

Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais da Ponte Velha

Lousã

Estudo Geológico e Geotécnico

Refª: IPN/LABGEO/2020/0011-R (1.0)

Realizado por solicitação de:

Município da Lousã



Agosto de 2020

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO.....	2
3. CONDIÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS.....	4
3.1 - GEOLOGIA DE SUPERFÍCIE.....	4
3.2 - POÇOS DE PROSPEÇÃO	6
4. ESCAVABILIDADE.....	9
5. BIBLIOGRAFIA	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Traçado da rede de drenagem e sistema de abastecimento de água de Ponte Velha (_), sobreposto com a imagem do <i>Google Earth</i>	2
Figura 2 – Localização da área em estudo enquadramento do distrito de Coimbra e pormenor do concelho da Lousã com as respetivas freguesias.....	3
Figura 3 – Carta Geológica de Portugal – Folha 19-D, Coimbra-Lousã, escala 1:50 000, sobreposta numa imagem do <i>Google Earth</i> com o traçado do SAA e SAR.	4
Figura 4 – Traçado em estudo dividido por litologias numa imagem do <i>Google Earth</i>	5
Figura 5 – Perspetiva geral, próximo do local de realização do poço de prospeção P1.	6
Figura 6 – Vista de um talude de escavação no xisto, localizado sensivelmente a meio do traçado.	6
Figura 7 - Localização dos poços de prospeção no traçado.	7
Figura 8 – Execução do poço de prospeção P1.	8

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Percentagens aproximadas das diferentes litologias observadas ao longo do traçado.....	5
Tabela 2 – Descrição dos poços de prospeção.....	8

1. INTRODUÇÃO

Por solicitação do Município da Lousã, o IPN Labgeo – Laboratório de Geotecnia do Instituto Pedro Nunes procedeu à execução de um estudo geológico e geotécnico no âmbito do projeto “Sistemas de Abastecimento de água e de drenagem de águas residuais da Ponte Velha”.

O presente relatório tem como principal objetivo a identificação e caracterização das condições geológicas dos terrenos onde se vai proceder à construção do sistema de saneamento. Assim, pretendeu-se avaliar a escavabilidade e as propriedades dos terrenos intercetados pela construção da rede de drenagem.

O traçado em estudo situa-se na Ponte Velha, no concelho de Lousã e é apresentado na Figura 1, sobreposto numa imagem do Google Earth.

Os trabalhos de campo consistiram no reconhecimento geológico de superfície do traçado das condutas e da zona envolvente, com a identificação dos materiais geológicos aflorantes, e na execução de dois poços de prospeção com recurso a uma retroescavadora.

Os elementos obtidos foram objeto de interpretação conjunta, reportando-se os principais resultados no presente relatório.



Figura 1 – Traçado da rede de drenagem e sistema de abastecimento de água de Ponte Velha (), sobreposto com a imagem do *Google Earth*.

2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO

O local em estudo localiza-se no concelho de Lousã, no distrito de Coimbra, na união de freguesias de Foz de Arouce e Casal de Ermio, mais rigorosamente na localidade da Ponte Velha (Figura 2).

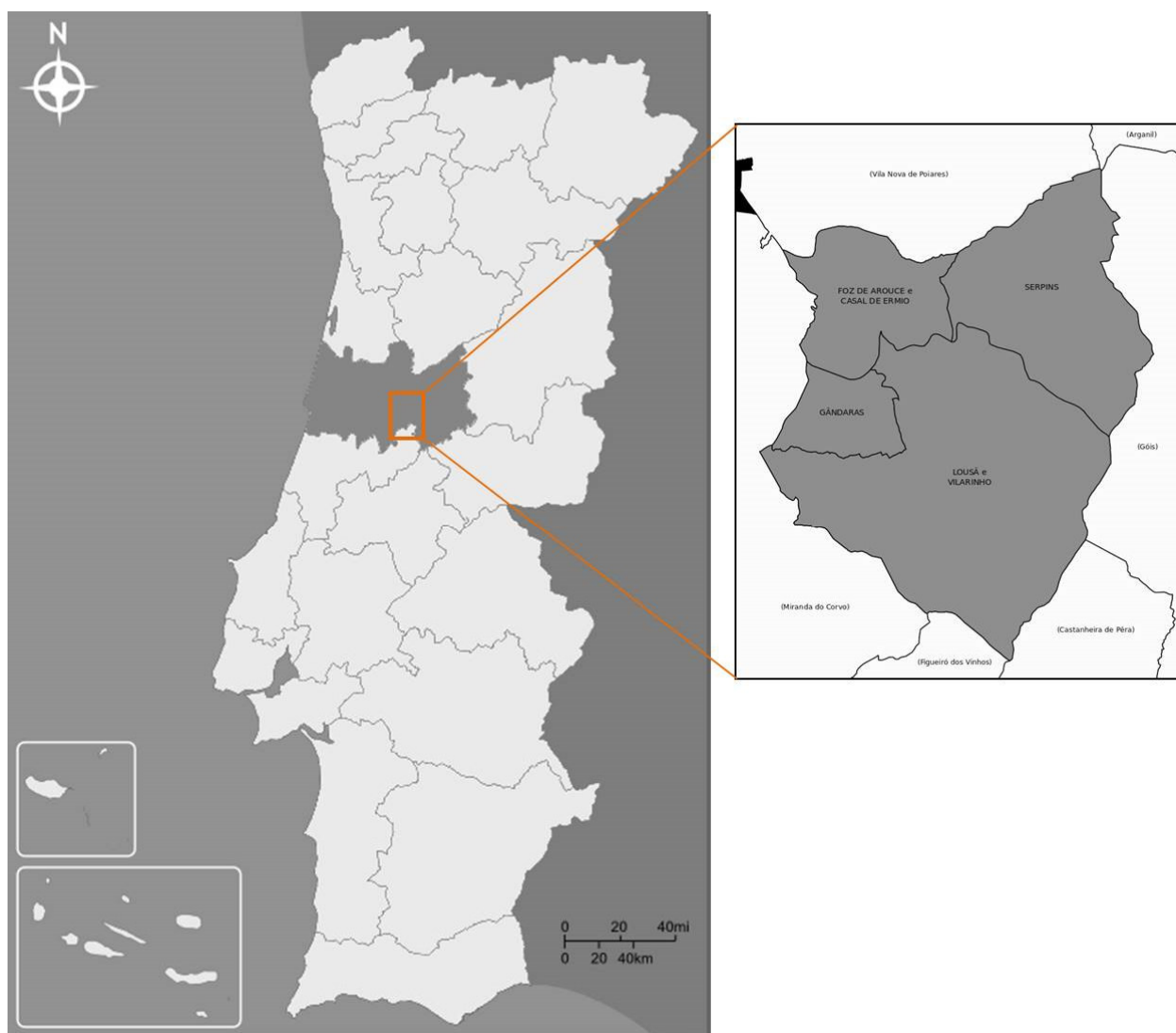
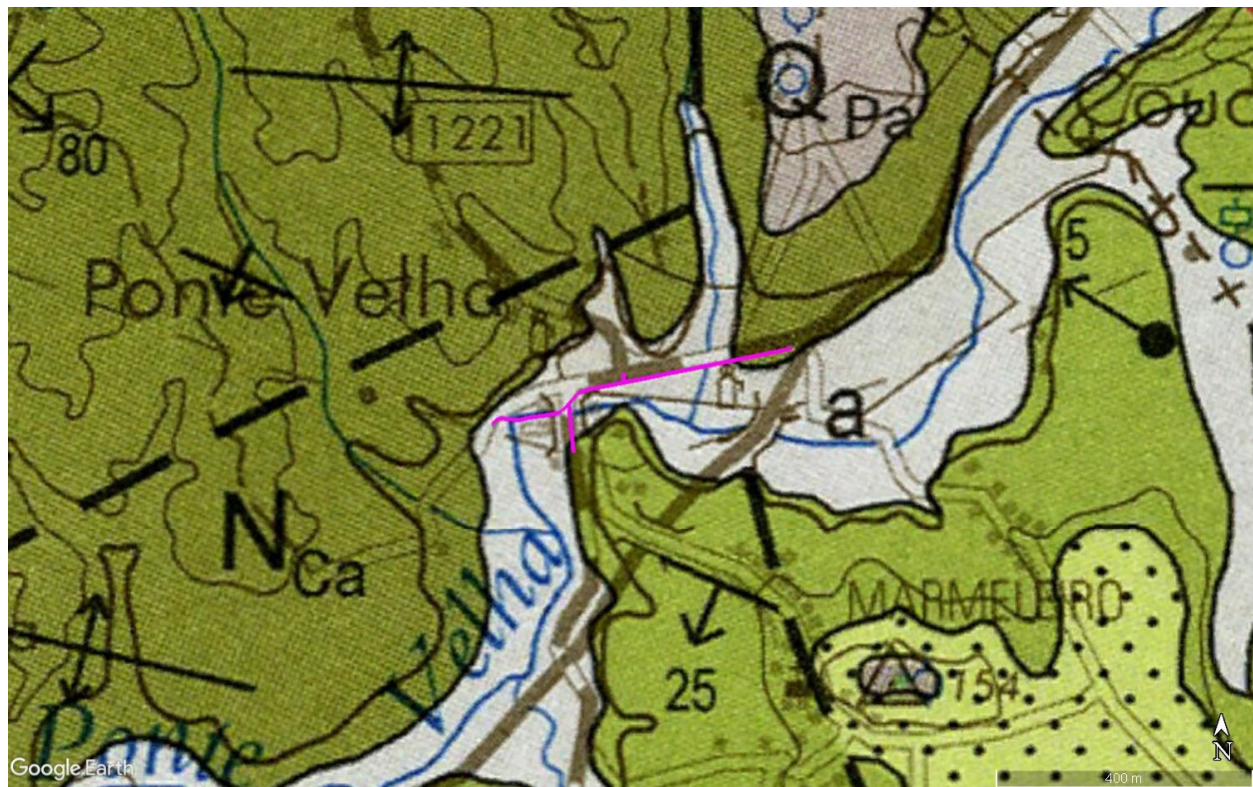


Figura 2 – Localização da área em estudo enquadramento do distrito de Coimbra e pormenor do concelho da Lousã com as respetivas freguesias.

Segundo a Carta Geológica de Portugal – Folha 19-D, Coimbra-Lousã, à escala 1:50 000, a geologia da área em estudo é composto por Aluviões e pela Formação de Caneiro (N_{Ca}), constituída por metagrauwaques e metapelitos que pertencem ao Complexo Xisto-Grauváquico (Figura 3).



- a - Aluviões
- Q_{Pa} - Conglomerados da Papanata
- C_{2PC} - Formação de Picadouro e de Choisa
- N_{Ca} - Formação de Caneiro, Complexo Xisto-Grauváquico
- - Traçado do SAA e SAR

Figura 3 – Carta Geológica de Portugal – Folha 19-D, Coimbra-Lousã, escala 1:50 000, sobreposta numa imagem do Google Earth com o traçado do SAA e SAR.

3. CONDIÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS

3.1 - GEOLOGIA DE SUPERFÍCIE

O traçado da rede de coletores de águas residuais estende-se por cerca de 593 m na zona da localidade da Ponte Velha, desenvolvendo-se em grande parte ao longo da rua principal da localidade, que fica a norte da estrada N17 (Figura 4 e Figura 5). A maior parte do traçado será implantado em solos arenosos, que correspondem a depósitos aluvionares (Tabela 1). Na zona mais urbanizada, observa-se um pequeno afloramento de rocha xistenta que pertence à Formação de Caneiro, do Complexo Xisto – Grauváquico (Figura 6).



— Rocha xistenta
 — Solo arenoso/aterro

Figura 4 – Traçado em estudo dividido por litologias numa imagem do Google Earth.

Tabela 1 – Percentagens aproximadas das diferentes litologias observadas ao longo do traçado

Litologia	Total do Traçado (%)
Rocha xistenta	25
Solo arenoso/aterro	75



Figura 5 – Perspetiva geral, próximo do local de realização do poço de prospeção P1.



Figura 6 – Vista de um talude de escavação no xisto, localizado sensivelmente a meio do traçado.

3.2 - POÇOS DE PROSPEÇÃO

Em função do tipo de obra a realizar e dos terrenos presentes, e tendo em vista uma adequada caracterização geológico-geotécnica do traçado, foi executado o plano de prospeção geotécnica (Figura 7) constituído pela realização de 2 poços de prospeção (P1 e P2) que foram abertos com recurso a uma retroescavadora (Figura 8), tendo permitido a observação direta dos terrenos existentes no local em

estudo. As dimensões dos poços rondaram os 1,8 m de comprimento por 0,8 m de largura. A profundidade foi variável. As profundidades foram de 2,1 m no P1 e de 1,7 m no P2.



Figura 7 - Localização dos poços de prospeção no traçado.



Figura 8 – Execução do poço de prospeção P1.

Na Tabela 2 apresentam-se as litologias intersetadas nos poços de prospeção, encontrando-se em anexo os relatórios individuais dos poços, com a descrição dos materiais atravessados e as suas espessuras.

Tabela 2 – Descrição dos poços de prospeção.

Poço	Prof. máx. (m)	Litologias
P1	2,1	0 – 0,8 m: Provável aterro; 0,8 – 2,1 m: Solo arenoso de granulometria fina a média, de cor castanha; > 2,1 m: Xisto.
P2	1,7	0 – 1,7 m: Provável aterro: Solo arenoso de granulometria fina a média, de cor castanha com blocos de xisto (dimensão 0,10 a 0,20 m).

Os materiais escavados foram essencialmente solos arenosos, de granulometria fina a média, de cor castanha e materiais de aterro, sendo que no poço P2 foram intersetados blocos de xisto com dimensões compreendidas entre 0,10 e 0,20 m. O poço P2 foi realizado numa zona de transição entre o xisto e as aluviões.

4. ESCAVABILIDADE

No presente trabalho procurou-se avaliar as principais condicionantes que se antecipam para a construção do sistema de saneamento, nomeadamente no que se refere à escavabilidade dos terrenos.

A avaliação das condições de escavabilidade dos terrenos ao longo do traçado foi essencialmente realizada com base na geologia de superfície e nos poços de prospeção efetuados. Procurou-se também entender a variação de propriedades com a profundidade, interpretando as características geológicas e geotécnicas dos materiais geológicos, através dos poços de prospeção.

Pela observação do terreno, pela sua geometria e enquadramento das estradas onde se vão encaixar o traçado, pode dizer-se que:

- estima-se que 75% da escavação das valas para as condutas será essencialmente efetuada em solo arenoso, que se encontra mais solto nos níveis superficiais, aumentando de resistência em profundidade e também em materiais de aterro. É provável que sejam interstetados blocos de rocha, essencialmente xistosa, com cerca de 0,10 m a 0,20 m de diâmetro, ao longo do traçado;
- considera-se que a rocha xistosa será encontrada em cerca de 25% do traçado;
- durante a escavação será imprescindível proceder à entivação das paredes da escavação, de forma a que se assegure as condições de segurança.

Dada a natureza dos terrenos e a sua escavabilidade, com base no que foi referido e na observação do terreno, podemos dizer que para os 593 m do traçado do sistema de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais estima-se que globalmente a utilização de meios mecânicos (pás e baldes mecânicos) para a escavação de solos será realizada em 75% do volume de escavação para a implantação da rede de drenagem. A utilização de martelos hidráulicos de alta potência para o desmonte de rocha deverá ser necessária para cerca de 20%. Haverá uma percentagem de cerca de 5% que poderá ser escavada com meios mecânicos, mas com dificuldade, ou em alternativa com martelos de elevada energia.

A rocha xistenta foi identificada no talude de escavação aproximadamente a meio da rua principal da localidade. A hipótese de recurso a explosivos encontra-se limitada pois o traçado encontra-se alinhado com vias de comunicação e atravessa zonas urbanas.

O enchimento das valas deverá ser efetuado com solos selecionados, após a sua caracterização laboratorial demonstrar a sua adequação para aplicação em aterros, e procedendo à sua colocação em camadas de espessura não superior a 25 cm, bem compactadas e adequadamente controladas com um mínimo de 95% do Proctor de referência. No caso do volume dos solos escavados serem insuficientes, considera-se que em alternativa poderá ser utilizado “tout-venant” adequadamente compactado e controlado.

As camadas granulares dos pavimentos deverão ser compactadas com 98% do Proctor de referência dos materiais utilizados. A adequada compactação é da maior relevância sobre tudo para as condutas que serão implantadas ao longo de vias existentes, que não devem gerar deformações superficiais que prejudiquem futuramente a circulação.

No desenvolvimento do traçado, devem ser avaliadas as infraestruturas existentes, sobretudo as enterradas, de modo a que os trabalhos sejam feitos em segurança, eficiência e sem prejuízo para as populações.

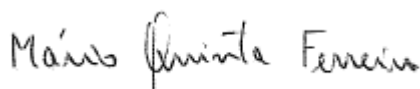
5. BIBLIOGRAFIA

Serviços Geológicos de Portugal. Carta Geológica de Portugal – Folha 19-D, Coimbra-Lousã. Escala 1:50 000.

Google. (2020). *Google Earth*.

Coimbra, agosto de 2020

Realizado por:



Mário Quinta Ferreira

(Geólogo de Engenharia)

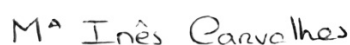
(Prof. Associado da FCTUC)

(Diretor do IPN labgeo)



João Pedro Henriques

(Eng. Geólogo)



Maria Inês Carvalhas

(Geóloga)



Mónica Silva

(Eng. Geóloga e de Minas)

ANEXOS

Poços de Prospeção



IPN labgeo

LABORATÓRIO DE GEOTECNIA

Rua Pedro Nunes 3030-199 Coimbra

Tel: 239700939 Email: labgeo@ipn.pt

POÇO DE PROSPECÇÃO

Cliente: Município da Lousã

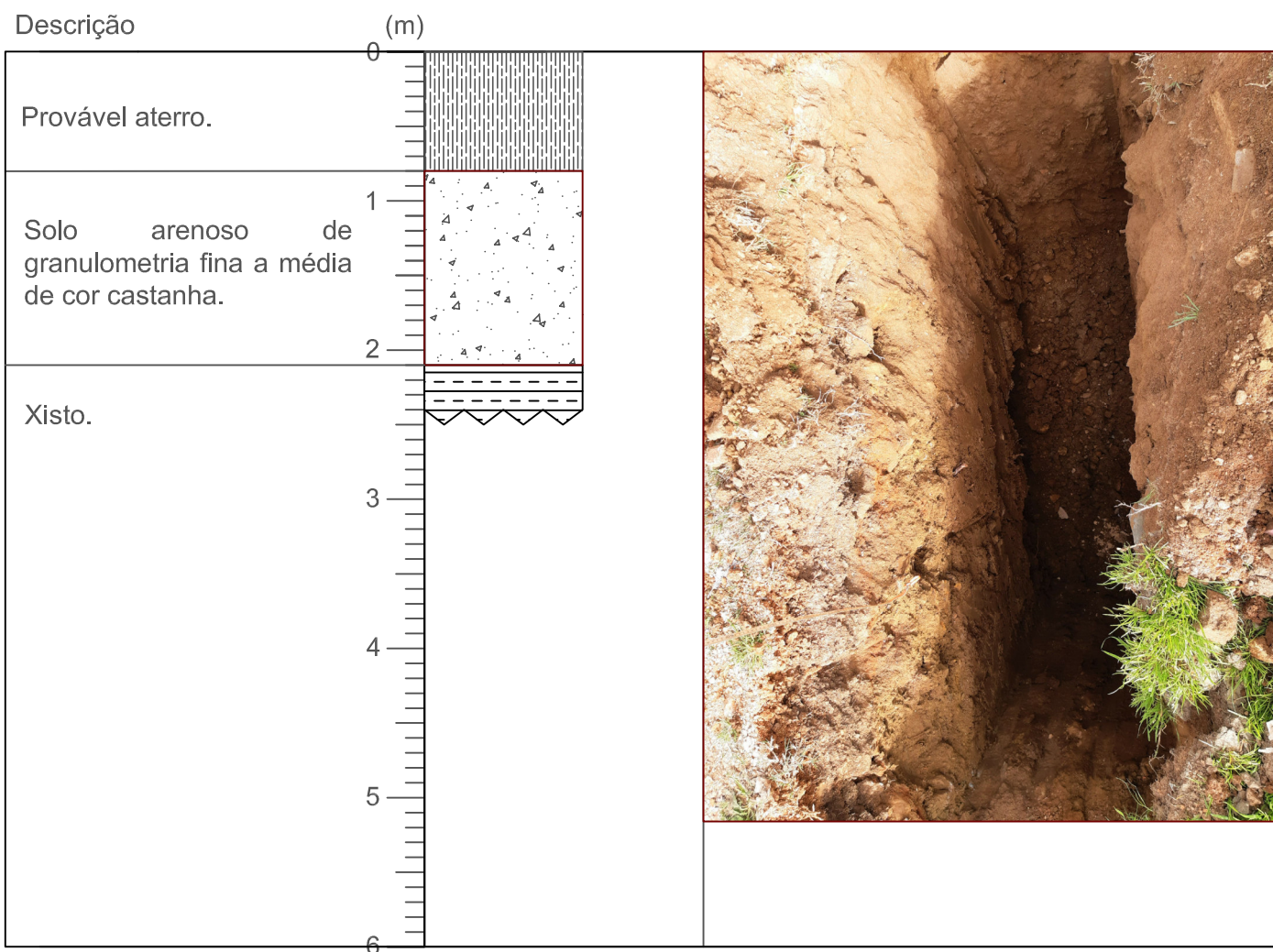
Obra: Sistema de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais da Ponte Velha

Local: Ponte Velha

Profundidade do poço (m): 2,1

Nº: 1

Refª: 20/11-R



Observações: o poço terminou porque foi atingida a potência máxima de escavação da retroescavadora.

Executou:

Verificou:

Data: 27 de fevereiro 2020



IPN labgeo

LABORATÓRIO DE GEOTECNIA

Rua Pedro Nunes 3030-199 Coimbra

Tel: 239700939 Email: labgeo@ipn.pt

POÇO DE PROSPECÇÃO

Cliente: Câmara Municipal da Lousã

Obra: Sistema de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais da Ponte Velha

Local: Ponte Velha

Profundidade do poço (m): 1,7

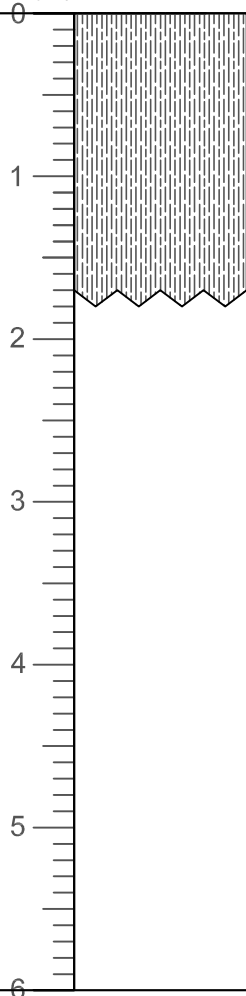
Nº: 2

Refª: 20/11-R

Descrição

(m)

Provável aterro: solo arenoso de granulometria fina a média de cor castanha com blocos de xisto (dimensão 0,10 a 0,20 m).



Observações: não foi possível aprofundar mais o poço devido à instabilidade das paredes.

Executou:

Verificou:

Data: 27 de fevereiro de 2020