



**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL**  
SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL

Subsecretaria de Projetos Orçamento e Planejamento de Obras

Termo de Referência - SODF/SUPOP

**ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA**

**“CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A EXECUÇÃO DE SERVIÇOS GEOTÉCNICOS/GEOLÓGICOS, E DE CONTROLE TECNOLÓGICO LABORATORIAL, PARA SUBSIDIAR A ELABORAÇÃO DE PROJETOS E A FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA URBANA, OAE, OAC E EDIFICAÇÕES / URBANISMO, PARA A SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL”**

**1. INTRODUÇÃO**

O presente Termo de Referência destina-se à apresentação dos critérios, as especificações técnicas e os requisitos mínimos a serem considerados na contratação de empresa especializada em prestação de serviços técnicos na área de investigação geotécnica/geológica e de controle tecnológico laboratorial, para os locais onde serão desenvolvidos os projetos e a fiscalização de obras diversas (de responsabilidade da SODF), de infraestrutura urbana, OAE, OAC e edificações / urbanismo, no âmbito do Distrito Federal.

**2. OBJETO**

Contratação de Empresa Especializada para a execução dos serviços geotécnicos/geológicos, e de controle tecnológico laboratorial (concreto, betumes e solos), com fornecimento de material, mão de obra e equipamentos, destinados à elaboração de projetos e à fiscalização/acompanhamento das obras sob a responsabilidade da Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura do Distrito Federal – SODF.

Os estudos e/ou ensaios geológico-geotécnicos, abrangidos por essa contratação, visam à caracterização dos solos do ponto de vista das condições de fundação (OAE), das obras e do dimensionamento dos serviços de terraplenagem, pavimentação e drenagem, identificação do nível d'água, identificação de material terroso e granular servível, bem como identificação e delimitação de material inservível (para fundação e estruturas de pavimento), estudos de subleito, de revestimento primário, jazidas, areais, resíduos da construção civil e outros.

Os estudos e/ou ensaios afetos ao controle tecnológico do concreto, constantes da contratação em tela, visam garantir o desempenho das estruturas, bem como a qualidade dos insumos utilizados nas mesmas, de forma a evitar patologias que possam comprometer sua vida útil, assim como o controle tecnológico e ensaios em materiais betuminosos a serem empregados nas obras de infraestrutura, de modo a promover caracterização de sua composição, além de garantir emprego que satisfaça às especificações previstas nas Normas Técnicas.

<b>Lote</b>	<b>Item</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
<b>01</b>	Sondagens e Poços Exploratórios	R\$ 8.566.375,86
<b>02</b>	Serviços de Laboratório e Controle Tecnológico	R\$ 13.610.817,38

**3. JUSTIFICATIVA**

A investigação geológica/geotécnica compõe requisito básico para o desenvolvimento dos estudos preliminares que subsidiarão as soluções técnicas a serem empregadas em projeto. Além disso, para a obtenção da qualidade especificada em projeto, imprescindível para a obra, é necessário o controle tecnológico da construção como garantia do desempenho estrutural (em todas as frentes de serviços).

Quanto à contratação de terceiros para execução dos serviços cumpre informar que se trata da execução de serviços acessórios, para os quais a SODF não dispõe de equipamentos, estrutura laboratorial e profissionais para execução direta, sendo usual a execução de forma indireta, mediante contratação de empresa especializada.

Soma-se a esse apontamento, a necessidade de atendimento à PORTARIA N° 108 DE 09 DE JULHO DE 2019, do SECRETÁRIO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL - SODF:

*Art. 1º A fim de atestar a atualidade e exequibilidade das obras a cargo desta Secretaria, a Subsecretaria de Projetos, Orçamento e Planejamento de Obras (SUPOP) deverá revisar todos os projetos:*

*I - antes Do envio para licitação:*

*a) caso decorrido mais de 2 (dois) anos da data de sua aprovação ou da última revisão.*

*b) caso decorrido mais de 1 (um) ano da data de sua aprovação ou da última revisão e situado em áreas de ocupação populacional dinâmica.*

*II - Antes Da respectiva contratação:*

*a) caso decorrido mais de 2 (dois) anos da data de sua aprovação ou da última revisão.*

*b) caso decorrido mais de 1 (um) ano da data de sua aprovação ou da última revisão e situado em áreas de ocupação populacional dinâmica.*

*III - antes do envio para licitação ou da respectiva contratação, caso se mostre necessária diante de mudanças fáticas ou regulatórias.*

Ademais, a investigação geológica-geotécnica minimiza riscos e otimiza custos nas obras dos diversos segmentos da construção civil: ela fornece informações relacionadas ao comportamento do solo, indicando qual é a profundidade até a camada resistente, as cargas que serão distribuídas, qual é a tensão da ruptura, componentes e altura do nível d'água, entre outras. Assim como o controle tecnológico permite a verificação de conformidade junto a padrões e especificações pré-estabelecidas por norma. Serviços esses indispensáveis à condução das atividades técnicas desempenhadas no âmbito das Subsecretarias de Projetos, Orçamentos e Planejamento de Obras – SUPOP e de Acompanhamento e Fiscalização de Obras – SUAF, da SODF.

No que concerne ao volume dos serviços a serem contratados, estes se deram de forma estimativa e com base no planejamento de obras da SODF, com previsão de execução durante os próximos 03 (três) anos. Considerou-se ainda, a existência de rotinas de contratações intermitentes, que guardam relação direta com a disponibilidade financeira.

#### 4. REGIME DE EXECUÇÃO E ESTIMATIVA DE PREÇO

**O regime de execução será por Empreitada por preço unitário, conforme art. 6º, VIII, b) da Lei 8666/93.**

O valor Total estimado dos objetos são

**Lote 01 - R\$ 8.566.375,86 (oito milhões, quinhentos e sessenta e seis mil trezentos e setenta e cinco reais e oitenta e seis centavos) , de acordo com a Planilha Orçamentária SEM DESONERAÇÃO nº 71716065.**

BDI (20,34%) e e BDI diferenciado de (11,10%), (definido pela Secretaria de Obras conforme Documento SEI nº 71716065).

As licitantes deverão apresentar os demonstrativos de encargos sociais (leis sociais) incidentes sobre a mão de obra adotada na planilha da proponente, sob pena de desclassificação.

O valor para os encargos sociais incidentes sobre a mão de obra horista adotado na Planilha Orçamentária é de 113,69%.

O valor para os encargos sociais incidentes sobre a mão de obra mensalista adotado na Planilha Orçamentária é de 73,06%.

**Lote 02 - R\$ 13.610.817,38 (treze milhões, seiscentos e dez mil oitocentos e dezessete reais e trinta e oito centavos), de acordo com a Planilha Orçamentária SEM DESONERAÇÃO nº 71716065.**

BDI (20,34%) e e BDI diferenciado de (11,10%), (definido pela Secretaria de Obras conforme Documento SEI nº71716065).

As licitantes deverão apresentar os demonstrativos de encargos sociais (leis sociais) incidentes sobre a mão de obra adotada na planilha da proponente, sob pena de desclassificação.

O valor para os encargos sociais incidentes sobre a mão de obra horista adotado na Planilha Orçamentária é de 113,69%.

O valor para os encargos sociais incidentes sobre a mão de obra mensalista adotado na Planilha Orçamentária é de 73,06%.

O ORÇAMENTO MAIS VANTAJOSO PARA A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, QUANTO À CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA, PARA OS DOIS LOTES É O REGIME SEM DESONERAÇÃO.

Na elaboração do orçamento, foi utilizada preferencialmente a tabela SINAPI-DF com data base SINAPI 08/2021 e SICRO 04/2021, incorporando-se às suas composições de custo unitário os custos de insumos constantes do SINAPI.

A Composição de Preços Unitários constam no Planilha Orçamentária SEM DESONERAÇÃO nº 71716065.

A empresa licitante, para a comprovação de custos, deverá apresentar todas as composições de preços unitários, inclusive dos serviços associados, constantes da composição de preços unitários de cada serviços.

Caso a proposta do licitante vencedor tenha BDI superior ao do orçamento-base, este último percentual será o adotado quando houver a inclusão de novos serviços e/ou insumos por meio de termo aditivo, nos termos da Decisão nº 6229/14 do Tribunal de Contas do Distrito Federal – TCDF.

O BDI apresentado pela empresa deverá estar explícito no orçamento e não mais na composição de preços.

Sobre os encargos, deve constar no edital:

- As licitantes deverão apresentar o demonstrativo do BDI – Bonificações e Despesas Indiretas adotado na planilha estimativa da proponente, sob pena de desclassificação.

Sobre os encargos, deve constar no edital:

- As licitantes deverão apresentar o demonstrativo do BDI – Bonificações e Despesas Indiretas adotado na planilha estimativa da proponente, sob pena de desclassificação.

De acordo com o Acórdão TCU 3939/2014 - 2ª Câmara fica dispensada à NOVACAP a apresentação detalhada das composições SINAPI e o SICRO (desde que não modificados), pois são sistemas oficiais de referências de preços, bastando que a mesma faça constar nos orçamentos apresentados a data base. E nos casos em que os custos unitários não tenham sua origem no SINAPI ou no SICRO, ou seja, tabela de preços e serviços de outras fontes oficiais publicadas, a determinação do TCU é clara em exigir que o Tomador (NOVACAP) apresente e faça constar no Edital do certame licitatório coeficiente de consumo, custo unitário, custo total dos diversos insumos, custo total da composição, bem como as composições dos serviços associados.

A planilha orçamentária indica a composição de todos os custos unitários da obra, no termos do art. 7º, §2º, inciso II, da Lei n. 8.666/93.

Os percentuais das rubricas (administração, seguro, ISS etc...) integrantes para a composição do BDI, poderão variar para BAIXO ou para CIMA dos PERCENTUAIS MÁXIMOS estabelecidos pela Administração no orçamento 71716065, desde que haja previsão legal para tais variações.

As referidas variações poderão ocorrer em decorrência da estratégia comercial adotada pela empresa competidora.

A estratégia comercial são as decorrentes da aplicação do Simples Nacional, da Lei Complementar nº 123/2006 e da Lei 13.161/2015. Ressalva-se que, uma vez apresentado o BDI e encargos sociais com as variações decorrentes das referidas Leis, a proponente deverá se ater ao item 19 deste Termo para que não incorra em fraude fiscal.

Em atendimento ao art. 40, XIII, da Lei nº 8.666/93, que determina a obrigatoriedade de previsão dos "limites para pagamento de instalação e mobilização para execução de obras ou serviços que serão obrigatoriamente previstos em separado das demais parcelas, etapas ou tarefas". Os serviços de instalação e mobilização para execução da obra/serviço são apresentados em parcelas separadas das demais, de forma expressa, estabelecendo o limite para pagamento de acordo com a planilha orçamentária contratual, e composta dos seguintes serviços: mobilização, desmobilização, canteiro de obra e limpeza de obra.

## 5. MODALIDADE DE LICITAÇÃO

Será adotado o **REGISTRO DE PREÇOS** na Modalidade de Licitação **PREGÃO ELETRÔNICO**, de acordo com a **Lei n.º 10.520**, de 17 de julho de 2002, Lei Complementar n.º 123, de 14 de dezembro de 2006, subsidiariamente pela Lei n.º 8.666/1993, bem como pelas Leis Distritais n.ºs 4.611/2011 e 4.770/2012, pelos Decretos Distritais n.ºs 23.460/2002, 25.966/2005 e 35.592/2014, pelo Decreto Federal nº 10.024/2019, quanto aos procedimentos para a fase competitiva, e pelas demais legislações aplicáveis.

## 6. CRITÉRIO DE JULGAMENTO

Será adotado o de **Menor Preço** por item/lote (art. 45, da Lei 8.666/93) e art. 4º, inciso X, da Lei n. 10.520 .

### 6.1. Quanto ao Preço das Propostas:

- As planilhas de quantitativos da SODF/DF não deverão ser tomadas como definitivas, haja vista que apenas subsidiam a compreensão da obra a ser contratada.
- É de inteira responsabilidade da Proponente o levantamento e quantificação dos materiais e serviços necessários à execução do objeto, com base nos projetos e demais documentos fornecidos pela SODF.
- Os custos advindos de eventuais divergências detectadas pela Proponente em quantitativos e serviços nas Planilhas Estimativas da SODF/DF, quando fornecidas, deverão ser considerados e absorvidos na sua proposta, observando o subitem 6.2.1 deste Termo de Referência, conforme o caso.
- Serão desclassificadas as propostas que apresentarem preços unitários e/ou totais simbólicos irrisórios e/ou abusivos (art.44, § 3º da Lei nº 8.666/93) ou que ultrapassem o valor unitário da planilha estimativa da SODF/DF
- As composições de preços unitários deverão expressar detalhadamente todos os insumos para sua formação – materiais, equipamentos, mão de obra, com a discriminação dos seus coeficientes de consumo, unidades, preços unitários e totais.

### 6.2. Quanto a Conferência Preliminar de Documentos

Antes da data de apresentação da proposta para a execução dos serviços a Proponente deverá:

- Após verificação preliminar, dar imediata comunicação por escrito à ASCAL/PRES/NOVACAP, conforme prazo estabelecido em Edital, apontando dúvidas e/ou irregularidades que tenha observado, inclusive sobre quaisquer transgressões às legislações e normas vigentes, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento da obra.
- Fazer minucioso estudo, verificando a compatibilização de informações, comparando os desenhos dos projetos, as especificações, as planilhas estimativas, quando fornecidas, e os demais componentes integrantes da documentação técnica para a execução da obra, que compõem o Projeto Básico de acordo com o estabelecido na Lei nº 8.666/93.

## 7. ORIGEM DE RECURSOS

Conforme consta do § 2º, do art. 7º, do Decreto 39.103, de 06/06/2018 - Na licitação para registro de preços não é necessário indicar a dotação orçamentária, que somente será exigida para a formalização do contrato ou outro instrumento hábil.

## 8. LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os locais de realização dos serviços serão identificados em diferentes raios de atuação, podendo estar dispostos em qualquer localidade do Distrito Federal: serão definidas pela SODF, por meio de Ordem de Serviço de Terceiros - O.S.T., a ser emitida pelas Subsecretarias de Projetos, Orçamentos e Planejamento de Obras – SUPOP e/ou de Acompanhamento e Fiscalização de Obras – SUAF, conforme demandas externas das secretarias e/ou órgãos da administração ou conforme necessidades internas e afetas à **Elaboração dos Projetos** e à **Fiscalização/Acompanhamento das Obras** de interesse da Secretaria, devendo ser identificado pelo solicitante, quais os tipos e quantidade de sondagens e ensaios deverão ser executados.

Deverá ser apresentada, junto à documentação a ser disponibilizada pelas Licitantes, a **DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA DE LOCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS OBJETO DA PRESENTE LICITAÇÃO** (modelo constante do Anexo II).

## 9. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços são do tipo acessórios e a modalidade de empenho por demanda, ou seja, as solicitações de serviços se darão de acordo com as necessidades da SODF, de forma parcelada, observados intentos por elaboração dos projetos diversos, sob responsabilidade da SUPOP (principalmente aqueles destinados ao dimensionamento e/ou avaliação das estruturas de pavimento, drenagem e OAE), bem como aquelas relativas à obtenção de contra provas em obras em andamento, sob fiscalização da SUAF, de acordo com a Ordem de Serviço de Terceiros (OST).

Os serviços de Sondagem, Ensaios e Laudos obedecerão às instruções, recomendações, especificações e normas vigentes (ABNT, DNIT, Instruções de Projetos da Prefeitura Municipal de São Paulo - PMSP, NOVACAP e outras normas e instruções aplicáveis ou indicadas ao longo deste capítulo). Deverão ainda seguir as especificações e os detalhes que seguem neste Termo de Referência, bem como demais instruções fornecidas pela contratante.

Na elaboração dos projetos de drenagem pluvial, o planejamento dos furos e a coleta das amostras de solo deverão seguir as instruções da NOVACAP. Em todas as sondagens trado/poço, coletar amostras deformadas de horizontes

diversos e submeter a ensaios conforme previsto para elaboração de projetos básico e executivo para pavimentação de vias e ciclovias, drenagem pluvial e outros conforme (TERMO DE REFERÊNCIA E ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL NO DISTRITO FEDERAL – 2019 e TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO DE VIAS E CICLOVIAS - 2019) - NOVACAP.

Os poços podem substituir os trados, desde que tenham pouca profundidade e indique provável veio de material granular. O poço permitirá inspeção tátil visual como também densidade in situ e umidade natural do solo (para comparar volume de corte e aterro compactado).

Os serviços de sondagens e poços de inspeção incluem a mobilização, a desmobilização, a coleta de amostras, o fechamento dos furos dos trados e dos poços de inspeção, bem como a recomposição dos pavimentos e calçadas demolidas.

Os serviços incluem a disponibilização de caminhão pipa ou tambor de água (conforme o caso) para ensaios específicos. A preparação das amostras é atividade intrínseca à realização de cada ensaio.

Os estudos tecnológicos constarão basicamente dos seguintes serviços, entre outros:

- Verificar se o NA interfere ou não com o greide e taludes;
- Classificar o material a ser escavado (1ª, 2ª e 3ª) e caracterizar o material, com o de construção;
- Determinar fator de homogeneização (empolamento) a ser aplicado aos volumes escavados (para compensação corte x aterro) para os seguimentos que apresentem as mesmas características geotécnicas (a partir da densidade in situ e densidade em laboratório);
- Estudos de subleito para execução de novos pavimentos;
- Estudo de ocorrências de materiais para terraplenagem e pavimentação (a indicação das jazidas para extração de materiais de terraplenagem e de pavimentação será estudada para análise da viabilidade técnica e ambiental, com indicação de volumes úteis, antes de sua indicação no projeto e avaliação geotécnica);
- Caracterização de material em estruturas de pavimento existente, bem como estudos de camadas constituintes de pavimentos novos;
- Traços de concreto betuminoso e demais estudos afetos ao material betuminoso;
- Execução dos estudos, assim como a Avaliação/Análise de deflexões nas diversas camadas do pavimento;
- Estudo para avaliação dos solos de fundação para as seguintes situações:
  - a) Segmentos em aterro sobre solos compressíveis;
  - b) Obras de arte correntes a implantar ou prolongar;
  - c) Obras de arte especiais novas, a reforçar ou alargar;
  - d) Obras de Edificações novas, a reforçar ou a ampliar.
- Verificação da trabalhabilidade do concreto em seu estado plástico;
- Determinação de resistência a compressão, bem como a Tração na Flexão por moldagem, cura e ruptura de corpos de prova (cilíndricos e prismáticos) em concreto;
- Determinação da resistência à compressão superficial do concreto endurecido por esclerometria;
- Ensaio de contraprova para obras em andamento.

Deverá ser registrada a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART por empreendimento a ser estudado, e por obra a ser acompanhada.

**O licitante deverá dispor de veículos e equipamentos na quantidade suficiente à efetiva execução das atividades propostas no presente Termo de Referência. A licitante do Lote 2 e suas eventuais subcontratadas deverão dispor de estrutura laboratorial adequada à realização de todos os estudos/ensaios elencados nessa contratação.**

**Em todos os casos, os resultados obtidos deverão ser apresentados em forma de relatório, contendo também a descrição dos serviços efetuados, com fotos, a planta com a locação dos pontos estudados e os perfis de cada um, bem como a interpretação e a conclusão desses resultados.** Para estudos/análise referentes à traços a serem empregados na composição do CBUQ, estes deverão ser aprovados pela Contratada antes de seu emprego nas obras, em cada turno em que ocorrer a atividade.

Todos os estudos e ensaios previstos nesta contratação, os quais subsidiarão a elaboração dos projetos básicos e executivos, bem como a condução das obras da SODF, estão relacionados neste Termo de Referência, no Anexo III.

O escopo da contratação envolve as atividades a seguir detalhadas, as quais deverão ser executadas de forma completa e suficiente para atender os resultados técnicos necessários em cada levantamento.

Segue breve explanação de cada serviço previsto nessa contratação, para orientação geral:

#### 9.1. **Lote 1 - Sondagens e Poços Exploratórios**

##### 9.1.1. **Poços de Inspeção - PI**

A Sondagem por meio de Poços de Inspeção tem por objetivo permitir o acesso de um observador visando à inspeção e o mapeamento das paredes e fundo do poço e obter amostras representativas, deformadas e indeformadas de solo. Os poços de inspeção são feitos com picareta, enxadão e pá.

Possuem no mínimo 1m de seção transversal quando são quadrados ou, 1,2m de diâmetro, quando poço é circular. A abertura do poço é concluída assim que atingir a profundidade exigida no trabalho, quando não houver condições seguras de continuar o trabalho ou em caso de impossibilidade de escavação por processos manuais.

Para a realização das sondagens, ensaios e caracterização de materiais deverá ser seguida a norma **ABNT: NBR 9604**.

Os principais dados a serem obtidos dos poços de inspeção são:

- O tipo de solo ao longo da profundidade e sua classificação táctil-visual;
- A resistência oferecida à escavação;
- A posição do nível d'água, quando determinado durante ou após a perfuração;
- Coleta de amostra indeformada para elaboração dos ensaios de cisalhamento direto e de adensamento.

##### 9.1.2. **Coleta de Amostra Deformada**

A amostra deformada de solo é aquela retirada com a destruição ou modificação apreciável de suas características *in situ*, também chamada de amostra amolgada quando ocorre a fragmentação do material amostrado.

Para a realização das atividades de coleta de amostra deformada de solo, tipo de materiais e equipamentos utilizados (entre outros) deverá ser seguida as Normas **NBR 6457: Amostras de Solo – Preparação para Ensaios de Compactação e Ensaios de Caracterização** e **DNER-PRO 003/94: Coleta de Amostras Deformadas de Solos**.

O solo retirado pode ser utilizado:

- Na identificação táctil-visual;
- Na preparação dos corpos de provas para ensaios de permeabilidade, compressibilidade e resistência ao cisalhamento;
- No ensaio de compactação;
- Nos ensaios de classificação (Granulometria, Limites de consistência e Massa específica dos sólidos).

A caracterização de um solo depende da qualidade da amostra e do procedimento dos ensaios. Tanto para a amostragem quanto para os ensaios existem normas técnicas que regem o assunto e que devem ser obedecidas.

Quando um volume de solo precisa ser caracterizado, normalmente não existe a possibilidade de que todo ele seja examinado, sendo necessário que amostras do mesmo sejam coletadas. Essas amostras devem ser mais representativas o possível do material original ou área a ser caracterizada.

O volume de amostra coletado deve ser suficiente para ser considerado representativo do local onde foi amostrado, sem impedir uma homogeneização satisfatória das subamostras que o compõe e possuir material suficiente para execução das análises necessárias e replicatas se necessário.

Na organização de um programa de amostragem para uma área específica devem ser definidos:

- Objetivos da amostragem de solo;
- Necessidade e utilização dos dados;
- Programa de amostragem.

A retirada de amostragem para profundidades de até 1,0 m abaixo da superfície do terreno geralmente se utiliza pás, enxadas, picaretas entre outros equipamentos mais apropriados dependendo de cada caso. Quanto maior a

profundidade maior a necessidade de utilizar ferramentas especiais como trados ou amostradores de parede grossa (assunto já abordado anteriormente).

Deve ser enfatizado que a execução com sucesso dos objetivos delineados depende diretamente da qualidade do programa de amostragem planejado e da sua perfeita execução.

A responsabilidade da equipe de amostragem não se limita a conseguir amostras representativas, mas assegurar que as mesmas cheguem ao laboratório sem alteração de suas características.

Após a coleta e acondicionamento, as amostras de solo devem ser identificadas. O principal objetivo da identificação das amostras é criar uma conexão entre a amostra recolhida e a sua origem, indicando ao laboratório as condições em que a amostragem foi realizada.

A identificação é efetuada de duas formas, por meio de uma etiqueta e uma ficha de coleta. A primeira identificará cada amostragem com um número de identificação próprio e algumas informações básicas, como o cliente, data de amostragem, etc. Essas informações serão complementadas na ficha de coleta de amostras, onde, entre outras, constarão: número da amostra, nome do cliente, nome da pessoa responsável pela a coleta, data de coleta, local de coleta, descrição da amostra, condições de amostragem (temperatura, ocorrências de chuva), tipo de amostra (simples ou composta), análises laboratoriais a ser efetuadas, método de preservação utilizado, entre outras observações importantes que sejam solicitadas pelo solicitante ou que se considere relevantes.

### 9.1.3. Sondagem à Trado - ST

A Sondagem a Trado tem o objetivo de determinar as espessuras, o nível d'água e o tipo de solo encontrado. São executadas com trado de diâmetro externo 4" ou 2 ½", até ser encontrado o lençol freático, prosseguindo o quanto as paredes do furo permitirem abaixo do NA. Quando atingido o N.A, são realizadas leituras até a estabilização do nível e após 24h, se possível.

A caracterização dos materiais é realizada considerando-se os aspectos geológicos regionais, a análise tátil-visual feita por profissional habilitado e dados coletados no local.

Para a realização das sondagens, ensaios e caracterização de materiais deverá ser seguida a norma **ABNT: NBR 9603**.

Esse método de investigação do solo utiliza apenas como instrumento o trado, e que podem ser espiraladas (trado helicoidal ou espiralado), ou convexas (trado concha).

A sondagem a trado será dada por terminada nos seguintes casos:

- Quando atingir a profundidade especificada na programação dos serviços;
- Quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo;
- Quando o avanço do trado for inferior a 5,0 cm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.

Em terrenos que forem impenetráveis ao trado (ocorrência de cascalho, matacões ou rocha) e a critério da Fiscalização ou por estar especificado na programação de serviço, o furo deverá ser dado como terminado, sendo iniciado um novo furo deslocado cerca de 3,0 m, para qualquer direção. Todas as tentativas deverão constar da apresentação final dos resultados.

Após o término todos os furos deverão ser totalmente preenchidos com solo, salvo especificado ao contrário pela Fiscalização, sendo cravado no local uma estaca com sua identificação. Nos furos que alcançarem o nível d'água, esta operação será feita após a última medida do nível d'água.

### 9.1.4. Sondagem à Percussão - SPT

As diretrizes para a execução de sondagens são regidas pela **NBR 6484**, "Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos".

Sondagem Geotécnica de Simples Reconhecimento de Solo tipo "Standard Penetration Test" – SPT ou "Teste de Penetração Padrão".

É muito usado para conhecer o subsolo fornecendo subsídios indispensáveis para escolher o tipo de fundação. Consiste em um estudo geotécnico de campo que permite visualizar o perfil geotécnico do terreno por meio de amostras deformadas coletadas em diversas profundidades. Além disso, ela também permite medir a resistência à penetração do solo na medida em que as camadas são perfuradas.

Os principais dados obtidos de uma sondagem SPT são:

- O tipo de solo a cada metro perfurado;
- A resistência (N) oferecida pelo solo para a cravação do amostrador padrão, para cada metro perfurado;
- A posição do nível d'água, quando determinado durante ou após a perfuração.

A sondagem deverá ser iniciada após a realização de limpeza de área que permita a execução de todas as operações sem obstáculos. Deve ser providenciada a abertura de uma vala ao redor da sonda e que desvie as águas no caso de chuva.

Todos os problemas decorrentes de casos eventuais não previstos na presente disposição normativa serão previamente discutidos com a Fiscalização.

Os serviços de Sondagem e Relatório obedecerão aos critérios, instruções, recomendações e especificações, às normas vigentes, em especial à NBR-6484.

A execução de sondagem à percussão será regulada pela **Norma NBR-6484**, que trata da “Execução de Sondagem de Simples de Reconhecimento dos Solos” definindo o equipamento, processo de sondagem, amostrador e peso de bater, padronizados para a obtenção do índice de resistência à penetração, conhecido internacionalmente como Nspt, número que representa o valor da compacidade ou da consistência de um solo, obtido do ensaio de penetração que consiste na cravação dinâmica de 45 cm do amostrador padrão no solo, sendo o Nspt o número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais do amostrador.

Na realização da sondagem à percussão deverá ser devidamente determinada a profundidade de ocorrência do nível d'água subterrâneo – “N.A”, importante subsídio para o projeto e tipo de obra que se pretenda implantar.

Deste modo, durante a execução da sondagem deverá ser observado o seguinte:

- Cota do nível d'água (N.A);
- Registro da pressão (no caso de artesianismo) e a altura atingida pela coluna d'água em relação à superfície do terreno;
- Subida ou descida da coluna d'água de circulação da sondagem, durante a operação de prospecção;
- A cota de fuga ou perda total da água de circulação de lavagem, bem como a metragem final de revestimento  $\varnothing$  2 1/2” utilizado.

O nível d'água deve ser anotado desde a sua evidência de ocorrência, quando o solo, por exemplo, se apresentar mais úmido, durante o avanço da sondagem a trado. Neste caso deverá esperar um intervalo de tempo, para que o eventual surgimento d'água no fundo do furo possibilite a medida da sua profundidade. O nível d'água final da sondagem é determinado no término do furo, após o esgotamento do mesmo, com a utilização da bomba balde e da retirada do tubo de revestimento, e depois de decorridas, no mínimo, doze horas da sua conclusão.

A classificação dos solos, em termos de estado de compacidade e resistência, a ser adotado pela CONTRATADA na classificação dos solos na Sondagem à Percussão, deverá observar a seguinte tabela de índice de resistência à penetração.

Solo	Índice de resistência a Penetração - SPT	Designação*
Areias e siltes Arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes Argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Media(o)
	11 a 19	Rija(o)
	> 19	Dura (o)

\* As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias, fofa, compacta etc., referem-se a deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.

\* Conforme NBR 6484<sup>(4)</sup> – Solo, Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio

A paralisação da sondagem à percussão deverá obedecer aos critérios estabelecidos na Norma NBR-6484, usando-se como referência a resistência à penetração em ensaios SPT sucessivos, como por exemplo:

- Quando em 3m sucessivos, se obtiver índices de penetração de 30/15 iniciais;
- Quando em 4m sucessivos, se obtiver índices de penetração 50/30 iniciais;



- Quando em 5m sucessivos, se obtiver índices de penetração com valor de 50/45 do amostrador padrão.

Quando ocorrer da sondagem resultar impenetrável antes dos 8,00m será deslocada até o máximo de 4 (quatro) vezes em posições diametralmente opostas, distantes 2,00 m da sondagem inicial.

Ao se atingir a profundidade nega de trépano de lavagem, que caracteriza a condição de impenetrável ao método de sondagem à percussão, esta será considerada impenetrável à percussão.

Em relação à elaboração do boletim de sondagem de campo (relatório de campo) e o relatório de apresentação final deverá ser utilizado como padrão, o modelo apresentado na norma NBR 6484 (item 7 – Expressão dos resultados) que determina as informações que devem conter no documento.

Para cada sondagem realizada deverá ser preparado um desenho específico (no formato A-4 da ABNT), contendo o perfil individual do furo, na escala de 1:100, com a cota de boca de cada furo, a identificação das diferentes camadas atravessadas pela sondagem, as profundidades onde forem realizados os ensaios de penetração e coletadas as amostras, com os respectivos índices de resistência a penetração (inicial e final); o gráfico de penetração relativo às penetrações inicial e final e à cota de paralisação da sondagem. É parte também integrante do relatório final o desenho com a localização das sondagens em relação a pontos bem determinados do terreno, amarradas a RN fixo e indestrutível.

Os resultados finais de cada sondagem à percussão deverão ser apresentados num prazo máximo de 10 (dez) dias, após seu término, em boletins com 2 vias, onde constem, no mínimo:

- Nome da obra e interessado;
- Identificação e localização do furo;
- Diâmetro da sondagem e método de perfuração;
- Cota, quando fornecida;
- Data da execução;
- Nome do sondador e da firma;
- Tabela com leitura de nível d'água com data, hora, profundidade do furo, profundidade do revestimento e observações sobre eventuais fugas d'água, artesianismo etc. No caso de não ter sido atingido o nível d'água deverá constar no boletim as palavras "furo seco";
- Posição final do revestimento;
- Resultados dos ensaios de penetração, com o número de golpes e avanço em centímetros para cada terço de penetração do amostrador;
- Resultados dos ensaios de lavagem com o intervalo ensaiado, avanço em centímetros e tempo de operação da peça de lavagem;
- Identificação das anomalias observadas;
- Confirmação do preenchimento do furo ou motivo do seu não preenchimento;
- Motivo da paralisação do furo; e
- Visto do encarregado dos serviços.

Até 10 dias após o término do último furo da campanha programada, a CONTRATADA deve entregar o relatório final, contendo:

- Texto explicativo com localização, tempo gasto, número de furos executados, total de metros perfurados, bem como outras informações de interesse e conhecimento da CONTRATADA;
- Planta de localização das sondagens ou, na sua falta, esboço com distâncias aproximadas e amarração.

#### 9.1.5. Sondagem Rotativa

##### Procedimentos

- a) Inicialmente deverá ser executada a locação topográfica e nivelamento do furo de sondagem, conforme mapa base fornecido pela CONTRATANTE.
- b) A sondagem rotativa deverá seguir as recomendações do Procedimento **DNER PRO 102/97**, inclusive no tocante ao conteúdo dos relatórios a serem produzidos ao final de cada sondagem.

##### Instalação da sonda

- a) Em terreno seco, a sonda rotativa deve ser instalada em plataforma plana escavada ou preparada no terreno e

firmemente ancorada, de modo a minimizar a transmissão de suas vibrações para a composição dos tubos de sondagem.

b) Sobre água, a sonda rotativa deve ser instalada sobre plataforma flutuante ancorada, para evitar desvios e deslocamentos durante a execução da sondagem.

#### **Associação de sondagem rotativa com sondagem à percussão**

O perfil obtido por uma sondagem deve ser completo, caracterizando toda a extensão do terreno atravessado. Para tanto, numa mesma sondagem, os trechos de solo devem ser perfurados através do processo de percussão, e os trechos de rocha (alterada ou não), pelo processo rotativo.

#### **Diâmetro da sondagem: recuperação**

A escolha do diâmetro inicial depende de prévio acordo, devendo ser levada em conta a necessidade da obra. Regra geral, com diâmetros maiores obtém-se melhor recuperação dos testemunhos e melhores informações do estado "in situ" da rocha. Os diâmetros utilizados em ordem decrescente são: HW ou HX, NW ou NX, BW ou BX, AW ou AX e EW ou EX. A recuperação mínima para qualquer diâmetro deve ser estabelecida, de comum acordo, entre as partes interessadas, levando-se em conta as necessidades técnicas da obra.

#### **Cuidados especiais para a recuperação dos testemunhos**

Os trechos imediatamente inferiores à sondagem de percussão devem ser perfurados com vistas à recuperação mínima especificada. Para tanto, devem ser exigidos cuidados, tais como:

- I) Emprego de brocas e barriletes especiais;
- II) Emprego de coroas com diâmetros compatíveis com a complexidade do problema (diâmetros grandes);
- III) Emprego de métodos especiais para recuperação integral (injeção de calda de cimento);
- IV) Emprego de manobras curtas, inferiores a 1 m, quando em presença de rochas alteradas ou friáveis.

#### **Uso de lama de circulação na sondagem**

O uso da lama pode ser adotado mediante autorização do responsável pela obra, pois a lama pode ser prejudicial às sondagens, conforme a sua finalidade (ex.: sondagens destinadas a ensaios de perda d'água). No caso de seu emprego, tal fato deve constar, obrigatoriamente, do boletim de sondagem (folha de campo) e dos perfis individuais.

#### **Leitura do nível d'água**

a) Todos os dias, ao se iniciar um novo turno de trabalho, devem ser registrados a cota do nível do lençol freático em cada sondagem em andamento e as profundidades da sondagem e dos revestimentos correspondentes. Em caso de se encontrar lençol artesianos, devem ser registrados seus níveis estático e dinâmico, e medida a sua vazão, após estabilização.

b) Em casos de perfurações em turnos contínuos, pode ser exigido que, após a conclusão de cada furo de sondagem, o nível d'água do mesmo seja rebaixado até, aproximadamente, 5 m do nível d'água medido ao término do furo. A seguir devem ser feitas leituras sucessivas.

c) Acima do nível d'água deve ser feita, dentro do possível, sondagem a seco, para evitar incorreções no ensaio de penetração.

#### **Inclinação e rumo dos furos de sondagem**

a) Os ângulos de inclinação dos furos de sondagem são medidos em relação a um eixo vertical descendente, conforme Anexo Normativo A - Figura 1 (DNER-PRO 102/97). Pode ser exigido o controle da inclinação dos furos a intervalos regulares de perfuração, segundo processos adequados.

b) O rumo da sondagem deve ser indicado em relação às coordenadas geográficas ou sistemas de referência utilizados na obra.

#### **Acondicionamento e Amostragem**

a) Nas camadas de solo atravessadas por sondagem a percussão, a amostragem deve ser feita de acordo com a norma de sondagem à percussão.

b) Nos trechos perfurados em colúvios, os testemunhos dos possíveis matacões devem ser acondicionados em caixas adequadamente dimensionadas para o diâmetro em uso, juntamente com amostras do material incoerente, as quais devem ser obtidas através da água de lavagem ou, em casos especiais, através do emprego do barrilete amostrador.

c) Nos avanços em rocha, os testemunhos obtidos devem ser acondicionados em caixas de madeira com dimensões indicadas no Anexo Normativo B - Figura 2 (DNER PRO 102/97). Nestas caixas os testemunhos devem ser dispostos de dobradiça para fora e da esquerda para direita.

d) As profundidades de cada manobra devem ser anotadas em tocos de madeira de dimensões coerentes com o diâmetro em uso e que servem para separar as manobras.

e) As operações de disposição dos testemunhos na caixa, bem como a inscrição das profundidades atingidas em cada manobra, devem ser feitas "in loco", durante a operação de sondagem, pelo sondador, com tinta indelével e de maneira perfeitamente legível. Qualquer irregularidade constatada na realização desta operação implicará na reperfuração de todo o furo.

f) Nenhum pedaço de testemunho deve ser retirado das caixas. Somente a Fiscalização pode fazê-lo e neste caso deve o testemunho ser substituído por um toco de madeira com a metragem e classificação geológica expedita.

g) Caso seja explicitamente pedido ou necessário, devem ser feitas fotografias coloridas das caixas de testemunhos,

em que estas se apresentem inteiramente visíveis e sem distorções, conforme Anexo Normativo C - Figura 3 (**DNER-PRO 102/97**)

h) As caixas de testemunho devem ser guardadas pelo período de 60 (sessenta) dias após a entrega do relatório, a não ser que haja prévio acordo para conservá-las por um prazo maior.

#### **Observações importantes**

a) Durante as operações de perfuração devem ser anotadas quaisquer transições de camada, seja através de exame visual, ou pela mudança de coloração do fluido de perfuração.

b) Anomalias, tais como: perda d'água de circulação, fendas, fissuras etc., devem ser anotadas e referidas as profundidades correspondentes.

#### **Equipamentos**

Todos os equipamentos devem estar de em conformidade com o Item 4 da Norma **DNER-PRO 102/97**.

### **9.2. Lote 2 - Serviços de Laboratório**

#### **9.2.1. Ensaio de Granulometria por Peneiramento**

Realizado para determinar as dimensões das partículas e suas proporções relativas de ocorrência de forma a se obter o traçado da curva granulométrica de um determinado solo. O propósito de uma análise granulométrica é distribuir esses fragmentos em categoria pelas suas dimensões e estabelecer suas dimensões em relação ao peso desse fragmento.

A curva granulométrica apresenta intervalos de variação do tamanho das partículas de cada um dos solos, sendo utilizada na classificação textural dos solos. Ela permite também, obter valores de diâmetros necessários ao cálculo de parâmetros como os coeficientes de uniformidade e curvatura do solo.

Trabalha-se com uma amostra representativa de solo, obtida do repartidor de amostras, passada no almofariz e destorroada. Passa-se o material destorroado na peneira Nº 10 (2,0 mm). O material que fica retido na peneira deverá ser lavado na própria peneira. Desta forma será retirado todo material fino aderente aos grãos do material retido. Transfere-se o material retido e lavado para uma das cápsulas numeradas e leva-se à estufa para secagem, durante um período de no mínimo 12 horas.

Procede-se ao peneiramento o material seco nas peneiras 38,1 – 25,4 – 19,1 – 9,5 – 4,8 e 2,00 mm de diâmetro. Pesam-se as frações do material retidas em cada peneira. Calculam-se as porcentagens do material retido em cada uma das peneiras, em relação ao peso da amostra total seca.

Terminadas as leituras do ensaio de sedimentação despeja-se e lava-se a suspensão na peneira Nº 200 (0,074 mm), o material retido na peneira é transferido para uma cápsula e seco na estufa. O material seco é passado em um conjunto nas peneiras (1,2 – 0,6 – 0,42 – 0,30 – 0,15 e 0,074 mm de diâmetro) e levado ao peneirador "Ro-Tap" durante cerca de 5 minutos. Após a vibração pesam-se as proporções retidas em cada peneira.

#### **9.2.2. Ensaio de Granulometria por Sedimentação**

Sedimentação ou decantação é um processo físico que constitui uma operação unitária. Esse tipo de operação tem a finalidade de separar as partículas sólidas ou gotículas de líquidos por meio de um fluido, sendo um líquido ou gás, ou ainda de líquidos imiscíveis com densidades distintas. O mecanismo adotado nessa operação de separação é a transferência de movimento, por meio da gravidade. Este método foi desenvolvido por Bouyoucos e Casagrande. Esta sedimentação é baseada na "Lei de Stokes" segundo a qual partículas num meio aquoso depositam-se com velocidades proporcionais aos seus diâmetros.

Do material que passa na peneira Nº 10 (2,00 mm) retira-se cerca de 70 g, no caso de solos argilosos ou 120 gramas, no caso de solos arenosos e siltosos. Coloca-se o material em um Becker, adicionando 125 cm<sup>3</sup> da solução de hexametáfosfato de sódio com concentração de 45,7 g do sal para 1000 cm<sup>3</sup> de solução.

Para não reverter em ortofosfato de sódio a solução de hexametáfosfato de sódio deve ser tamponada com carbonato de sódio até que a mesma atinja um ph entre 8 e 9 (outros defloculantes podem ser usados no lugar do hexametáfosfato de sódio). Deixa-se em repouso por 12 horas, no mínimo.

Após as 12 horas, transfere-se toda a mistura para o copo do dispersor, removendo-se com água destilada. Submete-se a mistura à ação do 2 3 dispersor, por aproximadamente 15 minutos, após isso, transfere-se o material do dispersor para uma proveta graduada e junta-se água destilada até atingir a marca de 1000 ml. tapa-se a boca da proveta com a palma da mão e com o auxílio da outra, agita-se, durante 1 minuto, de tal forma que a boca da proveta passe de cima para baixo e vice-versa. Imediatamente após a agitação, coloca-se a proveta sobre uma bancada, dispara-se o cronômetro e anota-se à hora exata do início da sedimentação.

Mergulha-se o densímetro na proveta, fazem-se as leituras correspondentes aos tempos de 30 segundos, 1 minuto e 2 minutos, retira-se o densímetro e mede-se a temperatura da suspensão. Fazem-se as leituras subseqüentes de 4, 8,

15, 30 minutos e 1, 2, 4, 8 e 24 horas (anotando-se as temperaturas). Tem-se o cuidado de retirar o densímetro da proveta de água e colocar na dispersão cerca de 20 segundos antes de cada leitura, de modo que estas sejam feitas com o densímetro estável na dispersão

### 9.2.3. Ensaio de Compactação

A compactação é um método de estabilização de solos que se dá por aplicação de alguma forma de energia (impacto, vibração, compressão estática ou dinâmica). Seu efeito confere ao solo um aumento de seu peso específico e resistência ao cisalhamento, e uma diminuição do índice de vazios, permeabilidade e compressibilidade. Através do ensaio de compactação é possível obter a correlação entre o teor de umidade e o peso específico seco de um solo quando compactado com determinada energia. O ensaio mais comum é o de Proctor (Normal, Intermediário ou Modificado), que é realizado através de sucessivos impactos de um soquete padronizado na amostra.

Para a execução do ensaio de compactação deverão ser utilizadas as Normas **NBR-7182: Solo – Ensaio de Compactação** e **DNIT 164/2013-ME: Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de Ensaio**.

### 9.2.4. Ensaio de Definição de Índices Físicos (LL / LP / IP)

Conhecido também como Limites de Atterberg, estes ensaios permitem determinar os limites de consistência do solo. O termo consistência é usado para descrever um estado físico, isto é, o grau de ligação entre as partículas das substâncias. Quando aplicado aos solos finos ou coesivos, a consistência está ligada à quantidade de água existente no solo, ou seja, ao teor de umidade.

Os ensaios de consistência, direcionados à obtenção dos resultados afetos ao LL – Limite de Liquidez e o LP – Limite de Plasticidade do solo, quando interpretados junto com a análise granulométrica do material, permitem classificar a amostra de solo conforme metodologia HRB-AASHTO.

Para a realização das atividades afetas à definição dos índices físicos do solo, aparelhagem utilizada (entre outros) deverão ser seguidas as Normas **NBR 6459: Determinação do Limite de Liquidez**, **NBR 7180: Determinação do Limite de Plasticidade**, **DNER-ME 122/94: Solos – Determinação do Limite de Liquidez** e **DNER-MR 082/94: Solos – Determinação do Limite de Plasticidade**.

### 9.2.5. Massa Específica Aparente *in situ* (cilindro de cravação)

Procedimento de determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com emprego de cilindro de cravação, sendo aplicável somente a solos de granulação fina, isentos de pedregulhos, coesivos e não muito duros.

Para a realização das atividades afetas à definição da massa específica aparente *in situ* do solo, aparelhagem utilizada (entre outros) deverão ser seguidas a Norma **NBR 9813: Determinação da massa específica aparente in situ**, com emprego de cilindro de cravação.

### 9.2.6. Ensaio de Índice Suporte Califórnia (CBR)

O Ensaio de CBR é determinado pela relação entre a pressão necessária para penetrar um pistão cilíndrico padronizado em um corpo de prova de um determinado solo e a pressão necessária para penetrar o mesmo pistão em uma brita graduada padrão. Permite ainda obter o índice de expansibilidade do solo, uma vez que, em uma etapa do ensaio, o solo é imerso em água por no mínimo 4 dias e isso possibilita uma análise da expansão da amostra ensaiada. Significa a obtenção de um parâmetro importante, relacionado à durabilidade.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Índice Suporte Califórnia (CBR), aparelhagem utilizada (entre outros) deverão ser seguidas as Normas **NBR 9895. Método de Ensaio**, e **DNIT 172/2016 - ME: Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio**.

### 9.2.7. Ensaio de Densidade *in situ* (frasco de areia)

Utilizado para a obtenção da massa específica aparente em campo, o ensaio do frasco de areia consiste em calcular a massa específica aparente seca e, conseqüentemente, o grau de compactação do solo em questão.

No ensaio, primeiramente é necessário que se pese o frasco com areia de densidade conhecida em seu interior, em seguida posiciona-se a bandeja com orifício no centro no solo e limpa-a. Com a marreta e a talhadeira, faz-se um furo no solo com mesmo diâmetro e profundidade de aproximadamente 15cm, recolhendo-se o solo retirado na escavação do furo, pesando-o e determinando seu teor de umidade com o aparelho Speedy ou outro método de determinação de umidade "in situ", o que nos permitirá obter a massa do solo seco.

Após o furo feito, o frasco de areia deverá ser posicionado de cabeça para baixo encaixado na bandeja metálica e o registro que permite a passagem de areia será aberto. Após a passagem de toda a areia, fecha-se o registro e pesa-se novamente o frasco de areia. Será encontrada uma massa menor que a anterior e com a diferença de massas e a densidade da areia conhecida, será possível calcular o volume do furo feito no solo. Tendo posse dos valores da massa do solo seco e o volume do furo, poderemos calcular a massa específica seca do solo, o que nos permitirá fazer a comparação com os resultados obtidos em laboratório e calcular o grau de compactação do solo.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Densidade In Situ, aparelhagem utilizada (entre outros) deverão ser seguidas as Normas **NBR 7185**. Solo – Determinação da Massa Específica Aparente “In Situ”, com Emprego do Frasco de Areia, e **DNER-ME 092/94**: Solo – Determinação da Massa Específica Aparente “In Situ”, com Emprego do Frasco de Areia – Método de ensaio.

#### 9.2.8. Ensaio de Umidade Natural

Define-se a umidade de um solo como a razão entre a massa da água contida num certo volume de solo e a massa da parte sólida existente nesse mesmo volume. Devendo ser empregado, para tanto os seguintes métodos, conforme solicitação e tipo de aplicação:

##### **Método da estufa, empregado em larga escala em laboratório**

Esse índice físico é obtido após a secagem de uma amostra natural por um período de pelo menos 12 horas - solos arenosos e pedregulhosos - em um aparelho, em que a temperatura deverá ser constantemente mantida em torno de 105°C ou 110°C, de acordo com a **NBR 6.457/86** e Norma **DNER-ME 213/94**: Solo – Determinação do Teor de Umidade – Método de ensaio. Em alguns casos, segundo a Teoria dos solos tropicais, essa temperatura poderá permanecer entre 60 e 80°C, mas devendo prevalecer o mesmo período de tempo. Até hoje, esse é o método mais preciso de determinação do teor de umidade dos solos, sendo aplicado em laboratórios. Essa metodologia apresenta vantagem em relação às demais, porque apresenta resultados confiáveis, porém traz como inconveniente, o tempo excessivo para obtenção desse índice físico.

##### **Método do umidímetro tipo Speedy, praticado em campo**

Esse procedimento é preconizado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT/ Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER em seu Método de Ensino **ME 052/94**. Coloca-se em um recipiente hermeticamente fechado, uma quantidade de solo úmido sob o contato de carbureto de cálcio. Posteriormente, isso resultará na formação do gás acetileno, que gerará uma pressão interna. Essa pressão será registrada e por uma tabela de aferição, convertida em teor de umidade do solo. Este método é o mais rápido na obtenção do índice de umidade, o que o torna o mais apropriado para ser empregado em obras.

#### 9.2.9. Ensaio de Densidade Real dos Grãos

A Densidade Real de solos é a relação entre o peso específico das partículas sólidas ( $\gamma_g$ ), e o peso específico de igual volume de água pura a 4o C ( $\gamma_o$ ). Também é chamada de densidade relativa das partículas que constitui o solo. A sua obtenção é necessária para o cálculo do ensaio de sedimentação e a determinação do índice de vazios e demais índices físicos do solo. Tem como fundamentação teórica o princípio de Arquimedes, segundo o qual um corpo submerso num líquido desloca um volume deste igual ao volume do próprio corpo.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Densidade Real dos Grãos, aparelhagem utilizada (entre outros) deverão ser seguidas as Normas **NBR 6458** e **DNER-ME 093/94**: Solo – Determinação da Densidade Real – Método de ensaio.

#### 9.2.10. Ensaio de Cisalhamento Direto Natural, Saturado e Compressão Triaxial (CPT e Vane Test)

A capacidade dos solos em suportar cargas, depende de sua resistência ao cisalhamento, isto é, da tensão  $t_r$  que é a máxima tensão que pode atuar no solo sem que haja ruptura.

Os ensaios de CPT e “Vane Test” têm por objetivo a determinação da resistência ao cisalhamento do solo, enquanto o ensaio “Pressiométrico” visa obter uma espécie de curva de tensão-deformação para o solo investigado.

O ensaio de penetração estática do cone, também conhecido como Deep Sounding, foi desenvolvido na Holanda com o propósito de simular a cravação de estacas. O ensaio de CPT permite medidas quase contínuas da resistência de ponta e lateral devido à cravação de um cone no solo, as quais, por relações permite identificar o tipo de solo, destacando a uniformidade e continuidade das camadas. Permite, também, determinar os parâmetros de resistência ao cisalhamento e a capacidade de carga dos materiais investigados.

O “Vane test” foi desenvolvido na Suécia, com o objetivo de medir a resistência ao cisalhamento não drenada de solos coesivos moles saturados. Hoje o ensaio é normalizado no Brasil pela ABNT através da norma **NBR 10905**. O ensaio consiste em cravar a palheta e em medir o torque necessário para cisalhar o solo, segundo uma superfície cilíndrica de ruptura, que se desenvolve no entorno da palheta, quando se aplica ao aparelho um movimento de rotação.

O ensaio pressiométrico consiste em efetuar uma prova de carga horizontal no terreno, graças a uma sonda que se introduz por um furo de sondagem de mesmo diâmetro, realizado previamente com grande cuidado para não modificar as características do solo. O equipamento do ensaio, chamado pressiométrico, é constituído por três partes: sonda, unidade de controle de medida pressão-volume e tubulações de conexão. A sonda pressiométrica é constituída por uma célula central ou de medida e duas células extremas, chamadas de células guardas, cuja finalidade é estabelecer um campo de tensões radiais em torno da célula de medida.

O ensaio de cisalhamento direto é o mais antigo procedimento para a determinação da resistência ao cisalhamento e se baseia diretamente no critério de Mohr-Coulomb. No ensaio, a amostra (corpo de prova) de solo a ser ensaiada é colocada em uma caixa bipartida – metade de sua altura fica na parte inferior da caixa e a outra metade fica na parte superior. Esta caixa bipartida será a responsável por permitir o deslocamento da sua parte superior em relação a inferior, levando o solo à ruptura, que ocorrerá diretamente no plano que ocorre entre as partes da caixa, ou seja, na sua “meia altura”. O ensaio é realizado aplicando-se previamente uma tensão normal ( $s$ ) perpendicular ao plano principal da amostra (onde haverá a ruptura) e uma força  $T$  no sentido paralelo ao plano de cisalhamento da amostra, o que implicará na atuação de uma tensão cisalhante ( $t$ ), que será responsável pela ruptura.

Realizando-se ensaios com diversas tensões normais, em no mínimo três corpos de prova, pode-se obter a envoltória de resistência ao cisalhamento do solo, plotando-se diretamente em um gráfico cartesiano “ $s \times t$ ” os pontos referentes às respectivas tensões  $s$  (adotadas) e  $t$  (medidas), que serão posteriormente interpolados graficamente por uma reta, a fim de definir a envoltória de Mohr-Coulomb pretendida. Pode ser executado com drenagem, pela presença de pedras porosas (parte superior e inferior), ou sem drenagem, com a ressalva de que é impossível impermeabilizar totalmente o sistema. As saídas de drenagens são para melhorar o processo da garantia desse expediente e não para medir a pressão neutra, pois, isso não será possível no ensaio de cisalhamento direto.

Ensaio em areias são feitos sempre de forma a que as pressões neutras se dissipem, e os resultados são considerados em termos de tensões efetivas. No caso de argilas, pode-se realizar ensaios drenados, que são lentos, ou não drenados. Neste caso, os carregamentos devem ser muito rápidos, para impossibilitar a saída de água.

O ensaio de compressão triaxial convencional consiste na aplicação de um estado hidrostático de tensões e de um carregamento axial sobre um corpo de prova cilíndrico do solo. Para isto, o corpo de prova é colocado dentro de uma câmara de ensaio, e é envolto por uma membrana de borracha. A câmara é cheia de água, à qual se aplica uma pressão, que é chamada pressão confinante ou pressão de confinamento do ensaio. A pressão confinante atua em todas as direções, inclusive na direção vertical. O corpo de prova fica sob um estado hidrostático de tensões.

O carregamento axial é feito por meio da aplicação de uma força crescente no pistão que penetra na câmara, caso em que o ensaio é chamado de ensaio de deformação controlada (sob velocidade de deslocamento constante da prensa). A carga é medida por meio de um anel dinamométrico externo, ou por uma célula de carga intercalada no pistão. Este procedimento tem a vantagem de medir a carga efetivamente aplicada no corpo de prova, eliminando o efeito do atrito do pistão na passagem para a câmara. Durante o carregamento medem-se, a diversos intervalos de tempo, o acréscimo de tensão axial que está atuando e o deslocamento vertical do corpo de prova ( $\Delta v$ ). A correspondente deformação específica vertical é obtida dividindo o deslocamento pela altura inicial do corpo de prova, a medida em que evolui as tensões desviadoras, o que permite traçar a curva tensão x deformação para o ensaio.

As tensões desviadoras representadas em gráfico, em função da deformação específica, evidencia o valor máximo que corresponde à ruptura, a partir do qual fica definido o círculo de Mohr correspondente a esta situação de ruptura.

Os ensaios triaxiais apresentam condições de reproduzir em laboratório, com relativa precisão, as condições que os solos estarão sujeitos no projeto e serão solicitados nas obras.

#### 9.2.11. Ensaio de Permeabilidade/Infiltração

Ensaio de infiltração, também conhecido como ensaio de permeabilidade em solo, é um procedimento frequentemente realizado em projetos de geologia de engenharia e projetos ambientais, visando a determinação dos coeficientes de permeabilidade dos terrenos em estudo, para implantação de obras civis, como implantação de barragens e túneis, ou projetos ambientais, como por exemplo investigação de áreas contaminadas, etc.

O ensaio de permeabilidade em solos “*in situ*”, por rebaixamento, é executado no furo de sondagem, com utilização de tubo de revestimento de diâmetro  $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ ”, realizado conforme Boletim da ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia Ambiental. Com base nos resultados, apresenta-se um Relatório, com indicação do Coeficiente de Permeabilidade  $K$  (cm/s), e cálculos de estimativa de vazão que percola através do maciço entre outros.

Para realização do ensaio de infiltração a nível constante em furo de sondagem, deve-se revestir as paredes da perfuração, deixando apenas o trecho a ser ensaiado sem revestir. Em seguida, satura-se o solo através de injeção de água no furo de sondagem. Após a saturação inicia-se o ensaio de infiltração, medindo ao longo do tempo, o volume de água necessário para manter o nível de água constante dentro do revestimento. Todo procedimento adotado na realização do ensaio de infiltração deve ser cuidadosamente executado, a fim de se obter maior confiabilidade dos resultados.

Por meio do ensaio de infiltração preconizado pela **NBR 13.969**, determina-se a taxa máxima de aplicação diária em  $m^3/m^2$  dia. Esse parâmetro é utilizado no dimensionamento de sumidouros e valas de infiltração. É aceito, também, o teste de infiltração, segundo a metodologia da **NBR 7229** da ABNT, que determina a capacidade de infiltração do terreno, expressa em  $l/m^2$  dia.

As sondagens deverão ser em número e profundidade necessárias para permitir a definição das camadas tipicamente iguais do subsolo e o nível do lençol freático.

Caberá ao responsável técnico, pelo parecer, executar as quantidades e profundidades de sondagens e de ensaios de infiltração que julgar necessário e suficiente para obter e comprovar a profundidade e distribuição das camadas do subsolo, as condições hidrogeológicas necessárias para o projeto e a taxa de percolação que será utilizada para infiltração dos efluentes no solo.

Serão de fundamental importância para definição das profundidades e localização das sondagens e ensaios de infiltração, a consulta de mapas geológicos, inspeção ao local e o conhecimento do levantamento topográfico e projeto de terraplenagem.

Os ensaios de infiltração e sondagens deverão ser realizados em áreas ocupáveis do empreendimento.

#### 9.2.12. Ensaio de Percolação em Solos

O ensaio de percolação no solo, são ensaios necessários para determinar a capacidade de percolação (infiltração/absorção) da zona superficial do solo, em que os poros se encontram cheios de ar.

Sendo utilizados para dimensionamento de sumidouros (sistema de escoamento feito por caixa ou cilindro sem fundo) e valas de infiltração (sistema de escoamento feito por tubos).

Os sumidouros ou as valas de infiltração tem a função de poços absorventes, recebendo os efluentes diretamente das fossas sépticas e permitindo sua infiltração no solo.

A utilização de um ou outro vai depender do tipo de solo, dos recursos disponíveis para a sua execução.

Uma vez definida a área in-situ, o reconhecimento das camadas de solo (áreas infiltrativas) e a verificação da presença do lençol freático, tem início o Ensaio de Percolação propriamente dito – que, via de regra, é feito para calcular com precisão o dimensionamento de sistemas de tratamento de efluentes líquidos.

Com cavas de diâmetro de 150 milímetros e trado de 6”, equidistantes e a um metro acima do lençol freático, o ensaio tem prosseguimento com as leituras de rebaixamento, realizadas em intervalos de 30 em 30 minutos após a saturação da camada do solo a ser analisada.

A implementação das valas de infiltração consiste na escavação de uma ou mais valas, nas quais são colocados tubos de dreno com brita, ou bambu, preparado para trabalhar com dreno retirando o miolo, que permite, ao longo do seu comprimento, escoar para dentro do solo os efluentes provenientes da fossa séptica.

O ensaio de percolação é executado em cava de diâmetro 150mm, conforme anexo A da Norma ABNT **NBR 13969** – Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação. Devendo ser apresentado Relatório com indicação da taxa de percolação (min/m) e a taxa de aplicação diária ( $m^3/m^2 \cdot dia$ ).

#### 9.2.13. Ensaio de Adensamento na Umidade Natural e Saturado / Ensaio de Colapsividade

O ensaio tem a finalidade de determinar, para um solo confinado lateralmente, as deformações verticais ao longo do tempo resultantes da aplicação de um dado carregamento, de modo a prever a magnitude dos recalques, tempo de ocorrência dos mesmos, e evitar o recalque diferencial.

Com o ensaio, determina-se:

- Coeficiente de adensamento;
- Índice de compressão;
- Índice de recompressão;
- Tensão de pré-adensamento.

Para definição da colapsividade de um solo comumente são realizados ensaios em amostras indeformadas na prensa de adensamento.

Há dois métodos que são realizados comumente para determinação da colapsividade.

O primeiro ensaio chamado de edométrico duplo consiste em moldar duas amostras de solo e submetê-las a estágios de carregamentos sendo que um corpo de prova é ensaiado na condição natural e o outro na condição inundada. O processo do ensaio segue as etapas do adensamento normal com os estágios de carga.

A colapsividade é definida na avaliação das curvas de deformação entre a amostra inundada e natural. Sendo que a curva não saturada é corrida em função da tensão de pré-adensamento.

O segundo ensaio edométrico simples consiste na sobrecarga da amostra de solo até atingir a solicitação requerida, após esta etapa o corpo de prova é inundado. Após o colapso o solo permanece carregado até atingir um valor padrão de tensão.

A colapsividade é definida na avaliação da curva de deformação na tensão que a amostra foi inundada.

Com o ensaio de colapsividade avalia-se a aplicação de acréscimo de carga no terreno quanto ao risco de colapso do maciço, ou seja, determina-se o nível de tensão/sobrecarga que pode ocasionar ruptura.

#### 9.2.14. **Determinação do PH**

A dosagem pelo método do pH têm como objetivo indicar a quantidade necessária do aditivo para promover as reações químicas características da estabilização do solo com cal dolomítica para a utilização como base e/ou sub-base de pavimentos.

De acordo com o método, o teor ótimo para a estabilização do solo é a porcentagem de cal da amostra que primeiro atingir um pH de 12,4. Se nenhuma amostra atingir o pH de 12,4 e duas amostras consecutivas apontarem o valor de 12,3; a menor porcentagem que atingir esse valor será o teor ótimo de cal. Caso nenhuma amostra alcance o pH desejável, devem ser testados maiores teores.

A dosagem deve ser realizada de acordo com a norma ASTM D 6272–99, onde a porcentagem de cal a ser incorporada ao solo deve sempre ser determinada em relação a massa de solo seco, e devendo resultar em mistura que apresente características pré-estabelecidas à camada do pavimento em que será empregada (**DNIT 419/2019-ME; DNIT 418/2019-EM; DNIT 422/2019-ES; DNIT 421/2019-ES e 420/2019-ES**).

#### 9.2.15. **Ensaio de Classificação MCT**

A metodologia MCT caracteriza-se pela determinação de propriedades mais representativas do comportamento dos solos tropicais (contração, penetração e permeabilidade), tendo-se em vista a sua utilização em obras viárias em geral e, em particular, as de pavimentação.

A classificação MCT é empregada em países com clima tropical úmido - onde existem abundantes ocorrências de solos finos lateríticos ou não lateríticos, que, neste critério são denominados respectivamente solos de comportamento laterítico e solos de comportamento não laterítico.

A designação MCT (Miniatura Compactada Tropical) é proveniente da utilização, nos ensaios, de corpos de prova de dimensões reduzidas (corpos de prova com 50 mm de diâmetro) em solos tropicais compactados e abrangem dois grupos de ensaios, a saber: Mini-CBR e Mini-MCV.

Os ensaios necessários para classificar os solos finos conforme procedimento de Classificação MCT são os ensaios de Compactação Mini-MCV e de Perda de massa por Imersão. Esses dois ensaios são imprescindíveis para classificar os solos tropicais. No entanto, além do ensaio de Capacidade de Suporte Mini-CBR, deverão ser ainda realizados alguns ensaios associados que tem como principal objetivo analisar as características dos solos e a sua viabilidade como camada de base de pavimento, sendo eles: ensaio de Expansão, Contração, Infiltrabilidade e Permeabilidade.

#### 9.2.16. **Ensaio de Equivalente de Areia**

Relação volumétrica que corresponde à razão entre a altura do nível superior da areia e a altura do nível superior da suspensão argilosa de uma determinada quantidade de solo ou de agregado miúdo, numa proveta, em condições determinadas em norma.

O ensaio de equivalente de areia, descrito na norma **DNER-ME 054/97**, determina a proporção relativa de materiais do tipo argila ou pó em amostras de agregados miúdos, com tamanhos de partículas menores do que 4,8 mm medida em volume numa cápsula padrão.

O resultado do ensaio aprova o material para a utilização em determinadas obras de engenharia ou, em outros casos, determina a realização de outros ensaios de caracterização ou, ainda, reprova o material em virtude da presença excessiva de finos e material orgânico.

O ensaio tem como finalidade a obtenção do equivalente de areia de solos ou de agregados miúdos, usando reagentes e soluções específicas, dentro dos parâmetros técnicos exigidos pela **NBR 12052** para sua execução.

O agregado que apresentar um equivalente de areia maior ou igual a 55% (EA <sup>3</sup> 55%) poderá ser utilizado para produção de concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ).

#### 9.2.17. **Ensaio de Estabilidade Marshall**

O ensaio Marshall visa determinar a estabilidade e a fluência de misturas betuminosas de asfalto que são utilizados na pavimentação de rodovias, estradas e ruas. O método é utilizado a quente e a frio. Para a realização do ensaio Marshall, o DNIT desenvolveu duas normas que orientam na execução dos ensaios, que são:

##### **Norma DNE-ME 043/95– Misturas betuminosas a quente**

Apresenta os procedimentos para a determinação da estabilidade e da fluência de misturas betuminosas de cimento asfáltico, a quente, para uso em pavimentação, com agregado de tamanho de 25,4 máximo, por meio da prensa Marshall.



### **Norma DNER-ME 107 – Misturas betuminosas a frio, com emulsão asfáltica**

Apresenta os procedimentos para a determinação da estabilidade e da fluência de misturas betuminosas de cimento asfáltico, usinado a frio, com emulsão asfáltica catiônica, com emprego da prensa Marshall.

Estabilidade Marshall é definido como a resistência máxima à compressão radial, apresentada pelo corpo-de-prova, quando moldado e ensaiado de acordo com o processo estabelecido neste método, sendo expressa em N (Kgf).

Fluência Marshall é definida como a deformação total apresentada pelo corpo-de-prova, desde a aplicação de carga inicial nula até a aplicação da carga máxima, expressa em milímetros (equivalentes em centésimos de polegada).

Através do Ensaio Marshall determina-se a quantidade ótima de ligante a ser utilizada em misturas asfálticas usinadas a quente e a frio, destinadas à pavimentação de vias.

Abaixo são apresentado os gráficos típicos obtidos no ensaio Marshall onde temos o gráfico de :

- Massa específica aparente (g/cm<sup>3</sup>) vs Teor de asfalto (%)
- Massa específica máxima (g/cm<sup>3</sup>) vs Teor de asfalto (%)
- Volume de vazios (%) vs Teor de asfalto (%)
- Vazios de agregado mineral (%) vs Teor de asfalto (%)
- Relação betume/vazio (%) vs Teor de asfalto (%)
- Estabilidade (N) vs Teor de asfalto (%)

#### **9.2.18. Ensaio de Teor de Argila em Torrões**

A metodologia permite avaliar a qualidade de um agregado, com relação à contaminação com grãos pouco resistentes. Por serem extremamente prejudiciais ao concreto e argamassa a **NBR 7211** estabelece em 3% o limite máximo de torrões de argila encontrado no agregado. Com uma melhor análise do agregado pode-se diminuir o número de ocorrências de patologias ocasionadas pela presença de impurezas orgânicas e torrões de argila.

Esse ensaio é determinado pela **NBR 7218** – ABNT – “Agregados – Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis”.

A amostra do agregado é coletada de acordo com a ABNT NM 26 e reduzida para a realização dos ensaios de acordo com a ABNT NBR NM 27.

A amostra é manuseada de forma a não triturar os torrões de argila eventualmente presentes e seca em estufa à temperatura de (105 +/-5) °C até massa constante. Para a execução do ensaio, é determinada a composição granulométrica conforme a ABNT NBR NM 248.

#### **9.2.19. Ensaio de Teor de Material Pulverulento**

Este procedimento permite definir a composição granulométrica dos vários conjuntos de agregados definidos em faixas denominadas de graúdo, miúdo e de enchimento, visando assim estabelecer os procedimentos para a determinação da composição granulométrica de agregados para mistura asfáltica.

A amostra de massa conhecida de agregado ou mistura de agregados seca é classificada em relação às dimensões de suas partículas por meio de uma série de peneiras de malhas quadradas e de aberturas progressivamente menores.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Teor de Material Pulverulento, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **DNIT 412/2019 - ME: Pavimentação – Misturas Asfálticas – Análise Granulométrica de Agregados Graúdos e Miúdos e Misturas de Agregados por Peneiramento – Método de Ensaio.**

#### **9.2.20. Ensaio de Teor de Impureza Orgânica**

Este método de ensaio adotado tem por base a norma **NBR NM 49** da ABNT. Este método prescreve a forma de determinação colorimétrica de impurezas orgânicas úmidas em agregado miúdo destinado ao preparo do concreto, do traço do pavimento asfáltico ou até mesmo para conhecimento da composição de material de jazida/caixa de empréstimo.

A metodologia permite avaliar a qualidade de um agregado, com relação à sua contaminação. As impurezas orgânicas encontradas no agregado miúdo também são prejudiciais pois interferem nas reações químicas de hidratação do cimento, podendo causar perda de resistência, assim como outros parâmetros inerentes à aplicação do agregado em obras de terraplenagem.

#### **9.2.21. Ensaio de Dosagem de Misturas de Solo-Cal (para a determinação do ISC e da porcentagem de cal necessária na mistura)**

Visa a determinação da dosagem de uma mistura de solo-cal, para um determinado solo. Consiste na investigação das quantidades de cal, água e massa específica seca a ser alcançada após a compactação, de forma a garantir a obtenção de um produto acabado resistente e durável (a ser empregado em camadas de base e/ou sub-base dos pavimentos, ou ainda para melhoria do suporte do subleito) e que satisfaça à Normas **DNIT 420/2019 -ES, 422/2019 -ES, DNIT 418/2019 – ME e DNIT 419/2019 – ME**, para emprego em camada do pavimento.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Solo-Cal, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **NBR 6473 e 6471 – Cal Virgem e Cal Hidratada - Análise Química e Retirada e Preparação de Amostras - Procedimentos**.

#### 9.2.22. **Ensaio de Solo Melhorado com Cimento / Dosagem de Misturas Cimentadas como Solo-Cimento**

Visa a determinação da dosagem de uma mistura de solo-cimento, para um determinado solo, consiste na investigação das quantidades de cimento, água e massa específica seca a ser alcançada após a compactação, de forma a garantir a obtenção de um produto acabado resistente e durável e que satisfaça à Normas **DNIT 140/2020 -ES, DNIT 142/2010 – ES e DNER ES-305/97**, para emprego em camada do pavimento.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Solo-Brita Tratado com Cimento, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **NBR 12.253 – Solo-Cimento - Dosagem para Emprego como camada de Pavimento – Procedimento**.

#### 9.2.23. **Ensaio de Solo-Brita Tratado com Cimento / Dosagem de Misturas Cimentadas como Solo-Cimento**

Visa definir os critérios que orientam a produção, execução, aceitação e medição dos serviços de sub-bases e bases de solo-brita-cimento em obras de infraestrutura viária.

Solo-brita-cimento é o produto resultante da mistura, em usina, de solo, pedra britada, cimento Portland, água e, eventualmente, aditivos, em proporções determinadas experimentalmente. Após misturação, compactação e cura, a mistura adquire propriedades físicas específicas para atuar como camada de base ou sub-base de pavimentos.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Solo-Brita Tratado com Cimento, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **NBR 12.253 – Solo-Cimento - Dosagem para Emprego como camada de Pavimento – Procedimento e DNIT 143/2010 – ES, DNER ES-305/97, DNER-ME 201, 202 e 216/94 e ET-DE P00/007**.

#### 9.2.24. **Ensaio de Brita Graduada Tratada com Cimento**

Definir os critérios que orientam a produção, execução, aceitação e medição dos serviços de sub-bases e bases de brita graduada tratada com cimento, BGTC em obras de infraestrutura viária.

Brita graduada tratada com cimento é o produto resultante da mistura, em usina, de pedra britada, cimento Portland, água e, eventualmente, aditivos, em proporções determinadas experimentalmente. Após misturação, compactação e cura, a mistura adquire propriedades físicas especí

ficas para atuar como camada de base ou sub-base de pavimentos.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Solo-Brita Tratado com Cimento, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **ET-DE P00/009**.

#### 9.2.25. **Ensaio de Concreto Compactado com Rolo**

Tem o objetivo de apresentar resultado dos materiais e produto concernentes às condições gerais e específicas para aplicação nas camadas de pavimento rígido a ser executado em concreto compactado com rolo. Devendo ser atendido o que preconiza as Normas **DNIT 056/2013 – ES, DNIT 059/2004 – ES, DNIT 050-ME e DNIT 055 – ME**.

Para todos os casos em que houver o emprego do concreto, deverá ser realizado:

##### **Controle dos materiais**

Cimento (módulo de finura), utilizando método de ensaio preconizado na Norma **NBR 11579**, com aceitação embasada nas Normas **DNER-EM 036**, associada às **NBR's 5732, 11578, 5735 e 5736**;

Água (verificação de qualidade), utilizando método de ensaio preconizado na Norma **NBR NM 137**, com aceitação embasada na mesma Norma;

Agregados (verificação da qualidade e granulometria), utilizando método de ensaio preconizado na Norma **NBR 7211**, com aceitação embasada na mesma Norma.

##### **Controle da Produção do Concreto e Execução**

Granulometria da mistura dos agregados, sem adição do cimento, utilizando método de ensaio **NM 248**;

Teor de umidade do concreto fresco (método expedito da frigdeira);

Verificação do consumo do cimento;

Determinação da massa específica aparente in situ e o correspondente grau de compactação;

Moldagem de no mínimo 6 corpos de prova, em 5 camadas compactadas com energia normal, utilizando método de ensaio preconizado na Norma **NBR 5739**, associada à **NBR 7680**, para determinação da resistência à compressão na idade definida em projeto.

#### 9.2.26. **Ensaio de Dosagem de Misturas de Solo e Brita (para a determinação do ISC e da porcentagem de brita necessária na mistura)**

Objetiva a determinação dos teores de solo e brita que devem compor uma mistura solo-brita para ser empregada como sub-base ou base de pavimentos, bem como os valores de massa específica aparente seca máxima e de teor de umidade ótima.

Os solos de comportamento laterítico a serem utilizados nas sub-bases e bases de solo de comportamento laterítico-brita descontínua devem possuir propriedades mecânicas e hidráulicas específicas, que são determinadas em corpos de prova de dimensões reduzidas, através de ensaios de laboratório pela metodologia MCT, devem possuir granulção fina, isto é, diâmetro inferior a 2,00 mm, e pertencer a um dos seguintes grupos da classificação MCT: LA', LA ou LG'.

Nesta especificação são igualmente válidas as denominações: solo de comportamento laterítico ou simplesmente solo laterítico.

A mistura do solo laterítico-brita descontínua, a ser aplicada em pavimento, deve satisfazer as exigências aplicadas em Norma.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de dosagem de misturas de solo e brita, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **NBR 12.053** – Solo-Brita – Determinação de Dosagem – Método de Ensaio.

#### 9.2.27. **Ensaio de Módulo de Resiliência de Misturas de Solo-Brita**

Objetiva a determinação do comportamento resiliente de solo e materiais não estabilizados quimicamente com características que simulam as condições físicas e os estados de tensões que estes materiais estarão submetidos nas camadas do pavimento devido às cargas móveis do tráfego.

O método a ser empregado deve prescrever o modo pelo qual se determinam os valores do módulo de resiliência de solos para várias combinações de tensões aplicadas, utilizando o equipamento triaxial de carga repetida.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de dosagem de misturas de solo e brita, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **DNIT 134/2018-ME** – Pavimentação – Solos – Determinação do Módulo de Resiliência – Método de Ensaio.

#### 9.2.28. **Ensaio de Base e Sub-Base Estabilizada Granulometricamente**

Objetiva a determinação dos requisitos concernentes aos materiais, equipamentos, execução e de ensaios a ser empregados na execução da camada de base e sub-base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente.

Os materiais empregados em Sub-Bases Estabilizadas Granulometricamente (SBEGs) e em Bases Estabilizadas Granulometricamente (BEGs) são os solos ou a mistura do produto de britagem e solos.

Os solos lateríticos ou de natureza não laterítica para emprego em Base e Sub-Base Estabilizadas Granulometricamente, devem satisfazer às condições de Índice Suporte Califórnia – ISC, expansão e Índice de Grupo – IG especificados em Norma (**DNIT-ME 172/2016** e **DNIT 160/2012**), para cada tipo de aplicação do material, bem como para energia de compactação estabelecida na Norma **DNIT-ME 164/2013**, à depender da camada de emprego. As faixas granulométricas devem estar enquadradas conforme DNER-ME 80/94. O agregado retido na peneira de #10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial e apresentando valores de abrasão “Los Angeles” menores ou iguais a 65% (**DNER-ME 035/1994**). A relação molecular sílica-sesquióxido, determinada pelo método **DNER-ME 030/94**, for menor que 2, e que a apresentarem expansão inferior a 0,20% medidas pelo ensaio **DNIT-ME 172/2016**. Admite-se o valor da expansão até 0,5% no ensaio de ISC desde que, no ensaio de expansibilidade **DNER-ME 029/94**, o valor obtido seja menor que 10%. Índices Físicos conforme Normas **DNER-ME 122/94**, **82/94** e **54/94**.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de dosagem de misturas de solo e brita, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **DNIT 139/2010-ES** e **141/2010-ES** – Base Estabilizada Granulometricamente – Especificação de Serviço.

#### 9.2.29. **Ensaio de Deflexão / Viga Benkelman**

Objetiva a determinação de deflexões em pavimentos viários com aplicação da viga Benkelman, para conhecimento da capacidade estrutural do mesmo.

O ensaio completo consiste em colocar a ponta de prova da viga Benkelman entre os pneus da roda geminada traseira do caminhão, colocando-a exatamente sob o seu eixo; fazer uma leitura inicial do extensômetro que se situa a uma distância segura para o operador sobre o braço móvel da viga; fazer o caminhão se afastar lentamente até 10m de distância da ponta de prova ou até que o extensômetro não acuse mais variação da leitura; ler o extensômetro na leitura final. A leitura final corresponde ao descarregamento do pavimento e todo o deslocamento recuperado é associado à deformação elástica do pavimento (deflexão).

A deflexão máxima possibilita a determinação dos locais onde o pavimento apresenta variações nas deformações verticais reversíveis quando do carregamento imposto pelo tráfego.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de Viga Benkelman, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **DNER-ME 024/94**.

#### 9.2.30. **Treliça (p/ medir afundamentos em trilha de roda / ATR)**

Objetiva a determinação da deformação plástica do pavimento, avaliada através de medições de flecha em trilha de roda com treliça metálica, com base de 1,2m, tal qual especificado na norma **DNIT 006/2003 – PRO** e **DNIT 007/2003 – PRO**.

#### 9.2.31. **Ensaio de Resistência à Tração por Compressão Diametral**

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de resistência à tração por compressão diametral, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **DNIT 136/2010-ME – Pavimentação Asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de Ensaio** e **DNER-ME 138/94**.

O ensaio consiste na aplicação de duas forças concentradas e diametralmente opostas de compressão, onde geram ao longo do diâmetro solicitadas tensões de tração uniformes e perpendiculares a esse diâmetro. Com o valor da carga de ruptura é possível definir a tensão de tração no corpo de prova.

#### 9.2.32. **Ensaio de Extração de Betume - Teor de CAP (Rotarex ou Forno NCAT)**

Metodologia concebida para controle de teor de ligante de misturas asfálticas a serem aplicadas às pavimentações de vias.

Os métodos são baseados na dissolução do ligante asfáltico da mistura asfáltica pela reação com solventes, retirando este resíduo da mistura asfáltica por centrifugação, vácuo ou refluxo.

Para a realização das atividades afetas ao ensaio de extração com centrífuga, conhecida por Rotrarex, aparelhagem utilizada (entre outros) deverá ser seguida a Norma **DNER-ME 053/94**.

#### 9.2.33. **Ensaio de Granulometria (Concreto Asfáltico)**

Consiste na determinação da composição do concreto asfáltico, o qual deve satisfazer aos requisitos do quadro constante do item 5.2 da Norma **DNIT 031/2006-ES**, com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (**DNER-ME 083**).

A faixa usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada. No projeto da curva granulométrica, para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3 – Condições de Segurança da Norma **DNIT 031/2006-ES**.

Quando da aplicação, o material de enchimento (filer) deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma **DNER-EM 367**.

As misturas do concreto asfáltico devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela tabela constante do subitem “c”, do item 5.2 da Norma **DNIT 031/2006-ES**.

#### 9.2.34. **Pesagem em balança hidrostática (p/ medidas de densidade e da massa específica de corpos de prova compactados)**

O método de ensaio utilizado é o da balança hidrostática dentro e fora da água (empuxo de Arquimedes), segundo **NBR 15573** e **ASTM D2726/D2726M-17**.

Este ensaio pode ser aplicado tanto em projetos de dosagem de misturas asfálticas, ou para a avaliação e controle delas, quando produzidas em laboratório, usina ou quando aplicadas no trecho (em campo).

#### 9.2.35. **Ductilidade / Recuperação Elástica**

Efetuada com cimento asfáltico de petróleo moldado conforme a **DNER ME 163**, e alongamento efetuado por ductilômetro digital. Efetuada com cimento asfáltico de petróleo, conforme preconizado pela **DNIT ME 130**, medindo o percentual de recuperação elástica do alongamento pré-definido de 20 cm.

#### 9.2.36. **Determinação da Taxa de Aplicação da Imprimação e Pintura de Ligação**

Realizada em campo no momento do espalhamento de ligante, em obediência a **DNIT ES 144**. É necessário ensaio prévio do ligante, de acordo com a **NBR 14376**, para determinação do percentual de cimento asfáltico na mistura.

#### 9.2.37. **Resíduo por Evaporação ou Destilação de Ligante Asfáltico**

Realizado de acordo com a **NBR 14376**, para determinação do percentual de cimento asfáltico na mistura. Pode-se utilizar método de aquecimento, ou aguardar a evaporação do ligante.

#### 9.2.38. **Averiguação da temperatura de aplicação de CBUQ e espessura do revestimento**

Realizado de acordo com a **DNIT ES 031** durante o espalhamento do CBUQ, com termômetro digital infravermelho, paquímetro e gabaritos metálicos.

#### 9.2.39. **Pêndulo Britânico (p/ avaliação da microtextura)**

O equipamento fornece medidas da resistência à fricção entre uma borracha (fixada na extremidade do braço do pêndulo) e a superfície da pista. As características do aparelho foram desenvolvidas para simular a derrapagem do pneu de um veículo a uma velocidade de aproximadamente de 60 km/h sobre o pavimento (Método de Ensaio **ASTM E 303**).

A microtextura pode ser caracterizada pelo estado de polimento dos agregados, visto que se refere à rugosidade em pequena escala. De acordo com a classificação da PIARC/AIPCR, a microtextura corresponde a comprimentos de onda compreendidos entre 1µm e 0,5mm, com amplitudes verticais entre 1µm e 0,2mm, e deve-se às asperezas da superfície das partículas.

Com este nível de textura classifica-se a superfície de mais ou menos áspera, embora seja tão pequena que não se consegue observar a “olho nu”. A textura superficial é reconhecida por derivar da mineralogia e petrologia das partículas dos agregados, caracterizando-se como a irregularidade superficial dos componentes pétreos individuais da camada de desgaste do pavimento. A microtextura é fundamental para a aderência entre o pneu e o pavimento, uma vez que influencia directamente as qualidades antiderrapantes do pavimento. Na nomenclatura, a microtextura classifica-se de áspera quando um pavimento acaba de ser construído e após a entrada em serviço da via, esta altera-se sob o efeito da passagem dos veículos e das condições atmosféricas, em função do tipo de agregado aplicado nas misturas e da velocidade de circulação, designando-se de polida.

Para a avaliação da aderência de um determinado pavimento, procede-se à medição do coeficiente de atrito entre o pneumático e o pavimento molhado, a uma determinada velocidade (Ensaio do Pêndulo Britânico: VRD (Valor de Resistência à Derrapagem)  $\geq 47$ ).

#### 9.2.40. **Mancha de Areia (p/ avaliação da macrotextura)**

O ensaio de Mancha de Areia tem como objetivo avaliar a macrotextura dos agregados, parâmetros que influem directamente na aderência entre pneu e pavimento (Método de Ensaio **ASTM E 965**).

Consiste no empalhamento de um volume conhecido de uma areia de granulometria padronizada, por um cilindro de aço revestido de borracha. A divisão desse volume pela área média da mancha de areia formada pelo espalhamento, dará a espessura de areia que pela Norma determina a textura da superfície.

Os resultados são definidos a partir da espessura média de areia nas seguintes condições fina, média e grossa.

A macrotextura de acordo com a classificação da PIARC/AIPCR, corresponde a comprimentos de onda compreendidos entre 0,5µm e 50mm, com amplitudes verticais entre 1µm e 20mm, sendo caracterizada pelo estado do polimento dos agregados visto que se refere à rugosidade em pequena escala.

Está relacionada com a rugosidade da superfície dos pavimentos, influenciando a drenagem na superfície de contacto pneu/pavimento, as deformações e desgaste dos pneumáticos, as características antiderrapantes a velocidades elevadas e a variação do gradiente atrito/velocidade. Salientar ainda a distinção existente entre macrotextura positiva, que é a mais vulgar e é típica dos microaglomerados betuminosos e dos slurrys, e negativa que se refere a misturas porosas. As duas proporcionam as vantagens referidas anteriormente, porém são bastante distintas no que respeita ao ruído. As primeiras amplificam o ruído em todas as frequências, enquanto que as segundas reduzem o nível de ruído, não só no contacto pneu/pavimento, mas também por absorção acústica do som produzido pelo motor.

Para a avaliação da aderência de um determinado pavimento, procede-se à medição da capacidade de drenagem superficial do pavimento (Ensaio de Mancha de Areia:  $0,6 \text{ mm} \leq \text{HS}$  (Altura da Mancha de Areia)  $\leq 1,2 \text{ mm}$ ).

#### 9.2.41. **Abrasão de Los Angeles**

Desgaste superficial dos grãos do agregado quando sofrem atrição. A resistência à abrasão mede, portanto, a capacidade que o agregado tem de se não alterar quando manuseado: carregamento, basculamento, estocagem.

É medida na máquina “Los Angeles” composto por um tambor cilíndrico que gira durante um tempo estabelecido com agregado mais bolas de ferro fundido no seu interior, o impacto das bolas com o agregado provoca o desgaste

dos grãos.

No ensaio de abrasão Los Angeles, tem-se que os agregados são submetidos a uma desagregação mecânica, e então é medida a alteração provocada, principalmente, na granulometria inicial do agregado.

O ensaio de abrasão Los Angeles (LA) para agregados destinados à pavimentação é normatizado pela norma **DNER-ME 035**.

Os valores permitidos de abrasão Los Angeles para os agregados são: - Pedregulho deve apresentar abrasão Los Angeles menor ou igual a 50%, ou seja, LA  $\leq$  50%; e - Pedra britada deve apresentar abrasão Los Angeles menor ou igual a 40%, ou seja, LA  $\leq$  40%.

#### 9.2.42. Ensaio de Viscosidade (Saybolt Furol ou Brookfield)

A viscosidade é uma medida da consistência do cimento asfáltico, por resistência ao escoamento.

O viscosímetro mais utilizado para os materiais asfálticos é o de Saybolt-Furol (Saybolt: o inventor; e Furol: Fuel Road Oil; **ASTM 102-93**, **ABNT NBR 14756/2001** e **DNER-ME 004**). Trata-se de uma medida empírica da viscosidade obtida por meio de um aparelho mais robusto para uso em campo, porém não está presente em nenhuma especificação americana ou européia. O aparelho consta, basicamente, de um tubo com formato e dimensões padronizadas, no fundo do qual fica um orifício de diâmetro  $3,15 \pm 0,02$ mm. O tubo, cheio de material a ensaiar, é colocado num recipiente com óleo (banho) com o orifício fechado. Quando o material estabiliza na temperatura exigida (25 a 170°C dependendo do material e 135°C para os cimentos asfálticos), abre-se o orifício e inicia-se a contagem do tempo. Desligase o cronômetro quando o líquido alcança, no frasco inferior, a marca de 60ml. O valor da viscosidade é reportado em segundos Saybolt-Furol, abreviado como SSF, a uma dada temperatura de ensaio. Além do uso na especificação, a medida da viscosidade do ligante asfáltico tem grande importância na determinação da consistência adequada que ele deve apresentar quando da mistura com os agregados para proporcionar uma perfeita cobertura dos mesmos e quando de sua aplicação no campo. Para isso é necessário se obter, para cada ligante asfáltico, uma curva de viscosidade com a temperatura que permita escolher a faixa de temperatura adequada para as diversas utilizações.

Contudo, existe ainda o viscosímetro chamado Brookfield que permite obter a curva viscosidade-temperatura em ampla faixa de determinação com a mesma amostra (determina a chamada viscosidade rotacional). O viscosímetro Brookfield permite medir as propriedades de consistência relacionadas ao bombeamento e à estocagem. Permite ainda obter gráfico de temperatura-viscosidade para projeto de mistura asfáltica, por meio de medida do comportamento do fluido a diferentes taxas de cisalhamento e a diferentes tensões de cisalhamento, obtidas por rotação de cilindros coaxiais que ficam mergulhados na amostra em teste (**ABNT NBR 15184**; **ASTM D 4402/02**). É uma medida da viscosidade dinâmica expressa em centipoise (cP).

#### 9.2.43. Ligantes Asfálticos - Determinação do ponto de amolecimento (método do anel e bola)

O ponto de amolecimento é uma medida empírica que correlaciona a temperatura na qual o asfalto amolece quando aquecido sob certas condições particulares e atinge uma determinada condição de escoamento. Trata-se de uma referência semelhante ao chamado ponto de fusão.

Uma bola de aço de dimensões e peso especificados é colocada no centro de uma amostra de asfalto que está confinada dentro de um anel metálico padronizado. Todo o conjunto é colocado dentro de um banho de água num béquer. O banho é aquecido a uma taxa controlada de 5°C/minuto. Quando o asfalto amolece o suficiente para não mais suportar o peso da bola, a bola e o asfalto deslocam-se em direção ao fundo do béquer. A temperatura é marcada no instante em que a mistura amolecida toca a placa do fundo do conjunto padrão de ensaio. O teste é conduzido com duas amostras do mesmo material. Se a diferença de temperatura entre as duas amostras exceder 2°C, o ensaio deve ser refeito.

#### 9.2.44. Ensaio de resistência do Concreto (compressão axial)

Este procedimento tem por objetivo determinar a resistência à compressão axial de corpos de prova cilíndricos, a fim de compara-la à resistência obtida por correlações através dos ensaios de esclerometria e de ultrassom.

A resistência à compressão do concreto é conhecida como Fck (significa resistência característica do concreto à compressão) é medida em megapascal (MPa), e cada 1 mpa corresponde a uma resistência aproximada de 10 kgf/cm<sup>2</sup>.

O Fck indica, portanto, a qual tensão o concreto tem capacidade de resistir. Essa tensão é a resultante da divisão entre a força e a área em que ela atuará. Dessa forma, os testes de resistência no concreto possibilitam confirmar a tensão máxima a que ele resistirá antes de sofrer ruptura.

Para constatar o valor da resistência característica do concreto à compressão (Fck), deve ser realizado o controle tecnológico de todo concreto utilizado na obra. Quando o caminhão betoneira chega ao canteiro de obras, o funcionário responsável deve moldar corpos de prova e identificá-los com a data, a hora e o número da nota fiscal.

Devem ser retirados corpos de prova cilíndricos padronizados, conforme indicado na **NBR 5.738**. O armazenamento deve ser em câmara úmida, também de acordo com as prescrições normativas.

A cada caminhão de concreto devem ser retiradas amostras e moldagem do corpo de prova (CP) para o teste de resistência. Esse teste é feito em laboratório por meio do ensaio de compressão axial. Para que o ensaio seja realizado corretamente, é preciso primeiro nivelar o CP para que encaixe perfeitamente na máquina.

A máquina exercerá uma força gradual de compressão sobre o corpo de prova até que ele se rompa. A força exercida é em kgf e é dividida pela área do topo do CP em cm<sup>2</sup>. Para chegar ao valor da tensão de ruptura em Mpa, basta dividir o valor obtido por 10.

A resistência à compressão do concreto (fc) é calculada segundo expressão matemática definida na **NBR 5.739**, sendo necessários a força máxima alcançada no carregamento e o diâmetro do corpo de prova moldado.

É importante atentar para as prescrições normativas para cada caso e em relação à calibração da prensa hidráulica, preparo dos corpos de prova a serem ensaiados e fatores de correção para os resultados expressos em norma.

A avaliação do fck é obtida de maneira completa por meio de avaliações estatísticas que consideram as variabilidades das peças de concreto, utilizando valores obtidos à compressão (fc) e o número de corpos de prova de determinado lote de concreto.

Dessa forma, é possível determinar a resistência média do concreto à compressão (fcm) e a resistência característica do concreto à compressão (fck).

## 10. CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços de sondagens, ensaios e controle tecnológicos, para a elaboração de projetos e acompanhamento de obras, deverá atender às seguintes condições:

- Será executada em obediência às prescrições das Normas Técnicas da ABNT, DNIT, as Instruções de Projetos da Prefeitura Municipal de São Paulo - PMSP, NOVACAP, entre outros (no que couber);
- As solicitações dos serviços serão feitas pela SUPOP e/ou SUAF mediante a emissão de Ordem de Serviço de Terceiros (O.S.T.);
- No caso de recebimento de O.S.T. por e-mail é obrigatória a confirmação do recebimento por meio de resposta ao e-mail de encaminhamento;
- Quando da emissão de O.S.T. para a realização de sondagens e ensaios tecnológicos, a CONTRATADA deverá apresentar programação prévia (acompanhada do respectivo orçamento e prazo total para entrega do Relatório Técnico do(s) Estudo(s) / Ensaio(s) a ser(em) realizado(s)), em até 2 (dois) dias úteis, o qual será autorizado pelo Executor do Contrato, antes do início da execução;
- Após autorizado, a CONTRATADA tem até 2 (dois) dias úteis para iniciar o serviço;
- Caso a CONTRATADA não consiga cumprir o prazo de início dos serviços (por motivo que julgar relevante), esta deverá formalizar documento, ao Executor do Contrato, de justificativa do atraso;
- Cabe à SODF, por meio da SUPOP e da SUAF, determinar a execução da sondagem, ensaios e controles tecnológicos a partir das orientações dos projetistas e fiscais de obra, que irá estabelecer o tipo, quantidade e locação dos serviços;
- Durante a execução do contrato, caso haja revisões e/ou alterações nas normas técnicas, aplicáveis ao escopo da execução do contrato, os serviços que ainda não tiveram a ordem de serviço (O.S.T.) emitida deverão seguir as normas atualizadas, sem ônus para o contratante;
- Faz parte dos serviços de sondagem e de realização de ensaios a eventual demolição de pisos ou pavimentos existentes, além de capina na região de execução dos furos de sondagem, os quais deverão ocorrer somente na área de estudo e em quantidade suficiente para permitir a execução dos serviços;
- Em caso de divergência entre as dimensões medidas no local e as cotas assinaladas nos desenhos prevalecerão, sempre, as primeiras;
- Em caso de dúvidas quanto à interpretação da especificação e dos desenhos será sempre consultada a Fiscalização, sendo desta o parecer definitivo;
- A SODF não aceitará, sob nenhum pretexto, a transferência de responsabilidade da Contratada para outras entidades, sejam fabricantes, técnicos, subempreiteiras, etc.;
- Os quantitativos previstos neste Termo de Referência são estimativos, utilizados como indicativos da ordem de grandeza de cada serviço;

- Por solicitação escrita da Fiscalização, qualquer funcionário da Contratada que não esteja correspondendo com eficiência às condições pactuadas deverá ser substituído, no prazo de 72 (setenta e duas) horas.
- A aprovação dos Serviços pela SODF não exige a CONTRATADA das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais e à Administração Pública;
- A SODF deterá o direito de propriedade intelectual dos serviços desenvolvidos assim como de toda a documentação produzida na execução do contrato, ficando proibida a sua utilização sem que exista autorização expressa da SODF;
- A contratada será a única responsável pela precisão das informações, pela correta aplicação dos procedimentos das normas brasileiras e específicas, na realização dos trabalhos para os quais foi contratada, bem como dos resultados apresentados, sendo ainda responsável pela elaboração de laudos técnicos e gerenciais, que contenham informações indicativas, qualitativas e de caracterização das estruturas e materiais estudados e/ou ensaiados;
- Juntamente com cada atividade executada, deverá ser entregue a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART e/ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT (conforme o caso);
- Importante destacar que a tomada de decisão, por um tipo ou outro de solução geotécnica de fundação, ou de estrutura de pavimento depende quase que exclusivamente dos dados apresentados na investigação geológico-geotécnica, portanto, as informações prestadas pela empresa executora deverão refletir com a precisão determinada pelas normas técnicas, as condições do local e dos materiais, pois, uma informação equivocada pode prejudicar sobremaneira a solução adotada;
- Os empregados da CONTRATADA deverão realizar os serviços devidamente uniformizados, e munidos dos equipamentos de proteção individual (EPI's) pertinentes à execução dos trabalhos, assim como dos equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços contratados.
- Após a adjudicação do objeto não será levada em conta qualquer reclamação ou solicitação, seja a que título for, de alteração dos preços constantes da proposta da Contratada.

#### 11. PRAZO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

**Prazo de Execução do Objeto:** O prazo total dos serviços está estipulado em 36 (trinta e seis) meses, a partir da emissão da Ordem de Início dos Serviços, emitida pela SODF/SUAF, no DF.

**Prazo de Execução do Contrato:** O início da contagem do prazo de execução será a partir da data estipulada na “ordem de início dos serviços” expedida pela SODF.

**Prazo de Vigência do Contrato:** A vigência contratual será de 39 (trinta e nove) meses, contados da data de assinatura do Contrato.

Caso se faça necessária a celebração de termos aditivos versando sobre a inclusão de itens novos ou acréscimos de quantitativos de itens já previstos no orçamento base, deverão ser observados os preços praticados no mercado, que tenham por limite aqueles contidos em tabelas de preços oficiais e a manutenção obrigatória do desconto inicialmente ofertado pela CONTRATADA com vistas a garantir o equilíbrio econômico-financeiro do contrato e evitar prática irregular do “jogo de planilha”.

O prazo de execução contratual estabelecido para os serviços poderá ser prorrogado, dentro da vigência do prazo anterior, em conformidade com o disposto no Art. 57, inciso I, da Lei nº 8.666/93 de 21.06.93 e suas alterações.

**Ordem de Serviço a Terceiros (OST):** Após a assinatura do contrato e emissão da Ordem de Início dos Serviços (por parte da SUAF), a CONTRATADA será solicitada à realização dos serviços contratados por meio de Ordem de Serviço a Terceiros (OST), as quais serão emitidas pelos correspondentes Fiscais do Contrato (nomeados pela SUPOP e SUAF).

#### 12. CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

O objeto do presente Termo de Referência será recebido depois de efetuada limpeza total da área envolvida e formalmente comunicada à SODF.

12.1. **Provisoriamente:** pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias de comunicação escrita do contratado, devidamente protocolada na SODF, mediante comprovada adequação do objeto aos termos contratuais e especificações contidas neste Termo de Referência;

12.2. **Definitivamente:** por comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto, aos termos contratuais da Lei nº 8.666/93, no prazo de 90 dias corridos. Deverá compor a comissão de recebimento definitivo dos serviços, necessariamente, o Executor do Contrato (conforme Subsecretaria demandante), o(s) projetista(s) e Fiscal(is) para os quais os levantamentos/acompanhamentos foram demandados;



12.3. **Responsabilidade após o recebimento:** O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança do serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei 8666/93 art.73, § 2º ou pelo contrato. Com a emissão do Termo de Recebimento Definitivo, fica estabelecido, a partir da data de sua emissão, o compromisso da CONTRATADA pelo cumprimento do prazo de 5 (cinco) anos, mencionados no artigo 618 caput e parágrafo único, da Lei 10.406/2002, que institui o Código Civil:

*Art. 618. Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.*

*Parágrafo único. Decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o empreiteiro, nos cento e oitenta dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito.*

### 13. RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

#### 13.1. DA CONTRATANTE

Designar representante para acompanhar e fiscalizar a execução do presente contrato, que anotar em diário de obra todas as ocorrências verificadas;

Notificar a CONTRATADA, imediatamente, sobre as faltas e defeitos observados na execução do contrato;

Fiscalizar a execução dos serviços, bem como atestar sua execução, para a liberação dos recursos;

Sem prejuízo da plena responsabilidade da CONTRATADA perante o CONTRATANTE ou a terceiros, todos os trabalhos contratados estarão sujeitos à mais ampla e irrestrita fiscalização do CONTRATANTE, a qualquer hora, por seus representantes devidamente credenciados;

A SODF deverá indicar um representante da Administração ou Comissão de Executores, designado por Portaria, para acompanhar e assistir a execução das atividades inerentes ao objeto, conforme dispõe o Art. 67 da Lei nº. 8.666/93 de 21.06.93 e suas alterações, assim como fazer cumprir todas as demais disposições legais para contratação e execução dos serviços;

Ao Fiscal do Contrato compete autorizar formalmente a mobilização e/ou desmobilização de técnicos, equipamentos, veículos, móveis, etc., de forma que não haja ociosidade de itens mobilizados e atenda plenamente ao ritmo de execução dos serviços;

O Fiscal do contrato será responsável pelo cumprimento de toda legislação existente e pertinente à execução do contrato decorrente deste Termo de Referência;

O CONTRATANTE far-se-á representar no local dos serviços por seu Agente Fiscalizador designado em portaria e, na falta ou impedimento deste, por seu substituto com as mesmas atribuições e poderes;

O CONTRATANTE, sem prejuízo das suas atribuições de fiscalização, poderá contratar profissionais consultores ou empresas especializadas, para o controle qualitativo e quantitativo dos serviços, assim como, o acompanhamento e desenvolvimento da execução, à vista do que for demandado;

À FISCALIZAÇÃO compete: o acompanhamento e controle da execução dos serviços, as avaliações e medições dos mesmos, até sua conclusão, observadas todas as condições expressas nos documentos que compõem o Contrato;

A FISCALIZAÇÃO lançará no Livro de Ocorrência de Atividades todas as observações dignas de registro para controle das atividades, devidamente assinadas pelo preposto da CONTRATADA;

Toda troca de informações e correspondências entre a CONTRATADA e CONTRATANTE, bem como todas as instruções da FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA, devem ser por escrito, cabendo o seu registro no Livro de Ocorrências de Atividades. Todos os expedientes escritos da CONTRATADA, após seu registro, serão encaminhados ao CONTRATANTE, para decisão, acompanhados de parecer da FISCALIZAÇÃO;

Compete à FISCALIZAÇÃO ter prévio conhecimento da ocorrência operacional das frentes e fases dos serviços, a fim de que seja obtido melhor rendimento, sem prejuízo da boa execução dos trabalhos;

A ocorrência de obstáculos e imprevistos durante a execução dos serviços obrigará a CONTRATADA a fazer comunicação escrita dos fatos, cabendo à FISCALIZAÇÃO a decisão sobre as ocorrências;

A FISCALIZAÇÃO, constatando inoperância, desleixo, incapacidade, falta de exaço ou ato desabonador, poderá determinar o afastamento do preposto ou de qualquer empregado da CONTRATADA, bem como de subempreiteiras

e/ou SUBCONTRATADAS;

Compete à FISCALIZAÇÃO, em conjunto com as demais áreas do CONTRATANTE, resolver as dúvidas e as questões expostas pela CONTRATADA, dando-lhes soluções rápidas e adequadas;

Qualquer erro ou imperícia na execução, constatada pela FISCALIZAÇÃO ou pela própria CONTRATADA, obrigando-a, à sua conta e risco, à correção, remoção e nova execução das partes impugnadas, mesmo que o erro resulte da insuficiência dos levantamentos e/ou projetos;

A inobservância ou desobediência às instruções e ordens da FISCALIZAÇÃO importará na aplicação das multas contratuais, relacionadas com o andamento dos serviços, e no desconto das faturas das despesas a que a CONTRATADA tenha dado causa, por ação ou omissão;

A FISCALIZAÇÃO poderá determinar a paralisação dos serviços, por razão relevante de ordem técnica, de segurança ou motivo de inobservância e/ou desobediência às suas ordens e instruções, cabendo à CONTRATADA, ressalvado o disposto no Edital e neste Termo de Referência, todos os ônus e encargos decorrentes da paralisação;

A determinação da paralisação, citada no item anterior, vigorará enquanto persistirem as razões da decisão, cabendo ao CONTRATANTE formalizar a sua suspensão;

No prazo de observação dos serviços, a CONTRATADA deverá executar, sob sua inteira responsabilidade, os trabalhos de reparos, consertos, reconstrução, retificação e restauração de defeitos ou falhas verificadas pela FISCALIZAÇÃO, após a emissão do Termo de Recebimento Provisório.

Observar e fazer cumprir fielmente o que estabelece este Termo de Referência;

Proporcionar todas as condições necessárias para que o (s) licitante (s) vencedor (es) possa (m) cumprir o objeto desta licitação;

Fornecer a qualquer tempo e com o máximo de presteza, mediante solicitação escrita da CONTRATADA, informações adicionais, dirimir as dúvidas e orientá-la em casos omissos;

A existência e a atuação da fiscalização da SODF em nada restringe a responsabilidade técnica única, integral e exclusiva da CONTRATADA, no que concerne à execução do objeto contratado;

Efetuar o pagamento mensal nas condições pactuadas;

Atestar a execução do contrato;

Cumprir as demais obrigações contidas no Edital.

### 13.2. DA CONTRATADA

A CONTRATADA obriga-se a dar início aos serviços a partir da data fixada na Ordem de Início de Serviços, emitida pelo CONTRATANTE, sob pena de incidir na multa prevista contratualmente;

A CONTRATADA obriga-se a executar os serviços obedecendo, integral e rigorosamente, no que for pertinente, às respectivas normas da ABNT, legislação aplicável e as informações e diretrizes técnicas, planilhas de orçamento, cronograma físico-financeiro e especificações e demais documentos que compõem a presente licitação;

A realização de sondagens, ensaios e controles tecnológicos das obras deverão se dar conforme especificações inerentes aos serviços;

Todos os desenhos e demais elementos técnicos serão fornecidos com a ressalva de que, na constatação de qualquer lapso ou insuficiência de detalhes, não servirá de pretexto para que a mesma se desobrigue da responsabilidade pela completa e perfeita execução dos serviços contratados e pelo preço proposto;

Os elementos técnicos fornecidos na presente licitação ou a serem fornecidos durante a realização dos trabalhos fazem parte da execução dos serviços. Eventuais modificações nesses elementos originais só poderão ser efetuadas, com autorização formal e escrito do CONTRATANTE e, devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO quanto à sua exequibilidade técnico-financeira e as normas da ABNT. A execução de qualquer modificação somente poderá ser posta em prática após a FISCALIZAÇÃO, responsável pela obra, registrá-la no Livro de Ocorrência de Atividades;

A CONTRATADA, sem prejuízo das suas responsabilidades, deverá comunicar imediatamente à FISCALIZAÇÃO, por escrito, qualquer anormalidade verificada na execução dos serviços, como também comunicar qualquer fato que resultar em risco de segurança e estabilidade, ou comprometer a qualidade da execução da atividade;

Ocorrendo o previsto no item anterior acima, com o objetivo de não causar danos a nenhuma das partes, a FISCALIZAÇÃO poderá autorizar modificações de caráter urgente, justificando a sua autorização;

A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, a critério do CONTRATANTE, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessárias, para o desenvolvimento dos serviços, de acordo com o parágrafo 1º do artigo 65, da Lei nº 8.666/93, com suas alterações;

Caberá à CONTRATADA todo o planejamento da execução dos serviços, nos seus aspectos administrativos e técnicos, conforme programação física especificada da atividade, integrante da proposta, obrigando-se a manter a disposição da FISCALIZAÇÃO:

- Um Livro de Ocorrências de Atividades, com folhas numeradas;
- Registro de autorização (ordem de início dos serviços e ordens de serviços de terceiros);
- Relatórios, plantas, desenhos, fotos e arquivos de coleta e processamento, a ser apresentado a Fiscalização e registrado nos autos de contratação.

Os documentos relacionados acima constituirão o processo dos serviços, que deverá permanecer de posse da CONTRATADA e ser entregue, a cada 6 (seis) meses ao CONTRATANTE, bem como Relatório Final contendo todas as informações técnicas produzidas ao longo da execução do contrato, após a conclusão do mesmo;

No Livro de Ocorrência de Atividades serão lançadas, pela CONTRATADA, todas as ocorrências dos serviços, tais como: serviços realizados, ordem de serviços de terceiros emitidas, anormalidades, chuvas, data de conclusão das etapas de serviços, acidentes ocorridos, eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a execução dos serviços, efetivo diário de profissionais presentes, etc., de modo a haver um completo registro de execução das atividades. À FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE compete visitar as ocorrências registradas, emitir pareceres, determinar providências, autorizar serviços, etc.;

A CONTRATADA deverá apresentar à CONTRATANTE, ao final de cada serviço, relatório contendo as informações relativas à execução das atividades, nos termos do item "9" deste Termo de Referência;

A CONTRATADA colocará na direção geral dos serviços, na parte que lhe compete, profissional com curso superior na área civil e, registrado no CREA, devidamente habilitado, que será seu responsável, na forma da legislação vigente;

Os encarregados dos serviços serão pessoas de experiência, capacidade técnica e idoneidade moral e deverão permanecer à disposição da equipe de FISCALIZAÇÃO durante o período de trabalho, além de estarem habilitados a prestar esclarecimentos pertinentes à execução dos serviços, sempre que solicitados por representantes do CONTRATANTE;

A CONTRATADA manterá à disposição do CONTRATANTE os técnicos e a mão-de-obra necessários à perfeita execução dos serviços de sondagens, ensaios e controle tecnológico das obras, por cujos encargos responderão unilateralmente, em toda a sua plenitude;

Os membros da equipe técnica da CONTRATADA somente poderão ser substituídos com autorização expressa do CONTRATANTE, mediante aprovação do "currículo" dos substitutos indicados, quando for o caso;

A CONTRATADA responderá por condições de higiene e saúde de seu pessoal, quanto a alojamentos provisórios, bem como por refeições, quando por ela fornecidas, conforme Portaria nº 3.214/78, do Ministério do Trabalho e suas modificações;

A CONTRATADA deverá cumprir toda legislação ambiental aplicável, não deixando resíduos de suas atividades nos locais onde trabalhou, e depositando o lixo produzido durante suas atividades em locais apropriados, sendo que a CONTRATADA será responsabilizada caso venha a causar danos ambientais;

A CONTRATADA fornecerá e utilizará equipamentos adequados aos serviços, de acordo com o objetivo da mesma. O transporte, a guarda e manutenção dos equipamentos são de sua exclusiva responsabilidade e ônus;

Correrá por conta da CONTRATADA a reparação de danos causados a terceiros, em decorrência dos serviços, ressalvadas as despesas correspondentes aos danos e perdas resultantes de atos do CONTRATANTE ou de seus prepostos (se houver);

A CONTRATADA será responsável por todas os serviços preliminares relacionados à limpeza de terreno, fornecimento de água e luz, transporte, local para depósito de material e outros serviços que se fizerem necessários;

Os materiais, objetos ou quaisquer descobertas no local das obras e serviços, que possam apresentar interesse científico, mineralógico ou arqueológico deverão ser alvo de imediata comunicação à FISCALIZAÇÃO, para as providências de ordem legal;

A CONTRATADA prestará todos os esclarecimentos solicitados pelo CONTRATANTE, cujas reclamações, orientações e determinações obrigam-se a atender pronta e irrestritamente;

Os casos omissos, quando não solucionados de comum acordo, serão resolvidos pela área competente do CONTRATANTE;

Aplicar, para a realização dos serviços, materiais e equipamentos de boa qualidade, reservando-se ao CONTRATANTE o direito de mandar efetuar as verificações que julgar necessários, rejeitando todos aqueles que julgarem de má qualidade ou inadequados;

Responsabilizar-se pela perfeita execução dos serviços de acordo com as normas e padrões adotados pelo CONTRATANTE e demais órgãos/entidades competentes e apontados nas especificações técnicas e/ou pela ABNT e outras normas e legislações aplicáveis;

Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA reparar quaisquer elementos, que porventura sejam danificados em decorrência dos serviços aqui especificados;

Executar os serviços dentro do prazo contratado;

Para o cumprimento do prazo estabelecido, os serviços deverão ser executados durante o horário normal do expediente, podendo a critério da FISCALIZAÇÃO ser estendido o horário;

Comunicar ao CONTRATANTE as alterações que forem efetuadas em seu contrato social ou estatuto;

Não divulgar nem permitir que seu preposto e/ou empregados divulguem dados ou informações a que venham ter acesso, referentes aos serviços realizados, salvo se expressamente autorizados pelo CONTRATANTE;

Permitir e facilitar ao CONTRATANTE o levantamento físico da força de trabalho da CONTRATADA e de seus subcontratados, pertencendo ao CONTRATANTE, para todos os efeitos, as informações coletadas e os resultados apurados;

Os serviços porventura com vícios ou incorreções, em virtude de ação ou omissão voluntária, negligência, imperícia, imprudência ou emprego de equipamento inadequado ou de qualidade inferior serão refeitos sob exclusiva e integral responsabilidade da CONTRATADA, sem ônus para o CONTRATANTE e sem implicar alteração do prazo contratual;

As atestações, pela SODF, dos serviços executados não exime a CONTRATADA da responsabilidade por problemas que, porventura ocorram nos serviços, dentro do prazo de responsabilidade civil, cabendo à mesma corrigir as falhas, às suas expensas;

Assegurar livre acesso e trânsito no local de realização dos serviços, bem como permitir visitas e fornecer informações a todos os consultores técnicos ou projetistas do CONTRATANTE ou contratados por ele, e que por este forem previamente credenciados;

À CONTRATADA caberá a responsabilidade total pela execução dos serviços. Igual responsabilidade também lhe caberá pelos serviços executados por terceiros sob sua administração, não havendo, desta forma, qualquer vínculo contratual entre o CONTRATANTE e eventuais SUBCONTRATADAS;

Apresentar, para controle e exame, sempre que o CONTRATANTE o exigir, a Carteira de Trabalho e Previdência Social de seus empregados e os comprovantes do cumprimento das obrigações perante a Previdência Social, inclusive o Certificado de Regularidade de Situação;

Além das despesas relativas a salários, encargos sociais, trabalhistas e de Previdência Social, a CONTRATADA arcará, também, com as despesas relativas à assistência médica;

A CONTRATADA deverá disponibilizar equipamentos de proteção individual (EPI) a todos os empregados mobilizados para a prestação dos serviços objeto desta licitação. O tipo e quantidade desses equipamentos deverão estar de acordo com a natureza dos serviços que serão realizados e de acordo com a legislação em vigor. Os EPI's deverão obrigatoriamente possuir Certificado de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, em consonância com a legislação trabalhista, e serem fornecidos a intervalos compatíveis com a sua duração e prazo de validade, de acordo com as normas vigentes, de forma que toda a equipe envolvida sempre disponha dos mesmos, em boas condições de uso;

Durante e após a vigência deste contrato, a CONTRATADA deverá manter o CONTRATANTE à margem de quaisquer ações judiciais, reivindicações ou reclamações, sendo a CONTRATADA, em quaisquer circunstâncias, nesse particular considerada como única e exclusiva empregadora e responsável por qualquer ônus que o CONTRATANTE venha a arcar em qualquer época, decorrente de tais ações, reivindicações ou reclamações;

Se houver necessidade de ocupação de terrenos fora da área do CONTRATANTE, para instalação de escritórios e/ou depósitos, estes serão alugados pela CONTRATADA, sem ônus para o CONTRATANTE;

Apresentar o registro profissional do Conselho de Classe (ART/RRT e outros), dos serviços e atividades realizadas, para cada Ordem de Serviço a Terceiros - OST emitida.

### 13.2.1. Da Implementação do Programa de Integridade

É condição para a assinatura do Contrato, o atendimento ao artigo 15 da Lei nº 6.112, de 2 de fevereiro de 2018, por parte da CONTRATADA, com relação às exigências legais, na implementação do Programa de Integridade e a apresentação do Relatório de Perfil e Relatório de Conformidade (de acordo com os Anexos I e II do Decreto nº 40.388/2020).

Cabe registrar, ainda, que, conforme disposto no art. 5º, §2º, da Lei nº 6.112/2018, os custos e despesas com implantação e manutenção do Programa de Integridade ficam a cargo da CONTRATADA, não cabendo à SODF, o

ressarcimento.

Em caso de não implantação do Programa de Integridade, a referida lei prevê, em seu art. 8º, que cabe à Administração Pública do Distrito Federal, em cada esfera de poder, aplicar à pessoa jurídica CONTRATADA, multa equivalente a 0,08% (oito centésimos por cento), por dia, incidente sobre o valor atualizado do contrato, limitado ao montante de 10% (dez por cento) do valor atualizado do contrato.

A aplicação de multa cessará com o cumprimento das exigências estabelecidas na Lei mediante atestado do órgão ou entidade pública quanto à existência e aplicação do Programa de Integridade, conforme dispõe o artigo 8º, § 2º, da Lei nº 6.112/2018.

Caso a pessoa jurídica seja condenada ao pagamento de multa e não o faça, o mencionado diploma, em seu art. 10, prevê as seguintes **sanções**:

- inscrição em dívida ativa, em nome da pessoa jurídica sancionada;
- sujeição à rescisão unilateral da relação contratual, a critério do órgão ou entidade CONTRATANTE;
- impedimento de contratar com a administração pública do Distrito Federal, de qualquer esfera de poder, até a efetiva comprovação de implementação do Programa de Integridade, sem prejuízo do pagamento da multa aplicada.

Obrigatoriedade da Implementação do Programa de Integridade, a saber:

- Lei nº 6.112, de 2 de fevereiro de 2018; Lei nº 6.308, de 13 de junho de 2019; e
- Decreto nº 40.388, de 14 de janeiro de 2020.

#### 14. **CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

O Cronograma Físico-Financeiro apresentado pela CONTRATADA deverá ser ajustado ao efetivo início dos serviços, quando da emissão da Ordem de Serviço.

Sempre que acionado pela FISCALIZAÇÃO, por meio de Ordem de Serviço de Terceiros - O.S.T., a CONTRATADA deverá:

- Apresentar programação prévia (acompanhada do respectivo orçamento, em conformidade com o que fora contratado), em até 2 (dois) dias úteis, o qual será autorizado pelo Fiscal do Contrato, antes do início da execução, a qual deverá iniciar em até 2 (dois) dias úteis após a autorização.

Os pagamentos dos serviços executados mensalmente, e medidos, serão pagos em conformidade com os itens previstos no orçamento e os respectivos valores propostos pela CONTRATADA, dentro dos limites previstos no Cronograma Físico-Financeiro, na medida em que forem:

- Entregues e aceitos os serviços objeto da licitação.

#### 15. **EQUIPAMENTO MECÂNICO, FERRAMENTAL E MÃO-DE-OBRA**

Caberá à Empresa CONTRATADA o fornecimento, por todo o período em que se fizer necessário, da totalidade do ferramental, mão-de-obra e equipamentos, inclusive sua manutenção, substituição, reparo e seguro, visando o andamento satisfatório do serviço e a sua conclusão no prazo fixado em Contrato.

#### 16. **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

A Contratada deverá apresentar, quando da medição dos serviços, entre outros, os documentos seguintes:

- Cronograma físico-financeiro atualizado;
- Certidão Conjunta Negativa de Débitos relativos a Tributos Federais e à Dívida Ativa da União - PGFN ou pela Secretaria da Receita Federal do Brasil, em plena validade;
- Certidão de Regularidade de situação junto ao FGTS – CRF, emitida pela Caixa Econômica Federal;
- Certidão Negativa de Débitos para com o Distrito Federal – CND-DF;
- Prova de regularidade para com a Justiça do Trabalho, a Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;
- Guia do FGTS – GFIP;
- Guia de Recolhimento do INSS (GPS).

O regime de execução será por Empreitada por preço unitário e o Pagamento deve ser realizado por unidades feitas multiplicadas pelos preços unitários definidos no CONTRATO;

A medição dos serviços se dará em conformidade com o cronograma físico e financeiro e deverá ser apresentada e aprovada pelo engenheiro fiscal da SODF, que emitirá o atestado de conformidade;

O contratado deverá apresentar as notas fiscais, o atestado de conformidade e a medição dos serviços na sede da SODF para o atesto do Executor do Contrato e posterior encaminhamento à área competente para providências;

O Executor do Contrato poderá solicitar correções, esclarecimentos e outras informações que julgarem necessárias, condicionando-se o pagamento ao pleno atendimento dos serviços contratados;

O Pagamento das faturas fica condicionado à apresentação das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART e/ou RRT de cada serviço realizado.

Entrega, quando solicitado pela SODF, de quaisquer dos seguintes documentos:

- Extrato da conta do INSS e do FGTS de qualquer empregado, a critério da Administração CONTRATANTE;
- Cópia da folha de pagamento analítica de qualquer mês da prestação dos serviços, em que conste como tomador o órgão ou entidade CONTRATANTE;
- Cópia dos contracheques dos empregados relativos a qualquer mês da prestação dos serviços ou, ainda, quando necessário, cópia de recibos de depósitos bancários;
- Comprovantes de entrega de benefícios suplementares (vale-transporte, vale-alimentação, entre outros), a que estiver obrigada por força de lei ou de Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho, relativos a qualquer mês da prestação dos serviços e de qualquer empregado; e
- Entrega de cópia da documentação abaixo relacionada, quando da extinção ou rescisão do contrato, após o último mês de prestação dos serviços, no prazo definido no contrato:
  - Termos de rescisão dos contratos de trabalho dos empregados prestadores de serviço, devidamente homologados, quando exigível pelo sindicato da categoria;
  - Guias de recolhimento da contribuição previdenciária e do FGTS, referentes às rescisões contratuais;
  - Extratos dos depósitos efetuados nas contas vinculadas individuais do FGTS de cada empregado dispensado;
  - Exames médicos demissionais dos empregados dispensados.

Para pagamento, a CONTRATADA deverá protocolar na SODF a medição pretendida, que por sua vez, será analisada pela equipe responsável designada pela SUAF/SODF, em até 05 (cinco) dias úteis.

Havendo discordância quanto aos parâmetros da medição analisada ou em caso de documentação incompleta e/ou inelegível, a CONTRATADA será comunicada para apresentar correção ou justificativa, que deverá ser protocolada na SODF, em até 02 (dois) dias úteis;

Após protocolo do cumprimento das exigências dispostas no item anterior, será realizada nova análise pela equipe técnica designada pela SUAF/SODF, sendo as conclusões remetidas ao executor do contrato para aprovação, em até 05 (cinco) dias úteis, e posterior solicitação à CONTRATADA para emissão de fatura/nota fiscal;

Sempre que necessário, caso ainda haja discordância no cumprimento das exigências, contar-se-á novamente o prazo de 05 (cinco) dias úteis para nova análise por parte da equipe técnica designada pela SUAF/SODF e se necessário, notificação da CONTRATADA;

Quando da aprovação da medição por parte do Executor do Contrato, este solicitará à CONTRATADA a emissão de fatura/nota fiscal, juntamente com a apresentação dos documentos exigidos no item que tratar das obrigações da CONTRATADA, para o pagamento de cada fatura, que deverá ser protocolada junto à SODF, para iniciar a contagem de prazo para pagamento, correspondente a 30 (trinta) dias úteis;

O(s) pagamento(s) será(ão) feito(s), de acordo com as normas de planejamento, orçamento, finanças, patrimônio e contabilidade do Distrito Federal, em até 30 (trinta) dias a contar da data de apresentação do atestado de execução emitido pela SODF, acompanhado da fatura/nota fiscal correspondente, que será atestada pelo executor do Contrato após as devidas verificações;

As faturas serão emitidas após a conclusão das etapas e de acordo com o discriminado no cronograma físico-financeiro, devidamente atestadas pela fiscalização designada pela SODF, glosando-se, se for o caso, as parcelas em atraso. Para liberação da última fatura será realizada a medição final da totalidade dos serviços executados e emitido termo de recebimento provisório do mesmo;

Quando da execução por Consórcio os pagamentos serão realizados com base na medição mensal dos serviços efetuados pelo Consórcio, sendo que, não será permitida a emissão de fatura individual das empresas partícipes, devendo-se, portanto, ser considerado um CNPJ único para o Consórcio formado;

Os pagamentos serão efetuados por meio de medições mensais, cujos valores serão obtidos pela multiplicação dos quantitativos efetivamente executados, pelos respectivos preços unitários propostos. Nos preços deverão estar inclusos os percentuais propostos para Leis Sociais, Custo Administrativo, Remuneração da Empresa e Despesas Fiscais;

Os Relatórios deverão ser entregues respeitando o cronograma de execução, sendo protocolados formalmente na SODF;

O pagamento dos serviços ficará condicionado ao aceite e aprovação, pela fiscalização. Caso o produto seja rejeitado pela fiscalização, por não atender os procedimentos técnicos e de apresentação previamente acordados, o mesmo será devolvido à contratada com as devidas indicações das inconformidades apontadas;

Fica vedada a emissão de faturas a título de antecipação ou que não correspondam a etapas do cronograma físico financeiro ou que não atendam aos critérios de medição deste Termo de Referência.

#### 17. DO REAJUSTAMENTO

Para fins de reajustamento do Contrato deverão ser observadas as seguintes condicionantes:

Os preços são fixos e irrevogáveis no prazo de um ano contado da data base do orçamento, de acordo com art. 28 da Lei nº 9.069/95, ressalvada a hipótese prevista no art. 65, II, "d", da Lei nº 8.666/93.

Dentro do prazo de vigência do contrato, a Contratada fará jus ao reajustamento após o interregno de um ano, contado da data base do orçamento, aplicando-se o índice INCC – Índice Nacional da Construção Civil da FGV, conforme coluna da tabela do Custo nacional da construção civil e obras públicas - por tipo de obras - outros tipos de obras, Edificação\*, apurado e fornecido pela Fundação Getúlio Vargas, exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade, nos termos da Lei nº 10.192/2001.

Nos reajustes subsequentes ao primeiro, o interregno mínimo de um ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.

O reajuste será realizado por apostilamento, nos termos do art. 65, §8º, da Lei nº 8.666/93.

#### 18. DA GARANTIA

A adjudicatária deverá prestar caução de 5% (cinco por cento) do valor deste Contrato, a preços iniciais, sob pena de decair do direito à contratação.

A garantia poderá ser realizada em uma das seguintes modalidades, admitida combinação entre elas:

- Moeda corrente do país;
- Caução em dívida pública;
- Carta de fiança bancária; e
- Seguro-Garantia.

No prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério do CONTRATANTE, contados da assinatura do contrato, a CONTRATADA deverá apresentar comprovante de prestação de garantia, podendo optar por caução em dinheiro ou títulos da dívida pública, seguro-garantia ou fiança bancária.

- A cobertura da garantia deverá se estender até 90 (noventa) dias após o período de vigência do Contrato.
- O atraso autoriza a Administração a promover a rescisão do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõem os incisos I e II do art. 78 da Lei n. 8.666 de 1993.

A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:

- prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;
- prejuízos diretos causados à Administração decorrentes de culpa ou dolo durante a execução do contrato;
- multas moratórias e punitivas aplicadas pela Administração à CONTRATADA; e
- obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pela CONTRATADA, quando couber.

A garantia em dinheiro deverá ser efetuada em favor da CONTRATANTE, em conta específica no Banco Regional de Brasília -BRB, com correção monetária.

Caso a opção seja por utilizar títulos da dívida pública, estes devem ter sido emitidos sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia.

No caso de garantia na modalidade de fiança bancária, deverá constar expressa renúncia do fiador aos benefícios do artigo 827 do Código Civil.

No caso de alteração do valor do contrato, ou prorrogação de sua vigência, a garantia deverá ser ajustada à nova situação ou renovada, seguindo os mesmos parâmetros utilizados quando da contratação.

A garantia prestada pela CONTRATADA ser-lhe-á restituída ou liberada 30 (trinta) dias após o recebimento definitivo dos serviços, mediante requerimento à SODF.

#### 19. DAS INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

As sanções deste Contrato são advertência, multa, suspensão temporária de participação em licitação, impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade, nos termos do estabelecido no Edital, e nos art. 87 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e ao Decreto Distrital nº 26.851, de 30 de maio de 2006, e demais disposições da legislação vigente.

Para o eventual descumprimento contratual e/ou porventura, de conduta ilícita, a fim de se identificar os pressupostos caracterizadores da infração e a precisa extensão da penalidade, bem como a gradação apresentada neste Termo de Referência.

Sem prejuízo da responsabilidade civil ou criminal a que pode ficar sujeito, o rol das penalidades administrativas a que o licitante, adjudicatário ou contratado pode ser submetido, assim como o rito do procedimento administrativo para sua aplicação, estão dispostos nos arts 86 e 87 da Lei nº 8.666, de 1993, subsidiariamente na Lei nº 9.784, de 1999, bem como no Decreto Distrital nº 26.851, de 30 de maio de 2006.

A **Advertência** é a sanção administrativa aplicada quando a CONTRATADA infringir, pela primeira vez, obrigações afetas quanto ao atraso na entrega de etapa de obra ou do objeto contratado, ou entrega de nota fiscal com incorreção, ou, ainda, pelo não cumprimento de orientações da fiscalização no prazo discriminado pela fiscalização. Para aplicação de Advertência deve ser emitida no âmbito do processo SEI de contratação e encaminhado ao ordenador de despesa para anotação da mesma.

A Advertência será aplicada até 10 (dez) dias após a ciência da CONTRATADA dos eventos passíveis da referida sanção.

A Advertência não deverá ser proposta para casos de reincidência na mesma espécie de descumprimento.

Para a aplicação de sanções administrativas devem ser considerados: a gravidade da falta; a reincidência; o dano causado ao Interesse Público; e o prejuízo causado à CONTRATADA.

**Multa** é a sanção pecuniária que será imposta à CONTRATADA pelo ordenador de despesas do órgão contratante, por atraso injustificado na entrega ou execução do contrato.

É facultada a defesa prévia do interessado, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, a multa por inexecução total ou parcial do contrato poderá ser aplicada, juntamente com as demais sanções administrativas previstas.

Será imputada multa à CONTRATADA, nos termos do art. 4º do Decreto 26.851/06 e suas alterações posteriores, nas hipóteses e percentuais que transcrevemos abaixo:

Art. 4º A multa é a sanção pecuniária que será imposta à contratada, pelo ordenador de despesas do órgão contratante, por atraso injustificado na entrega ou execução do contrato, e será aplicada nos seguintes percentuais:

I - 0,33% (trinta e três centésimos por cento) por dia de atraso, na entrega de material ou execução de serviços, calculado sobre o montante das parcelas obrigacionais adimplidas em atraso, até o limite de 9,9% (nove inteiros e nove décimos por cento), que corresponde a até 30 (trinta) dias de atraso;

II - 0,66 % (sessenta e seis centésimos por cento) por dia de atraso, na entrega de material ou execução de serviços, calculado, desde o primeiro dia de atraso, sobre o montante das parcelas obrigacionais adimplidas em atraso, em caráter excepcional, e a critério do órgão contratante, quando o atraso ultrapassar 30 (trinta) dias, não podendo ultrapassar o valor previsto para o inadimplemento completo da obrigação contratada;

III - 5% (cinco por cento) sobre o valor total do contrato/nota de empenho, por descumprimento do prazo de entrega, sem prejuízo da aplicação do disposto nos incisos I e II deste artigo;

IV - 15% (quinze por cento) em caso de recusa injustificada do adjudicatário em assinar o contrato ou retirar o instrumento equivalente, dentro do prazo estabelecido pela Administração, recusa parcial ou total na entrega do material, recusa na conclusão do serviço, ou rescisão do contrato/nota de empenho, calculado sobre a parte inadimplente;



§ 1º A multa será formalizada por simples apostilamento contratual, na forma do art. 65, § 8º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e será executada após regular processo administrativo, oferecido à contratada a oportunidade de defesa prévia, no prazo de 05 (cinco) dias úteis, a contar do recebimento da notificação, nos termos do § 3º do art. 86 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, observada a seguinte ordem:

I - mediante desconto no valor da garantia depositada do respectivo contrato;

II - mediante desconto no valor das parcelas devidas à contratada; e

III - mediante procedimento administrativo ou judicial de execução.

§ 2º Se a multa aplicada for superior ao valor da garantia prestada, além da perda desta, responderá à contratada pela sua diferença, devidamente atualizada pelo Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M) ou equivalente, que será descontada dos pagamentos eventualmente devidos pela Administração ou cobrados judicialmente.

§ 3º O atraso, para efeito de cálculo de multa, será contado em dias corridos, a partir do dia seguinte ao do vencimento do prazo de entrega ou execução do contrato, se dia de expediente normal na repartição interessada, ou no primeiro dia útil seguinte.

§ 4º Em despacho, com fundamentação sumária, poderá ser relevado:

I - o atraso não superior a 5 (cinco) dias;

II - a execução de multa cujo montante seja inferior ao dos respectivos custos de cobrança.

§ 5º A multa poderá ser aplicada cumulativamente com outras sanções, segundo a natureza e a gravidade da falta cometida, consoante o previsto no Parágrafo único do art. 2º e observado o princípio da proporcionalidade.

§ 6º Decorridos 30 (trinta) dias de atraso, a nota de empenho e/ou contrato deverão ser cancelados e/ou rescindidos, exceto se houver justificado interesse da unidade contratante em admitir atraso superior a 30 (trinta) dias, que será penalizado na forma do inciso II do caput deste artigo.

§ 7º A sanção pecuniária prevista no inciso IV do caput deste artigo não se aplica nas hipóteses de rescisão contratual que não ensejam penalidades.

**Suspensão** é sanção que impede temporariamente o fornecedor de participar de licitação e de contratar com a Administração, por prazo não superior a 2 (dois) anos, e dosada segundo a natureza e a gravidade da falta cometida, aplicada pelo ordenador de despesas do órgão contratante, se o descumprimento da obrigação ocorrer na fase de execução contratual, entendida desde a recusa em retirar a nota de empenho ou assinar o contrato. A suspensão temporária de o fornecedor participar de licitação e de contratar com a Administração deverá ser publicada no Diário Oficial do Distrito Federal.

A suspensão impede temporariamente o fornecedor de participar de licitação e de contratar com a Administração de acordo com os prazos a seguir, nos termos do art. 5º do Decreto 26.851/06 e suas alterações posteriores:

- Por até 30 (trinta) dias, quando, vencido o prazo de advertência, emitida pelo Governo do Distrito Federal, a licitante e/ou contratada permanecerá inadimplente;
- Por até 90 (noventa) dias, quando a licitante deixar de entregar, no prazo estabelecido no edital, os documentos e anexos exigidos, quer por via fax ou internet, de forma provisória, ou, em original ou cópia autenticada, de forma definitiva;
- Por até 12 (doze) meses, quando a licitante, na modalidade pregão, convocada dentro do prazo de validade de sua proposta, não celebrar o contrato, ensejar o retardamento na execução do seu objeto, falhar ou fraudar na execução do contrato; e
- Por até 24 (vinte e quatro) meses, quando a licitante:
  - Apresentar documentos fraudulentos, adulterados ou falsificados nas licitações, objetivando obter, para si ou para outrem, vantagem decorrente da adjudicação do objeto da licitação;
  - Tenha praticado atos ilícitos visando a frustrar os objetivos da licitação; e
  - Receber qualquer das multas previstas no subitem anterior e não efetuar o pagamento.

**Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública**, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a contratada ressarcir a Administração pelos prejuízos resultantes e após decorrido o prazo da sanção aplicada com base no subitem anterior. A declaração de inidoneidade será aplicada pelo Secretário de Estado ou autoridade equivalente do órgão de origem, à vista dos motivos informados na instrução processual.

A Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública permanecerá em vigor enquanto perdurarem os motivos que determinaram a punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que a aplicou, e será concedida sempre que a CONTRATADA ressarcir a Administração pelos prejuízos resultantes de sua conduta e após decorrido o prazo da sanção.

A declaração de inidoneidade e/ou sua extinção será publicada no Diário Oficial do Distrito Federal, e seus efeitos serão extensivos a todos os órgãos/entidades subordinadas ou vinculadas ao Poder Executivo do Distrito Federal, e à Administração Pública.

Deverão ser observadas demais determinações contidas no Decreto Distrital nº 26.851, de 30 de maio de 2006, e suas alterações, no que couber ao presente objeto.

## 20. SUBCONTRATAÇÃO

Será permitida a subcontratação nos termos da Lei 8666/93 até o limite de 30% conforme Arts. 72 e 78, Inciso VI e DECISÃO NORMATIVA Nº 02/2012 do TCDF e Acórdão 2255/2008 Plenário – TCU.

A subcontratação depende de autorização prévia da Contratante, a quem incumbe avaliar se a subcontratada cumpre os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução do objeto.

Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral da Contratada pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responder perante a Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

No caso de subcontratação deverá ficar demonstrado e documentado que esta somente abrangerá etapas dos serviços, ficando claro que a subcontratada apenas reforçará a capacidade técnica da CONTRATADA, que executará, por seus próprios meios, o principal dos serviços de que trata este Termo de Referência, assumindo a responsabilidade direta e integral pela qualidade dos serviços contratados.

A assinatura do contrato caberá somente à empresa vencedora, por ser a única responsável perante a SODF/DF, mesmo que tenha havido apresentação de empresa a ser subcontratada para a execução de determinados serviços integrantes deste TR.

A exigência de subcontratação não será aplicável quando o licitante for:

- microempresa ou empresa de pequeno porte;
- consórcio composto em sua totalidade por microempresas e empresas de pequeno porte, respeitado o disposto no art. 33 da Lei nº 8.666/1993; e
- consórcio composto parcialmente por microempresas ou empresas de pequeno porte com participação igual ou superior ao percentual exigido de subcontratação.

Não se admite a exigência de subcontratação para o fornecimento de bens, exceto quando estiver vinculado à prestação de serviços acessórios.

Os empenhos e pagamentos referentes às parcelas subcontratadas serão destinados diretamente às microempresas e empresas de pequeno porte subcontratadas.

## 21. PARCELAMENTO DO OBJETO

Considerando a ampliação da concorrência, bem como as peculiaridades afetas à prestação de cada atividade prevista no escopo dos serviços a serem contratados, verificou-se a viabilidade do parcelamento do objeto, à medida que atende ao que preconiza o art. 15 da Lei 8666/93, o qual demanda o parcelamento do objeto sempre que seja possível a fim de atender ao princípio da economicidade. Pelo aspecto de independência entre as atividades propostas, entende-se que podem ocorrer sem prejudicar a execução e etapas de serviços.

Para tanto será dividido em lotes conforme proposto e discriminado a seguir:

**Lote 1 - Sondagens e Poços Exploratórios; e**

**Lote 2 - Serviços de Laboratório e Controle Tecnológico.**

Neste Termo de Referência, em função deste parcelamento do objeto, poderá ocorrer a contratação de uma única empresa para os dois Lotes, ou duas empresas distintas, uma para cada Lote.

## 22. PARTICIPAÇÃO EM CONSÓRCIO

**Não será permitida** na licitação a participação de empresas em consórcio, tendo em vista a baixa complexidade técnica, Acórdão 22/2003-Plenário TCU.

Entende-se que é baixa complexidade serviços corriqueiros de engenharia que profissionais incipientes podem realizar as referidas atividades, no caso em tela são serviços que não necessitam contratação de equipamentos importados e a mão de obra pode ser a considerada júnior.

### 23. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

#### 23.0.1. Do Responsável Técnico

Comprovação do Responsável Técnico da licitante ter executado, a qualquer tempo serviços compatíveis com o objeto desta licitação, por meio de certidão (ões) e atestado (s), em nome do próprio RT, fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, devidamente certificado(s) pelo CREA/CAU, na forma do disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do CONFEA, com apresentação da(s) Certidões de Acervo Técnico - CAT's e indicação da(s) Anotações de Responsabilidade Técnicas - ART's e - emitidas pelo conselho de fiscalização de profissional, onde conste a execução de:

Lote	Item	Unidade de Medida
1	Ensaio de compressão triaxial (CPT)	un
	Ensaio de adensamento na umidade natural	un
	Ensaio de adensamento saturado	un
	Sondagem à Percussão - SPT, com coleta de amostra, c/ ou s/ Lavagem (profundidade média 15,0 m)	m
	Ensaio de classificação MCT/ composição granulométrica	un
2	Ensaio de deflexão e controle geométrico / Viga Benkelman	m
	Ensaio de resistência à tração por compressão diametral	un
	Ensaio de estabilidade e fluência Marshall	un
	Ensaio de resistência à tração por compressão diametral Marshall	un
	Abrasão Los Angeles	un

#### 23.0.2. Da Empresa

Capacidade Técnica Operacional da Empresa - Comprovação que a empresa licitante tenha executado, a qualquer tempo, serviços de obras compatíveis com a complexidade técnica do objeto a ser executado, conforme Súmula nº 263/2011 – TCU, através de certidão (ões) ou atestado (s). Os atestados para capacidade operativa da empresa deverá ser acompanhados das respectivas CAT(s) - Certidão de Acervo Técnico - em nome de profissional habilitado, que trabalhe para a sociedade ou já tenha figurado como responsável técnico da empresa, desde que conste na documentação comprobatória do acervo profissional, o nome da pessoa jurídica do licitante, bem como a empresa contratada para a execução da obra ou serviços, a teor do art. 64, § 3º, da Resolução nº 1.025/09-CONFEA, fornecido por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado. É permitida a apresentação de diferentes atestados de capacidade técnica para atender o acervo exigido.

Lote	Item	Unidade de Medida	Quantidades Mínimas
1	Ensaio de compressão triaxial (CPT)	un	200,00
	Ensaio de adensamento na umidade natural	un	200,00
	Ensaio de adensamento saturado	un	200,00
	Sondagem à Percussão - SPT, com coleta de amostra, c/	m	2.000,00

	ou s/ Lavagem (profundidade média 15,0 m)		
	Ensaio de classificação MCT/ composição granulométrica	un	1.500,00
2	Ensaio de deflexão e controle geométrico / Viga Benkelman	m	12.000,00
	Ensaio de resistência à tração por compressão diametral	un	2.000,00
	Ensaio de estabilidade e fluência Marshall	un	500,00
	Ensaio de resistência à tração por compressão diametral Marshall	un	500,00
	Abrasão Los Angeles	un	150,00

Nos atestados apresentados pelas empresas os serviços deverão guardar mesma complexidade técnica que os requeridos no quadro acima.

#### 24. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Os serviços elencados neste TR não causam impacto ambiental ou alteração da biota e portanto e não necessitam de **Licenciamento Ambiental**

#### 25. RESCISÕES

Conforme previsto na Lei 8.666/93, Art. 78: Constituem motivo para rescisão do contrato “(V - a paralisação da obra, do serviço ou do fornecimento, sem justa causa e prévia comunicação à Administração)”.

#### 26. DISPOSIÇÕES FINAIS

Em caso de paralisação das atividades, a CONTRATADA deverá comunicar à SODF sobre a ocorrência desta, para replanejamento e adequação do cronograma dos serviços.

Serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA todos e quaisquer danos causados às estruturas, construções, instalações elétricas, equipamentos, etc., existentes no local da execução dos serviços.

Em qualquer situação, a CONTRATADA deverá subordinar-se à orientação da SODF e prestar informações.

Em caso de dúvidas quanto à interpretação de quaisquer das prescrições contidas no Termo de Referência e na Planilha Orçamentária deste Edital, prevalecerão as definições do Termo de Referência. Persistindo a dúvida deverá ser consultada a Subsecretaria de Projetos, Orçamentos e Planejamento de Obras – SUPOP/SODF e a Subsecretaria de Acompanhamento e Fiscalização de Obras - SUAF/SODF, conforme o caso.

Deverá ser apresentada, junto à documentação a ser disponibilizada pelas Licitantes a **DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA DE LOCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS OBJETO DA PRESENTE LICITAÇÃO** (modelo constante do Anexo II).

Na contagem dos prazos estabelecidos neste Termo de Referência, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Os prazos serão corridos salvo os devidamente expressos em dias úteis.

A fim de atender determinação do Decreto 32767/2011 a CONTRATADA deverá possuir conta bancária junto ao Banco Regional de Brasília – BRB.

**Brasília, 22 de outubro de 2021.**

**Ery Brandi**

**Subsecretária de Projetos, Orçamento e Planejamento de Obras**

#### ANEXO II

#### MODELO DO DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA DE LOCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS OBJETO DA PRESENTE LICITAÇÃO

Referência: Edital Nº \_\_\_\_\_

Data da Licitação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

CNPJ da Empresa: \_\_\_\_\_

Nome da Empresa: \_\_\_\_\_

A empresa acima identificada, por meio de seu representante legal (\*), participou da Licitação afeta à Contratação de **EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A EXECUÇÃO DE SERVIÇOS GEOTÉCNICOS/GEOLÓGICOS, E DE CONTROLE TECNOLÓGICO LABORATORIAL, PARA SUBSIDIAR A ELABORAÇÃO DE PROJETOS E A FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA URBANA, OAE, OAC E EDIFICAÇÕES / URBANISMO, PARA A SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA DO DISTRITO FEDERAL**, declara que possui pleno conhecimento do objeto, local de prestação dos serviços e das condições e das peculiaridades inerentes a natureza do objeto e que todas as dúvidas foram sanadas quanto à contratação objeto da licitação, não havendo nenhum comentário ou dúvida quanto à sua execução.

Representante da Empresa:

Nome \_\_\_\_\_

Cargo/função: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **ERY DO NASCIMENTO BRANDI DE OLIVEIRA - Matr.0278510-2, Subsecretário(a) de Projetos, Orçamento e Planejamento de Obras**, em 22/10/2021, às 16:42, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:  
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&verificador=72429138)  
verificador= **72429138** código CRC= **D0ABA68D**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

Setor de Áreas Públicas, lote B, Bloco A-15 - Bairro Zona Industrial (Guará) - CEP 71215-000 - DF

3306-5070