Índice Geral

1. SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO 4
2. DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA 5
2.1. DEFINIÇÃO 5
2.2. TERMINOLOGIA 5
2.3. MÉTODO EXECUTIVO 5
2.4. CRITÉRIOS DE CONTROLE 6
2.5. MANEJO AMBIENTAL 6
3. EXECUÇÃO DE CORTES E ATERROS 7
3.1. DEFINIÇÃO 7
3.2. TERMINOLOGIA 8
3.3. MÉTODO EXECUTIVO 8
3.4. CRITÉRIOS DE CONTROLE E MANEJO AMBIENTAL 11
4. REDE DE DRENAGEM 17
4.1. OBJETIVO 17
4.2. DEFINIÇÕES 17
4.3. CONDIÇÕES GERAIS 17
4.3.1. Projeto 17
4.3.2. Execução 18
4.4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS 18
4.5. LOCAÇÃO 19
4.6. SINALIZAÇÃO 19
4.7. PASSADIÇOS E TRAVESSIAS 21
4.8. LEVANTAMENTO OU ROMPIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO 22
4.9. ESCAVAÇÃO 22
4.10. INTERFERÊNCIAS 24
4.11. REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DA VALA 25
4.12. ESCORAMENTO 25
4.13. ESGOTAMENTO 27
4.14. FORNECIMENTO DE TUBOS/ASSENTAMENTO 27
4.15. ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE TUBOS 28

4.16. REATERRO DE VALAS 29
4.17. POÇO DE VISITA 29
5. PROJETO ESTRUTURAL – CONCRETO ARMADO – SUPERESTRUTURA 32
5.1. OBJETIVO 32
5.2. SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DO SISTEMA ESTRUTURAL 32
5.2.1. Locação 32
5.3. FUNDAÇÕES 32
5.3.1. Escavações 32
5.3.2. Esgotamentos 33
5.3.3. Apiloamento Manual de Valas 33
5.4. FORMAS 33
5.5. ARMADURAS 34
5.6. CONCRETO 34
5.7. NOTA GERAL 37
5.8. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES 37
6. RECEBIMENTO DO SERVIÇO 37
6.1. RECEBIMENTO PARCIAL 37
6.2. RECEBIMENTO DA OBRA 37

1. SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO

O Construtor deve observar a legislação do Ministério do Trabalho que determina obrigações no campo de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

Será exigido o cumprimento rigoroso da Portaria 3.214, em especial a NR-18, que trata das Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil, incluindo-se os custos decorrentes das instalações necessárias e observando-se a composição do BDI, no tocante aos EPC´s e EPI´s.

O Construtor, quando responsável por atividades que obriguem o emprego de 100 ou mais funcionários, deve ter atuando na obra, pelo menos, um Supervisor de Segurança, legalmente habilitado.

O Construtor será responsável quanto ao uso obrigatório e correto, pelos operários, dos equipamentos de proteção individual de acordo com as Normas de Serviço de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

Cabe ao Construtor promover, por sua conta, o seguro de prevenção de acidentes de trabalho, dano de propriedade, fogo, acidente de veículos, transporte de materiais e outro tipo de seguro que achar conveniente.

O Construtor deve manter, durante o prazo de execução das obras, livre acesso aos hidrantes e registros de seccionamento da rede distribuidora de água que porventura estiverem dentro do canteiro de serviço. Da mesma forma, sempre que possível, deve deixar livre uma faixa da rua ou do logradouro, para permitir a passagem de veículos de socorro e emergência.

O Construtor deve sempre obedecer às normas especiais de segurança e controle para o armazenamento de explosivos e inflamáveis estabelecidas pelas autoridades competentes.

2. DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA

2.1. DEFINIÇÃO

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza consistem no conjunto de operações destinadas à remoção das obstruções naturais ou artificiais existentes nas áreas de implantação da obra, áreas de empréstimo e áreas de ocorrência de material.

Desmatamento e destocamento consistem no corte e remoção de toda vegetação (árvores, arbustos, coqueiros) de qualquer densidade ou tipo.

Consideram-se como Limpeza as operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes, da camada de solo orgânico, de entulho, matacões ou de qualquer outro material considerado prejudicial, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

2.2. TERMINOLOGIA

Empréstimo

Área indicada ou selecionada para a obtenção de solos a utilizar na implantação da obra.

Ocorrência de Material ou Jazida

Área indicada para a obtenção de solos ou rocha a utilizar na execução das camadas do pavimento.

2.3. MÉTODO EXECUTIVO

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza se darão dentro das faixas de serviço das obras ou dos limites estabelecidos para os empréstimos ou jazidas. As operações serão executadas na área mínima compreendida entre as estacas de amarração, “off sets”, com o acréscimo de 2 (dois) metros para cada lado. No caso de empréstimo ou jazida, a área será a indispensável a sua exploração.

Serão removidos todos os tocos e raízes bem como toda a camada de solo orgânico e outros materiais indesejáveis que ocorram até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

O material proveniente do serviço será removido, podendo ser transportado para local de "bota-fora", local de estocagem ou ainda, enleirado e queimado com fogo controlado. A remoção ou estocagem dependerá de eventual utilização, não sendo permitida a sua deposição em locais de aterros nem sua permanência em locais que possam provocar a obstrução dos sistemas de drenagem natural.

As operações serão executadas utilizando-se equipamentos adequados complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.

2.4. CRITÉRIOS DE CONTROLE

Nas terraplenagens exige-se que, no mínimo, uma camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do greide projetado fique isenta de tocos ou raízes.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas áreas devidas não tiverem sido totalmente concluídas.

2.5. MANEJO AMBIENTAL

Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotar-se-á a seguinte medida de proteção ambiental:

- Não será permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento convencional, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada.

3. EXECUÇÃO DE CORTES E ATERROS

3.1. DEFINIÇÃO

Cortes

Cortes são movimentações de terra ou rocha cuja execução exige escavação do material que compõe o terreno natural no interior dos limites das seções projetadas (“off-sets”).

Empréstimos

Empréstimos são escavações destinadas a prover ou complementar o volume necessário à execução dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.

Aterros

Aterros são áreas implantadas com o depósito e a compactação de materiais provenientes de cortes ou empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (off-sets).

Materiais

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:

- Material de 1ª Categoria

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

- Material de 2ª Categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação de grande porte. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 cm e 1,00 cm.

- Material de 3ª Categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00 cm, ou de volume igual ou superior a

$2m^3$, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos ou de rompedor.

3.2. TERMINOLOGIA

"Off sets"

Linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

Corpo do Aterro

Parte do aterro situado entre o terreno natural até 1,00 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.

Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, situado entre o greide final da terraplenagem e o corpo do aterro.

3.3. MÉTODO EXECUTIVO

Cortes

As operações de cortes compreendem:

- Escavação do terreno natural até o nível (greide) da terraplenagem, indicado no projeto;
- Escavação do terreno natural, abaixo do greide da terraplenagem, na espessura de 40 cm, nos cortes onde haja ocorrência de rocha sã ou em decomposição, para posterior substituição por solos selecionados;
- Escavação do terreno natural, abaixo do greide de terraplenagem, na espessura de 60 cm, nos cortes onde haja ocorrência de solos de elevada expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, para posterior substituição por solos selecionados.

Nos cortes, em áreas de pavimentação, onde o material de subleito não apresentar CBR e expansão compatíveis com o projeto, deverá ser feita a substituição do material, numa espessura de 40 cm, com materiais que atendam aos parâmetros definidos no mesmo.

As escavações de cortes obedecerão aos elementos técnicos constantes das Notas de Serviço, elaboradas de acordo com o projeto.

A escavação será precedida pelos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado antes que estes serviços tenham sido totalmente concluídos, nas áreas devidas.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

- Equipamentos para a execução dos Cortes

A escavação do corte envolve a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços dentro das condições especificadas em projeto, atingindo as produtividades necessárias. A seleção do equipamento será função de situações específicas, conforme as seguintes indicações:

Cortes em solo: Serão utilizados tratores de esteiras ou pneus, equipados com lâmina, moto-escavotransportadores, pás carregadeiras, caminhões basculantes tradicionais ou do tipo "fora-de-estrada, ou outros tipos de equipamentos escavadores conjugados com transportadores. Como equipamentos complementares, serão utilizados, ainda, tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviços e praças de trabalho, além de tratores empurradores (“pushers”).

Cortes em rocha: Serão utilizadas perfuratrizes pneumáticas ou elétricas (tipo "wagon-drill", "crawller-drill" ou marteletes manuais), para o preparo das minas; tratores equipados com lâmina, para a limpeza da praça de trabalho; escavadeiras e/ou pás-carregadeiras, caminhões basculantes tradicionais ou do tipo "fora-de-estrada", para a carga e o transporte do material extraído. Neste tipo de escavação deverão ser usados explosivos e acessórios de detonação adequados à natureza da rocha e às condições de segurança do canteiro de obra.

Cortes em Solos Orgânicos, Turfa ou Similares: Serão empregadas escavadeiras, do tipo "dragline", complementadas por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

Empréstimos

Atendidas as condições do projeto, os empréstimos terão seu aproveitamento definido em função da ocorrência de materiais adequados e da viabilidade econômica da exploração.

Aterros

As operações de execução de aterros compreendem:

- Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir, eventualmente, os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos cortes ou aterros.

A execução dos aterros obedecerá rigorosamente os elementos técnicos fornecidos pela Fiscalização e constantes das notas de serviço apresentadas no projeto de execução.

A operação de construção dos aterros será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto nesta Especificação. Para o corpo dos aterros a espessura da camada solta (não compactada) não deverá ultrapassar 0,30 cm. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 cm.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas:

- Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3 % de tolerância, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95 % da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal);
- Para as camadas finais a massa específica aparente seca deverá corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal).

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Os materiais empregados na execução do corpo do aterro devem possuir CBR $\geq$ 2% e expansão < 4%.

Os materiais empregados na execução da camada final do aterro devem possuir as seguintes características:

- Nos 30 cm iniciais os solos devem possuir CBR ≥ 3% e expansão < 2%;
- Nos 40 cm intermediários os solos devem possuir CBR ≥ 5% e expansão < 2%;
- Nos 30 cm finais os solos devem possuir CBR ≥ 20% e expansão < 2%, caso seja área de pavimentação deverá possuir CBR compatível com os parâmetros adotados no projeto.

- Equipamentos para a execução dos Aterros

Na execução dos aterros deverá ser prevista a utilização de equipamentos apropriados, de acordo com as condições locais e as produtividades exigidas para o cumprimento dos prazos.

Poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavotransportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto propulsores, grade de discos para homogeneização e caminhões-pipa para umedecimento.

3.4. CRITÉRIOS DE CONTROLE E MANEJO AMBIENTAL

Não será permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da terraplenagem.

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, ou com as tolerâncias admitidas, e serão rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

Cortes

Os taludes dos cortes deverão apresentar a superfície desempenada, pela atuação do equipamento de terraplenagem.

A altura e a inclinação dos cortes, assim como a largura da plataforma, deverão estar rigorosamente de acordo com a seção transversal especificada no projeto, o que será verificado através de levantamentos topográficos.

No caso das vias, serão admitidas as seguintes tolerâncias:

Variação de altura máxima, para o eixo e bordos:

- Para cortes em solo = ± 0,05 cm;
- Cortes em rocha = ± 0,10 cm.

Variação máxima de largura:

- + 0,20 cm para cada semi-plataforma, não se admitindo variação para menos.

Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes, que possam colocar em risco a segurança das áreas do projeto ou do canteiro de obra.

- Manejo Ambiental

Nas operações destinadas a execução de cortes, a preservação do meio ambiente exigirá a adoção dos seguintes procedimentos:

- O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deverá ser executado imediatamente após o corte.
- Caso haja bota-foras, seus taludes deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.
- Os bota-foras serão executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais carregue o material depositado, causando assoreamentos.

Empréstimos

- Manejo Ambiental

Nas explorações das caixas de empréstimos serão adotadas as seguintes recomendações de preservação ambiental:

- O desmatamento, destocamento e limpeza serão executados dentro dos limites da área a ser escavada. O material retirado deverá ser estocado de forma que o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada, após a exploração do empréstimo;
- Não deverão ser explorados empréstimos em áreas de reservas florestais, ecológicas, de preservação cultural, ou mesmo, nas suas proximidades;
- As áreas de empréstimos, após a escavação, deverão ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reintegrá-las à paisagem natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico;

- As áreas de empréstimos deverão ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como, os efeitos da erosão.

Aterros

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, diatomáceas, tocos ou raízes. Turfas e argilas orgânicas não deverão ser utilizadas.

Na execução do ***corpo dos aterros*** não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte (ISC < 2%) e expansão maior do que 4%.

A ***camada final*** dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados, não devendo ser empregados materiais cuja expansão seja superior a 2%.

- Controle Geométrico

O acabamento da plataforma de aterro será executado mecanicamente de forma a se obter a conformação da seção transversal do projeto. No caso de rodovias, serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação da altura máxima de ± 0,04 m para o eixo e bordos;
- Variação máxima da largura + 0,30 cm para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento do eixo e bordos.

- Controle Tecnológico

Ao critério da Contratante poderão ser exigidos os seguintes ensaios:

- Um ensaio de compactação para cada 1000 m³ de um mesmo material do ***corpo do aterro*** (segundo o Método DNER-ME 129 - Proctor Normal);
- Um ensaio de compactação para cada 200 m³ de um mesmo material das ***camadas finais*** do aterro (segundo o Método DNER-ME 129 - Proctor Normal);
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", para cada 1000 m³ de material compactado no corpo do aterro, correspondente ao ensaio de compactação, e no mínimo duas determinações por dia, em cada camada de aterro;
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca "in situ", para cada 100 m³ das ***camadas finais*** do aterro, alternadamente no eixo e bordos, correspondente ao ensaio de compactação;

- Um ensaio de granulometria (DNER-ME- 080), do limite de liquidez (DNER-ME-122) e do limite de plasticidade (DNER-ME-082), para o ***corpo do aterro***, para todo grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação;
- Um ensaio de granulometria (DNER-ME- 080), do limite de liquidez (DNER-ME-122) e do limite de plasticidade(DNER-ME-082) para as ***camadas finais*** do aterro, para todo grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação;
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia (ISC) com a energia do método (DNER-ME- 49 - Proctor Normal), para as ***camadas finais***, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.

- Controle da Execução

Deverão ser executados ensaios de massa específica aparente seca *"**in situ**"* em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento (Método DNER-ME 092 e DNER-ME 037). Para áreas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200 cm³ no corpo do aterro, ou 800 cm³ para as camadas finais deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do Grau de Compactação (GC).

O número de ensaios de massa específica aparente *"**in situ**"* para o controle da execução será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratante, conforme a tabela seguinte:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
N	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,02	1,01
a	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
N = n^{o} de amostras					K = coeficiente multiplicador						a = risco				

As determinações do Grau de Compactação (GC) serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo.

Deverão ser obedecidos os seguintes limites:

- corpo do aterro - GC = 95%;

- camadas finais - GC = 100%.

- Aceitação e Rejeição

A expansão, determinada no ensaio de ISC, deverá sempre apresentar o seguinte resultado:

- corpo do aterro : ISC = 2% e expansão = 4%;
- camadas finais : ISC = 2% e expansão = 2%.

Será controlado o valor mínimo para o ISC e Grau de Compactação (GC), com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o seguinte procedimento:

Para ISC e GC têm-se:

- X - ks < valor mínimo admitido Þ rejeita-se o serviço;
- X - ks ≥ valor mínimo admitido Þ aceita-se o serviço.

Para a expansão, têm-se:

- X + ks > valor máximo admitido Þ rejeita-se o serviço;
- X + ks ≤ valor máximo admitido Þ aceita-se o serviço.

Sendo:

$X = (\sum Xi) / n$

$s = \sqrt{(\sum (Xi - X)^2 / (n - 1))}$

Onde:

X i - valores individuais.

X - média das amostras.

s - desvio padrão das amostras.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

- Aterros com Areia

Deverá ser verificada a compacidade da areia através do ensaio de determinação do índice de vazios mínimo de solos coesivos (Norma ABNT – MB 3388), devendo atingir valores superiores a 70% (setenta por cento) em todos os pontos do reaterro.

A densidade da areia deverá variar de aproximadamente 1.600Kg/m3 para aproximadamente 2.100Kg/m3.

- Manejo Ambiental

As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se a execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, para evitar erosões e consequente carreamento de material.

4. REDE DE DRENAGEM

4.1. OBJETIVO

Esta Especificação fixa as condições exigíveis para a construção de rede de drenagem com tubos pré-fabricados em concreto, de seção circular.

Esta Especificação se aplica tanto a obras executadas diretamente pelas entidades responsáveis pela rede de drenagem, como àquelas executadas por terceiros, mediante contrato.

4.2. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Especificação são adotadas algumas definições.

Diâmetro nominal ou DN

Simples número que serve para classificar, em dimensão, os elementos de canalizações (tubos, conexões, aparelhos), e que corresponde aproximadamente ao diâmetro interno da tubulação em milímetros. O diâmetro nominal (DN) não deve ser objeto de medição e nem ser utilizado para fins de cálculos.

Fiscalização

Conjunto constituído por elementos técnicos de níveis superior e médio, e ou de empresas de consultoria e assessoramento designados pela Administração (Contratante) para exercer as atividades de gerenciamento, supervisão e acompanhamento da execução das obras.

4.3. CONDIÇÕES GERAIS

4.3.1. Projeto

As obras de execução da rede coletora de esgotos devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes de Projeto, elaborado segundo às normas pertinentes, às recomendações especificas dos fabricantes dos materiais a serem empregados e aos demais elementos que a Fiscalização venha fornecer.

Eventuais modificações no Projeto devem ser efetuadas ou aprovadas pelo projetista.

Todos os aspectos particulares do Projeto, os omissos, e ainda os de obras complementares não consideradas no Projeto serão, em ocasião oportuna, especificados e detalhados pela Fiscalização.

4.3.2. Execução

A construção deve ser acompanhada por uma equipe de Fiscalização designada pela Administração (Contratante) e chefiada por profissional legalmente habilitado.

O Construtor deve manter a frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado que será seu preposto na execução do contrato firmado com a Administração (Contratante).

Os materiais a serem fornecidos pelo Construtor devem obedecer às normas brasileiras.

A demarcação e acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia.

O Construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja projetado, especificado, orçado e autorizado pela Fiscalização; salvo os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado pela obra.

O Construtor deve manter no escritório da obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta de seu preposto e da Fiscalização.

As frentes de trabalho devem ser programadas de comum acordo com a entidade a quem cabe a autorização para a abertura de valas e remanejamento de tráfego.

4.4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

A obra deve ser considerada em suas diversas etapas, a saber:

- locação;
- sinalização;
- levantamento ou rompimento da pavimentação;
- escavação;
- interferências;
- escoramento;
- esgotamento;
- assentamento, tipos de apoio, e envolvimento;
- armazenamento e manuseio de tubos;

- juntas;
- reaterro de valas;
- poços de visita;
- reposições.

4.5. LOCAÇÃO

A demarcação e o acompanhamento dos serviços a executar deverão ser efetuados por equipe de topografia experiente nesta função.

O Construtor, tendo em mãos o projeto, deve reconhecer o local de implantação da obra, providenciando o seguinte:

- A tubulação a ser assentada deverá ter seu eixo demarcado, através de estaqueamento de 20 em 20m, devendo-se assinalar os pontos onde serão instaladas os poços de visitas;
- Em caso de interferências com redes existentes, deverão ser procedidas sondagens preliminares com o objetivo de localizar suas posições e profundidades corretas.

4.6. SINALIZAÇÃO

A execução dos serviços deverá ser plenamente protegida contra riscos de acidentes com o próprio pessoal da obra e com terceiros. Com este fim, serão utilizadas placas de sinalização obedecendo às exigências do Código de Trânsito e às normas locais porventura existentes. Também deverá ser isolado o local de trabalho por meio de cercas, telas ou tapumes resistentes, de modo a sinalizar e evitar a queda de pessoas ou veículos nas valas ou cavas abertas.

Esses tapumes, cercas e telas deverão ser mantidos permanentemente com bom aspecto e deverão ser pintados sempre que necessário, a critério da Fiscalização.

À noite, deverão ser instaladas e mantidas acesas lâmpadas e outros avisos luminosos, em cada ângulo ou extremidade de cerca protetora, em cada cavalete de aviso e ao longo do canteiro de trabalho.

A obra que implique a suspensão do trânsito ou a redução da área de circulação de veículos deverá ser executada após a prévia consulta ao órgão de trânsito competente, anexando-se à

solicitação da interdição plantas propondo as alterações indispensáveis, com indicação de todas as informações necessárias, incluindo período de suspensão e projeto de sinalização.

A sinalização e implantação de sinalização devem obedecer aos requisitos básicos seguintes:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários;
- Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para uma boa fluência e segurança no tráfego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente.

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do terreno de implantação das placas ou marcos.

Limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da mensagem a ser implantada.

Marcação da locação dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização.

Distribuição das placas ou marcos nos pontos já localizados anteriormente.

Escavação da área para fixação dos suportes.

Preparação para sapata ou base, em concreto armado, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação.

Fixação das placas aos suportes e às travessas através de parafusos galvanizados, porcas e contra-porcas.

Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

A execução dos serviços deve ser protegida e sinalizada contra riscos de acidentes. Com este fim, deve-se:

- cercar o local de trabalho por meio de cavaletes e tapumes de contenção do material escavado;
- manter livre o escoamento superficial de águas de chuvas;
- deixar, sempre que possível, passagem livre para o trânsito de veículos;

- deixar passagem livre e protegida para pedestres;
- colocar, no local da obra, dispositivos de sinalização em obediência às leis e regulamentos em vigor.

Quando existir vegetação de porte (árvores e/ou arbustos) no local previsto à implantação da sinalização, deve-se deslocá-la para posição mais próxima da inicial, sem prejuízo para emissão da mensagem.

Equipamentos:

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos de escavação.

Todos os materiais utilizados na sinalização devem satisfazer às exigências das especificações do Manual de Materiais de Demarcação Viária.

4.7. PASSADIÇOS E TRAVESSIAS

Deverão ser construídas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas e pontes de acesso para veículos defronte de estacionamentos e garagens. Nas saídas e entradas de veículos em áreas de empréstimo, bota-fora ou frentes de serviço deverá ser providenciada sinalização adequada, diuturna, especialmente nos casos de eventuais inversões de tráfego.

As travessias para pedestres e veículos serão de dois tipos: de madeira e metálicas.

As travessias de madeira serão executadas com pranchas de madeira de lei, seção 6,0 x 16,0 cm, contraventadas com pranchões dotados de peças de madeira de seção 2,5 x 30,0 cm em suas extremidades, para funcionarem como guias.

Os passadiços de madeira para pedestres deverão ser executados com pranchões de madeira de lei seção 6,0 x 16,0 cm, com guarda-corpo também em madeira de lei.

Os passadiços ou travessias metálicos serão executados em chapas de aço 1020, espessura de 3/8’.

A Contratada deverá observar a estabilidade destas estruturas garantindo, desta forma, a segurança na travessia dos pedestres e/ou veículos.

4.8. LEVANTAMENTO OU ROMPIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO

A remoção da pavimentação deve ser feita na largura da vala acrescida de:

- 20 cm para cada lado, no leito da rua;
- 5 cm para cada lado, no passeio.

Todo o material a ser demolido deverá ser expurgado da área da obra para local a ser determinado pela comissão de fiscalização.

As remoções de meios-fios serão feitas de maneira cuidadosa, para que estes possam ser reaproveitados.

Os materiais reaproveitáveis devem ser limpos e armazenados em locais que menos embaraços causem à obra.

4.9. ESCAVAÇÃO

Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere à locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias.

Nas escavações executadas próximas às residências, ou elementos tipo muro, postes, passagens; deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- Escoamento ou ruptura das fundações;
- Descompressão do terreno da fundação;
- Descompressão do terreno por água.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

Em caso de valas, deverão ser observadas as imposições do local do trabalho, principalmente o trânsito de veículos e pedestres. As grelhas, bocas de lobo e os tampões das redes dos serviços públicos, junto às escavações, deverão ser mantidos livres e desobstruídos.

Quando o material for considerado, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele, a principio, estocado ao longo da escavação, a uma distância equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Em vias públicas onde a deposição do material escavado puder acarretar problemas de segurança ou maiores transtornos à população, poderá a Fiscalização, a seu critério, solicitar a remoção e estocagem do material escavado para local adequado, para posterior utilização.

Materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais de "bota-fora".

A vala somente será aberta quando:

- forem confirmadas as posições de outras obras subterrâneas interferentes;
- todos os materiais para execução da rede estiverem disponíveis no local da obra.

As valas que receberão os coletores serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

As valas devem ser abertas no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o uso de galerias pluviais para o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação.

Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo.

Atingida a cota, se for constatada a existência de material com capacidade de suporte insuficiente para receber a peça ou estrutura projetada, a escavação deverá prosseguir até que se possa executar um colchão de material de base, a ser determinado de acordo com a situação.

No caso do fundo da escavação se apresentar em rocha ou material indeformável, a sua cota deverá ser aprofundada, no mínimo, em 0,10 m, de forma a se estabelecer um embasamento com material desagregado, de boa qualidade (normalmente, areia ou terra).

A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamento apropriado. Neste caso, a escavação mecânica deve ser aproximar do greide previsto para a geratriz inferior da tubulação, devendo o acerto dos taludes e do fundo da vala ser feito manualmente.

A largura da vala deve ser fixada em função das características do solo e da tubulação empregada, da profundidade, do tipo de escoramento e do processo de escavação.

A largura livre de trabalho na vala deve ser, no mínimo, igual ao diâmetro do coletor mais 0,60 m, para profundidade até 2 m, devendo ser acrescida de 0,10 m para cada metro ou fração que exceder a 2 m.

As cavas para os poços de visita terão dimensão interna livre, no mínimo, igual à medida externa da câmara de trabalho ou balão, acrescida de 0,60 m.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deve ser preenchido com material granular fino, compactado.

O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado 1 m da borda da escavação. Em casos especiais poderá a Fiscalização determinar retirada total do material escavado.

Os taludes das escavações de profundidade superior a 1,50 m devem ser escorados com peças de madeira ou perfis metálicos, assegurando estabilidade de acordo com a natureza do solo.

4.10. INTERFERÊNCIAS

Antes de se iniciar escavação, deve ser feita a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades.

As sondagens poderão ser executadas por processo manual ou mecanizado, devendo-se observar cautela extrema, principalmente quando houver expectativa de interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica ou adutoras.

Ao se proceder as sondagens, a contratada deverá estar de posse das plantas de possíveis interferência de outros serviços públicos. Se possível, deverá fazer-se acompanhar de técnicos de empresas responsáveis, durante sua execução.

Na ausência dos projetos de serviços públicos existentes, as sondagens deverão ser executadas nos pontos extremos da escavação e a cada 20 m.

As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à Fiscalização, “croquis” das localizações, antes do início dos serviços.

Caso o serviço de escavação não tenha início imediato, as cavas executadas para sondagens deverão ser reaterradas e o pavimento reconstituído, conforme especificações próprias.

As áreas onde estiverem sendo executados serviços de sondagem deverão estar devidamente protegidas e sinaladas ao tráfego de veículos e pedestres.

Quando existir cabo subterrâneo de energia nas proximidades das escavações, as mesmas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo,

devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações deverá ser executado o escoramento e sustentação das mesmas.

4.11. REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DA VALA

Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo.

Atingida a cota, se for constatada a existência de material com capacidade de suporte insuficiente para receber a peça ou estrutura projetada, a escavação deverá prosseguir até que se possa executar um colchão de material de base, a ser determinado de acordo com a situação.

No caso do fundo da escavação se apresentar em rocha ou material indeformável, a sua cota deverá ser aprofundada, no mínimo, em 0,10 m, de forma a se estabelecer um embasamento com material desagregado, de boa qualidade (normalmente, areia ou terra). A espessura desta camada deverá ser determinada de acordo com a especificidade da obra.

4.12. ESCORAMENTO

De acordo com a natureza do terreno e a profundidade da vala, a critério do Construtor e condicionado à aprovação prévia da Fiscalização, pode ser utilizado um dos seguintes tipos de escoramento:

- Pontaleteamento - constituído de um par de tábuas de 0,027 m x 0,30 m dispostas verticalmente, espaçado de 1,35 m. Estas tábuas são travadas horizontalmente por estroncas distanciadas verticalmente de 1 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação;

- Descontínuo - constituído de tábuas de 0,027 m x 0,30 m, espaçados de 0,30 m dispostas na vertical, contidas por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, colocadas horizontalmente e travadas por estroncas espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades de onde as estroncas ficam a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação;

- Contínuo - constituído de tábuas de 0,027 m x 0,30 m, colocadas verticalmente de

modo a cobrir toda a parede da vala, contidas por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, dispostas horizontalmente e travadas por estroncas espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades, de onde ficam a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação;

- Especial - constituído de pranchas de 0,05 m x 0,16 m, do tipo macho e fêmea, colocadas verticalmente de modo a cobrir toda a parede da vala, contidas por longarinas de 0,08 m x 0,18 m, dispostas horizontalmente e travadas por estroncas espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades, de onde ficam a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa, a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação.

Caso, na localidade em que será executada a rede, as bitolas comerciais de tábuas, pranchas e vigas não coincidam com as indicadas, deverão ser utilizadas peças com o módulo de resistência equivalente ou com dimensões imediatamente superiores.

Dependendo do tipo de solo e profundidade das valas, podem ser usados outros tipos de contenção lateral, tais como estacas metálicas duplo T com fechamento de pranchas de madeira (tipo hamburguês), estacas-prancha metálicas de encaixe, caixões deslizantes, chapas metálicas com entroncas extensíveis, etc.

A ficha dos escoramentos deve ser de pelo menos 7/10 da largura da vala, com um mínimo de 0,50 m.

Na execução do escoramento devem ser utilizadas madeiras duras como peroba, canafístula, sucupira, etc., podendo as estroncas serem de eucalipto, com diâmetro não inferior a 0,20 m.

O escoramento não deve ser retirado antes do reenchimento atingir 0,60 m acima do coletor ou 1,50 m abaixo da superfície natural do terreno, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário, o escoramento somente deve ser retirado quando a vala estiver totalmente reenchida.

Nos escoramentos metálico-madeira (tipo hamburguês) e com estacas-pranchas metálicas, o contraventamento de longarinas e estroncas deve ser retirado quando o aterro atingir o nível dos quadros, e as estacas metálicas somente devem ser retiradas quando a vala estiver totalmente reenchida. O vazio deixado pelo arrasto dos perfis e estacas metálicas deve ser preenchido com material granular fino.

4.13. ESGOTAMENTO

Quando a escavação atingir o lençol d'água, deve-se manter o terreno permanentemente drenado.

O esgotamento deve ser obtido por meio de bombas, executando-se, no fundo da vala, drenos junto ao escoramento, fora da faixa de assentamento da tubulação, para que a água seja coletada pelas bombas, em poços de sucção, protegidos por cascalho ou pedra britada.

Em casos excepcionais, far-se-á o rebaixamento do lençol por meio de ponteiras filtrantes, poços profundos ou injetores.

O Construtor e a Fiscalização devem estar atentos quanto à possibilidade de abatimento das faixas laterais à vala, o que pode provocar danos em tubulações, galerias e dutos diversos, ou ainda recalque das fundações dos prédios vizinhos, para que possam adotar em tempo as necessárias medidas de proteção.

Quando a vala for aberta em solos saturados de água, devem-se calafetar as fendas entre as tábuas, vigas e pranchas do escoramento, para impedir que o material do solo seja carregado para dentro da vala, evitando o solapamento desta e o abatimento da via pública.

4.14. FORNECIMENTO DE TUBOS/ASSENTAMENTO

Os tubos utilizados nas redes coletoras de drenagem serão em concreto armado.

Caso sejam adquiridos produtos com características em desacordo com o especificado, a Contratante não se responsabilizará pelo pagamento dos mesmos, que deverão ser substituídos pela Contratada, às suas expensas, sob o risco de ter os trabalhos suspensos, sem adição de prazo contratual, até a sua completa adequação às normas.

Será de responsabilidade da Contratada a aquisição, o transporte e a entrega das peças em local determinado pela Contratante. O armazenamento e controle de estoque serão de responsabilidade da Contratada.

A Contratada será responsabilizada por quaisquer danos causados aos materiais, enquanto estiverem sob sua guarda, em função de manuseio, transporte ou armazenamento inadequados, exposição a elementos agressivos, ou devido á utilização incorreta no Âmbito da obra.

Para efeito de aceitação pela Fiscalização, as peças deverão apresentar-se isentas de trincas,

fraturas ou outros defeitos que possam afetar sua resistência, estanqueidade ou durabilidade. As dimensões e o peso deverão atender às normas da ABNT.

Os serviços serão executados obedecendo rigorosamente às coordenadas de projeto e às especificações, padrões de execução normatizados ou recomendados pelo fabricante, para garantir a estanqueidade do sistema necessárias ao fluxo dos líquidos de acordo com os requisitos estabelecidos.

Para o assentamento de tubulações, será importante observar o seguinte: o fundo da vala deverá ser regular e uniforme, obedecendo às cotas previstas no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias deverão ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para assentamento de tubos, deverá ser executada uma fundação com substituição do solo por material importado e execução de lastro.

O recobrimento deverá seguir as determinações do fabricante. Quando for impossível o recobrimento mínimo, devem ser tomadas medidas especiais de proteção dos tubos.

Os tubos e peças devem ser transportados, armazenados e manuseados com cuidado para se evitar danificá-los, devendo ser observadas as exigências da norma específica de cada material e as recomendações do fabricante.

As tubulações antes de serem assentadas devem ser limpas e examinadas. não podendo ser assentadas as peças trincadas, constatadas através de exame visual e ensaio de percussão ou as que estejam em desacordo com as normas brasileiras.

À medida que for sendo concluída a escavação e o escoramento da vala, deve ser feita a regularização e o preparo do fundo, no sentido de jusante para montante.

O assentamento deve ser feito de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, e se possível, logo após a escavação da vala, a fim de se reduzir ao mínimo a interferência da obra, com o tráfego de veículos e o trânsito de pedestre.

4.15. ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE TUBOS

Os tubos deverão ser armazenados em local a não causar nenhum tipo de incômodo aos moradores.

Os tubos devem ser levados para a obra no momento da utilização. Como também devem ser transportados convenientemente apoiados, cuidando-se especialmente das extremidades, para que não sejam danificadas.

4.16. REATERRO DE VALAS

Os serviços de reaterro só podem ser iniciados após a autorização e de acordo com indicações específicas da Fiscalização.

A primeira camada, até a altura de 20cm acima da geratriz superior do tubo assentado, deve ser executada com solo arenoso, isento de impurezas, compactado com apiloamento manual, através de soquetes. Nas demais camadas, poderão ser utilizados os materiais provenientes da própria escavação, devidamente compactados, de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

O restante da vala, até atingir o nível da base do pavimento ou então o leito da rua ou do logradouro, se em terra, deve ser reenchido com material de boa qualidade em camadas de 20 em de espessura, compactadas mecanicamente, de sorte a adquirir uma compactação aproximadamente igual a do solo adjacente.

A critério da Fiscalização, a altura da camada compactada mecanicamente poderá ser restringida a 1 m abaixo da base do pavimento, como também, em ruas de terra, o reenchimento da vala poderá ser feito em camadas apiloadas, manualmente.

4.17. POÇO DE VISITA

Tratam-se de dispositivos em forma de caixa construídos em alvenaria de tijolos maciços com tampa e laje de fundo em concreto executados ao longo da rede de drenagem, em pontos de interseção de condutores com o objetivo de propiciar a manutenção da rede e possibilitar mudança de diâmetros, de direção e de nível das tubulações.

Serão construídos poços de visitas (PV) nas posições indicadas no projeto.

Basicamente o PV compõe das seguintes etapas:

- laje de fundo;
- câmara de trabalho ou balão;

- peça de transição;
- câmara de acesso ou chaminé;
- tampão.

A laje de fundo, em concreto simples ou armado, é apoiada sobre lastro de brita ou de cascalho grosso executado após a regularização do fundo da cava. Quando o terreno assim o exigir e a critério da Fiscalização, esta laje deve ser apoiada sobre fundação adequada, tais como: estacas, pedras de mão, etc.

Sobre a laje de fundo devem ser construídas as calhas ou canaletas, necessárias, em concordância com os coletores de chegada e de saída. A plataforma correspondente ao restante do fundo do poço também chamada banqueta ou almofada, deve ter a inclinação de 10 % para as canaletas. As canaletas e a banqueta são revestidas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, alisada e queimada à colher, e devem obedecer ao prescrito na NBR 9649.

Sobre as laterais da base do fundo são assentadas as paredes da câmara de trabalho ou balão. A não ser em condições especiais, ditadas por exigências locais, a câmara de trabalho deve ter seção circular, com o diâmetro interno atendendo ao fixado pela NBR 9649.

As paredes da câmara de trabalho ou balão poderão ser de:

- alvenaria de tijolos;
- alvenaria de pedra;
- alvenaria de blocos de concreto, curvos;
- anéis de concreto armado, pré-fabricados;
- concreto armado fundido no local;
- PVC rígido, poliéster armado com fios de vidro;
- tubo de concreto;
- tubo de fibro-cimento.

No caso de alvenaria de tijolos e blocos de cimento, as paredes devem ser revestidas com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, externa e internamente alisada e queimada à colher.

Para PVs de anéis de concreto, e de concreto fundido no local, a Administração Contratante

dará as especificações necessárias para ferragem, traço e resistência do concreto e acabamento das faces interna e externa.

Uma vez terminada a câmara de trabalho ou balão, sobre o respaldo da alvenaria, topo do último anel de concreto ou da parede de concreto, será colocada uma peça de transição (laje de concreto armado ou peça troncocônica), com abertura excêntrica ou não, de 0,60 m, voltada para montante, de modo que o seu centro fique localizado sobre o eixo do coletor principal.

Coincidindo com essa abertura será executada a câmara de acesso ou chaminé em alvenaria de tijolos ou blocos de cimento, ou ainda, com anéis de concreto. Essa chaminé terá 0,60 m de diâmetro e altura variável de no máximo 1 m, alcançando o nivel do logradouro com desconto para a colocação do tampão.

A chaminé somente existirá quando o greide da cava estiver a uma profundidade superior a 2.50 m. Para profundidades menores o poço de visita se resumirá na câmara de trabalho, ficando o tampão diretamente apoiado sobre a peça de transição, que deve ser dimensionada para suportar a carga do tráfego.

Sobre o respaldo da alvenaria, da parede de concreto ou o último anel da chaminé, colocar-se-á o tampão de ferro fundido, apropriado para passeios ou para o leito dos logradouros, obedecendo ao modelo adotado pela Administração Contratante e as especificações fixadas em normas brasileiras especificas.

Outros tipos de tampões podem ser usados, porém a critério exclusivo da Administração Contratante.

Na parede das câmaras de trabalho e acesso, podem ser fixados degraus de ferro fundido ou aço chato galvanizado com espessura mínima de 1 cm, distanciados entre si de 0,40 m, para a descida ao fundo do poço, a menos que se adotem escadas móveis.

Quando a parede do PV ou a laje de fundo não suportar a carga de tráfego prevista, o aro do tampão deve ser assentado sobre uma base independente da parede da chaminé do PV.

Quando a tubulação de chegada e a de saída apresentarem desnivel superior a 0,75 m, a chegada ao PV deve ser feita em poço ou tubo de queda.

5. PROJETO ESTRUTURAL – CONCRETO ARMADO – SUPERESTRUTURA

5.1. OBJETIVO

Descrever os procedimentos, complementar e estabelecer as condições a serem seguidas para a plena execução do projeto de Estrutura de Concreto Armado, ao qual pertence, assim como regra a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado, bem como complementar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado.

5.2. SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DO SISTEMA ESTRUTURAL

5.2.1. Locação

Objetivando a locação e controle das etapas da obra o serviço será fundamentado nos elementos de implantação básica fornecida pelo projeto estrutural e será precedida de serviços topográficos que auxiliará na confirmação dos limites do terreno e na definição dos marcos topográficos que determinará a linha de base (eixo de locação) a qual servirá de referência para a locação dos elementos construtivos, obedecendo aos limites de precisão definidos pelo projeto.

Serão usados tábuas (1”x12”) e barrotes de pinho (7,5x7,5cm) nivelados e aprovados, chumbados adequadamente em concreto às arestas transversais dos gabaritos terão um desnível de 1,5cm para impedir cruzamentos de linhas no mesmo nível.

Os eixos dos pilares serão marcados sobre tabeira de 20cm.

5.3. FUNDAÇÕES

5.3.1. Escavações

As valas serão escavadas acompanhando a linha de eixo, sendo respeitados os alinhamentos, as larguras e as cotas indicadas no projeto. A extensão da abertura da vala deve observar às imposições dos locais de trabalho, tendo em vista assegurar à extensão necessária a projeção continua da construção.

As escavações manuais com profundidade a partir de 1,00m. Deverão ser executados serviços de escoramentos, execução de berços, ou quaisquer outros que se façam necessários.

5.3.2. Esgotamentos

Os esgotamentos serão obrigatórios quando as cavas de fundação atingirem o lençol d'água ou quando as mesmas acumularem água da chuva, impedindo o prosseguimento dos trabalhos. Os esgotamentos deverão ser executados com emprego de bombas adequadas e equipamentos auxiliares equivalentes.

5.3.3. Apiloamento Manual de Valas

Os serviços de regularização do fundo das valas têm a finalidade de conformar as áreas escavadas de modo que as seções transversais e perfis das camadas subseqüentes estejam de acordo com as cotas e tolerâncias de projeto.

5.4. FORMAS

As formas deverão ser em madeirit resinado ou plastificado de 12 mm de primeira qualidade. Será utilizado material de primeiro uso, admitindo-se o reaproveitamento máximo de 03 (três) vezes para perfeição do controle geométrico, textura superficial, alinhamentos e planicidades imperiosas.

Deverão ser limpas e preparadas com substâncias que impeçam a aderência às formas e apresentar perfeito ajustamento, evitando saliências, rebarbas, reentrâncias, etc.

As peças de contraventamento serão em madeira de qualidade como requerido em projeto.

Será necessário o reescoramento antes da movimentação das formas.

O controle geométrico das formas será através de equipamentos tipo nível alemão, equipamento a laser, ou topográficos.

Escoramentos

Os escoramentos para o concreto armado deverão ser executados com barrotes de madeira de lei, de primeira qualidade, de 4"x4", como também em entroncas metálicas.

Na execução das formas deverá ser observado o seguinte:

- Adoção de contra-flechas, quando necessário;
- Reprodução fiel dos desenhos;
- Nivelamentos das lajes e vigas;

- Suficiência de escoramento adotado;
- Contraventamento de painéis que possam se deslocar quando do lançamento do concreto;
- Furo para passagem das tubulações;
- Limpeza das formas;
- Umedecimento de formas antes do lançamento;
- Vedação de juntas.

5.5. ARMADURAS

Deverão ser usados aço CA-50 e CA-60, como especificado em projeto. Os ferros deverão ser dobrados a frio, de acordo com o projeto. Não serão aceitas barras com estado de oxidação que prejudiquem de maneira sensível a sua seção teórica.

A armadura deverá ser montada no interior da forma na posição indicada em projeto, fixada com arame recozido n° 18 BWG, de acordo com o projeto estrutural, utilizando espaçadores plásticos de acordo com a peça a ser montada (vigas, pilares) de modo a garantir o recobrimento recomendado e que se mantenham firme durante o lançamento do concreto conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das formas.

Todas as armaduras deverão ter cobrimento mínimo de 4,0 cm (quatro centímetros).

5.6. CONCRETO

Para todas as estruturas de concreto armado, deverão ser observadas as normas da ABNT. Através da NBR 6118, a execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes respectivos, bem como as normas que regem ao assunto.

Não será permitida mudança de posição das peças estruturais, nem alterações em suas posições; tais mudanças exigirão aprovação consignada em projeto.

O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental, na forma preconizada pela NBR-6118, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça as exigências do projeto a que se destina, com Fck 30.0 MPa ou maior.

Para obtenção das qualidades essenciais do concreto (facilidade de emprego quando fresco: resistência mecânica, durabilidade, impermeabilidade e constância de volume depois do endurecimento) serão exigidas:

a) Seleção cuidadosa dos materiais (cimento, agregados, e água);

b) Dosagem correta;

c) Cura cuidadosa.

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, as juntas seguirão o disposto na NBR 6118. Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada da seguinte forma:

a) Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais a aderência, obtidas com o uso de escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo;

b) Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturado superfície seca", conseguida com a remoção de excesso de água superfície.

Preparo do Concreto

O amassamento e a cura do concreto obedecerão ao disposto na NBR-6118, não se admitindo o preparo manual.

O concreto poderá ser pré-misturado ou preparado no canteiro nesta última hipótese o traço do concreto deverá ser determinado por firma especializada.

Transporte do Concreto

Será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer um deles por vazamentos ou evaporação.

O transporte horizontal do concreto não poderá ser feito através dos convencionais carrinho-de-mão, no seu lugar adotar-se-ão os carrinhos giricos com rodas de pneu, caçambas, pás mecânicas e outros.

No caso de utilização de carrinhos ou padiolas, buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

Lançamento do Concreto

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois (02) metros. Para evitar a segregação em quedas livres, maiores que a mencionada. Utilizar-se-ão calhas apropriadas. No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis. Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser molhadas até a saturação. Os ferros deverão ser completamente limpos de eventuais graxas, gorduras, etc..

O intervalo máximo permitido entre o término de amassamento do concreto e seu lançamento não deverá exceder a uma (01) hora. Não será permitido o lançamento após o início de pega, nem o uso de concreto misturado. Nos lugares sujeitos a penetração de água deverá ser adotada providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser lavado pela água se infiltração.

Adensamento do Concreto

O adensamento será feito durante e após o lançamento do concreto, por vibrador, até que a água comece a refluir em sua superfície.

O adensamento deverá ser feito com cuidado, para que o concreto envolva completamente a armadura, atinja todos os pontos da forma e recubra satisfatoriamente a ferragem. Para isso, as armaduras serão colocadas nas formas com espaçadores de concreto ou plástico, dispostas entre as barras e a superfície interna das formas.

Cuidado especial deverá ser dispensado ao adensamento junto à “interface” entre o concreto já endurecido e o recém lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação entre as partes.

A cura do concreto dar-se-á conforme a NBR-6118 da ABNT qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto. A aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura continuará por um mínimo de 07 (sete) dias.

Inspeção do Concreto

Após a retirada das formas, o elemento concretado será exibido à fiscalização para exame.

Somente após este controle, e o critério da fiscalização, poderá a firma empreiteira proceder à reparação de eventuais lesões e a remoção das rugosidades.

Em caso de não aceitação por parte da fiscalização, do elemento concretado, a empreiteira obriga-se a demoli-lo imediatamente, procedendo-se à sua reconstrução.

5.7. NOTA GERAL

- Todo concreto estrutural deverá ter controle tecnológico conforme com as NBR 5672, NBR 5738, NBR 5739, NBR 7211, NBR 7212, NBR 12654, NBR 12655 e NBR 7223 de acordo com a ABNT.

5.8. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

- NBR - 5738: Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- NBR - 5739: Concreto – Ensaios de compressão de corpos de prova;
- NBR - 6118: Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR - 7212: Execução de concreto dosado em central;
- NBR - 8681: Sobrecargas nas Estruturas;
- NBR - 8522: Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão;
- NBR – 14931: Execução de Estruturas de Concreto Armado - Procedimento

6. RECEBIMENTO DO SERVIÇO

Quando as obras forem executadas mediante contrato celebrado com terceiros, deve ser feito o recebimento dos serviços, por trecho executado e no final da obra.

6.1. RECEBIMENTO PARCIAL

Completado o reenchimento da vala, deve ser feito um exame do trecho, na presença da Fiscalização, para constatarem-se eventuais danos ao coletor, tais como: ruptura de tubos ou juntas.

6.2. RECEBIMENTO DA OBRA

A Fiscalização deve vistoriar toda a rede executada, emitindo atestado de execução dos serviços, atendendo às normas e especificações contratuais.

Com base no atestado de execução, a Administração Contratante fará o Recebimento Provisório, lavrando o termo competente no qual constará o período de observação, previsto em contrato, durante o qual o Construtor deve, às suas expensas, refazer tudo o que apresentar defeito.

Decorrido o período de observação é feita nova vistoria de toda a obra e, nada havendo o que reparar, deve ser procedido o Recebimento Definitivo, mediante termo que será dado por encerrado o contrato.

LYNDON JOHNSON VASCONCELOS SILVA:60930250559

Assinado de forma digital por LYNDON JOHNSON VASCONCELOS SILVA:60930250559
Dados: 2025.04.10 14:48:34 -03'00'