

ERA ARQUEOLOGIA, SA

DIAGNÓSTICO ESTRUTURAL DO RAMAL DAS FRANCESAS DO AQUEDUTO DAS ÁGUAS LIVRES, LISBOA

-

Plano de Prospeção Geotécnica
E1047-A2P-00-PPG-00-MD-001-02

Dezembro, 2021

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	AUTORES DO DOCUMENTO	
00	05/11/2021	-	Elaborou	IA
			Reviu	VA
			Validou	
01	22/11/2021	Quantidades	Elaborou	IA
			Reviu	VA
			Validou	
02	23/12/2021	Localização de poços	Elaborou	IA
			Reviu	VA
			Validou	
			Elaborou	
			Reviu	
			Validou	

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	PROGRAMA DE CONSULTA	2
3.	CADERNO DE ENCARGOS	4
4.	ESPECIFICAÇÕES.....	10
4.1.	Sondagens à Percussão	10
4.1.1.	Domínio de Aplicação	10
4.1.2.	Diâmetros de Furação	10
4.1.3.	Amostragem dos Terrenos Atravessados	10
4.2.	Sondagens à Rotação	10
4.2.1.	Domínio de Aplicação	10
4.2.2.	Equipamento	10
4.2.3.	Diâmetro de Furação	10
4.2.4.	Condições de Execução	11
4.2.5.	Amostragem.....	11
4.3.	Estabilização das Paredes dos Furos.....	11
4.3.1.	Domínio de Aplicação	11
4.3.2.	Entubamento.....	12
4.4.	Ensaio de Penetração Dinâmica SPT	12
4.4.1.	Domínio de Aplicação	12
4.4.2.	Frequência dos Ensaio	12
4.4.3.	Amostras do SPT.....	12
4.5.	Níveis de água.....	12
4.6.	Registo das Operações.....	12
4.7.	Acondicionamentos das Amostras	13
4.8.	Fotografias das Amostras	13
4.9.	Piezómetros.....	14
4.10.	Ensaio Laboratoriais e Colheita de Amostras	14
4.11.	Abertura de Poços de Inspeção	15
4.12.	Caracterização Hidrogeológica	15
5.	FICHA TÉCNICA	16

ANEXOS

Anexo A. Minuta da proposta

Anexo B. Lista de quantidades de trabalhos previstas

Anexo C. Planta de localização do troço de Aqueduto em análise

Anexo D. Planta de localização das sondagens e poços

1. INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se à campanha de prospeção geotécnica a realizar junto ao Ramal das Francesas do Aqueduto das Águas Livres, em Alfragide, Lisboa.

O programa de prospeção geotécnica pretende reconhecer as condições geológicas e geotécnicas do terreno de fundação do aqueduto para apoiar o estudo das soluções de projeto.

2. PROGRAMA DE CONSULTA

Artigo 1º - Apresentação da Proposta

O Empreiteiro obriga-se a apresentar a proposta para a execução do Estudo Geológico-Geotécnico juntamente com a proposta de preços para a sua execução.

Artigo 2º - Forma de Apresentação da Proposta

A proposta redigida de acordo com o modelo que se apresenta em Anexo, acompanhada dos elementos referidos no presente Caderno de Encargos e de quaisquer outros considerados como necessários, deverá ser entregue em sobrescrito fechado, dirigido a *ERA Arqueologia, SA* e trazer as seguintes indicações no exterior: ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DO RAMAL DAS FRANCESAS DO AQUEDUTO DAS ÁGUAS LIVRES, EM LISBOA - PROPOSTA.

Artigo 3º - Documentos que Instruem a Proposta

A proposta será acompanhada de:

- a) lista de preços, cuja minuta se apresenta em anexo;
- b) relação dos equipamentos de furação e escavação, com indicação das respetivas características e estado de funcionamento (incluindo os diâmetros de furação e os amostradores a utilizar);
- c) características do equipamento para a execução dos ensaios “in situ” (SPT, PDL, CPT, etc.);
- d) programa de desenvolvimento do trabalho, data de início e prazos de execução, tendo em conta os condicionamentos e indicações do Caderno de Encargos;
- e) indicação do técnico que assegurará a direção dos trabalhos.

Artigo 4º - Número de Cópias

As propostas e os documentos que as acompanham devem ser apresentadas em triplicado.

Artigo 5º - Esclarecimentos às Propostas

As empresas consultadas, no caso de apresentarem propostas, obrigam-se a prestar, verbalmente ou por escrito, os esclarecimentos que o Dono de Obra considere necessários para a apreciação das propostas.

Artigo 6º - Critério de Adjudicação

Será preferida a proposta considerada mais conveniente para os fins em vista, tendo em conta os meios e equipamentos que a empresa consultada se propõe mobilizar, a sua experiência em trabalhos de natureza semelhante aos concursados, bem como os custos e prazos de execução.

Artigo 7º - Alteração do Processo de Consulta

Este processo de consulta poderá ser sujeito à introdução de alterações que sejam impostas pelo Projetista de Estruturas ou pelo Dono de Obra.

Artigo 8º - Prazo de Validade

A proposta terá um prazo de validade mínimo de 1 mês.

3. CADERNO DE ENCARGOS

Artigo 1º - Disposições Aplicáveis

Os trabalhos que constituem a presente empreitada e todos os atos que a ela digam respeito obedecerão a este Caderno de Encargos. Na sua execução atender-se-á:

- a) às disposições legais aplicáveis, nomeadamente as referentes à responsabilidade sobre a segurança de pessoal, prejuízos a terceiros e desemprego;
- b) às disposições expressas nos artigos seguintes, em tudo o que não contrarie as disposições legais imperativas.

Artigo 2º - Objetivo da Empreitada

O objetivo desta empreitada é a execução de uma prospeção geológico-geotécnica e uma eventual caracterização hidrogeológica constituída pela realização de 3 poços de inspeção e de 5 sondagens à percussão com recuperação de amostras e realização de ensaios de penetração dinâmica (SPT), podendo vir a ser necessário também sondagens à rotação quando a natureza do solo o requerer. Serão instalados piezómetros em cada sondagem a realizar o qual deverá ser mantido durante todo o período da obra. Inclui ainda a recolha de amostras para a realização de ensaios de corte direto de modo a obter parâmetros mecânicos geotécnicos. Caso se verifique que o nível de água se encontra próximo da construção, será necessário o estudo da permeabilidade do terreno com a realização de ensaios de caracterização hidrogeológica do tipo slug-test.

Artigo 3º - Localização

O local dos trabalhos corresponde ao troço do aqueduto localizado junto à R. Adriano Cerqueira, em Alfragide, Lisboa. Em anexo junta-se planta de localização.

Artigo 4º - Condições Geológicas Locais

Desconhecem-se com rigor as condições geológicas locais em toda a extensão da área em estudo.

Artigo 5º - Descrição dos Trabalhos

O programa de prospeção geotécnica tem em vista os seguintes objetivos principais:

- a) reconhecer as condições geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas de fundação da construção existente, nomeadamente no que se refere às fundações existentes e fluxo de água;
- b) apoiar o estudo das condições de fundação;

As sondagens têm como objetivo o reconhecimento da litologia e estrutura das camadas envolvidas, pelo que se pretende, durante a furação, obter uma amostragem, com a recuperação tanto quanto possível integral dos terrenos atravessados. Os poços de prospeção têm como objetivo conhecer a cota das fundações existentes.

Artigo 6º - Programação dos Trabalhos

Prevê-se a execução de 5 furos de sondagem à percussão que deverá atingir uma profundidade tal que assegure a ocorrência das negas necessárias ao cumprimento do critério de paragem, devendo, no entanto, independentemente de cumprido o critério de paragem, atingir o comprimento mínimo de 15 m e substrato considerado impermeável.

Realização de ensaios slug-test para avaliação da permeabilidade das camadas atravessadas (caso se verifique a existência de água).

Complementarmente, prevê-se a execução de 3 poços de inspeção que se estimam vir a ter cerca de 2 metros de profundidade, mas que deverá de qualquer modo, pelo menos, atingir o firme e a cota de base das fundações da construção adjacente.

Com o decorrer do reconhecimento poderá haver necessidade de proceder a adaptações do programa de estudos, em função das interpretações que os elementos recolhidos forem proporcionando, com a correspondente alteração das quantidades de trabalho, nomeadamente no que se refere à profundidade que a prospeção atinge.

O conhecimento obtido à medida do avanço dos trabalhos poderá vir igualmente a justificar, por parte da Fiscalização ou do Projetista, alterações nas localizações agora previstas.

Artigo 7º - Implantação das Sondagens

A implantação das sondagens será efetuada a partir da definição que se apresenta na planta anexa e de acordo com as indicações da Fiscalização ou Projetista. Uma vez instaladas as máquinas, as coordenadas e as cotas de emboquilhamento deverão ser determinadas em

relação a uma base devidamente coordenada e cotada, estabelecida de acordo entre o Projetista e o Adjudicatário. Os valores das coordenadas e cotas deverão ser expressos na planta de localização dos trabalhos de prospeção.

Artigo 8º - Alterações Adicionais

O Adjudicatário obriga-se a dar execução aos trabalhos provenientes de alterações e retificações que lhe sejam comunicadas pela Fiscalização, incluindo a execução de trabalhos adicionais decorrentes do conhecimento que vai sendo obtido sobre as condições geotécnicas.

Artigo 9º - Relatórios

Será entregue semanalmente à Fiscalização uma cópia dos relatórios diários incluindo as “partes diárias” das sondagens.

Os relatórios diários serão elaborados com pormenor indispensável à compreensão de todos os trabalhos.

O relatório final do reconhecimento deverá incluir:

- a) localização de cada sondagem com indicação das coordenadas e cotas (remetidas à cota arquitetónica) das bocas de cada uma;
- b) diagramas individuais de cada sondagem com indicação da litologia (descrição e simbologia) das camadas atravessadas e, quando for caso disso, percentagem de recuperação RQD, estado de alteração (W), estado de fracturação (F), localização de eventuais amostras indeformadas e resultados do SPT, posição e variações do nível freático, tipo de ferramenta utilizada, diâmetro de furação e diâmetro de revestimento, velocidades de avanço, quedas bruscas da ferramenta, manobras e respetivas profundidades e cimentações; A versão final destes diagramas será elaborada após a apreciação e aprovação da Fiscalização.
- c) fotografias dos poços de inspeção e amostras das sondagens;
- d) dois cortes de cada um dos poços de inspeção executados, incluindo localização e cotagem em planta dos cortes e descrição geológica dos estratos e elementos atravessados e encontrados;
- e) ensaios laboratoriais tendo em vista a correta caracterização dos terrenos encontrados e respetivas características mecânicas, em especial quando solos coesivos forem atravessados às cotas das zonas semi-enterradas.
- f) parecer geotécnico e geotécnico com descrição em profundidade das camadas e níveis freáticos, incluindo a quantificação das características do terreno quanto à sua aptidão

para contenção e fundações e ainda acerca da ripabilidade do solo, tendo em vista a execução de eventuais escavações.

- g) relatório com o resultado dos slug-test, incluído ainda indicação dos fluxos, sentidos e produtividades aquíferas.

Os diagramas da sondagem deverão ser entregues à apreciação da Fiscalização 10 dias após o final dos trabalhos de prospeção.

O relatório final deverá ser entregue em triplicado 10 dias após a aprovação dos diagramas das sondagens.

Artigo 10º - Trabalhos Subsidiários

O Adjudicatário obriga-se a executar com todo o zelo e diligência e pelos preços apresentados na sua proposta, todos os trabalhos constantes desta empreitada, competindo-lhe ainda efetuar, sem direito a qualquer pagamento adicional, todos os trabalhos subsidiários que forem consequentes daquela ou necessários para a sua perfeita execução. Isso aplica-se, nomeadamente, à abertura de poços de inspeção em que a escavação será feita de modo a ser preservada a segurança da mesma e dos operários envolvidos.

Artigo 11º - Compromissos Posteriores

Todos os compromissos assumidos por correspondência trocada entre o Dono de Obra e o Adjudicatário, posteriormente ao concurso, para esclarecimento ou eventual fixação de alterações à prospeção inicial, passam a fazer parte integrante deste Caderno de Encargos.

Artigo 12º - Sub-Empreitadas

Não se proíbe a existência de sub-empregados. Mas, salvo o caso de cedência da posição contratual devidamente autorizada, o Adjudicatário será responsável por todos os trabalhos relativos à presente empreitada, sejam quais forem os agentes executores. Ainda assim, o D.O. deverá ser previamente informado da identidade dos sub-empregados e reserva-se o direito de não os aceitar.

Artigo 13º - Encargos Sociais

São da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário as obrigações relativas à mão-de-obra empregue na empreitada, ficando, porém, a Fiscalização com o direito de recusar pessoal que entender não possuir a competência profissional suficiente ou cuja permanência no local da obra julgue inconveniente para a segurança, sem prejuízo dos prazos estabelecidos.

Artigo 14º - Danos

O Adjudicatário será responsável durante o período de execução da presente empreitada por todos os danos ou prejuízos causados.

Artigo 15º - Direção dos Trabalhos

O Adjudicatário obriga-se a pôr à frente dos trabalhos um técnico competente, cujo nome e função na empresa do Adjudicatário deverão ser indicados na proposta.

Será esse técnico que a Fiscalização contactará.

Artigo 16º - 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 conseqüente apreciação por parte do D.O.

Artigo 17º - Fiscalização

A Fiscalização dos trabalhos, nos termos deste Caderno de Encargos, será da responsabilidade do Dono de Obra ou seu representante.

Artigo 18º - Diversos

- a) Todos os trabalhos deverão ser conduzidos de acordo com o plano aprovado, sempre em colaboração com a Fiscalização;
- b) Durante a empreitada, o Adjudicatário deverá manter os seus locais de trabalho em bom nível de asseio e arrumação;

- c) Finda a empreitada, o Adjudicatário deverá remover os materiais sobrantes, reparar os danos causados e deixar os locais de trabalho completamente limpos e arrumados;
- d) O Adjudicatário deverá possuir instalações próprias para guardar a sua ferramenta e equipamento e ainda para armazenamento das caixas das amostras das sondagens de rotação.
- e) O Adjudicatário deverá apresentar cópia dos certificados de calibração e os critérios de aceitação de equipamentos de medição e monitorização utilizados no desenvolvimento dos trabalhos.

Artigo 19º - Avaliação e Pagamentos

A empreitada será avaliada por preço único e fixo para preços globais e por quantidades de trabalho para os trabalhos correspondentes aos vários preços unitários.

Os pagamentos serão liquidados em face das situações mensais, depois de verificados e aceites pela Fiscalização.

Artigo 20º - Prazos

O Adjudicatário obriga-se a iniciar os trabalhos até dez dias a contar da data em que lhe foi comunicada a adjudicação.

O Adjudicatário indicará na sua proposta a data de início e o prazo de execução dos trabalhos, cuja duração não poderá exceder trinta dias.

Nestes prazos incluem-se os domingos e feriados. Não serão, no entanto, incluídos os dias de suspensão dos trabalhos impostos por circunstâncias não imputáveis ao Adjudicatário e desde que devidamente comprovadas e aceites, por escrito, pela Fiscalização.

Artigo 21º - Penalidades

O Adjudicatário deverá ser penalizado, nos primeiros quinze dias após ter expirado o prazo proposto, numa multa diária de 1% do valor da proposta; decorrido este primeiro período, e até à data de conclusão dos trabalhos, o valor das multas diárias duplicará.

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1. Sondagens à Percussão

4.1.1. Domínio de Aplicação

Serão executados à percussão os trechos das sondagens que atravessem as formações de cobertura (aterros e aluviões) e os horizontes decompostos ou muito alterados do substrato rochoso desde que seja possível a execução dos ensaios de penetração SPT.

4.1.2. Diâmetros de Furação

Os diâmetros de furação serão escolhidos pela empresa sondadora tendo em conta o especificado no caderno de encargos e de forma a assegurar a execução dos ensaios programados e, se necessário, a passagem para a furação à rotação com boas condições de recuperação.

4.1.3. Amostragem dos Terrenos Atravessados

Na furação à percussão serão colhidas e guardadas amostras dos detritos dela resultantes e correspondentes a toda a espessura dos terrenos atravessados.

4.2. Sondagens à Rotação

4.2.1. Domínio de Aplicação

Este sistema de furação será aplicado a fundações ou a terrenos francamente rochosos visando a obtenção de uma amostragem contínua com um amostrador de parede dupla.

4.2.2. Equipamento

As sondas deverão possuir várias velocidades de rotação e um dispositivo que permita controlar a pressão na coroa.

O equipamento de furação (amostrador, coroa, etc.) deverá ser adaptado ao terreno, de modo a permitir uma boa percentagem de recuperação.

4.2.3. Diâmetro de Furação

Os diâmetros de furação deverão ser os mais apropriados para o tipo de formações a atravessar, permitindo a amostragem nas melhores condições. Os diâmetros iniciais e intermédio devem ser escolhidos de acordo com as profundidades requeridas para as sondagens, de modo a que o diâmetro final não seja inferior a 76 mm.

4.2.4. Condições de Execução

As sondagens deverão ser executadas por pessoal especializado. 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.

4.2.5. Amostragem

A amostragem será, em princípio, contínua pelo que as sondas deverão estar equipadas com amostrador de parede dupla. Toleram-se, porém, perdas de testemunhos até 5% em cada metro de furação. Percentagens inferiores de recuperação só são aceitáveis pela Fiscalização se esta encontrar justificação na natureza geológica do terreno.

As amostras serão objeto de cuidados particulares. Imediatamente após a extração, e depois de convenientemente limpas, serão colocadas em caixas apropriadas, sendo seguidas de um separador, que se fixará à caixa, na qual deverá escrever-se na secção superior, de modo legível e indelével, a profundidade atingida pela sonda. 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 mediante autorização da Fiscalização para sua conveniente arrumação nas caixas. Sempre que for necessário fazê-lo, o sondador deverá anotar tal procedimento na "parte diária".

As amostras que forem seleccionadas para exames laboratoriais pela Fiscalização, deverão ser substituídas por tacos de madeira de igual comprimento, nos quais se escreverá, de forma legível, o destino que lhes foi dado.

4.3. Estabilização das Paredes dos Furos

4.3.1. Domínio de Aplicação

Os furos de sondagem deverão ser revestidos com entubamento recuperável de modo a impedir o colapso das suas paredes, no atravessamento da cobertura superficial (aterros, aluviões e lodos) e do substrato de areolas, argilas ou até rochoso no caso de se verificar a tendência para o colapso devido ao seu estado de alteração ou de fracturação.

4.3.2. Entubamento

Serão utilizados tubos de natureza e diâmetros que não impeçam ou prejudiquem o prosseguimento das operações de furação, ensaio e amostragem preconizadas no presente programa, em boas condições de execução. Atente-se à necessidade de colocação de piezómetros.

4.4. Ensaio de Penetração Dinâmica SPT

4.4.1. Domínio de Aplicação

Serão efetuados ensaios de penetração dinâmica SPT nas formações de cobertura (aterros e aluviões) e nos horizontes decompostos ou muito alterados do substrato rochoso.

4.4.2. Frequência dos Ensaio

Os ensaios SPT serão executados em todas as sondagens de percussão a partir de 1.0 m de profundidade e com o espaçamento de 1.5 m, ou sempre que se verifique a mudança do terreno.

4.4.3. Amostras do SPT

As amostras obtidas com o amostrador normalizado do SPT deverão ser cuidadosamente recolhidas, orientadas, identificadas e guardadas.

4.5. Níveis de água

O nível da 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 da boca da sonda.

4.6. Registo das Operações

O sondador deverá registar todas as operações normais ou acidentais relacionadas com o desenrolar das sondagens à percussão ou à rotação, nomeadamente os diâmetros de furação, as profundidades das manobras, a classificação das amostras, as dificuldades de execução, as perturbações da circulação de água, os níveis de água no furo no início e fim de cada dia de trabalho, os ensaios realizados, a colheita de amostras intactas, o entubamento, etc.

Este registo deverá ser feito diretamente pelo operador, logo após cada ocorrência, em impressos próprios cuja cópia será atualizada e disponível para consulta do dono de obra ou do seu representante.

4.7. Acondicionamentos das Amostras

As caixas para o acondicionamento das amostras serão fornecidas pelo Adjudicatário e deverão ser de manipulação fácil. A identificação das referidas caixas será feita sobre a tampa e compreenderá:

- nome da obra;
- empreiteiro;
- 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 da obra as caixas serão arrumadas nas instalações do Adjudicatário e no final dos trabalhos as caixas com as amostras serão entregues ao Dono de Obra, ou serão armazenadas nas instalações do Adjudicatário, durante pelo menos um ano.

4.8. Fotografias das Amostras

Após conclusão de cada sondagem, a respetiva amostra deve ser fotografada, em cada uma das caixas separadamente, com filme colorido. 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 provas fotográficas, em papel, deverão constar do relatório final.

4.9. Piezómetros

Serão executados piezómetros simples nos furos de sondagem, com vista à observação sistemática da posição do nível freático local e a sua evolução ao longo do período de execução de obra.

Os piezómetros deverão ser constituídos por tubagem de PVC rígido, crepinados na sua parte inferior. A extensão crepinada deverá ser envolta em areão calibrado com função de filtro.

O espaço anelar no trecho superior dos piezómetros, onde o tubo é não crepinado, deverá ser preenchido com uma mistura de bentonite e cimento, com função tampão, de forma a não permitir a entrada de água de escorrência superficial para o interior do piezómetro. No topo do piezómetro será deixada uma caixa metálica de proteção, que ficará à cota do terreno.

As leituras do nível de água deverão ser feitas manualmente, com recurso a sonda elétrica, com aviso sonoro e luminoso, permitindo uma leitura direta. As leituras dos diferentes piezómetros serão tratadas de forma individual sendo obtidos gráficos variação de cota ou profundidade / tempo.

4.10. Ensaios Laboratoriais e Colheita de Amostras

Durante a execução dos trabalhos de reconhecimento poderão ser solicitados ensaios de compressão simples (módulo de deformabilidade e tensão de rotura) para a caracterização geotécnica de solos e de rochas.

Também se pretende obter através de ensaios de laboratório o ângulo de atrito, a coesão, a granulometria, o peso específico seco e o peso específico húmido de cada tipo de solo encontrado no lote de terreno, até à cota final de base das fundações. Os ensaios a realizar consistem em 3 ensaios de corte direto por cada camada geológica encontrada, de forma a obter uma média de valores para as características do solo enumeradas anteriormente.

Para o efeito será solicitada a colheita de amostras intactas para os ensaios de laboratório nas formações de cobertura (aterros, aluviões e lodos) e ainda para as areolas ou argilas, devendo a operação ser efetuada com amostradores adequados à obtenção de amostras de boa qualidade.

Os ensaios laboratoriais serão realizados de acordo com as Normas Portuguesas e Especificações LNEC, nesta instituição. Os custos desses ensaios deverão ser incluídos na proposta, diluídos nos preços unitários.

4.11. Abertura de Poços de Inspeção

- a) Este trabalho será realizado em 3 pontos, de acordo com a definição deste caderno de encargos;
- b) O trabalho consistirá na abertura de poços de inspeção, cuja localização é identificada nas plantas em anexo; a sua localização deverá coincidir com as zonas identificadas como tendo deformações estruturais no mapeamento de patologias que faz parte da Adenda ao Relatório Prévio de Conservação e Restauro, elaborado pela ERA.
- c) Cada poço de inspeção será aberto com meios manuais ou mecânicos e consistirá numa abertura retangular com dimensões indicadas na planta em anexo, com uma profundidade tal que seja encontrada a base da fundação das paredes de alvenaria de pedra, com um máximo de 2.0 m, sem provocar o seu descalçamento;
- d) Realizado o poço e atingido o firme, realizar-se-ão ensaios PDL, como previsto neste caderno de encargos.
- e) Sendo o poço realizado junto à fundação da construção existente, será feita a identificação das características geométricas e de constituição dessa fundação.
- f) O trabalho incluirá todas as tarefas inerentes à sua completa execução e descritas nesta especificação.
- g) O custo unitário deste trabalho será apresentado por unidade, admitindo uma média de 6 m³ de escavação por poço e que o trabalho poderá envolver remoção de restos de pavimentos, massames, aterros, escombros, tubagens, terra vegetal e terreno firme.

4.12. Caracterização Hidrogeológica

Caso se verifique a existência de água ao nível das fundações, deverá ser feito um estudo com as seguintes considerações ao nível de:

- a) Presença de aquíferos, sua constituição e permeabilidade;
- b) Cotas do nível estático, sentido e velocidade do fluxo subterrâneo;
- c) Definição da condutividade hidráulica média do maciço e orientação do fluxo de água, obtida através de ensaios de permeabilidade pontual (tipo “Slug Test”).

5. FICHA TÉCNICA

Engenharia:

Vasco Appleton

Inês Avó de Almeida

Desenho e Computação Gráfica:

-

Secretariado:

Isabel Costa

José Pinto

Lisboa, 23 de dezembro de 2021



(Vasco Appleton)

ANEXO A. MINUTA DA PROPOSTA

F (indicar nome, estado, profissão e morada, ou empresa e sede), titular do alvará adequado (indicar o número, categoria ou sub-categoria e classe ou sub-classe) depois de ter tomado conhecimento do objeto da Empreitada - Execução da Prospeção Geotécnica no Ramal das Francesas do Aqueduto das Águas Livres, em Lisboa, a que se refere a consulta efetuada em, obriga-se a executar a referida empreitada de harmonia com o Caderno de Encargos, conforme lista de preços apensa a esta proposta e que dela faz parte integrante.

Mais declara que renúncia a foro especial e se submete, em tudo o que respeita à execução do seu contrato, ao que se acha prescrito na legislação portuguesa.

Data

Assinatura

ANEXO B. LISTA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS PREVISTAS

CÓDIGO	DESIGNAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.	GERAIS		
1.1.	Instalação do estaleiro, incluindo transporte do equipamento, instalações, trabalhos de topografia e gastos gerais	vg	1
1.2.	Relatórios semanais, incluindo partes diárias das sondagens, relatório final da prospeção e relatório geotécnico.	vg	1
1.3.	Elaboração de Relatório Geotécnico	vg	1
2.	SONDAGENS		
2.1.	Abertura de acessos e plataforma, transporte, montagem e desmontagem da sonda e equipamento complementar	un	5
2.2.	Furação vertical à percussão com diâmetro não inferior a 76 mm e eventual realização de ensaios SPT e ensaios laboratoriais (3 por camada)	m	75
2.3.	Furação vertical à rotação, em rocha, se se vier a revelar necessário (*)	m	-
2.4.	Abertura de poços de inspeção entivados com aproximadamente 2.5m ² , transporte a vazadouro de produtos sobranes e reposição de aterros (2m de profundidade média) e ensaio PDL na base. A escavação dos poços terá acompanhamento arqueológico, o qual é alvo de proposta específica e autónoma, pelo que não deverá ser incluído na valorização deste trabalho.	un	3
2.5.	Ensaio SPT (com espaçamentos de 1.5m) e acondicionamento de amostras	un	50
2.6.	Recolha de amostras nos estratos à cota das futuras escavações para execução de ensaios de corte direto, para determinação de parâmetros geotécnicos a utilizar no cálculo.	vg	1
2.7.	Instalação de piezómetros e respetivos acessórios com registo do caudal e nível de água subterrânea.	un	5
2.8.	Ensaio químico da água do solo em furos de sondagem (pH e % de substâncias agressivas – teor de cloretos, sulfatos, sulfuretos, sódio e potássio) (eventual)	un	2
2.9.	Realização de ensaios “slug-test” (eventual)	un	2
3.	DIVERSOS		
3.1.	Indemnização por paragem de equipamento e respetiva equipa de trabalho por motivos derivados de programação dos trabalhos de prospeção da responsabilidade da Fiscalização ou outros não imputáveis ao Empreiteiro (trabalho eventual, não incluir no somatório do valor global)	dia	1
3.2.	Utilização, à ordem da Fiscalização, do pessoal e/ou equipamento, em trabalhos relacionados com o reconhecimento, não previstos no programa de trabalhos, por cada equipa e hora ou fração (trabalho eventual, não incluir no somatório do valor global)	un	1

(*) trabalho eventual, não incluir no somatório do valor global.

ANEXO C. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DO TROÇO DE AQUEDUTO EM ANÁLISE



 Troço de Aqueduto em estudo.

ANEXO D. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS E POÇOS

LEGENDA:

■ P# - Poço de sondagem

● S# - Sondagem (SPT)

