

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº PE.1.91902.011.ESP.001.25

Especificação Técnica (ESP) para contratação de serviços de sondagens geotécnicas, com o propósito de subsidiar o Projeto Básico da reforma da Estação Acústica Submarina, pertencente ao Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOP) de Arraial do Cabo - RJ.

I - MEMORIAL DESCRITIVO

1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A presente Especificação Técnica (ESP) constitui o Termo de Referência que regulará a contratação de serviços de sondagens geotécnicas, a serem realizadas no terreno da Estação Acústica Submarina localizada em Arraial do Cabo-RJ, próximo à Praia do Pontal do Atalaia, com o propósito de subsidiar o projeto de estabilidade das encostas do local.

2 - DESCRIÇÃO DO OBJETO

O objeto desta especificação refere-se à execução de sondagens geotécnicas, através de furos de sondagem em solos e rochas, visando ao reconhecimento do subsolo. Incluem-se neste objeto todos os serviços e custos diretos e indiretos relativos à execução de sondagens mistas.

II - NORMAS DE EXECUÇÃO

1 - SERVIÇOS GERAIS

1.1 - Instalações Provisórias do canteiro

1.1.1 - Placa de obra

Deverá existir uma placa no local indicando quais serviços estão sendo executados no local, conforme modelo a ser encaminhado à Contratada oportunamente pela Fiscalização. O modelo deverá ser escalonado de maneira a ter uma área de, aproximadamente, 2,0 m², e deverá ser instalado em local fixo e de fácil visualização para a população da vizinhança.

Critério de medição

Quantidade em unidades (UN) de placa de obra fornecida e instalada.

1.2 - Serviços Permanentes

1.2.1 - Administração da obra

1.2.1.1 - Engenheiro Civil

O serviço compreende a atuação de profissional de nível superior em engenharia civil, devidamente registrado no conselho de classe, responsável pelo acompanhamento técnico da execução da obra, incluindo controle de qualidade, verificação da conformidade dos serviços com os projetos e especificações, apoio no planejamento e

controle de medições, elaboração de relatórios técnicos e suporte à fiscalização da contratante.

Será considerado como parte dos serviços permanentes, a presença do engenheiro civil alocado no canteiro no período de mobilização e locação dos furos a serem executados, com dedicação mínima de horas trabalhadas conforme a programação de serviços e orientação da fiscalização da contratante.

Todos os custos referentes à disponibilização do profissional, incluindo encargos, equipamentos de informática, instrumentos de medição usuais e demais despesas necessárias ao desempenho de suas atribuições, deverão estar contemplados neste item.

Critério de medição

Tempo medido em horas (H) efetivamente trabalhadas pelo engenheiro civil.

1.2.2 - Demais serviços permanentes

1.2.2.1 - Equipamentos de Proteção Coletiva e Primeiros Socorros

Por ocasião da execução dos serviços, a Contratada deverá seguir as prescrições da NBR 7678 e, em particular, se orientar pela Lei nº 6.514/1977, que altera o Capítulo V, do Título III, da CLT (DOU de 23/12/1977).

Da mesma forma, deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR-4, que trata de “Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)”; a NR-5, que trata de “Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)”; a NR-6, que trata de “Equipamento de Proteção Individual (EPI)”; a NR-10, que trata de “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”; a NR-18, que trata de “Obras de Construção, Demolição e Reparos”; e a NR-35, que trata de “Trabalho em Altura”.

A Contratada deverá manter os seus empregados uniformizados e utilizando os Equipamentos de Proteção Individual exigíveis para os serviços (o uso de capacete e botas será exigido para qualquer serviço). A distribuição, inspeção do funcionamento e observância da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) ficarão a cargo da Contratada, nas diversas etapas da obra.

Para assistência e atendimento médico a Contratada deverá manter pessoal treinado em primeiros socorros no canteiro da obra, assim como todo o material adequado, visando o atendimento emergencial de primeiros socorros de acidentados.

Critério de medição

Tempo medido em meses (mês) de serviços efetivamente executados.

1.2.2.2 - Carga de água (6 m³) com caminhão-pipa

Deverão ser fornecidas cargas de água, independentes da água existente na concessionária local, para a realização das perfurações previstas, facilitando a execução das sondagens.

Critério de medição

Quantidade em unidades (UN) de caminhão-pipa disposto e utilizado no canteiro.

2 - SONDAGENS GEOTÉCNICAS PARA O RECONHECIMENTO DO SUBSOLO

2.1 - Sondagem mista em solo/alteração de rocha

As sondagens mistas consistem na execução de perfurações em solo e rocha, com alternância entre os métodos de percussão e rotativo, incluindo o deslocamento dentro do canteiro e a instalação da sonda em cada furo. Deverão ser adotados diâmetros compatíveis com o amostrador SPT, como por exemplo o padrão BW, sendo os

equipamentos empregados capazes de atravessar quaisquer tipos de camadas de solo e rocha.

A execução deverá obedecer às prescrições normativas vigentes, em especial a ABNT NBR 6484:2020 – Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – método de ensaio, bem como as recomendações do Manual de Sondagens da Associação Brasileira de Geologia e Engenharia Ambiental (ABGE). A perfuração rotativa em maciço rochoso será realizada somente após atingida a condição de impenetrabilidade ao ensaio SPT, sendo que a alternância entre os métodos deverá seguir os critérios definidos na norma, sobretudo no item “6.2 – Procedimento”.

A profundidade final e a posição exata dos furos serão determinadas pela Fiscalização, considerando as sugestões apresentadas pela Contratada. Durante a execução, a Contratada deverá manter a Fiscalização informada sobre o andamento dos trabalhos, de modo a permitir o acompanhamento técnico e o controle de custos, garantindo a compatibilidade entre os serviços executados e os recursos financeiros disponíveis.

2.1.1 - Mobilização e desmobilização de equipe e equipamento para execução de sondagem

A mobilização de equipamentos englobará todas as providências, instalações e ligações necessárias (elétrica, hidrossanitária, etc.) ao início e execução dos trabalhos, incluindo pequenas escavações, demolições de piso quando previstas, bem como a mobilização e desmobilização do pessoal e dos equipamentos necessários.

O transporte dos equipamentos de sondagem deverá ser realizado em veículos adequados, com compartimentos que assegurem a fixação e proteção contra choques, vibrações e intempéries. Todos os equipamentos típicos (perfuratriz, trado, bomba de lama, sistemas de amostragem, ferramentas auxiliares e EPI específicos) deverão ser acondicionados em estojos rígidos ou caixas de proteção apropriadas.

A contratada será responsável pelo transporte seguro e pelo apoio no embarque e desembarque, observando os procedimentos corretos para evitar danos ao equipamento. Os custos com combustível, pedágios, manutenção do veículo e encargos de pessoal durante o transporte estão inclusos neste item.

A desmobilização compreende o retorno da equipe, equipamentos e materiais ao Contratado, obedecendo às mesmas condições e cuidados previstos na mobilização.

Critério de medição

Quantidade em unidade (UN) de mobilização e desmobilização executada. Cada unidade engloba uma mobilização e uma desmobilização.

2.1.2 - Sondagem a Percussão SPT, inclusive deslocamento dentro do canteiro e instalação de sonda em cada furo

O ensaio a percussão será executado até atingir à condição de impenetrabilidade ao ensaio SPT, determinada em projeto. Este serviço consiste na execução de sondagens geotécnicas realizadas pelo método de percussão, com determinação do índice de resistência à penetração do solo (SPT). O objetivo é caracterizar o subsolo atravessado, identificar a sequência e espessura das camadas, bem como fornecer parâmetros necessários ao projeto de fundações e demais elementos estruturais. O serviço inclui, ainda, o deslocamento da sonda dentro do canteiro e sua instalação em cada furo.

Os resultados obtidos deverão ser apresentados de forma gráfica e numérica nos perfis individuais dos furos de sondagem realizados, contendo: a descrição litológica do subsolo, a espessura das diferentes camadas, os valores de resistência à penetração (N-

SPT), o nível d'água observado e eventuais informações complementares relevantes para a correta caracterização do terreno.

Critério de medição

Comprimento em metro linear (m) de sondagem à percussão efetivamente executada. Serão contabilizados somente os avanços efetivos.

2.1.3 - Sondagem rotativa em rocha sã, inclusive deslocamento dentro do canteiro e instalação da sonda em cada furo

A sondagem rotativa será executado após atingida a chegada à condição de impenetrabilidade ao ensaio SPT, determinada em projeto. O serviço de sondagem rotativa em rocha consiste na execução de perfurações com o objetivo de permitir a adequada retirada de testemunhos de rocha, visando a caracterização geológica e geotécnica do maciço rochoso. Para tanto, devem ser utilizados barriletes específicos conforme as condições do terreno e os objetivos da sondagem: barrilete duplo-livre, destinado à recuperação de material de preenchimento de fraturas, e barriletes duplo-giratório, triplo ou de tubo interno retrátil, que permitem alta recuperação de material.

Os diâmetros de sondagem deverão seguir o padrão da Diamond Core Drill Manufacturers Association (DCDMA), e sua sequência será estabelecida pela Fiscalização, podendo ser alterada somente mediante sua autorização. Quando forem encontrados trechos de solo durante a perfuração, deverão ser realizadas as medidas de SPT até que se atinja novamente a rocha impenetrável. Caso seja atingido o nível freático, sua profundidade deverá ser registrada. Em situações de artesianismo não surgente, deverá ser registrado o nível estático, e, caso surgente, além do nível estático, deverá ser medida a vazão e o respectivo nível dinâmico. O nível d'água e as características de artesianismo deverão ser verificados diariamente, antes do início dos trabalhos e na manhã seguinte à conclusão da sondagem.

Durante toda a execução, todos os materiais atravessados deverão ser recuperados, empregando-se os recursos próprios das sondagens rotativas, incluindo a escolha adequada de equipamentos e acessórios, o uso de lamas bentoníticas quando necessário, e a regulação da velocidade de perfuração conforme as características da rocha. A recuperação mínima exigida é de 95%, correspondendo a 0,95 m de testemunho para cada metro perfurado, medidos após acomodação em calha de descrição ou caixa de amostras, sendo que a aceitação de recuperações inferiores ficará a critério da Fiscalização.

O serviço inclui a execução do ensaio de perda d'água sob pressão, para determinação da permeabilidade e do comportamento do maciço rochoso frente à percolação de água através de suas fissuras. A amostragem deverá seguir os procedimentos estabelecidos no Manual de Sondagens da ABGE, garantindo a coleta representativa de testemunhos para análise geotécnica. O serviço também compreende, de forma integral, o deslocamento dentro do canteiro e a instalação da sonda em cada furo, garantindo o correto posicionamento e execução da sondagem.

Os resultados das sondagens rotativas deverão ser apresentados conforme as diretrizes do Manual de Sondagens da ABGE, contendo, no mínimo, informações sobre o tipo de sonda e os diâmetros utilizados, a natureza dos terrenos perfurados, o número de fragmentos em cada testemunho, o perfil geológico-geotécnico, e a descrição detalhada dos testemunhos, incluindo classificação litológica, estado de alteração da rocha, grau de fraturamento e fotografias. Além disso, deve ser realizada a qualificação do maciço rochoso com base no índice RQD (Rock Quality Designation).

Critério de medição

Comprimento em metro linear (m) de sondagem rotativa efetivamente perfurada em rocha. Serão contabilizados somente os avanços efetivos.

2.1.4 - Relatório Técnico de sondagem

Ao término dos serviços, a Contratada fornecerá à Fiscalização um relatório técnico conclusivo das sondagens realizadas, observando o item “**7 Expressão dos resultados**”, da norma **ABNT NBR 6484:2020**, e contendo, no mínimo, as seguintes informações/documentos:

a) uma planta de locação dos furos de sondagem em relação a elementos característicos da topografia local;

b) um perfil individual para cada sondagem realizada, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- a cota do nível d’água em relação ao RN escolhido, durante a sondagem e após 24 horas, sendo que o RN escolhido deverá ter sua cota referida ao nível de redução da Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN;
- o nível freático e a presença de artesianismo (surgente ou não surgente);
- as profundidades (inicial e final) das diversas camadas de solo encontradas, em relação ao RN escolhido;
- a descrição das camadas, com o tipo de solo, consistência ou compacidade, cor e demais características perceptíveis;
- o motivo de paralisação do furo (condição de impenetrabilidade, profundidade especificada na programação ou quando prevista a continuidade por rotativa);
- o resultado de ensaio de permeabilidade;
- o resultado de ensaios de avanço por lavagem;

c) os perfis geotécnicos necessários à caracterização do subsolo (perfis longitudinais ao longo do alinhamento dos furos).

A Contratada deverá encaminhar ainda a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente ao serviço de sondagem, devidamente assinada pelo Responsável Técnico e seu Contratante.

Critério de medição:

Quantidade em unidade (UN) de relatório técnico entregue.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

FELIPE DE VASCONCELOS ALVES
Capitão-Tenente (EN)
Encarregado da 3ª Seção de Estruturas
Engenheiro Civil – CREA-RJ: 2015106189

ASSINADO DIGITALMENTE

Revisado por:

DIEGO LEMOS COUTINHO
Capitão de Corveta (EN)
Encarregado da 3ª Divisão de Projetos
Engenheiro Civil – CREA-RJ: 2012110622

ASSINADO DIGITALMENTE

Aprovado por:

JOSÉ COSTA DOS SANTOS
Capitão de Fragata (EN)
Chefe do Departamento de Projetos

ASSINADO DIGITALMENTE