



VR1 - VIA RÁPIDA RIBEIRA BRAVA / MACHICO

REFORMULAÇÃO DO NÓ DE SANTO ANTÓNIO E ACESSOS

PROJETO DE EXECUÇÃO

PLANO DE PROSPEÇÃO GEOTÉCNICA



Rua Professor Barbosa Soeiro n.º 20 1º Esq.
1600-598 LISBOA



Rua José Santos Pereira n.º 16 5º Dto
1500-380 LISBOA

DIREÇÃO REGIONAL DE ESTRADAS

**VR1 – VIA RÁPIDA RIBEIRA BRAVA / MACHICO
REFORMULAÇÃO DO NÓ DE SANTO ANTÓNIO E ACESSOS
Projeto de Execução**

**PLANO DE PROSPEÇÃO GEOTÉCNICA
Memória Descritiva e Justificativa**

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Descrição	Técnico Responsável
0	Abr. 2022	Emissão do documento	Sérgio Rosa

ÍNDICE

ÍNDICE

TEXTO	1
1 - CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS A REALIZAR	1
1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1.2 - SEGURANÇA DURANTE OS TRABALHOS	1
1.2.1 - Critérios de medição	1
1.2.2 - Medidas a implementar	1
2 - ESTALEIRO	3
2.1 - OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO	3
2.1.1 - Critérios de medição	3
2.1.2 - Obrigações	3
3 - SONDAGENS MECÂNICAS E ENSAIOS <i>IN-SITU</i> ASSOCIADOS	5
3.1 - SONDAGENS À ROTAÇÃO	5
3.1.1 - Critérios de medição associados às sondagens	5
3.1.2 - Equipamentos de furação	5
3.1.3 - Critérios de conclusão das sondagens	5
3.1.4 - Diâmetros de furação	5
3.1.5 - Condições de execução	6
3.1.6 - Entubamento	6
3.1.7 - Acondicionamento da amostragem	7
3.1.8 - Identificação da amostragem	8
3.1.9 - Critérios a utilizar na classificação da amostragem	8
3.1.10 - Fotografias da amostragem	9
3.1.11 - Níveis de água	9
3.1.12 - Diagramas das sondagens	10
3.2 - ENSAIOS DE PENETRAÇÃO DINÂMICA SPT	10
3.2.1 - Critérios de medição	10
3.2.2 - Condições de execução	10
4 - POÇOS E AMOSTRAGEM ASSOCIADA	12
4.1 - POÇOS	12
4.1.1 - Critérios de medição	12
4.1.2 - Condições de execução	12
4.2 - COLHEITA DE AMOSTRAS REMEXIDAS PARA A REALIZAÇÃO DE ENSAIOS LABORATORIAIS	12
4.2.1 - Amostras remexidas	12

5 - ENSAIOS DE LABORATÓRIO	14
5.1 - ENSAIOS SOBRE AMOSTRAS DE SOLOS	14
5.1.1 - Critérios de medição	14
5.1.2 - Tipo de ensaios	14
6 - INTERRUPÇÃO DOS TRABALHOS	16
7 - RELATÓRIO FINAL	18
8 - PRAZO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	20

ANEXOS

Anexo I – Mapa de Quantidades de Trabalho

Anexo II – Peças Desenhadas

PEÇAS DESENHADAS

RNSA-PE-PPG-001-0 – Planta de localização dos trabalhos de prospeção

TEXTO

1 - CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS A REALIZAR

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todos os trabalhos de prospeção previstos deverão ser executados procurando atender ao definido na Norma Europeia EN 1997-2:2007 (Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing), mesmo quando sejam indicadas neste documento outras normas ou especificações nacionais ou internacionais.

1.2 - SEGURANÇA DURANTE OS TRABALHOS

1.2.1 - Critérios de medição

A sinalização/balizagem temporária dos trabalhos na estrada é medida por verba global, e está incluída no estaleiro.

1.2.2 - Medidas a implementar

O local dos trabalhos deve ficar devidamente protegido de modo que não caiam quaisquer produtos sobre as vias ou terrenos contíguos, devendo ser concebidas estruturas de proteção para o efeito.

O Adjudicatário obriga-se a colocar, antes dos trabalhos, os sinais rodoviários e as balizagens ou outros dispositivos de proteção e sinalização para o conveniente aviso de segurança de trânsito, na via que passa junto aos locais de trabalho. A sinalização/balizagem a colocar deverá ser aprovada pela DRE.

A DRE verificará o cumprimento rigoroso do estabelecido nos parágrafos anteriores, aprovando ou obrigando a modificar o sistema de proteção e/ou sinalização se a não considerar completa e em condições eficazes para assegurar a total segurança da circulação.

Serão da inteira responsabilidade do Adjudicatário quaisquer prejuízos, que a falta de proteção ou a deficiência de sinalização e balizagem possam causar, quer aos trabalhos e sua envolvente, quer a terceiros.

2 - ESTALEIRO

2.1 - OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO

2.1.1 - Critérios de medição

A montagem e desmontagem do estaleiro e bem como todos os trabalhos associados é medida por verba global.

2.1.2 - Obrigações

Além da execução dos trabalhos previstos o Adjudicatário terá a seu cargo:

- A mobilização e desmobilização do estaleiro;
- A mudança de local do estaleiro sempre que necessário;
- A implantação rigorosa dos trabalhos de prospeção a partir das coordenadas que serão fornecidas em planta de localização, antes do início dos trabalhos. A alteração da localização dos trabalhos de prospeção só poderá ser efetuada com a autorização DRE;
- A obtenção de autorizações dos proprietários dos terrenos para a realização dos trabalhos de prospeção;
- A abertura e manutenção de acessos a todos os locais de trabalho;
- A deslocação dos equipamentos entre locais, incluindo os de difícil acesso;
- A criação de plataforma(s) de trabalho e quaisquer outras eventuais obras provisórias necessárias à instalação do equipamento tendo em vista a execução dos trabalhos de prospeção;
- Instalações gerais, alojamento e transporte para o pessoal;
- O transporte, manutenção e exploração dos equipamentos;
- A obtenção e distribuição de energia, bombagem de água e seu transporte e armazenamento;
- Arrecadação para acondicionamento das amostras em segurança e a coberto do tempo;
- Transporte para estaleiro ou para o laboratório das amostras, devendo facilitar, durante a execução dos trabalhos de prospeção, a observação das mesmas, sempre que solicitada pela DRE;

- A execução de marcos para a referenciação das sondagens realizadas, os quais serão fundados cerca de 0,2 m abaixo da superfície do terreno, terão uma altura mínima de 0,5 m acima do terreno e levarão inscrita a referência da sondagem, de maneira indelével;
- Indemnizações devidas a terceiros pela constituição de servidões provisórias ou pela ocupação temporária de prédios particulares necessários à execução dos trabalhos de prospeção;
- A reparação e indemnização de todos os prejuízos que, por motivos imputáveis ao Adjudicatário e que sejam sofridos por terceiros.

3 - SONDAgens MECÂNICAS E ENSAIOS *IN-SITU* ASSOCIADOS

3.1 - SONDAgens À ROTAÇÃO

3.1.1 - Critérios de medição associados às sondagens

Os critérios de medição associados à execução das sondagens são os seguintes:

- Montagem e desmontagem de sonda em cada local - unidade;
- Furação à rotação – metro linear.

3.1.2 -Equipamentos de furação

Os equipamentos deverão ser adaptados ao tipo de terreno a investigar, de maneira a permitir uma boa percentagem de recuperação. O equipamento deverá permitir uma boa percentagem de recuperação e a sonda a utilizar deverá possuir várias velocidades de rotação e um dispositivo que permita controlar a pressão da coroa.

3.1.3 - Critérios de conclusão das sondagens

Estão previstas 17 sondagens à rotação, S1 a S17, com comprimentos entre 7 e 20 m. As sondagens S4 a S17 só poderão ser dadas por concluídas quando se intersear o substrato vulcânico e se obtiver ou uma penetração de cerca de 8 m em rocha ou se se obterem, pelo menos, 5 ensaios de penetração dinâmica SPT consecutivos de 50 pancadas em formações de tufos vulcânicos. Para estas sondagens as profundidades indicadas nas peças desenhadas são apenas indicativas.

As sondagens S1 a S3 poderão ser dadas por concluídas às profundidades indicadas nas peças desenhadas.

3.1.4 - Diâmetros de furação

Os diâmetros deverão ser os mais apropriados para o tipo de formações a atravessar, permitindo a amostragem nas melhores condições.

Quer o diâmetro inicial, quer o intermédio, devem ser escolhidos de acordo com as profundidades requeridas para as sondagens de modo que o diâmetro final não seja inferior a 76 mm. O diâmetro inicial não deve ser inferior a 101 mm.

Sempre que aplicável, o diâmetro a utilizar deverá atender às dimensões necessárias para a execução dos ensaios de laboratórios previstos pela DRE.

3.1.5 - Condições de execução

As sondagens deverão ser executadas por pessoal especializado.

As sondagens à rotação deverão ser executadas na vertical, salvo onde expressamente indicada outra inclinação definida pela DRE.

A velocidade de rotação, a pressão sobre a coroa e a injeção de água deverão ser reduzidas ao mínimo para que o testemunho não seja destruído. As distâncias entre manobras não deverão exceder 1,5 m, podendo ser diminuídas sempre que a DRE o solicite para a obtenção de uma amostragem adequada. Na realização destas sondagens deverá ser utilizada água clara. A reciclagem de água de furação será permitida desde que seja passada por um tanque de decantação.

3.1.6 - Entubamento

Os furos serão estabilizados sempre que necessário, atendendo às características dos materiais a investigar, para garantir a estabilidade dos furos, ou sempre que a DRE o solicite.

Para estabilização dos furos pode utilizar-se tubagem de revestimento ou, eventualmente, lamas bentoníticas, conforme definido pela DRE.

No entubamento, deverão ser utilizados tubos de aço de diâmetro apropriado para não restringir ou dificultar as operações consequentes previstas para a sondagem. No fim da furação e sempre que for necessária a preparação dos furos para um qualquer objetivo a que se destinem, deverá fazer-se a recuperação do entubamento.

Consideram-se incluídos nos preços de furação a estabilização dos furos mediante qualquer dos métodos adotados, a sua colocação e remoção, não tendo o Adjudicatário qualquer direito a compensação pelo encravamento definitivo ou deterioração do entubamento.

3.1.7 - Acondicionamento da amostragem

A amostragem deverá ser efetuada de acordo com o definido nas normas EN 1997-2 e ISO 22475-1 (Geotechnical investigation and testing - Sampling methods and groundwater measurements - Part 1: Technical principles for execution).

A amostragem obtida deverá ser contínua, pelo que as sondas deverão ser equipadas, no mínimo, com amostrador de parede dupla (no qual o tubo que retém a amostra está desligado do movimento de rotação da coroa). Para formações de fraca qualidade podem ainda ser utilizados amostradores de parede tripla (que incorporam uma camisa interior que condiciona a amostra).

Toleram-se apenas perdas de testemunhos até 5% em cada metro de furação. Percentagens inferiores de recuperação só são aceitáveis pela DRE se esta encontrar justificação na natureza geológica do terreno.

As amostras deverão ser objeto de manuseamento cuidado. Imediatamente após a extração, serão colocadas em caixas apropriadas, sendo seguidas de um separador, que se fixará à caixa, no qual deverá escrever-se na secção superior, de modo legível e indelével, a profundidade atingida pela sonda. As caixas deverão ser preenchidas de modo que resulte um mínimo de vazios.

A mesma profundidade deve também ser referenciada, do mesmo modo, na travessa esquerda da calha em que é depositada a amostra. Referências homólogas podem, por vezes, não coincidir, quando o tarolo se tiver partido acima da profundidade atingida pela furação.

A fragmentação das amostras só é permitida para a sua conveniente arrumação nas caixas. Sempre que for necessário fazê-lo, o sondador deverá anotar tal procedimento na “parte diária”.

As amostras que forem colhidas nas sondagens com amostrador de Terzaghi deverão ser acondicionadas em caixas cilíndricas de plástico, que deverão ser preenchidas de modo que resulte um mínimo de vazios e as respetivas tampas deverão ser isoladas com fita autocolante de características estanques.

A amostragem deverá ser entregue à DRE no final dos trabalhos no local que esta indicar.

3.1.8 - Identificação da amostragem

As caixas deverão ser fornecidas pelo Adjudicatário e de manipulação fácil, que permitam o registo fotográfico da amostragem. A identificação das referidas caixas deverá ser feita de acordo com o abaixo definido e deverá constar sobre a tampa compreendendo:

- Nome do trabalho;
- Data;
- Referência da sondagem;
- Número da caixa, no conjunto da sondagem;
- Profundidade em que se inicia e termina a amostragem na caixa.

Num dos topos da caixa será indicado o número da sondagem e os limites de profundidade para permitir uma identificação imediata no armazém.

Durante a execução das sondagens as caixas serão arrumadas em arrecadação própria fornecida pelo Adjudicatário e no final dos trabalhos serão entregues à DRE no local que esta indicar.

3.1.9 - Critérios a utilizar na classificação da amostragem

Os critérios a utilizar na classificação da amostragem são os seguintes:

- Escalas:
 - Profundidade e comprimento das diferentes manobras efetuadas;
 - Profundidades das formações intercetadas;
- Geologia:
 - Descrição litológica (das diferentes formações geológicas atravessadas);
 - Unidade geológica (com a respetiva simbologia);
- Índices de qualidade:
 - Recuperação de tarolo (em percentagem, onde são considerados todos os tarolos);

- RQD (em que na percentagem de recuperação apenas são considerados comprimentos de tarolos iguais ou superiores a 10 cm);
- Índice de fracturação (número de fraturas por metro de furação medido ao longo de qualquer comprimento arbitrário, tomado geralmente como o comprimento de manobra; contudo, se houver uma variação brusca na frequência de fracturação para a mesma manobra, o índice de fracturação deverá ser calculado para cada zona de fracturação separadamente);
- Alteração

Deverão utilizar-se os estados de alteração definidos de acordo com os critérios definidos pela ISRM (Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas);
- Fracturação

Deverá basear-se no espaçamento entre fraturas, definido de acordo com os critérios definidos pela ISRM (Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas) / Norma ISO 14689-1 (Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of rock - Part 1: Identification and description);
- Ensaios de penetração dinâmica SPT;
- Posição e variação do nível freático;
- Dados de furação:
 - Tipo de furação;
 - Diâmetro da furação;
 - Tempo de avanço (para troços de 20 cm);
 - Quedas bruscas da ferramenta.

3.1.10 - Fotografias da amostragem

Após a conclusão de cada sondagem, a respetiva amostragem deve ser fotografada, em cada uma das caixas separadamente. Deverá utilizar-se um padrão colorido, presente em cada fotografia, a fim de aferir a fidelidade de reprodução ou detetar eventuais alterações de cor da amostra.

Cada caixa deve ser fotografada com a respetiva identificação. As fotografias deverão constar do relatório final. Deverá ser fornecido o seu suporte informático.

3.1.11 - Níveis de água

A medição do nível da água em cada sondagem deverá ser cuidadosamente efetuada por forma a obter-se a posição e a possível variação do nível freático.

O nível de água será medido durante a execução da sondagem, no princípio e no fim de cada dia de trabalho, por meio de sonda apropriada.

O Adjudicatário deverá registar nas “partes diárias” todas as perdas de água parciais ou totais e indicar a cor da água de circulação que sai à boca da sondagem.

3.1.12 -Diagramas das sondagens

- Para cada sondagem deverá ser elaborado um diagrama individual com indicação de:
 - Tipo de ferramenta utilizada, diâmetro de furação e diâmetro do revestimento, velocidade de avanço, quedas bruscas da ferramenta, manobras e respetivas profundidades;
 - Litologia (descrição e simbologia) das camadas atravessadas, percentagem de recuperação, RQD, índice de fracturação, estado de alteração (W), grau de fracturação (F) com indicação de abertura e tipo de enchimento;
 - Posição e variações do nível freático;
 - Profundidades da realização de ensaios in-situ;
 - Profundidades de colheita de amostras para a realização de ensaios de laboratório.

3.2 - ENSAIOS DE PENETRAÇÃO DINÂMICA SPT

3.2.1 -Critérios de medição

O critério de medição associado à execução dos ensaios SPT é a unidade.

3.2.2 -Condições de execução

Os ensaios de penetração dinâmica SPT deverão ser conduzidos de acordo com EN 1997-2:2007, atendendo às regras e cuidados enumerados no “Projeto de Norma para o ensaio SPT da Subcomissão Europeia para a Normalização dos Ensaios de Penetração”.

Deverão ser realizados em todas as sondagens, sempre que a compacidade e/ou consistência dos terrenos atravessados o permita, a partir do 1 m de profundidade, com espaçamento de 1,5 m ou sempre que se verifiquem mudanças de litologia.

O furo de sondagem deve estar limpo, não perturbado à cota de ensaio, e sem um gradiente de pressão hidráulica ascendente.

Quando se utilizar tubos de revestimento no furo de sondagem, este não deve ser introduzido abaixo do nível a que o ensaio se irá realizar.

Registar-se-á o número de pancadas (N) correspondente à penetração dos 15 cm iniciais e o número de pancadas relativo à penetração seguinte de mais 30 cm. O ensaio será interrompido sempre que em alguma das fases se atinja N de 50 pancadas. Nesse caso, anotar-se-á a penetração correspondente.

Na apresentação dos resultados destes ensaios deverão ser indicados os valores do número de pancadas N corrigido obtidos em cada fase, devem ser registados no gráfico das sondagens às profundidades correspondentes, com representação gráfica. Os resultados obtidos nestes ensaios permitirão classificar os terrenos quanto à consistência e/ou compacidade.

Quaisquer dificuldades ou anomalias verificadas, como por exemplo a presença de calhaus, deverão ser registadas nas “partes diárias”.

As amostras colhidas deverão ser acondicionadas em caixas cilíndricas de plástico, devidamente referenciadas, com as respetivas tampas isoladas com fita autocolante de características estanques. Todas as amostras referentes à mesma sondagem deverão ser agrupadas em caixas de madeira e ser devidamente referenciadas.

A amostragem deverá ser entregue à DRE no final dos trabalhos no local que esta indicar, ou, não havendo essa indicação, ficar armazenadas nas instalações do Adjudicatário durante pelo menos um ano.

4 - POÇOS E AMOSTRAGEM ASSOCIADA

4.1 - POÇOS

4.1.1 - Critérios de medição

O critério de medição associado à execução dos poços é a unidade.

4.1.2 - Condições de execução

Então previstos 9 poços de reconhecimento que poderão ser executados manual ou mecanicamente. Deverão atingir profundidades da ordem dos 4 m, ou quando realizados mecanicamente, até que seja atingida a profundidade máxima permitida pela lança máquina.

Os poços têm por objetivo, permitir a observação direta das formações ocorrentes em profundidade, nomeadamente a sua litologia, a determinação da espessura do horizonte de terra vegetal e a identificação de eventuais níveis de água.

Nos poços, serão ainda colhidas amostras remexidas para posterior caracterização laboratorial. Com os resultados obtidos nos poços, e em função natureza dos terrenos que vierem a ser reconhecidos, será possível a determinar da espessura do horizonte de material a decapar e a sanear.

4.2 - COLHEITA DE AMOSTRAS REMEXIDAS PARA A REALIZAÇÃO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

4.2.1 - Amostras remexidas

A recolha, assim como o manuseamento e a proteção das amostras a serem conduzidas a ensaios de laboratório deverão ser efetuadas de acordo com o definido na especificação LNEC E 218-1968, devendo procurar atender ao definido na Pré-Norma Europeia ENV 1997-3 (Eurocódigo 7: Projeto Geotécnico - Parte 3: Projeto Assistido por Ensaio de Campo).

As amostras colhidas deverão ser acondicionadas em sacos de plástico e ser devidamente referenciadas. As profundidades de colheita das amostras deverão ser devidamente anotadas.

As amostras deverão ter as dimensões adequadas para a execução dos ensaios laboratoriais previstos e deverão ser devidamente acondicionadas e ser enviadas para o laboratório de ensaios com a maior brevidade possível.

5 - ENSAIOS DE LABORATÓRIO

5.1 - ENSAIOS SOBRE AMOSTRAS DE SOLOS

5.1.1 - Critérios de medição

O critério de medição associado à execução dos ensaios de laboratório é a unidade.

5.1.2 - Tipo de ensaios

Os ensaios a serem executados com vista à classificação e caracterização dos solos, sobre as amostras colhidas nos poços, deverão ser os seguintes:

- Ensaios de Identificação:
 - Análises granulométricas por peneiração húmida (especificação LNEC E 239 -1970);
 - Determinação dos limites de consistência Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade e Índice de Plasticidade (norma NP-143 de 1969);
- Teor em água natural (norma NP-84 de 1965);
- Peso volúmico.

6 - INTERRUPÇÃO DOS TRABALHOS

Não será considerada a interrupção ou suspensão dos trabalhos por condições climatéricas, pelo que o Adjudicatário deverá previamente equipar-se com os meios de proteção necessários para o seu prosseguimento.

Quaisquer motivos excecionais que possam influenciar os prazos de entrega deverão ser expostos por escrito para consequente apreciação por parte da DRE.

7 - RELATÓRIO FINAL

O relatório técnico final dos trabalhos de prospeção deverá ser elaborado de acordo com a EN 1997-2:2007.

Será entregue semanalmente à DRE uma cópia das partes diárias dos trabalhos de prospeção realizados.

Estes elementos serão elaborados com pormenor indispensável à compreensão de todos os trabalhos devendo ser indicados todos os procedimentos e observações, bem como as condições de execução do trabalho nomeadamente dificuldades e acidentes.

O relatório final deverá incluir:

- Descrição do equipamento e metodologia utilizada na realização dos trabalhos;
- Resultados do reconhecimento geológico de superfície;
- Enquadramento geológico geral da zona em estudo;
- Caracterização das formações atravessadas;
- Levantamento topográfico de todos os trabalhos de prospeção e localização em planta a fornecer pela DRE, com indicação das coordenadas M e P, da cota Z e da profundidade de execução;
- Condições de fundação das estruturas;
- Diagramas individuais dos poços e das sondagens, incluindo os ensaios in-situ;
- Boletins dos ensaios de laboratório;
- Fotografias da amostragem obtida.

Os gráficos dos trabalhos de prospeção deverão ser entregues à apreciação da DRE 10 dias após a sua conclusão. A versão final destes gráficos será elaborada após aprovação da DRE.

Do relatório final deverão ser entregues 3 (três) exemplares em papel e o respetivo suporte informático (doc e pdf para as peças escritas; dwg e pdf para as peças desenhadas), 10 dias após a aprovação dos gráficos.

8 - PRAZO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

O prazo total da execução dos trabalhos será de 90 (noventa) dias.

Lisboa, 29 de abril de 2022



Sérgio Paulo P. Rosa
(Geólogo)
(Mestre em geologia de Engenharia U.N.L)



Diogo Bernardo do Carmo
(Eng.º Civil)
Membro n.º 16209 da OET

ANEXOS

ANEXO I – MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

Nº DO ARTIGO	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO (EUROS)	IMPORTÂNCIA (EUROS)	
					PARCIAL	TOTAL
1	ESTALEIRO					
1.1	Estabelecimento do estaleiro, incluindo instalações gerais, implantação dos trabalhos de prospecção, sinalização/balizagem temporária dos trabalhos na estrada, criação de plataformas, abertura de acessos, alojamento e transporte pessoal e equipamento, arrecadação para o acondicionamento de amostras, transporte das amostras a estaleiro e a laboratório e gastos gerais.	vg	1			
2	SONDAGENS E ENSAIOS IN-SITU ASSOCIADOS					
2.1	Sondagens à rotação:					
2.1.1	Transporte, montagem e desmontagem da sonda à rotação e equipamento complementar em cada local de sondagem, incluindo outros trabalhos complementares.	un	17			
2.2	Furação vertical à rotação em terreno de qualquer natureza	m	246			
2.3	Ensaio de penetração dinâmica SPT.	un	110			
3	POÇOS					
3.1	Poços de reconhecimento abertos manual ou mecanicamente com recolha de amostras remexidas	un	9			
4	ENSAIOS DE LABORATÓRIO					
4.1	Ensaio laboratorial sobre amostras de solos, incluindo todos os materiais, encargos e tarefas auxiliares necessárias					
4.1.1	Análise granulométrica por peneiração	un	6			
4.1.2	Limites de consistência (LL e LP)	un	6			
4.1.3	Teor em água natural	un	6			
4.1.4	Peso volúmico	un	6			

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

Nº DO ARTIGO	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO (EUROS)	IMPORTÂNCIA (EUROS)	
					PARCIAL	TOTAL
5	DIVERSOS					
5.1	Levantamento topográfico das coordenadas e cotas de boca das sondagens e dos poços efectuados.	ponto	26			
5.2	Elaboração de relatório técnico final com resultados do reconhecimento geológico de superfície, apresentação de planta de localização dos trabalhos de prospecção, diagramas dos trabalhos efectuados no campo, fotografias da amostragem, boletins de ensaios de laboratório e outros documentos complementares.	vg	1			
					TOTAL	

ANEXO II – PEÇAS DESENHADAS

