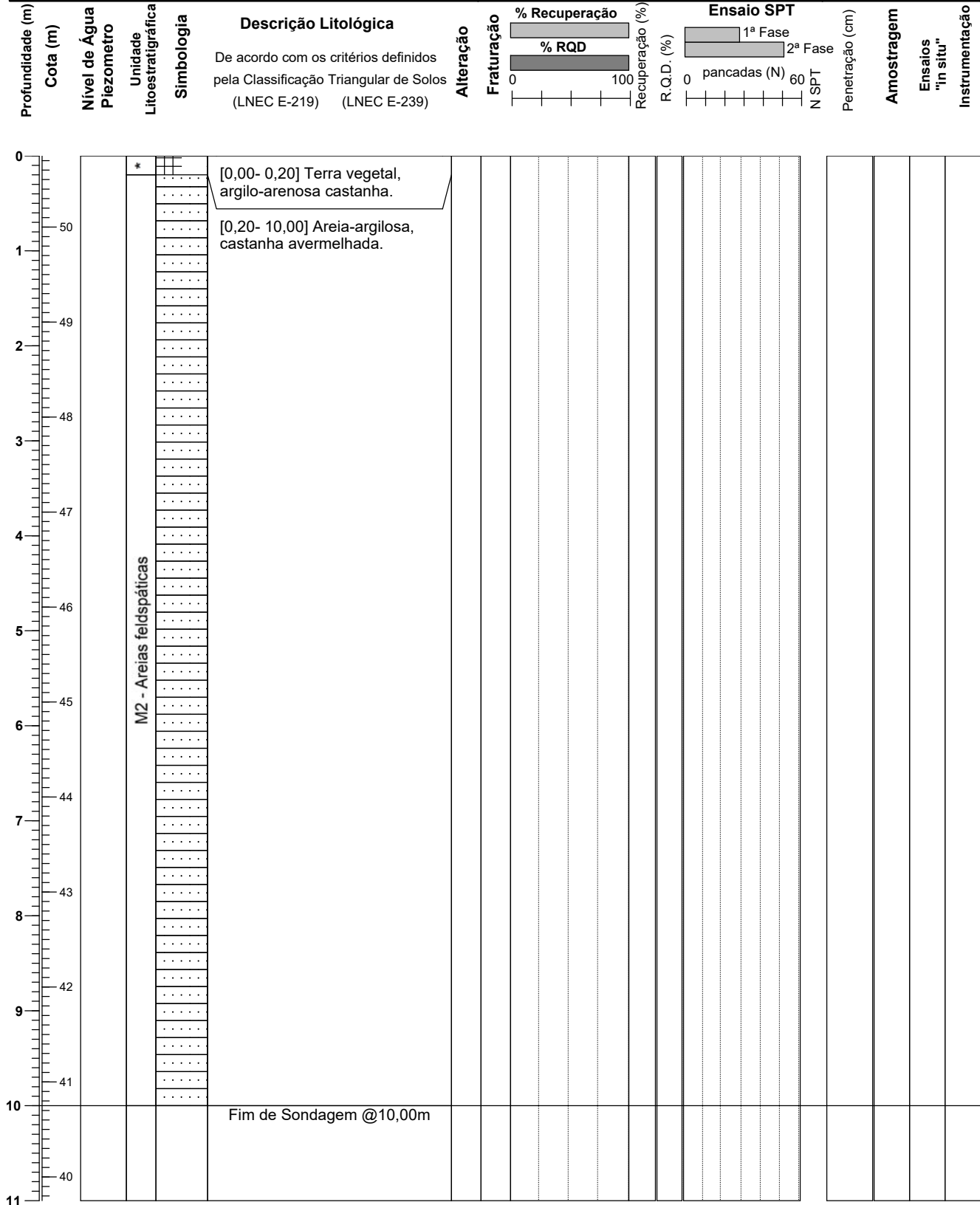
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D24</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23184,36 <b>P:</b> -284867,74 <b>Cota:</b> 50,75		



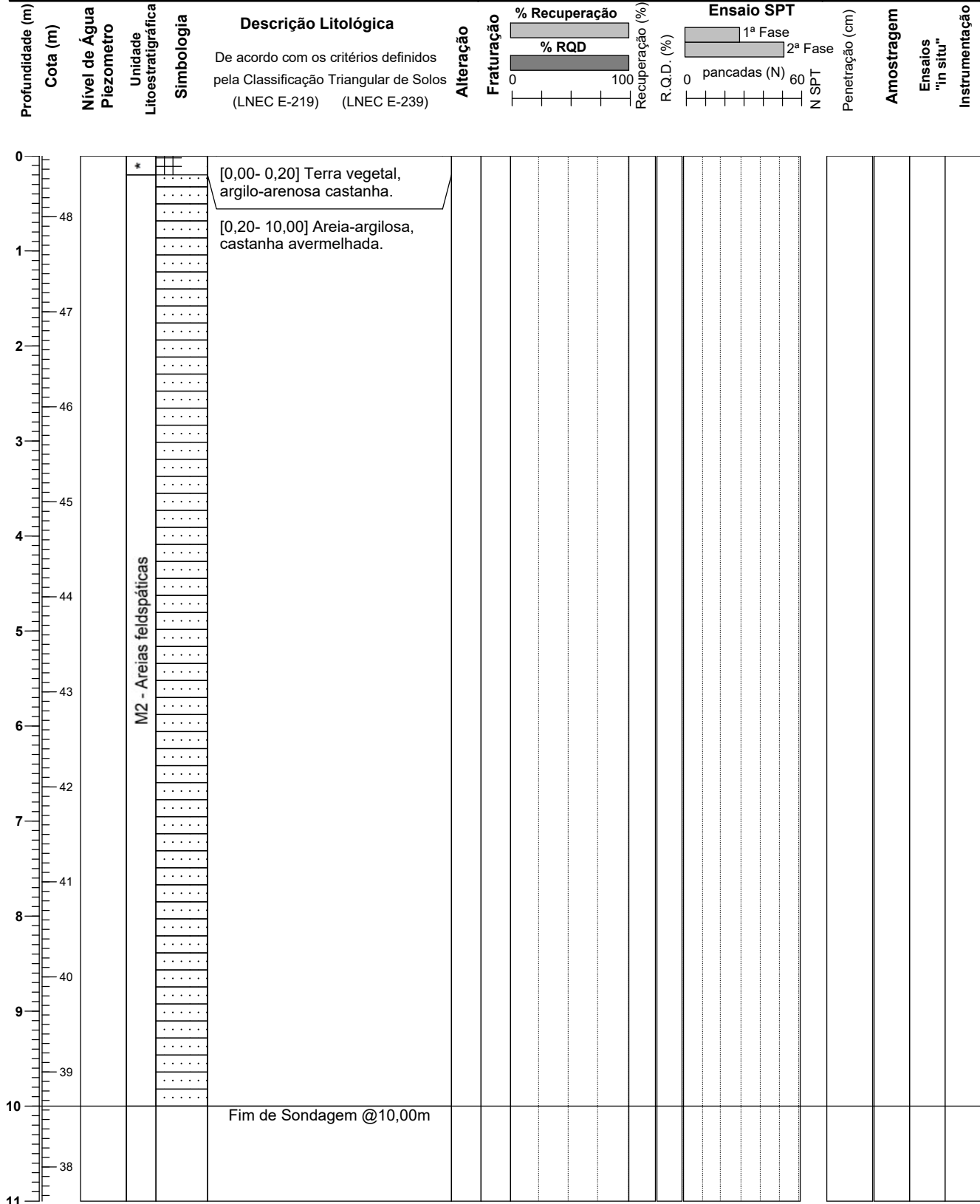
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D25</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23217,37 <b>P:</b> -284882,58 <b>Cota:</b> 48,64		

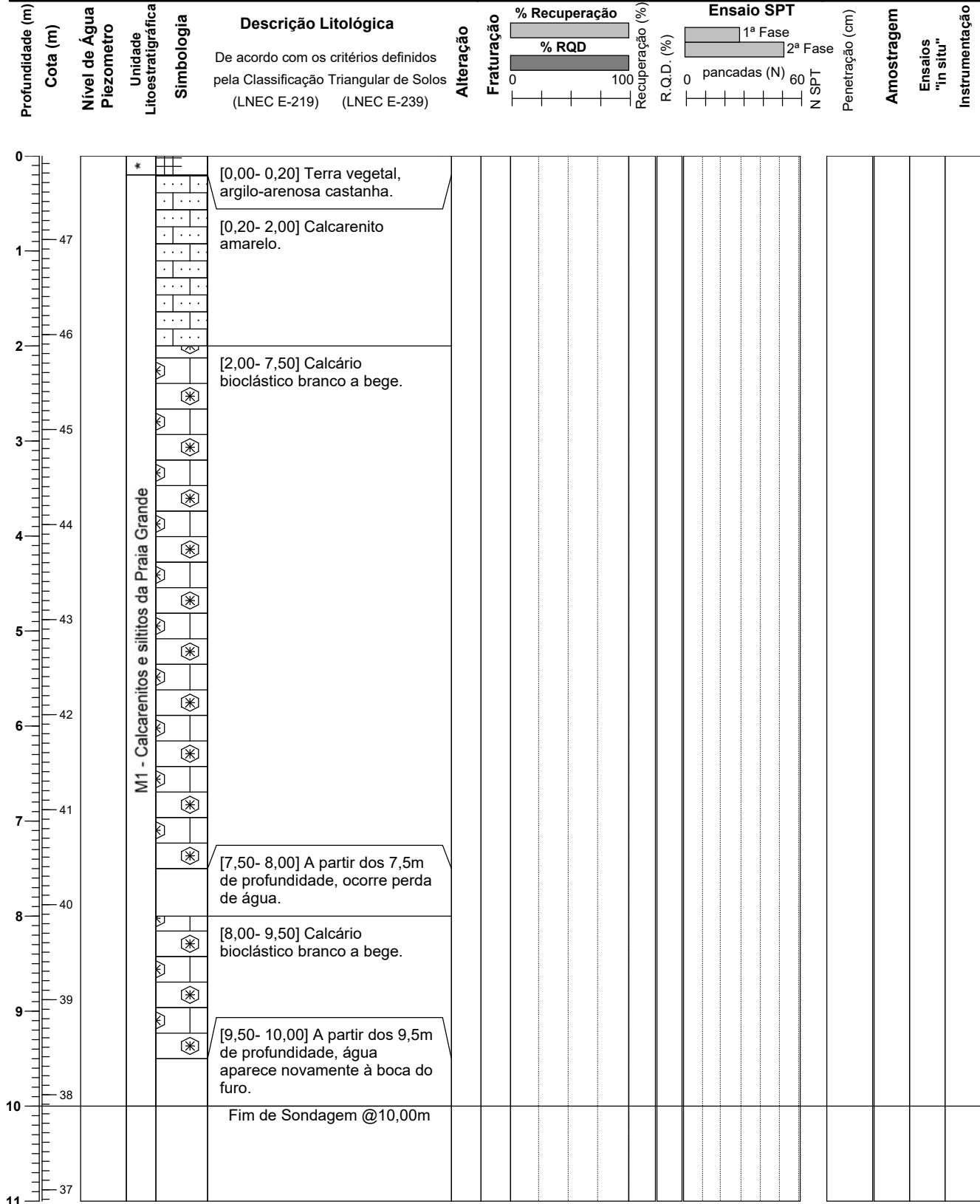


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D26</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23216,90 <b>P:</b> -284908,29 <b>Cota:</b> 47,88		



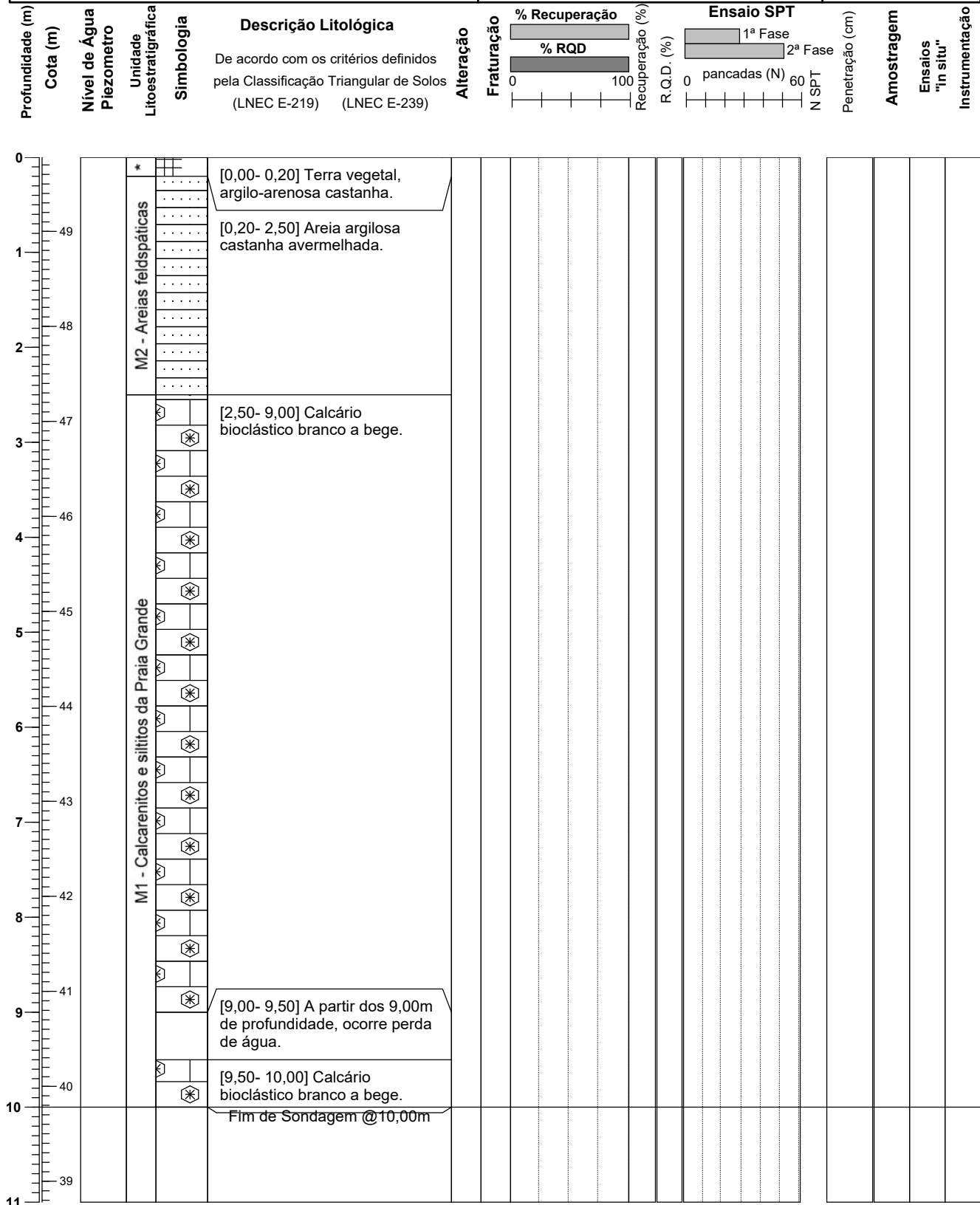
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



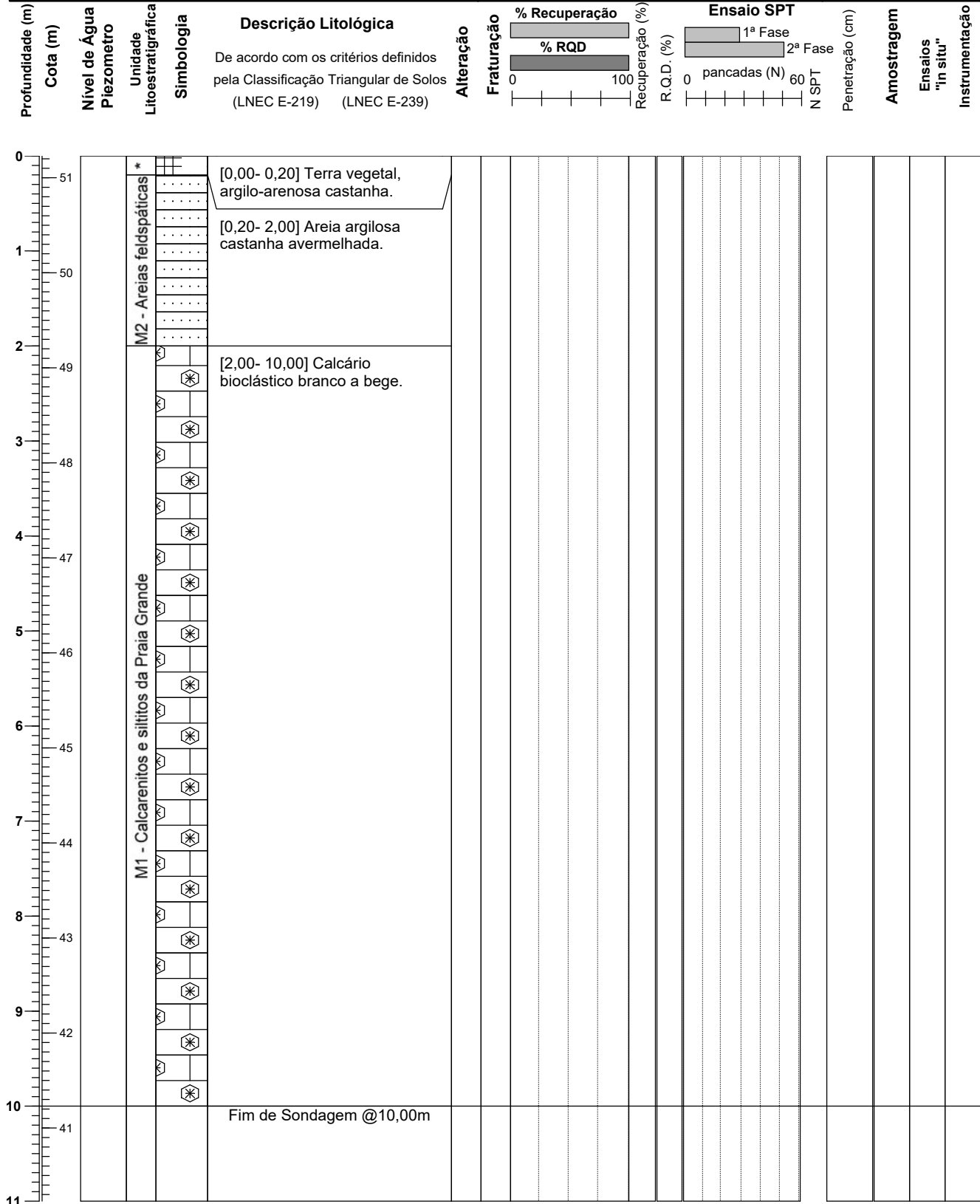
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D27</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23185,52 <b>P:</b> -284924,04 <b>Cota:</b> 49,78		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D28</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23152,07 <b>P:</b> -284918,21 <b>Cota:</b> 51,23		

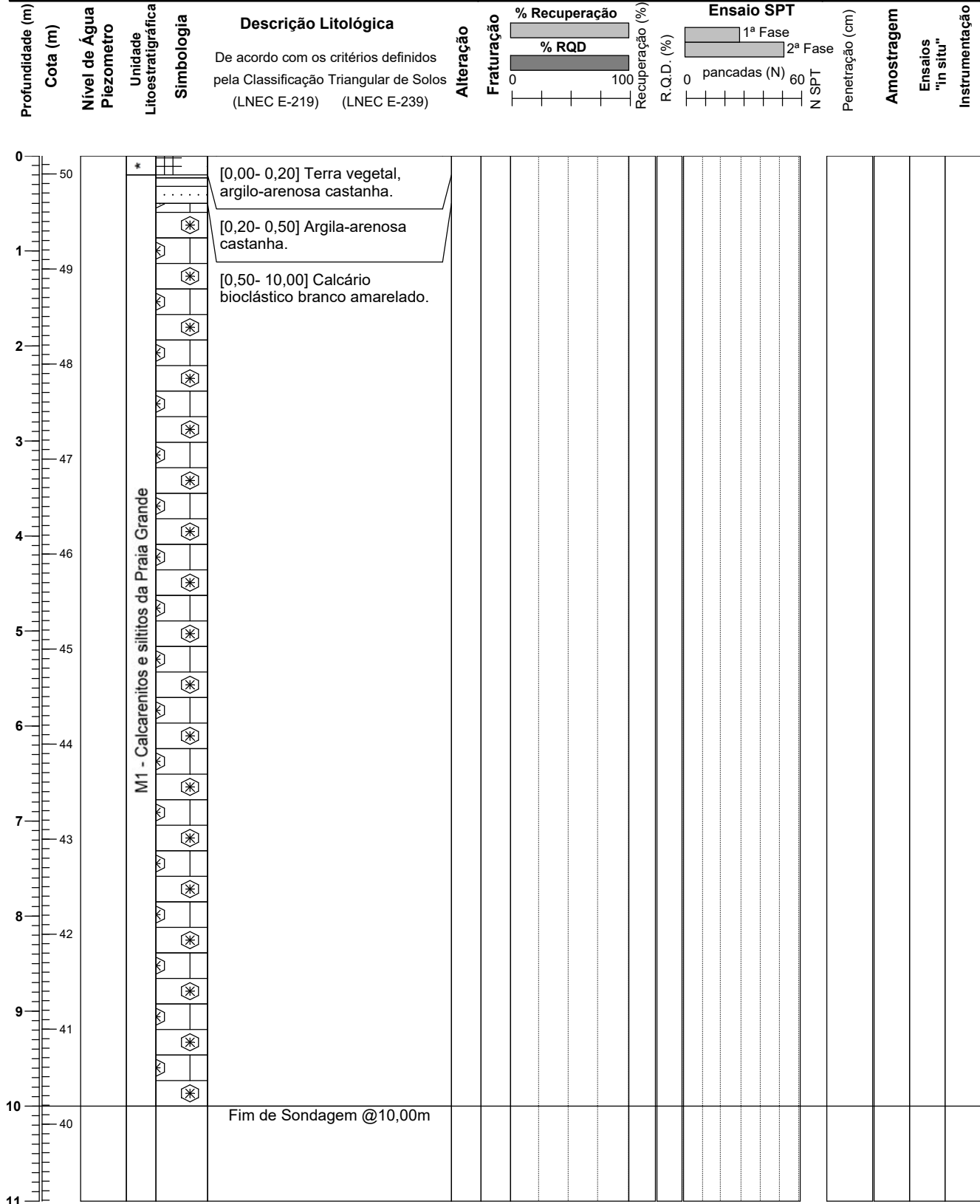


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D29</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23158,35 <b>P:</b> -284949,90 <b>Cota:</b> 50,19		

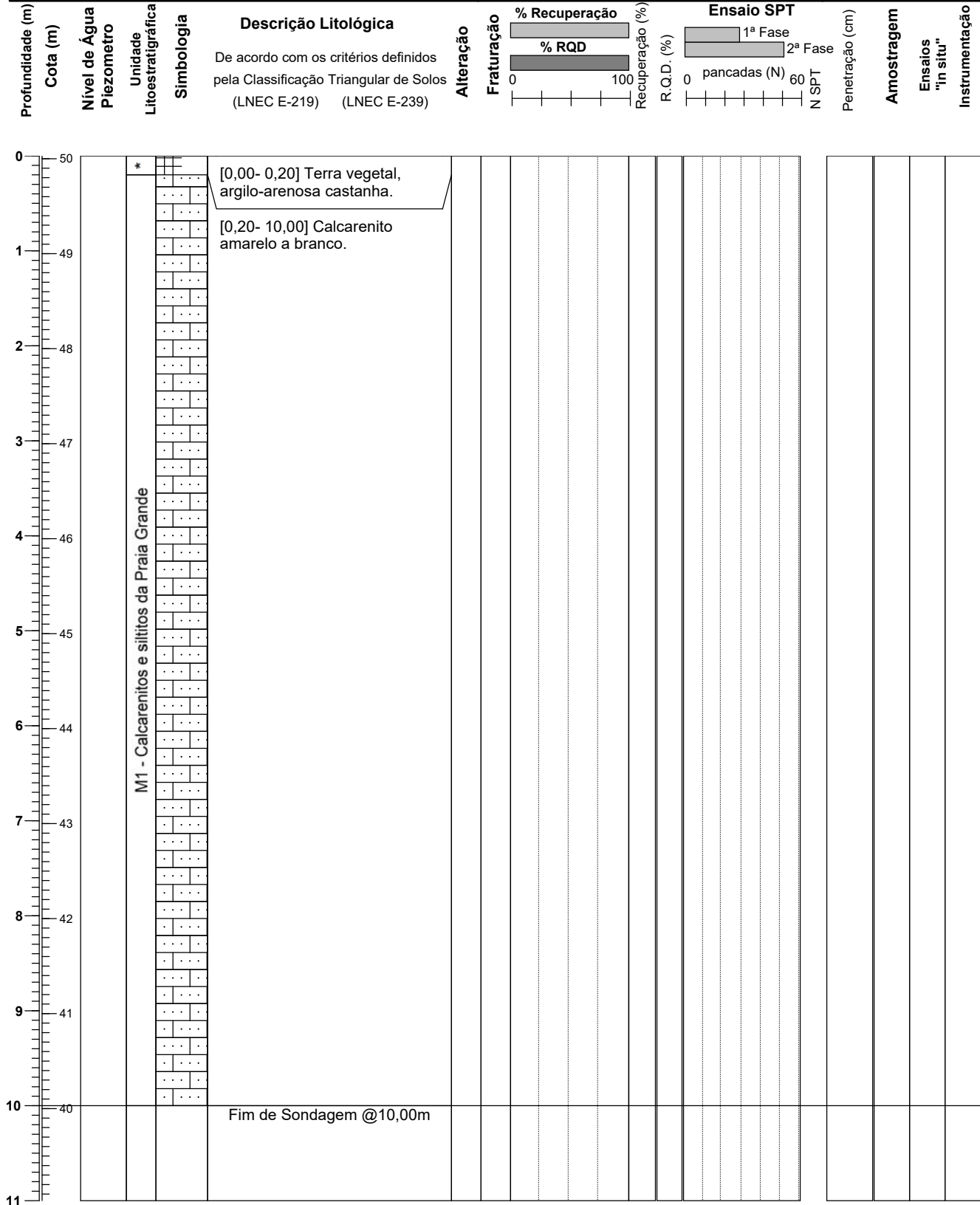


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D30</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23135,74 <b>P:</b> -284958,33 <b>Cota:</b> 50,03		

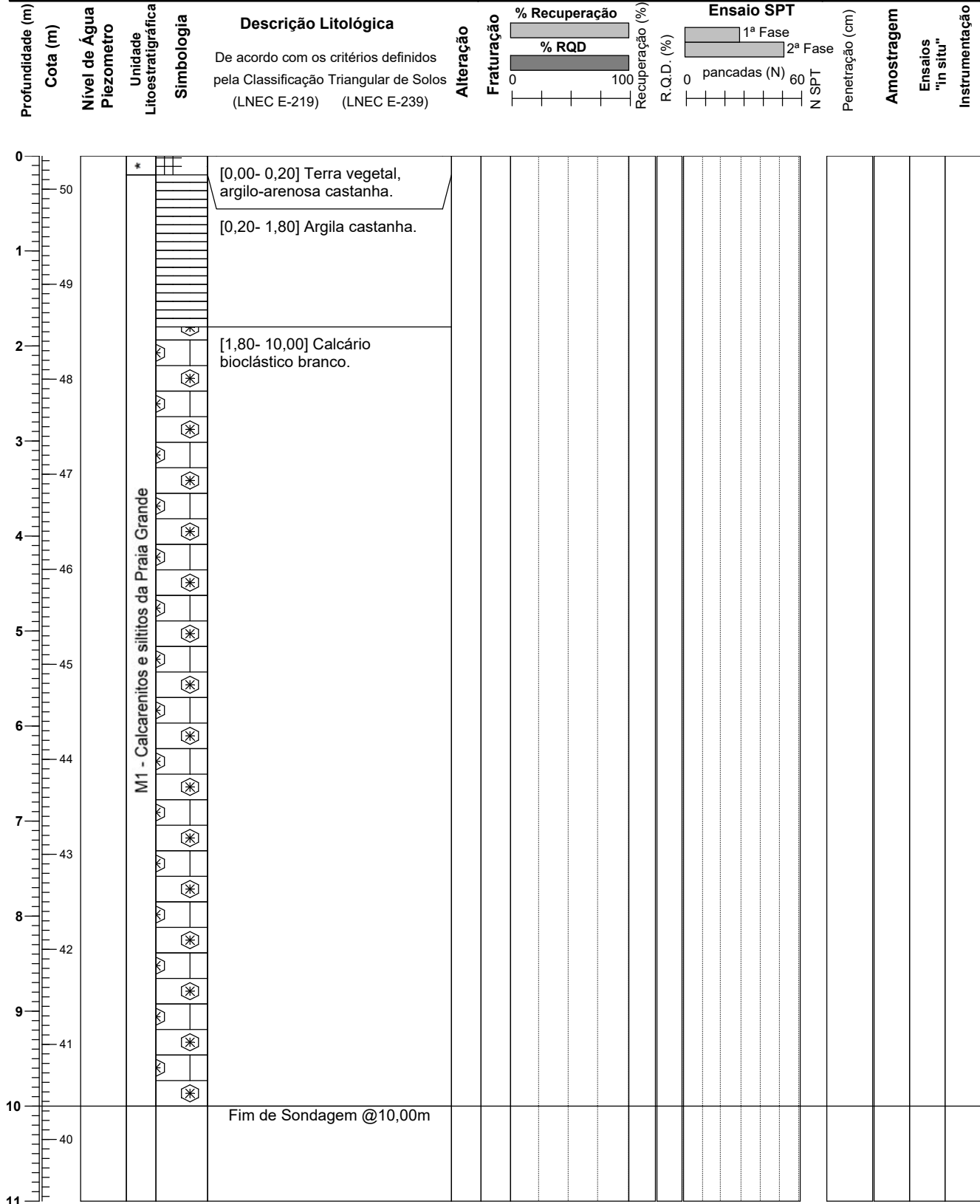


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D31</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23110,96 <b>P:</b> -284946,98 <b>Cota:</b> 50,35		

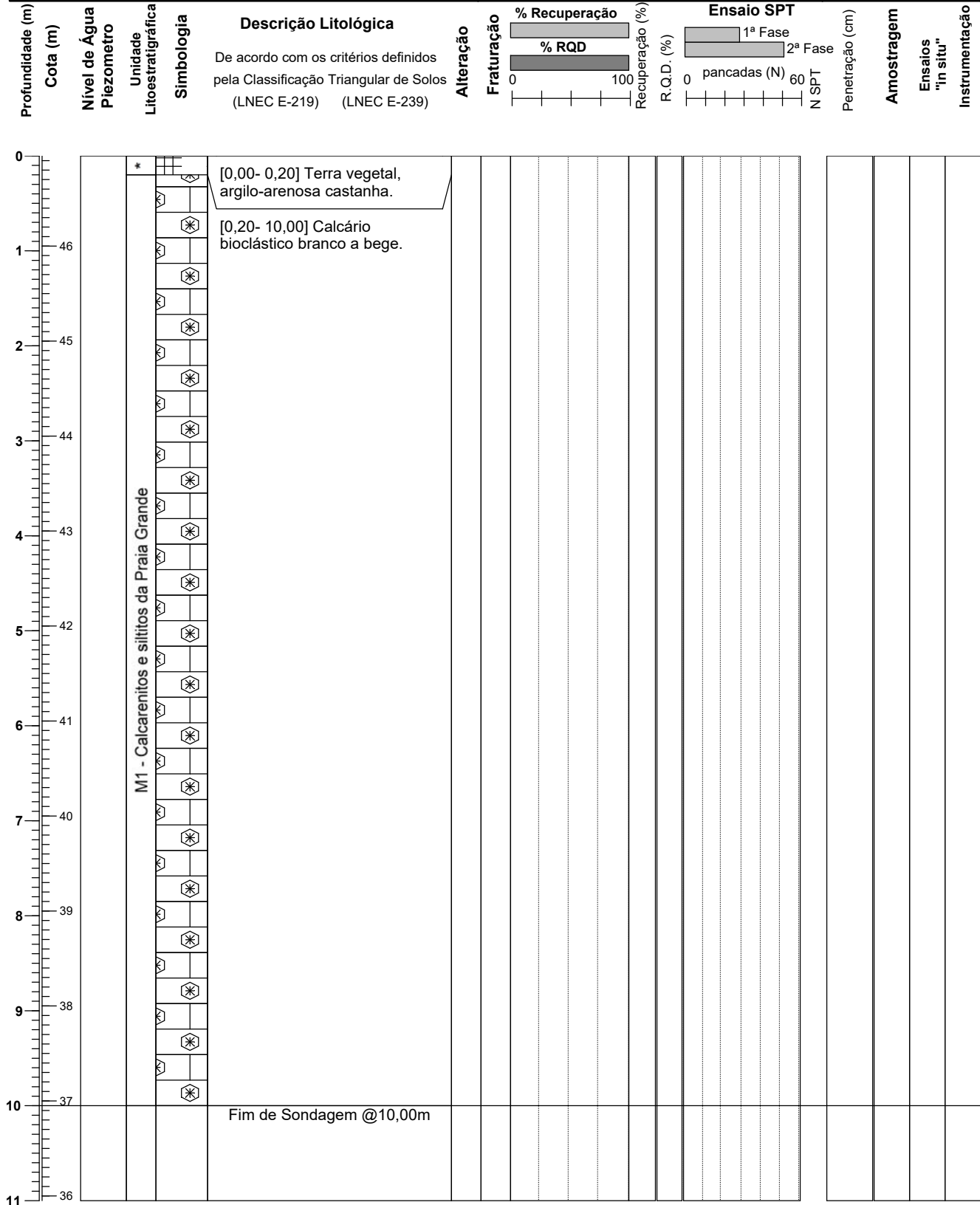


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D32</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23227,48 <b>P:</b> -284972,01 <b>Cota:</b> 46,95		



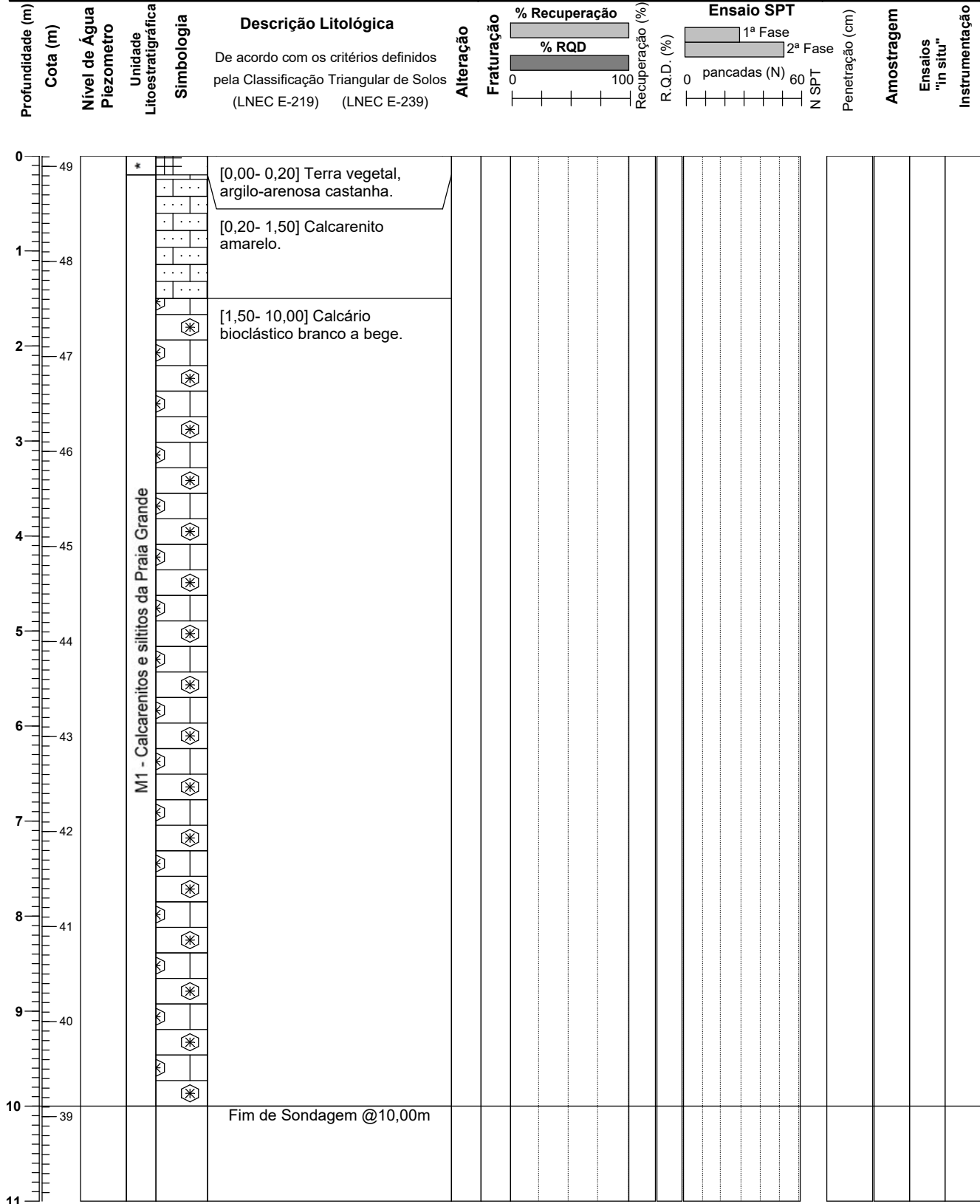
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

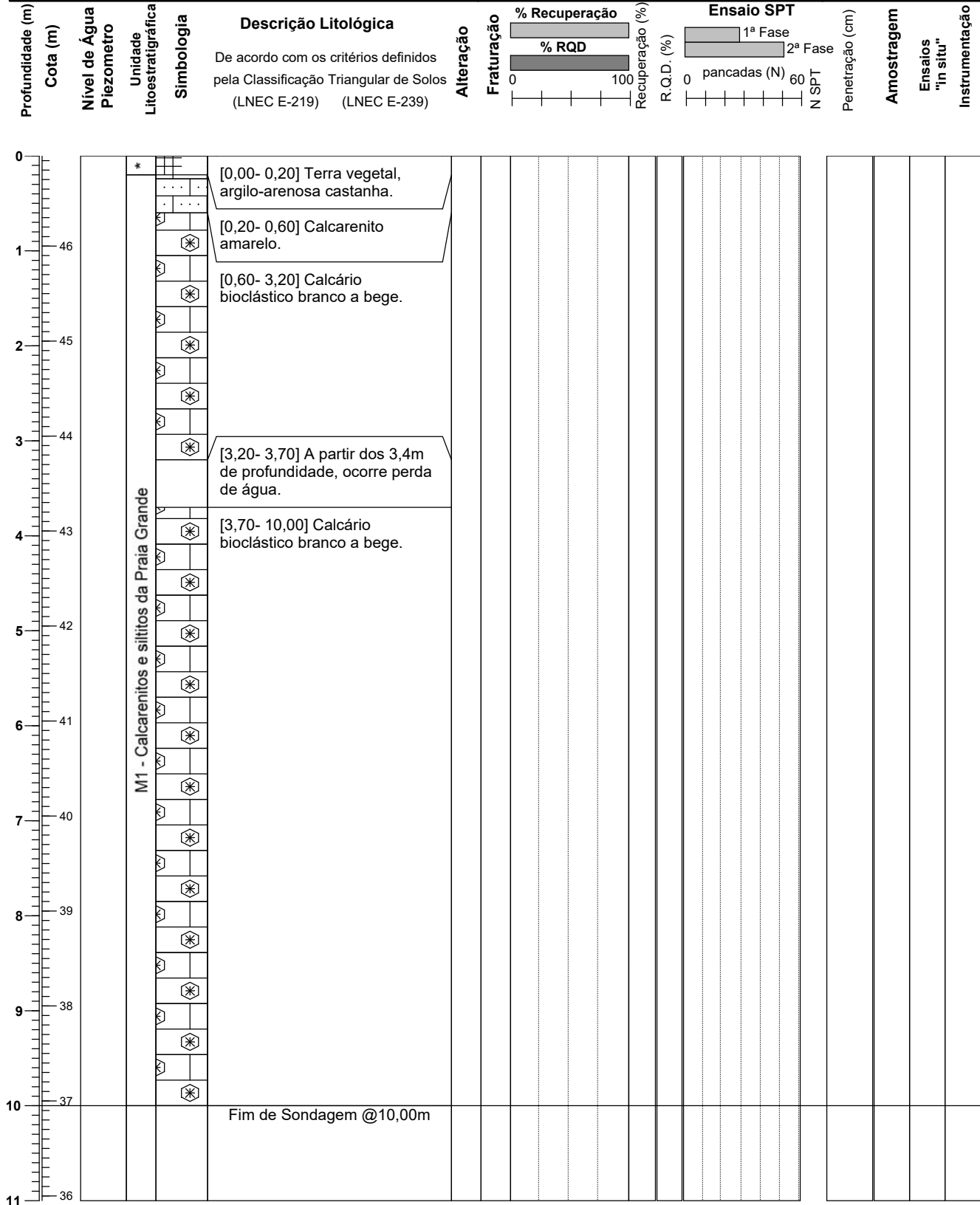
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D33</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23211,17 <b>P:</b> -284940,73 <b>Cota:</b> 49,11		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D34</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23227,48 <b>P:</b> -284972,01 <b>Cota:</b> 46,95		



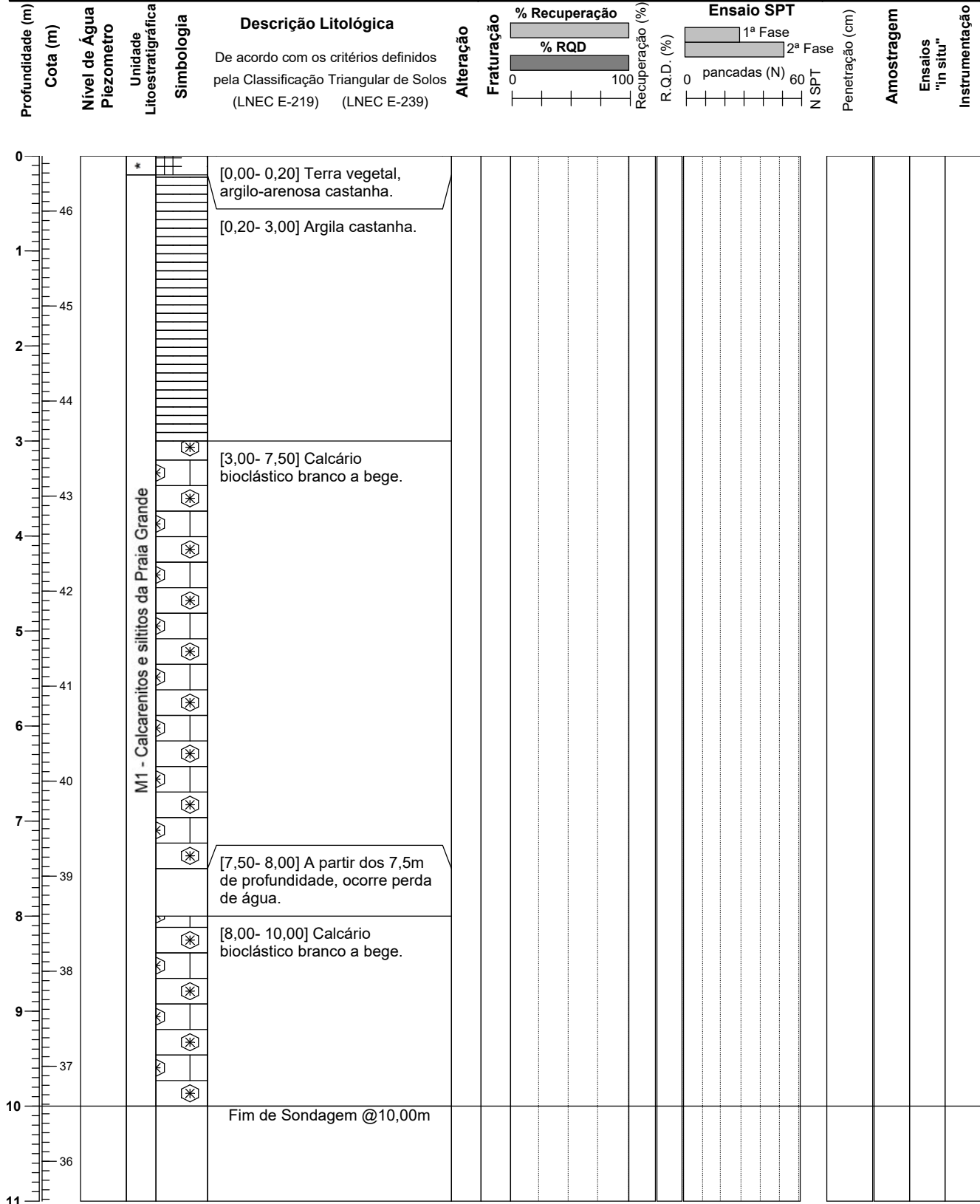
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D35</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23203,25 <b>P:</b> -284992,14 <b>Cota:</b> 46,58		

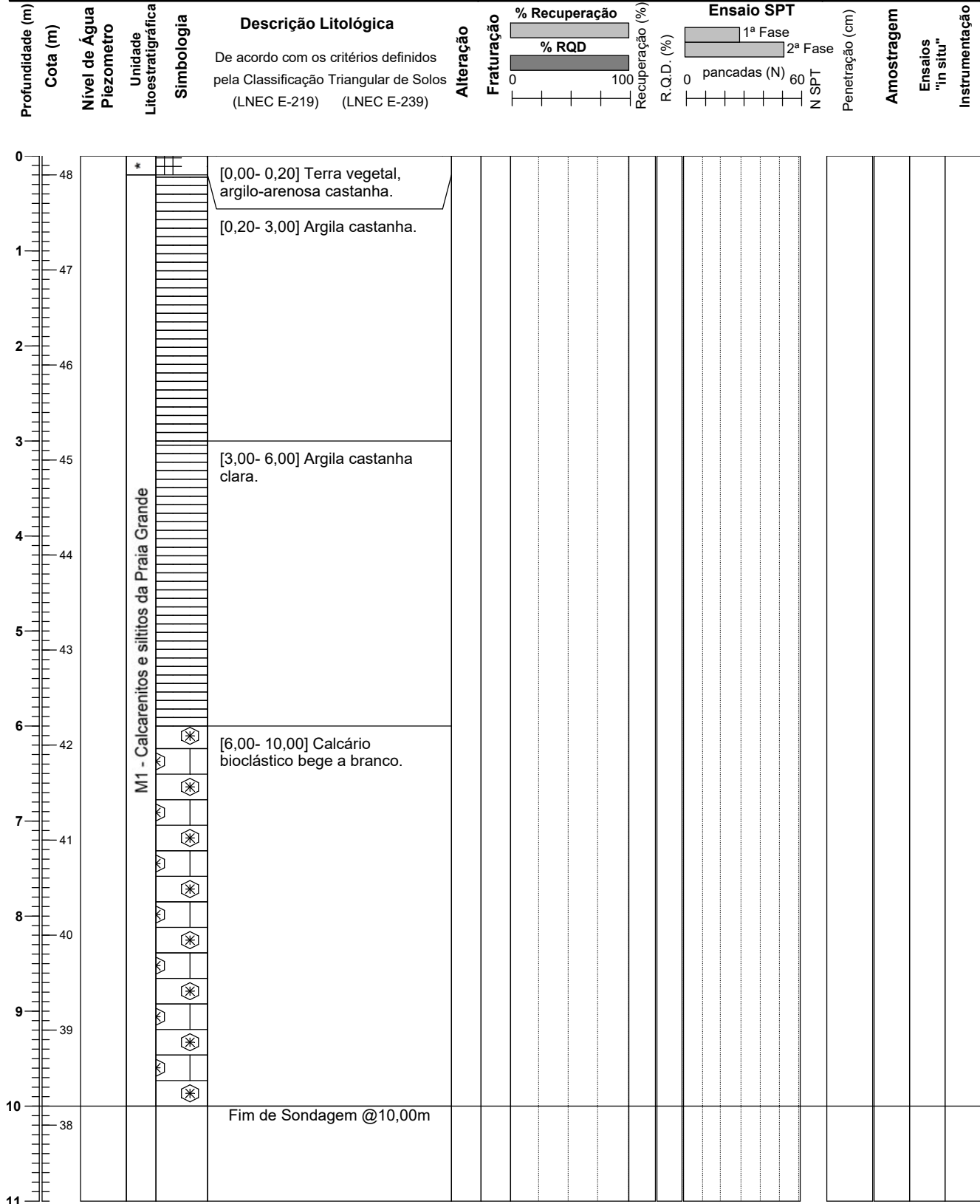


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 31-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 31-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D36</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23172,50 <b>P:</b> -284984,96 <b>Cota:</b> 48,20		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

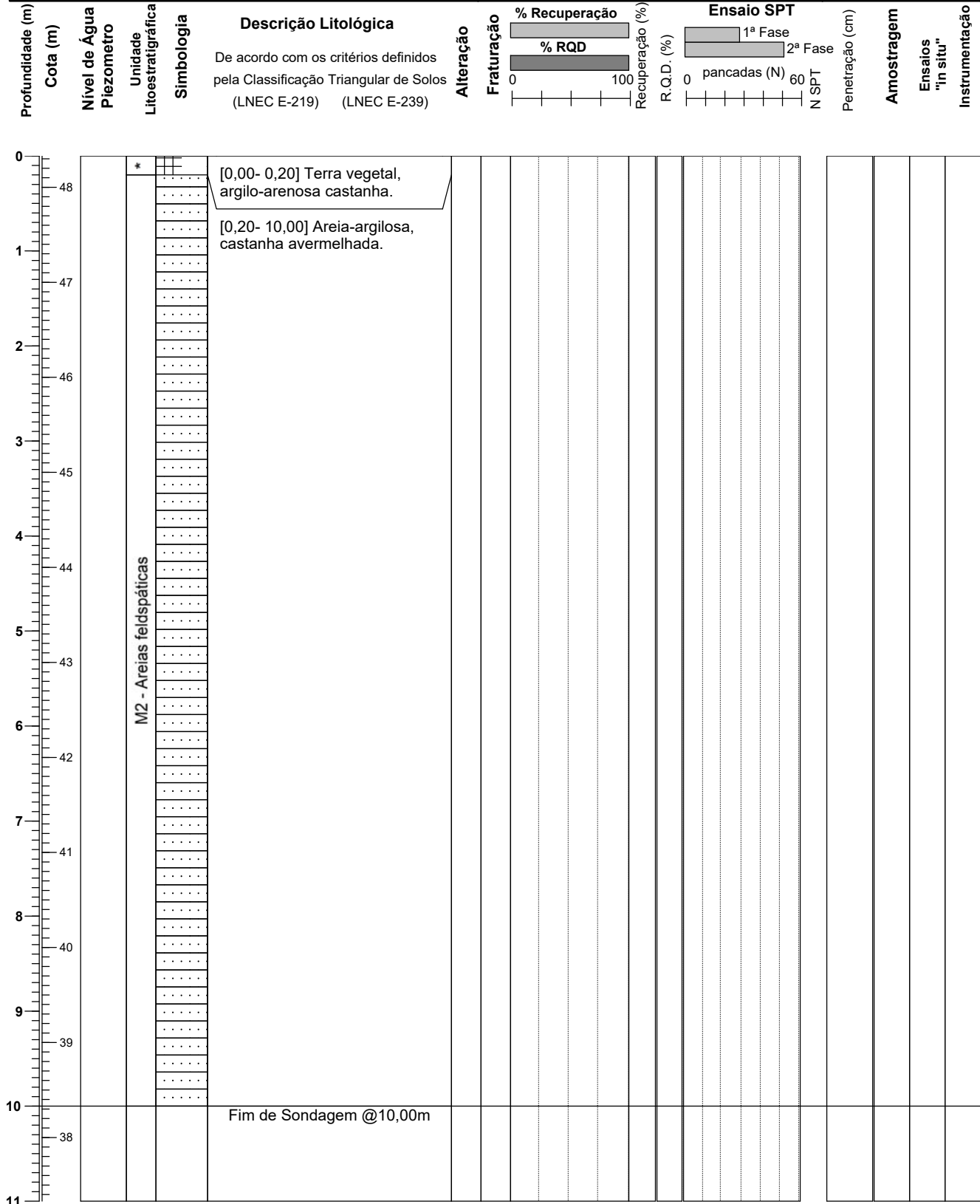
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

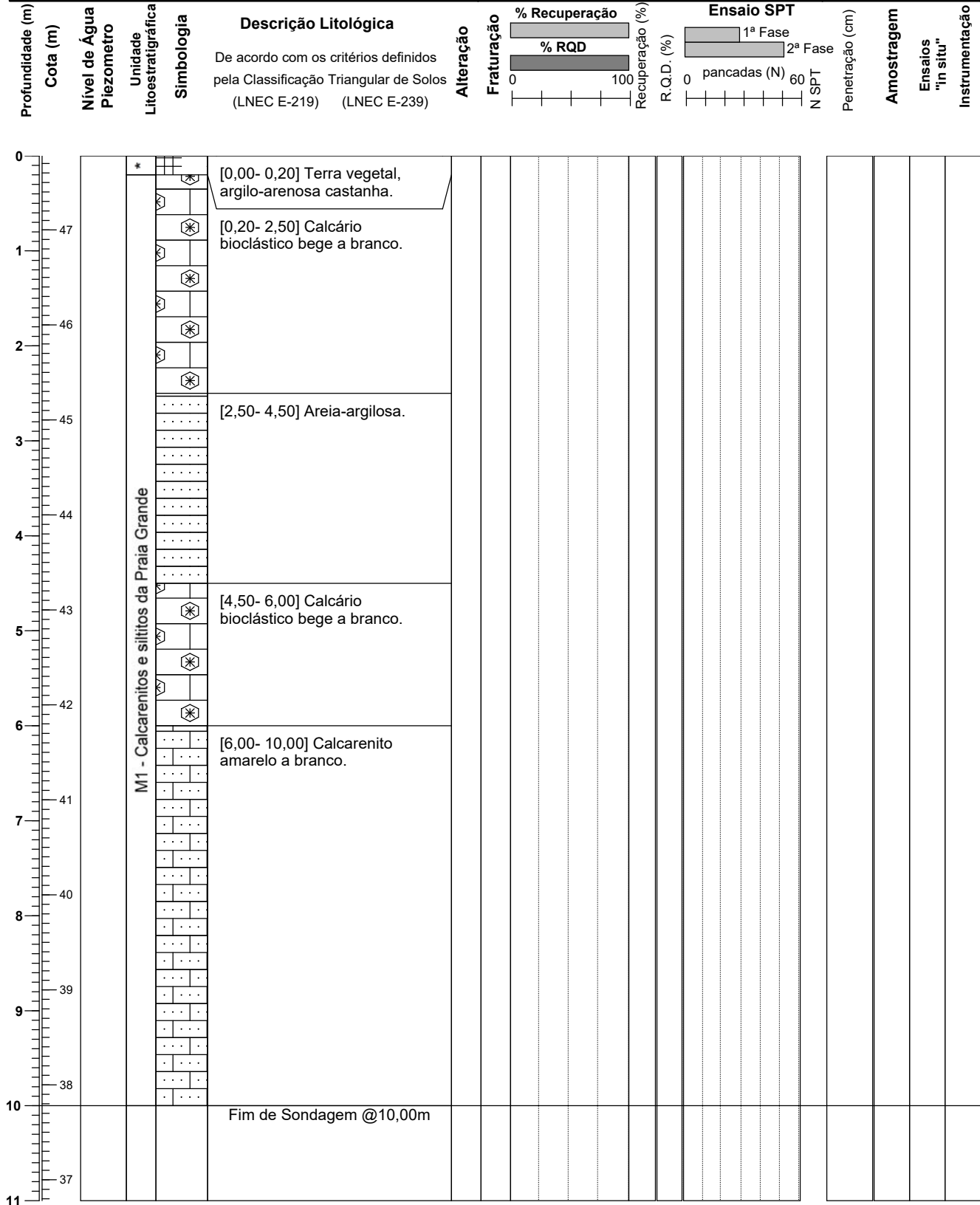
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 31-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 31-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D37</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23143,49 <b>P:</b> -284986,06 <b>Cota:</b> 48,33		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 31-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 31-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D38</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23099,75 <b>P:</b> -284993,82 <b>Cota:</b> 47,78		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

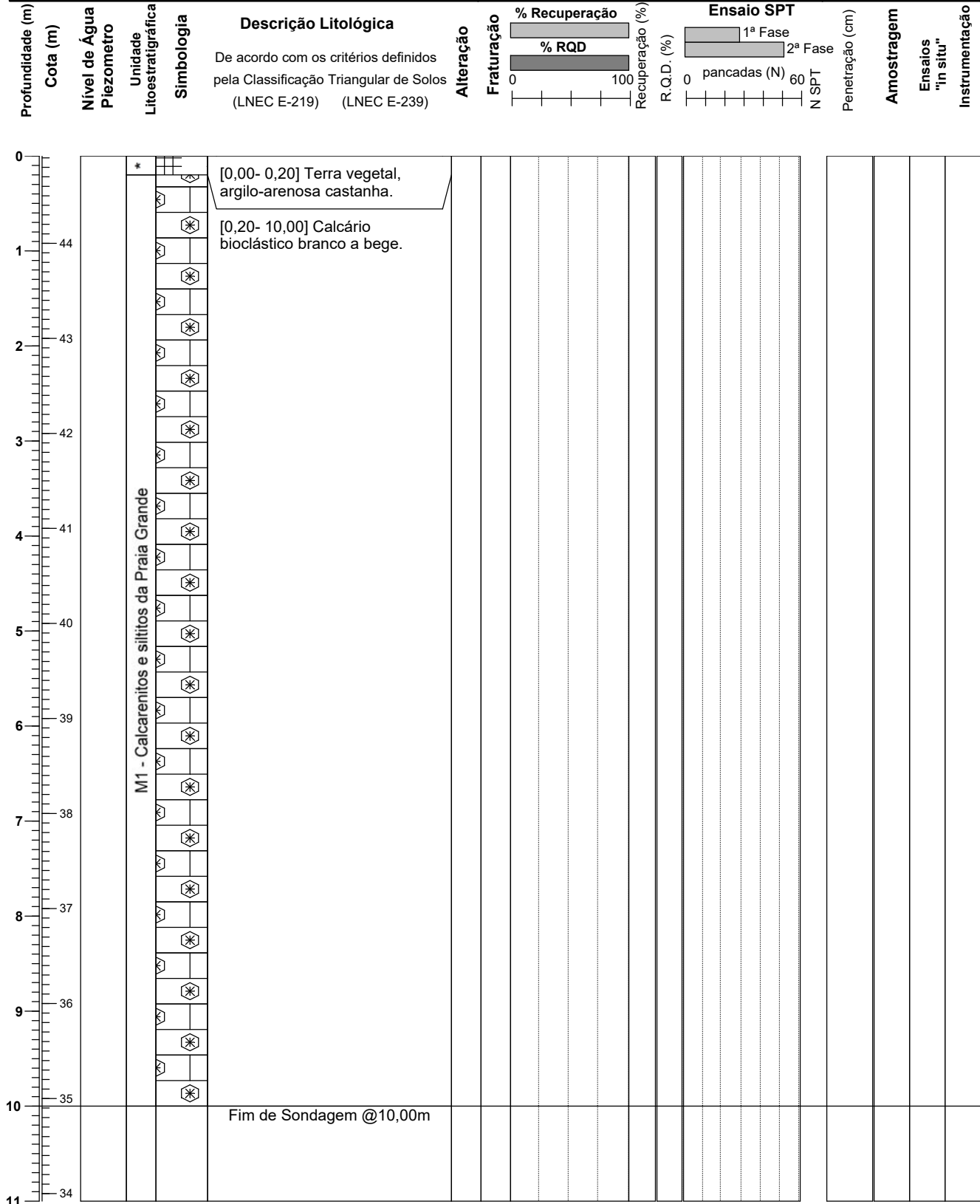
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D39</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23248,27 <b>P:</b> -285020,35 <b>Cota:</b> 44,92		



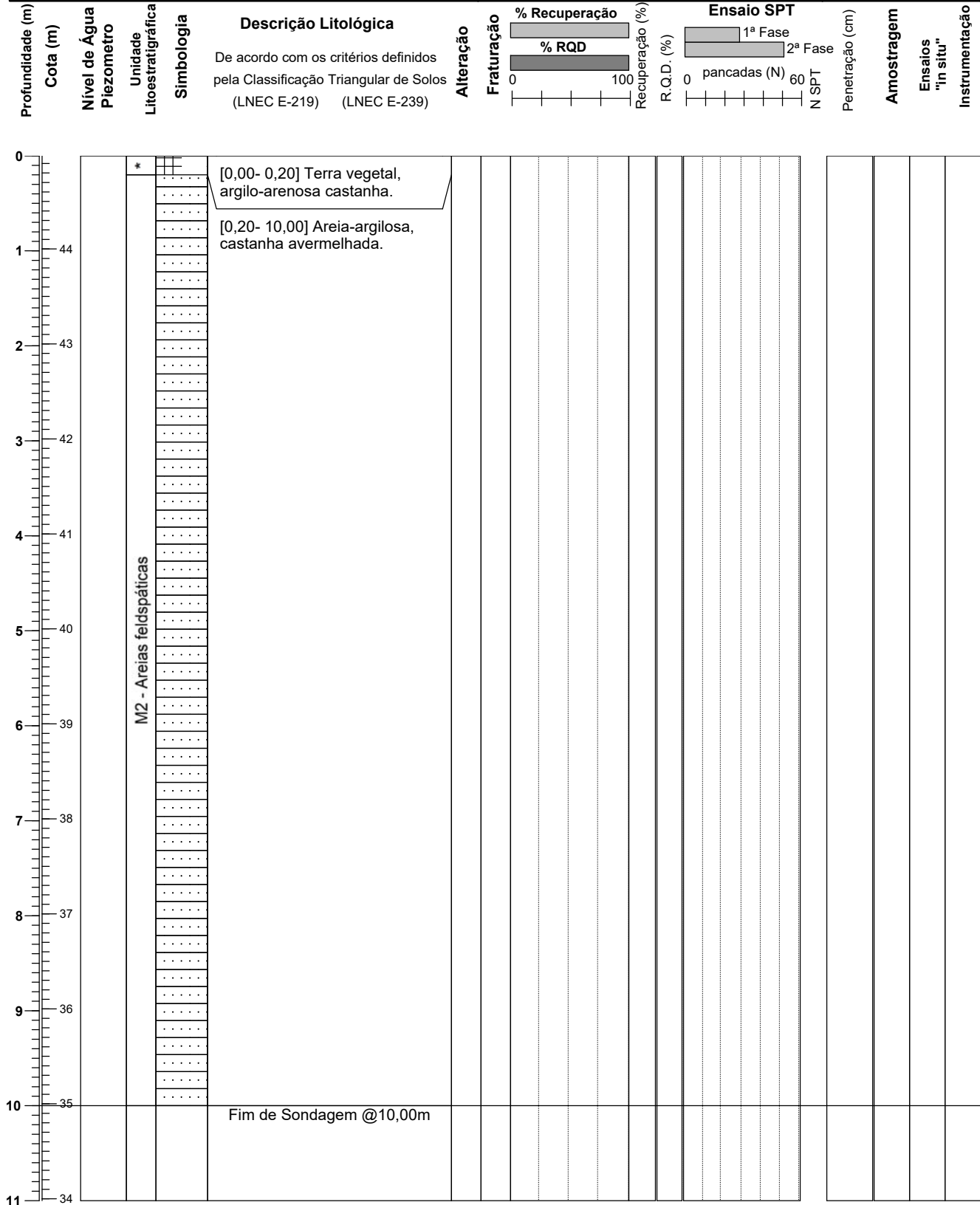
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

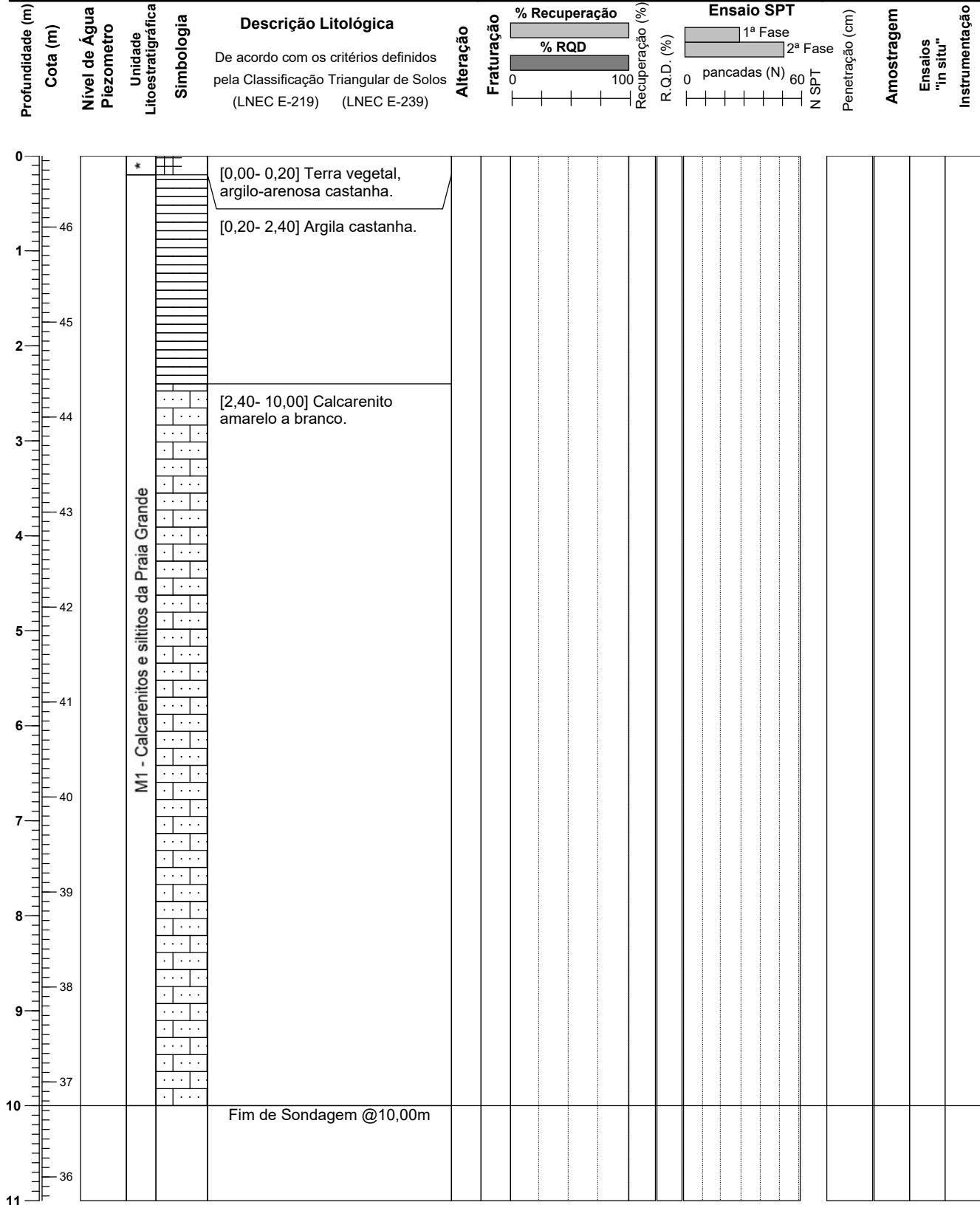
<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 1-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 1-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D40</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23212,76 <b>P:</b> -285024,88 <b>Cota:</b> 44,98		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 31-01-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 31-01-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D41</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23144,18 <b>P:</b> -285007,09 <b>Cota:</b> 46,75		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

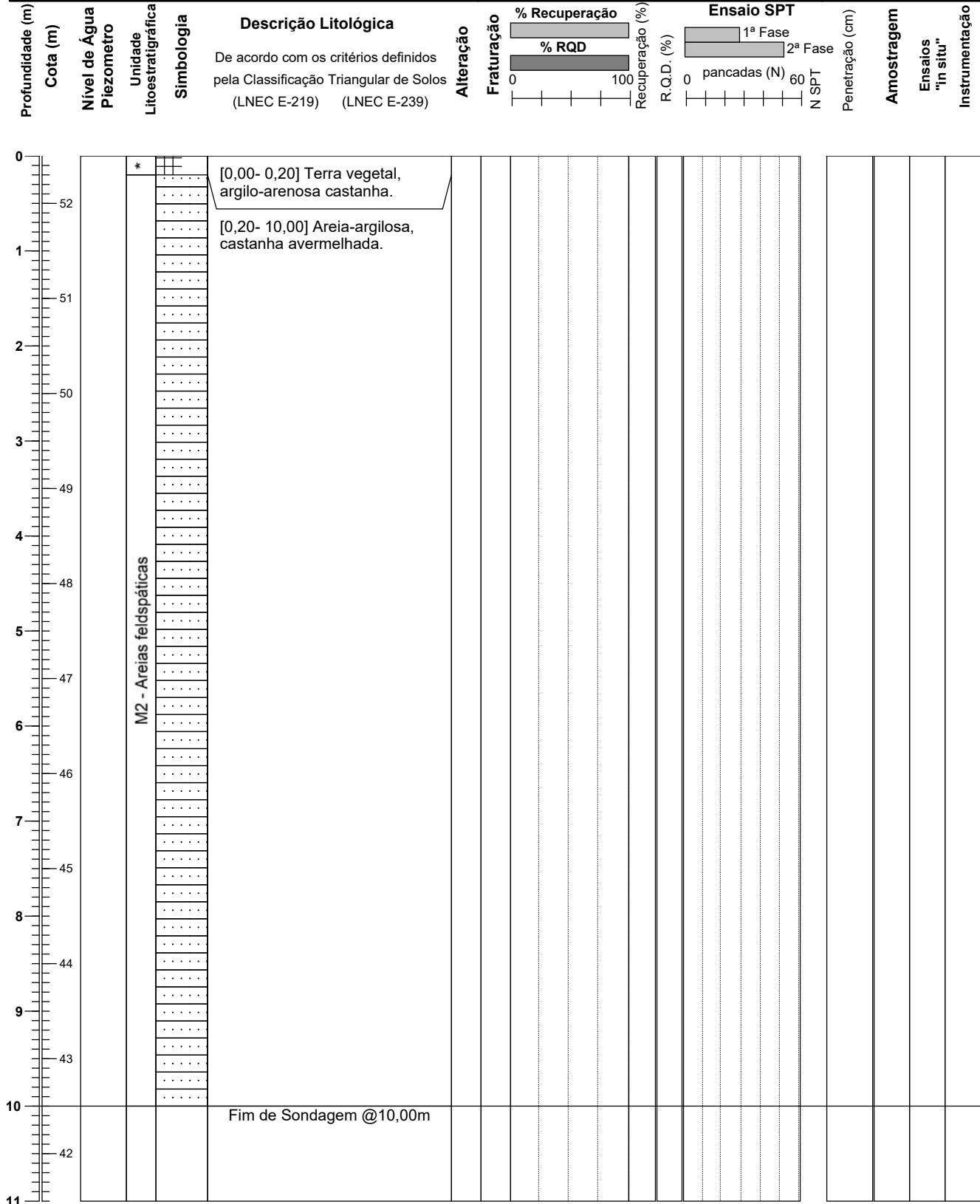
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 8-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 8-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D42</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23519,44 <b>P:</b> -284839,77 <b>Cota:</b> 52,50		

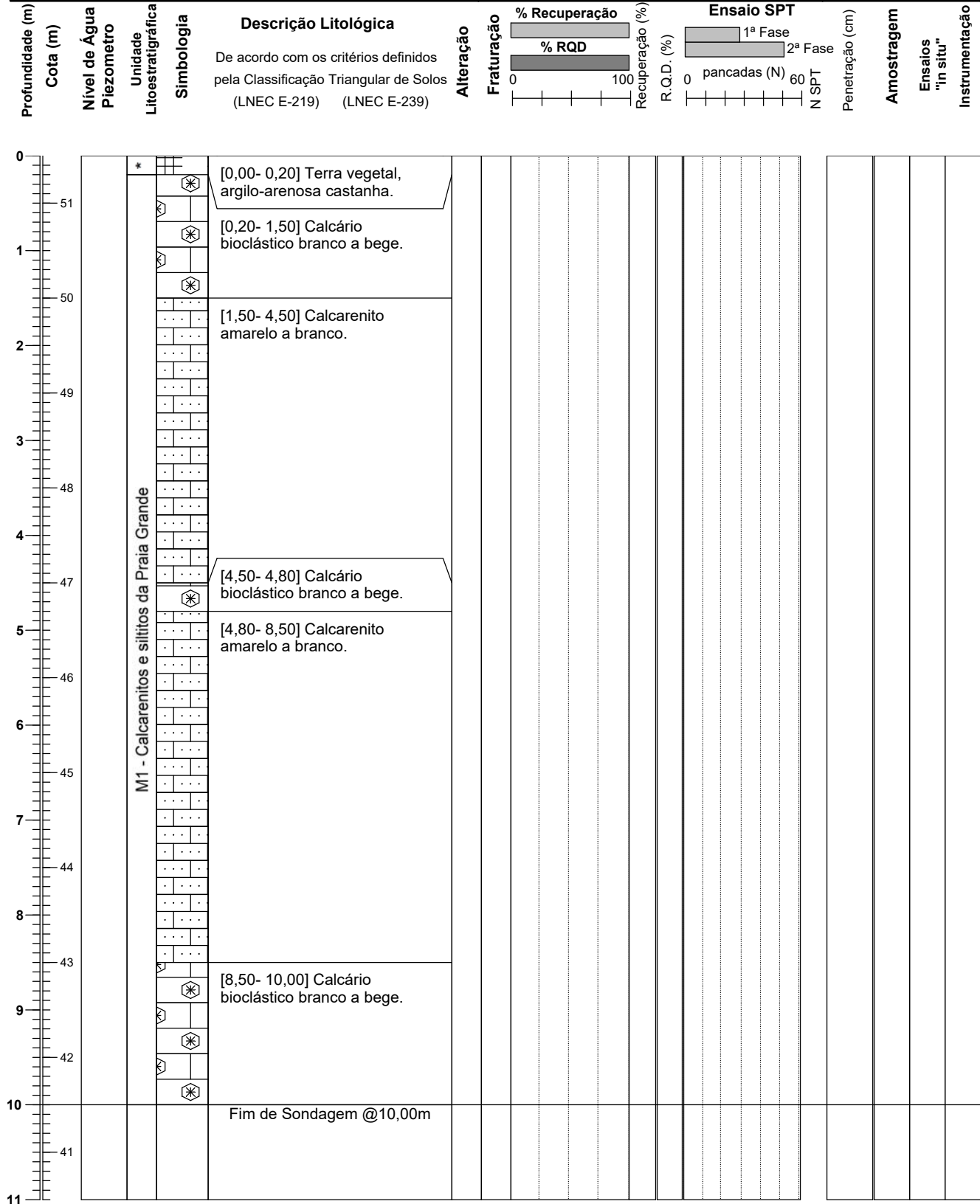


**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 8-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 8-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D43</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23518,38 <b>P:</b> -284851,85 <b>Cota:</b> 51,50		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

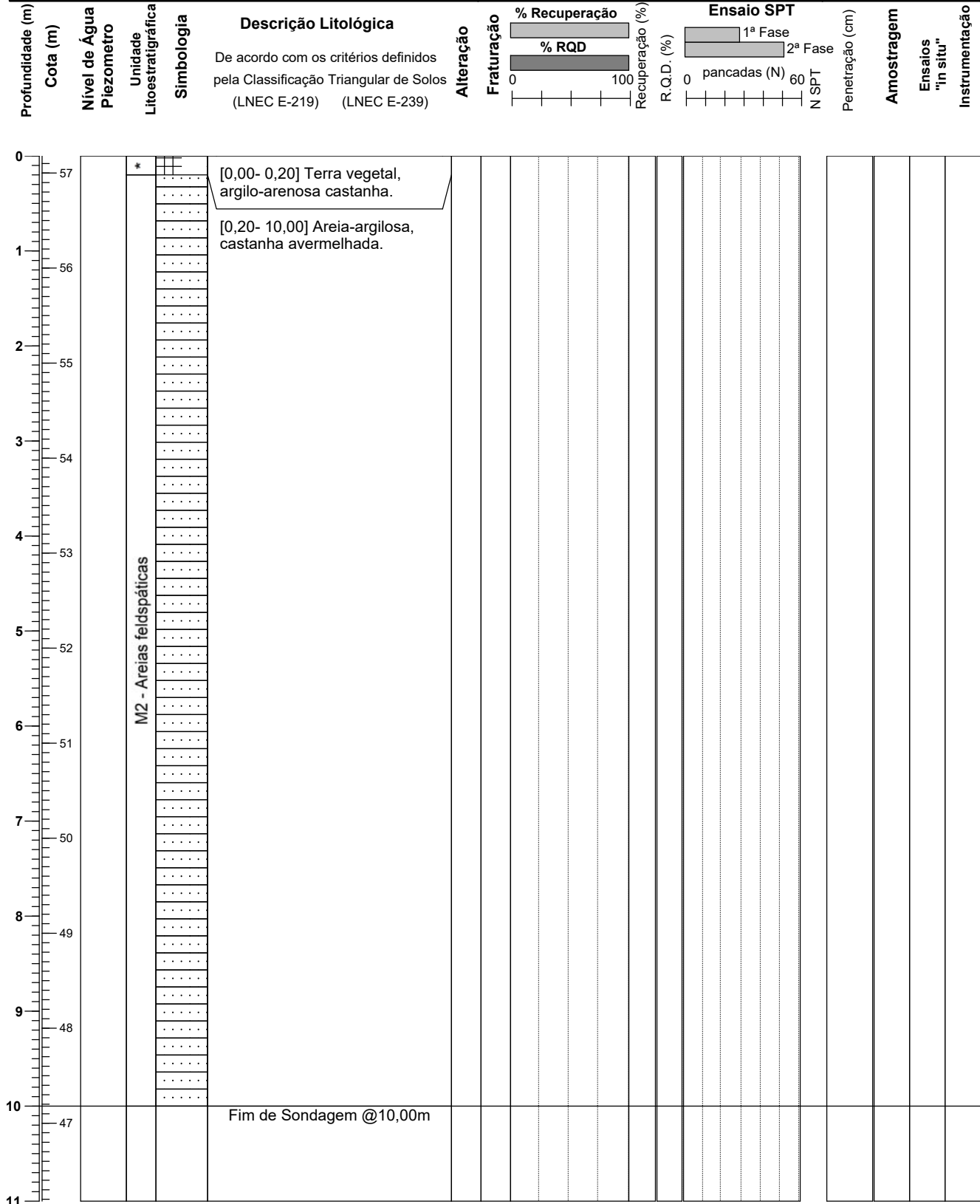
**Elaborado por:** João Guerra

**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 8-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 8-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D44</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23427,76 <b>P:</b> -284692,53 <b>Cota:</b> 57,18		



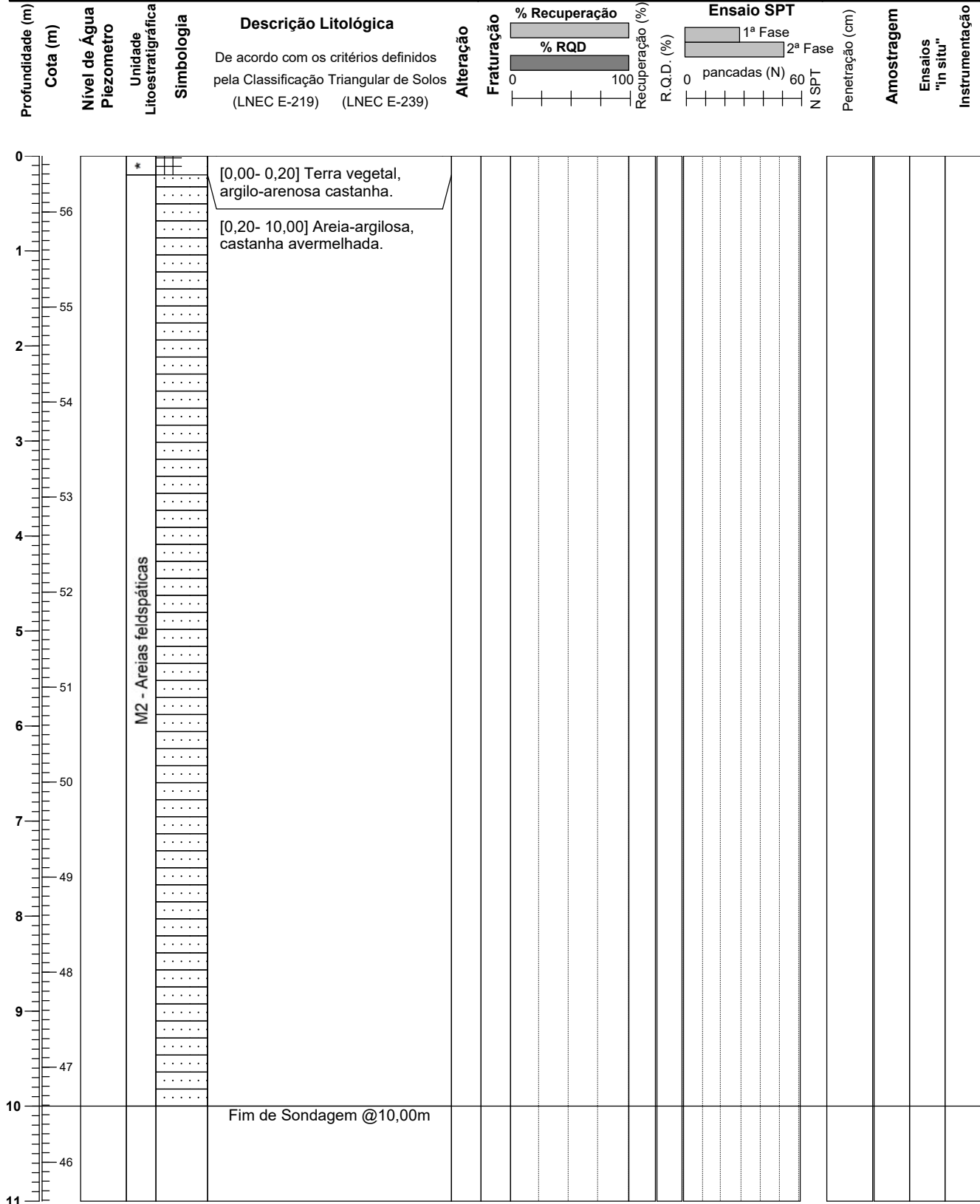
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. N°</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 8-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 8-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D45</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23349,68 <b>P:</b> -284640,86 <b>Cota:</b> 56,59		



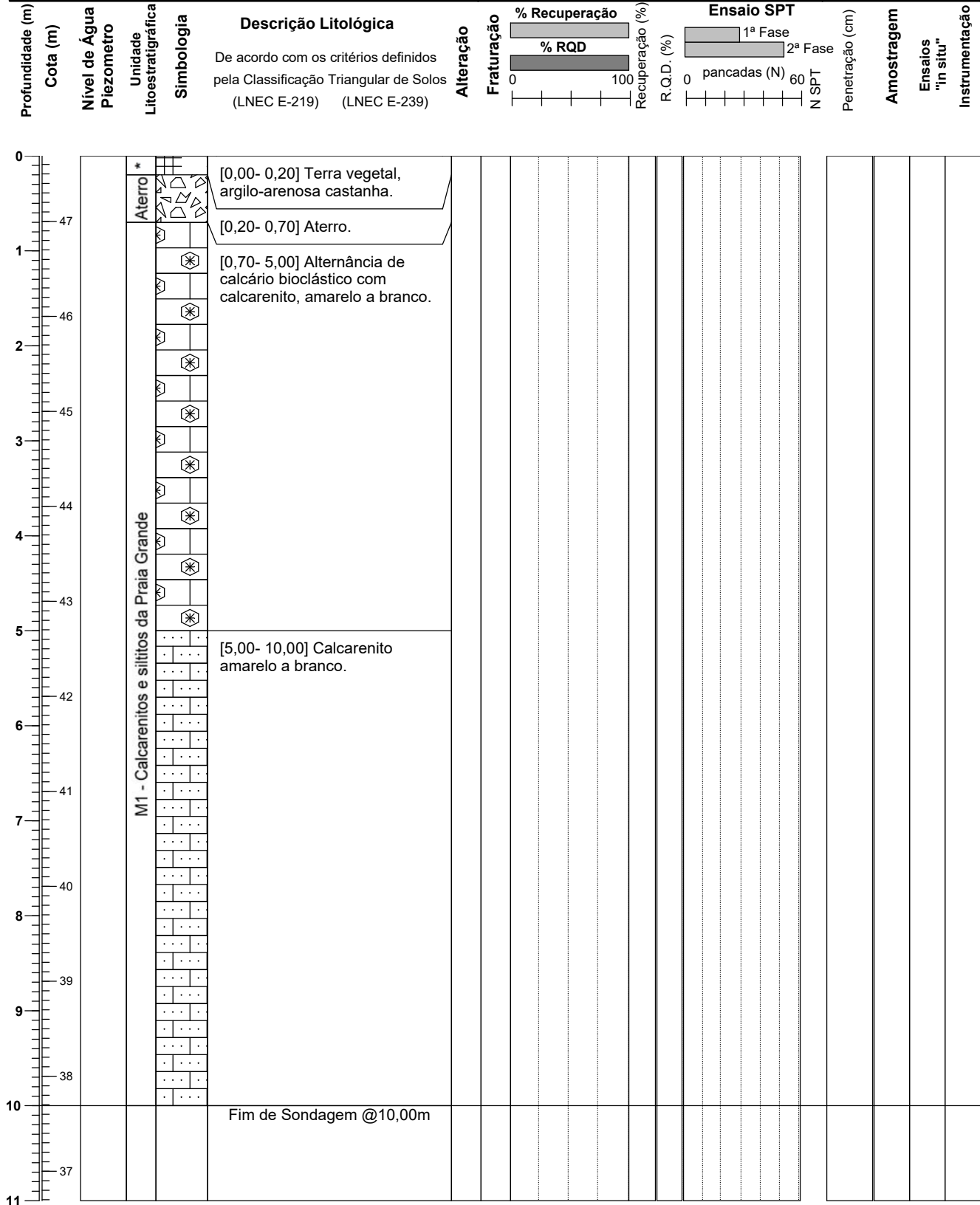
**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel

# SONDAGEM MECÂNICA

Plano de Pormenor de Vale de Engenho, Lagoa  
Estudo Geológico-Geotécnico

<b>Local:</b> Lagoa	<b>Tipo de furação:</b> Destrutiva com trialeta	<b>Proj. Nº</b> PJ14921
<b>Data de Início:</b> 2-02-2022 <b>Data de Conclusão:</b> 2-02-2022	<b>Diâmetros:</b> Furação: 90mm Revestimento: -	<b>Sondagem</b> <b>D46</b>
<b>Equipamento:</b> FRASTE SL G	<b>Inclinação:</b> 90° <b>Comprimento:</b> 10,00m	Pág. 1 de 1
<b>Coord.:</b> ETRS 89 <b>M:</b> -23290,77 <b>P:</b> -284774,80 <b>Cota:</b> 47,69		



**Observações:** \*Recente. Unidades estratigráficas de acordo com a Carta Geológica de Portugal 1:50.000, folha 52-B.  
Não foi identificado nível de água.

**Elaborado por:** João Guerra  
**Gestor do Projeto:** Daniel Gabriel



Website: [www.geoalgar.pt](http://www.geoalgar.pt)

E-mail: [geral@geoalgar.pt](mailto:geral@geoalgar.pt)



**Lagos**

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



**Lisboa**

Estrada da Ribeirinha, nº 92,  
Armazém Q, Alcolombal  
2705-832 Terrugem, Sintra  
Tel.: (+351) 215 958 787



**Porto**

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