

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE
SERVIÇO DE SONDAÇÃO SPT, PROJETO GEOTÉCNICO EM
SOLOS E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÕES
GERAIS**

Revisão n.º	1	2	3	4	5	6	7
Data	18/03/11	01/06/11					
Responsável	Heber	Heber					

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 1/18
-----	----------------------------------	-------------	----------------

INDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ELEMENTOS INTEGRANTES A SEREM FORNECIDOS PELA SANEPAR	4
2.1.	Serviço de Sondagem SPT	4
2.2.	Projeto Geotécnico em Solos e de Pavimentação	4
3.	RELATÓRIO	6
3.1.	Serviço de Sondagens SPT.....	6
3.2.	Projeto Geotécnico de Solos	8
3.2.1.	Escavações a Céu Aberto.....	11
3.2.2.	Fundações de Estruturas	11
3.2.3.	Escoramentos, Arrimos e Contenções.	12
3.2.4.	Drenagem, Esgotamento e Rebaixamento	12
3.2.5.	Aterros	12
3.2.6.	Jazidas.....	13
3.2.7.	Estruturas Enterradas.....	13
3.2.8.	Barragens e Estruturas Anexas	14
3.2.9.	Estabilização de Taludes Naturais	15
3.3.	Projeto de Pavimentação	15
4.	APRESENTAÇÃO	16
5.	FATURAMENTO	17
6.	APROVAÇÃO	18

1. OBJETIVO

A campanha de sondagem a percussão SPT visa o reconhecimento do subsolo existente para a obtenção de dados geotécnicos como a estratigrafia com classificação táctil e visual do material, presença de NA e o índice de resistência à penetração (Nspt). A interpretação destes dados baseará o projeto geotécnico de solos, de pavimentação e de desmonte de rocha.

Os projetos geotécnicos de solos servirão para definição das fundações das estruturas, bem como a quantificação de volumes de escavação e aterros, rebaixamento de lençol freático, inclinação de taludes de aterro e corte, perfis de terraplenagem, tudo isto baseados em ensaios específicos como adensamento, cisalhamento, permeabilidade e de caracterização que serão realizados e especificados para cada cidade pela equipe da Sanepar, após a análise das sondagens SPT.

O Projeto de Pavimentação refere-se ao dimensionamento geométrico e geotécnico dos acessos e/ou das áreas de circulação interna das estações de tratamento e elevatórias de água e esgoto.

2. ELEMENTOS INTEGRANTES A SEREM FORNECIDOS PELA SANEPAR

A Sanepar fornecerá a empresa vencedora:

2.1. Serviço de Sondagem SPT

Os serviços serão encaminhados à empresa vencedora mediante a emissão de uma Ordem de Serviço (OS), contendo prazo e os quantitativos a executar;

A Sanepar fornecerá a planta impressa e digital do Layout das unidades a implantar com a topografia levantada da área em cotas reais (RNM) a locação em planta dos pontos de sondagens a serem executados e locados, plantas de perfis de terraplanagem e cortes;

A Sanepar definirá as profundidades das sondagens SPT programadas de maneira que seja investigado o subsolo abaixo do provável nível de assentamento das estruturas;

A Sanepar fornecerá a ASG - Autorização de Serviços Geotécnicos para a realização dos serviços de campo de maneira que a empresa não tenha impedimentos legais de executar os trabalhos. Caso haja algum impedimento de execução a empresa deverá relatar o fato neste mesmo impresso para justificar;

Os serviços relacionados para execução das sondagens a percussão e de topografia estão no Manual de Obras de Saneamento – MOS e estão relacionados na Planilha de Relação de Serviços a Executar no Projeto Geotécnico.

A quantidade dos serviços é estimada, podendo ocorrer variações para mais ou para menos conforme demanda.

2.2. Projeto Geotécnico em Solos e de Pavimentação

Os serviços objeto desta contratação estão relacionados na Planilha de Relação de Serviços a Executar no Projeto Geotécnico.

A Sanepar fornecerá o Projeto Hidráulico Básico de Engenharia para a empresa vencedora;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 4/18
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

As sondagens existentes serão fornecidas para a elaboração do Projeto;

A Sanepar fornecerá uma planta definindo a locação dos pontos de coleta de amostras para os ensaios geotécnicos;

O Projeto Geotécnico abrangerá ensaios de campo e laboratório necessários para caracterizar e estudar o comportamento mecânico do solo.

A quantidade dos serviços é estimada, podendo ocorrer variações para mais ou para menos conforme demanda, obedecendo ao percentual estabelecido em legislação.

3. RELATÓRIO

3.1. Serviço de Sondagens SPT

As sondagens de investigação à percussão deverão ser executadas de acordo com as normas NBR-6484/1980 – (Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (SPT)) e NBR 8036/1983 – (Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios). O relatório deverá conter os requisitos abaixo:

Planta de locação deverá apresentar as sondagens cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidas no terreno, sendo referências facilmente encontradas e imutáveis, de forma a não deixar dúvidas quanto à sua localização. A planta deve conter a posição do RN tomada para o nivelamento dos furos de sondagens, sendo o RN uma cota em relação a RNM;

Caso a área a ser investigada seja isolada ou o RN não seja uma cota real, deverá ser previsto um transporte de cotas reais até um RN. Este ponto deverá ser um marco topográfico, devidamente identificado no local e em planta, constituído de um bloco de concreto fixado nos limites da área;

Todo o RN adotado deverá ser fotografado. A foto deverá identificar o RN e a área com alguma referência (edificações, cercas limítrofes e outros);

O amostrador padrão deverá ser aquele detalhado pela norma NBR 6484;

O procedimento de ensaio de cravação deverá ser aquele descrito pela norma NBR 6484, onde cada golpe de cravação será dado pela queda de um peso de 65 kg a uma altura de 75 cm;

Para as estruturas assentes na superfície do terreno, iniciar as sondagens à percussão com as contagens do número de golpes para cravar o amostrador padrão, a partir do nível do terreno, de acordo com os procedimentos de execução do SPT;

Caso a camada superficial for constituída de aterro não perfurável pelo amostrador padrão, mesmo após a utilização de trépano com recirculação de água, o ensaio deve

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 6/18
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

ser interrompido e reiniciado após a execução de um poço de acesso até o nível do terreno natural, no limite de 3m. Caso contrário, a Sanepar deverá ser notificada.

Os furos de sondagem deverão ser numerados na planta de locação seguindo as direções de cima para baixo e da esquerda para a direita.

O boletim de sondagem SPT deve apresentar o desenho do perfil individual em escala de cada sondagem e/ou seções do sub-solo devendo constar:

Cotas reais (RNM) das bocas dos furos de sondagens;

Linhas horizontais cotadas a cada metro em relação ao topo do furo de sondagens e cotas horizontais a cada 5 metros em relação a RNM;

Cotas das profundidades, em relação à boca do furo, das transições de camadas e do final da sondagem;

Deverá ser apresentado o gráfico de resistência à penetração contendo os golpes necessários para penetrar cada 15 cm do amostrador, sendo os índices de resistência à penetração calculada como sendo a soma dos golpes necessários à penetração no solo nos 30 cm iniciais e finais do amostrador. Caso não ocorra a penetração dos 45 cm do amostrador, o resultado deverá ser apresentado na forma de frações ordinárias, contendo no numerador os golpes e no denominador as penetrações, em cm, obtidas na seqüência do ensaio;

Informar com precisão a existência e espessura de camada superficial (definindo se é camada vegetal ou não, aterro, presença de calça, saibro, etc...). Classificar o material constitutivo desta camada;

Posição das amostras colhidas, devendo ser indicadas amostras não recuperadas e os detritos colhidos por sedimentação. Os solos coletados deverão ser indicados segundo a NBR 6502;

A cota, em relação à boca do furo, do nível de água encontrado no momento da execução da sondagem e da observação feita após 24 hs da perfuração. Indicar se houve pressão ou perda de água durante o ensaio;

Caso seja encontrado nível de água durante a perfuração do trado helicoidal, interrompe-se a operação e passa-se a observar a elevação do nível de água no furo, efetuando-se leituras a cada 5 min, durante 30 min. O NA final obtido durante a perfuração deverá constar no relatório;

Apresentar um perfil geotécnico resultante estratigrafia das sondagens realizadas, notificando quanto ao tipo de solo (argila, silte e areia), consistência para solos argilosos

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 7/18
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

(mole, rija ou dura), compacidade para solos arenosos (fofa, pouco e/ou medianamente compacta, compacta), a cor característica da amostra de solo, a presença de pedregulhos. A convenção gráfica da estratigrafia do solo deverá ser baseada segundo NBR 6502;

Indicação dos processos de perfuração empregados (TH trado helicoidal, CA - Circulação de água) e respectivos trechos, bem como o avanço do tubo de revestimento; Deverá ser considerado impenetrável depois de realizado o procedimento de escavação com trépano (trepanação) conforme previsto em norma NBR 6484;

Caso não seja encontrado impenetrável até a profundidade prevista, indicar como LIMITE DE SONDAGEM;

Informar os dados como Cliente, Obra, Local, Data de início e fim do ensaio;

3.2. Projeto Geotécnico de Solos

O Projeto Geotécnico deverá ser elaborado de acordo com as normas:

ESTUDO E ELABORAÇÃO DE PROJETO
NBR - 5629 / 2006 EXECUÇÃO DE TIRANTES ANCORANDOS NO TERRENO
NBR - 6118 / 2007 PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO - PROCEDIMENTO
NBR - 6122 / 2010 PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES
NBR - 6497 / 1983 LEVANTAMENTO GEOTÉCNICO
NBR - 8036 / 1979 PROGRAMAÇÃO DE SONDAGENS PARA FUNDAÇÕES DE EDIFÍCIOS
NBR - 8044 / 1983 PROJETO GEOTÉCNICO - PROCEDIMENTO
NBR - 9061 / 1985 SEGURANÇA DE ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO
NBR - 9288 / 1985 EMPREGO DE TERRENOS REFORÇADOS
NBR - 11682 / 1990 ESTABILIDADE DE TALUDES
ENSAIOS DE LABORATÓRIO
NBR - 5734 / 1989 PENEIRAS PARA ENSAIO
NBR - 6457 / 1986 AMOSTRAS DE SOLO - PREPARAÇÃO PARA ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

NBR - 6458 / 1988	GRÃOS DE PEDREGULHO RETIDOS NA PENEIRA DE 4,8 MM - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA, DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE E DA ABSORÇÃO DE ÁGUA
NBR - 6459 / 1984	SOLO - DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ
NBR - 6465 / 1983	AGREGADOS - ABRASÃO LOS ANGELES
NBR - 6502 / 1995	ROCHAS E SOLOS
NBR - 6508 / 1984	GRÃOS DE SOLOS QUE PASSAM NA PENEIRA DE 4,8 MM - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA
NBR - 7180 / 1984	SOLO - LIMITE DE PLASTICIDADE
NBR - 7181 / 1988	SOLO - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
NBR - 7182 / 1988	SOLO - ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
NBR - 7183 / 1982	DETERMINAÇÃO DO LIMITE E RELAÇÃO DE CONTRATAÇÃO DE SOLOS
NBR - 9895 / 1986	SOLO - ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA
NBR - 10838 / 1988	SOLO - MASSA ESPECÍFICA DE AMOSTRAS INDEFORMADAS
NBR - 12004 / 1990	SOLO - ÍNDICE DE VAZIOS MÁXIMOS
NBR - 12007 / 1990	SOLO - ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
NBR - 12051 / 1991	SOLO - ÍNDICE DE VAZIOS MÍNIMOS
NBR - 12770 / 1992	SOLO COESIVO - COMPRESSÃO NÃO CONFINADA
ENSAIOS DE CAMPO E PROSPECÇÃO	
NBR - 5681 / 1980	CONTROLE TECNOLÓGICO DA EXECUÇÃO DE ATERROS EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES
NBR - 6484 / 2001	SOLO - SONDAGENS DE SIMPLES RECONHECIMENTOS COM SPT - MÉTODO DE ENSAIO
NBR - 6489 / 1984	PROVA DE CARGA DIRETA SOBRE TERRENO DE FUNDAÇÃO
NBR - 6490 / 1985	RECONHECIMENTO E AMOSTRAGEM PARA FINS DE CARACTERIZAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE ROCHAS
NBR - 6491 / 1985	RECONHECIMENTO E AMOSTRAGEM PARA FINS DE CARACTERIZAÇÃO DE PEDREGULHO E AREIA
NBR - 7185 / 1986	SOLO - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE, "IN SITU", COM EMPREGO DO FRASCO DE AREIA

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

NBR - 7250 / 1980	IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLOS OBTIDAS EM SONDAGENS
NBR - 7389 / 1956	APRECIAÇÃO PETROGRÁFICA DE AGREGADOS
NBR - 7390 / 1956	ANÁLISE PETROGRÁFICA DE ROCHAS
NBR - 8036 / 1983	PROGRAMAÇÃO DE SONDAGENS DE SIMPLES RECONHECIMENTO DOS SOLOS PARA FUNDAÇÕES DE EDIFÍCIOS - PROCEDIMENTO
NBR - 9603 / 1986	SONDAGEM A TRADO
NBR - 9604 / 1986	ABERTURA DE POÇO E TRINCHEIRA DE INSPEÇÃO EM SOLO, COM RETIRADA DE AMOSTRAS DEFORMADAS E INDEFORMADAS - PROCEDIMENTO
NBR - 9813 / 1986	SOLO - MASSA ESPECÍFICA PELO CILINDRO DE CRAVAÇÃO
NBR - 9820 / 1986	COLETA DE AMOSTRA INDEFORMADA EM FUROS DE SONDAGEM
NBR - 10905 / 1989	SOLO - ENSAIOS DE PALHETA IN SITU - MÉTODO DE ENSAIO
NBR - 12007 / 1990	SOLO - ENSAIO DE ADESAMENTO UNIDIMENSIONAL - MÉTODO DE ENSAIO
NBR - 12131 / 2006	ESTACAS - PROVA DE CARGA ESTÁTICA - MÉTODO DE ENSAIO
NBR - 13208 / 2007	ESTACAS - ENSAIOS DE CARREGAMENTO DINÂMICO

O Projeto Geotécnico englobará a análise, estudos e cálculos necessários, devendo adotar fatores de segurança compatíveis, considerando:

Eventual majoração das cargas, levando em conta o grau de conhecimento das solicitações;

Coefficientes de redução das resistências, levando em conta o conhecimento do terreno, dados disponíveis e sua dispersão;

Complexidade das condições geotécnicas;

Dificuldades e eventualidades construtivas;

Riscos envolvendo danos materiais e humanos.

Os procedimentos devem abranger o conjunto de todos os elementos que fixam e definem claramente os diversos componentes da obra, incluindo memoriais descritivos,

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

cálculos estruturais e de estabilidade, desenhos, especificações técnicas, quantificações (utilizando o padrão MOS) e outros documentos necessários à execução das obras.

Além das considerações comuns acima descritas e relativas a todos os tópicos, o Projeto Geotécnico deverá contemplar:

3.2.1. Escavações a Céu Aberto

Neste tópico deverão, no mínimo, ser definidas:

As inclinações dos taludes e seus fatores de segurança contra rupturas e deformações;

Na análise de estabilidade de talude, o fator de segurança deverá ser determinado através de método de equilíbrio limite tipo Bishop e Janbu para superfícies de ruptura circulares.

Limpeza e remoção de solos inservíveis;

Proteções necessárias;

Drenagem de águas pluviais com canaletas nas cristas e pé de talude.

No caso de desmonte, definir as suas etapas, cuidados especiais, aplicação de redes de proteção ou outros dispositivos de segurança.

3.2.2. Fundações de Estruturas

O projeto de fundações deve ser desenvolvido, preferencialmente, em conjunto com o projeto estrutural da unidade envolvida, para que o projetista das fundações tenha as informações necessárias e obtenha a melhor interação possível entre estruturas, fundações e terreno.

Neste tópico, deverão ficar perfeitamente definidos:

Os tipos de fundação para as estruturas (se fundação direta, identificar a tensão admissível prevista ou se for fundação indireta, identificar o tipo – estaca ou tubulão – suas dimensões e comprimento mínimo previsto, além da carga admissível);

As cotas de assentamento;

Os eventuais recalques teóricos esperados;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 11/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

Os métodos construtivos e seqüências de execução;

Precauções a serem tomadas com relação a eventuais interferências com obras vizinhas.

3.2.3. Escoramentos, Arrimos e Contenções.

Neste tópico deverão ficar perfeitamente definidos:

O tipo de solução adotada, levando-se em consideração os esforços atuantes na contenção ou arrimo, pressões neutras, sobre-pressões devidas a solos expansivos, sobrecargas adjacentes, deformações limites, estabilidade global do conjunto, efeito da drenagem;

A característica da obra (provisória ou definitiva);

A geometria da obra;

Altura máxima de escavação em frente à contenção;

Ficha mínima, se for o caso;

Processo construtivo, principalmente no caso de estarem projetados dispositivos de escoramento provisório ou de tensionamento parcial ou total das estruturas de contenção ou arrimagem.

3.2.4. Drenagem, Esgotamento e Rebaixamento

O projeto deverá informar:

Sobre o regime de rebaixamento necessário;

O período em que deve funcionar, se temporário ou permanente;

A distribuição dos elementos de drenagem (dutos) de esgotamento e de bombeamento (poços, ponteiras, etc), na área do projeto;

As dimensões, profundidade de instalação e seção tipo dos dutos, poços e ponteiras;

Caracterização das bombas e descargas previstas;

Precauções a serem tomadas em relação a eventuais efeitos do bombeamento e rebaixamento em obras vizinhas.

3.2.5. Aterros

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 12/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

No tópico deverão ser definidas:

A origem dos materiais (de empréstimo ou solo das escavações locais);

As distâncias de transporte;

As seções tipo de aterro, com indicação da inclinação dos taludes e plataformas;

Preparo e tratamento das fundações dos aterros;

Proteção dos taludes;

Drenagem de águas pluviais com canaletas nas cristas e pé de talude.

Classificação dos materiais empregados, segundo a dificuldade de escavação e compactação (1ª categoria, 2ª categoria);

As condições de compactação a serem obtidas nos aterros (grau de compactação e desvio de umidade);

Indicação dos métodos de determinação das condições de compactação e tolerâncias aceitáveis durante a execução.

As inclinações dos taludes e seus fatores de segurança contra rupturas e deformações;

3.2.6. Jazidas

O estudo de Jazida visa caracterizar o solo de empréstimo para a área da obra para fins de aterro. O local de empréstimo deverá ser mapeado em croqui, definindo a distância de transporte (ida e volta) e tipo de pavimento ao longo do percurso da jazida à obra.

A empresa vencedora deverá definir a jazida que contenha o volume de empréstimo necessário para atender a obra.

O solo da jazida deverá ser estudada e classificada com, pelo menos 3 pontos, ensaios geotécnicos de caracterização, contendo:

Granulometria e Sedimentação;

Limites de Consistência;

Ensaio de Compactação e CBR;

Classificação do Solo;

3.2.7. Estruturas Enterradas

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 13/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

Definidas como aquelas estruturas construídas a céu aberto, cuja execução, devido à profundidade das valas e escavações, às condições desfavoráveis do subsolo, à presença do lençol freático ou ainda à proximidade de fundações de estruturas existentes, exige obras importantes de contenção e rebaixamento do nível d'água.

Como tipos de estruturas enterradas podem ser citados os recintos subterrâneos construídos em grandes escavações, as obras enterradas de porte médio como as galerias e as pequenas obras enterradas, como canalizações fechadas e dutos em geral.

Deverão ser definidas:

A localização mais adequada para a estrutura enterrada;

As condições de estabilidade das paredes da escavação, face ao método de escoramento e rebaixamento adotado e das diversas fases de execução;

As condições de estabilidade do fundo da escavação;

As características e geometria do escoramento projetado;

O efeito do reaterro nos empuxos sobre a estrutura permanente;

Cuidados especiais a serem observados com relação à eventual interferência com obras vizinhas.

3.2.8. Barragens e Estruturas Anexas

Neste tópico deverão ser definidas:

As características geológico-geotécnicas das estruturas e formações que suportarão tanto a barragem, quanto as estruturas anexas e o reservatório;

A localização mais adequada para a barragem e as estruturas anexas;

Os métodos a serem empregados na sua construção;

Os materiais a serem utilizados (barragens de terra, concreto, enrocamento ou mista), visando principalmente dotar estas obras de características de durabilidade e segurança;

As origens dos materiais a serem empregados (empréstimo, jazida, pedreira, usina) e as distâncias de transporte envolvidas;

As características e geometria da obras;

As faixas granulométricas dos materiais a serem empregados;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 14/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**DE SONDAGEM STP, PROJETO GEOTÉCNICO E PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO –
ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

Preparo e tratamento das fundações, tanto da barragem, quanto das estruturas anexas e, eventualmente, parte do reservatório;

As condições de compactação a serem obtidas (grau de compactação e desvio de umidade), com indicação dos métodos de determinação e tolerâncias aceitáveis durante a execução;

As características da instrumentação e controle para a obra;

As características de tratamento das áreas contíguas à obra e áreas de empréstimo.

3.2.9. Estabilização de Taludes Naturais

Deverão ser definidas:

As seções geológico-geotécnicas longitudinais e transversais;

As inclinações dos taludes e seus fatores de segurança contra rupturas e deformações;

Emprego de contenções e suas características geométricas e de localização;

Métodos e características de estabilização adotada;

Alturas máximas de escavação, se for o caso;

Processo executivo, principalmente no caso de estarem projetados dispositivos de escoramento ou de tensionamento parcial ou total das estruturas de contenção;

Drenagem de águas pluviais com canaletas nas cristas e pé de talude.

3.3. Projeto de Pavimentação

Este projeto deverá contemplar a análise e definição do pavimento referente aos acessos às estações de tratamento de SAA e SES, elevatórias, centros de reservação entre outras unidades da Sanepar. Este projeto deverá contemplar:

Dimensionamento Geométrico com definição do *greide* e seções de terraplanagem;

Dimensionamento do pavimento quanto à capacidade suporte para o tráfego previsto, considerando a frequência e o trem-tipo a ser fornecido pela Sanepar;

Definição do revestimento;

Estudo de reforço de sub-leito, se necessário;

Quantitativo dos materiais e serviços referente à execução da pavimentação.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 15/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

4. APRESENTAÇÃO

O Serviço de Sondagem SPT, Projetos Geotécnico de Solos e de Pavimentação deverão ser apresentados em forma de relatório, numerado, datado e assinado por responsável técnico pelo trabalho perante o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

Todas as páginas do relatório deverão ser rubricadas.

Para cada Ordem de Serviço (OS) emitida a empresa deverá recolher a respectiva ART junto ao CREA-PR.

A planta de locação dos furos de sondagem deverá ser apresentada com a planta de implantação, onde estão presentes as informações topográficas.

As plantas de escavação em solo ou rocha deverão ser apresentadas em vistas de planta e perfil (cortes).

Todo o relatório, boletins, plantas e detalhes deverão ser entregues em:

1 via original impressa;

2 vias em meio magnético (CD), sendo os desenhos gravados nas seguintes extensões *.dwg, *.plt e *.pdf;

As vias em meio magnético deverão ser gravadas em CDR-80min c/ 700MB e sua embalagem em caixa de acrílico;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 16/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

5. FATURAMENTO

A medição será feita a preços unitários baseados na Planilha de Preços apresentados na proposta.

Caso ocorram serviços complementares, ou seja, originalmente previsto no quantitativo, o desconto apresentado na licitação deverá ser aplicado de forma linear em todos os serviços medidos durante a vigência do contrato.

Qualquer serviço fora do quantitativo deverá ser liberado por escrito pela Sanepar.

O valor do serviço faturado será debitado do total licitado do contrato. Caso reste saldo ao final do prazo contratual este será cancelado.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 17/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

6. APROVAÇÃO

A empresa deverá executar o serviço dentro do prazo previstos na Ordem de Serviço, caso contrário será cobrado uma multa conforme previsto no verso da OS.

A empresa poderá ser fiscalizada durante os trabalhos de campo para avaliação da equipe de sondagem, do equipamento utilizado e da qualidade do serviço executado.

A empresa será avaliada quanto à Qualidade, Prazo e Organização onde será pontuada nestes quesitos, através do FAC (Formulário de Avaliação da Cadastrada).

A empresa deverá apresentar os relatórios contratados seguindo as orientações presentes nos itens 3 e 4 deste documento.

Em qualquer época a Sanepar poderá solicitar complementações, esclarecimentos e/ou correções do mesmo. Desta forma, caso o projeto estrutural e a obra sejam induzidos a soluções equivocadas quanto à fundação, escavação e rebaixamento, a empresa contratada será convocada a prestar esclarecimentos e assumir os custos da reavaliação da solução (projetos e obra), sem que haja ônus adicional a Sanepar.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 5	Página 18/18
-----	----------------------------------	-------------	-----------------