



PREF. MUN. DE SANTA LUZIA DO ITANHÍ
Rua Barão do Rio Branco, Nº 04, Centro, Santa Luzia Do Itanhí-Se
CEP 49.230-000 - Tel. (79) 3548-1432 – CNPJ: 13.098.942/0001-04
Horário de funcionamento: Seg. a Sex. 07:00-13:00

PAVIMENTAÇÃO DE DIVERSAS RUAS
CONVÊNIO: 873124-18
MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

PAVIMENTAÇÃO DE DIVERSAS RUAS

CAMBUÍ – SANTA LUZIA DO ITANHÍ / SE

VOLUME I – MEMORIAL DESCRITIVO



DESCRIÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETOS DE
PAVIMENTAÇÃO / SINALIZAÇÃO / DRENAGEM / ACESSIBILIDADE

| TIPO | MÊS/ANO | CÓDIGO DO PROJETO |
|--------------|----------------|--------------------------|
| EDIÇÃO FINAL | jul-19 | 873124-18 |

CONTROLE DE REVISÕES

| CLIENTE | VOLUME | AUTOR | REVISÃO | VOLUME | DATA |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------------|-------------|
| PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO ITANHY | I | LUAN CERQUEIRA | 00 | ESTUDO INICIAL | 09/04/2019 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO ITANHY | I | LUAN CERQUEIRA | 00 | EMITIDO PARA ANÁLISE | 09/04/2019 |



SUMÁRIO DESCRITIVO

| | | | | | |
|--------------------------------|--|-----------|-------------|---|-----------|
| 1. | APRESENTAÇÃO | 5 | 2.4. | CRITÉRIOS DE CONTROLE E MANEJO AMBIENTAL | 16 |
| 2. | SOLUÇÃO PROPOSTA | 5 | 2.4.1. | CORTES | 17 |
| 3. | APRESENTAÇÃO | 6 | 2.4.2. | MANEJO AMBIENTAL | 17 |
| 4. | SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO | 7 | 2.4.3. | EMPRÉSTIMOS | 18 |
| ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | | 8 | 2.4.3.1. | MANEJO AMBIENTAL..... | |
| 1. | DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA | 8 | 2.4.4. | ATERROS | 18 |
| 1.1. | DEFINIÇÃO | 8 | 2.4.5. | CONTROLE GEOMÉTRICO | 19 |
| 1.2. | TERMINOLOGIA | 8 | 2.4.6. | CONTROLE TECNOLÓGICO | 19 |
| 1.2.1. | EMPRÉSTIMO | 8 | 2.4.7. | CONTROLE DA EXECUÇÃO | 20 |
| 1.2.2. | OCORRÊNCIA DE MATERIAL OU JAZIDA..... | | 2.4.8. | ACEITAÇÃO.E.REJEIÇÃO.8 | 21 |
| 1.3. | MÉTODO EXECUTIVO | 9 | 2.4.8.1.1 | ATERROS COM AREIA..... | |
| 1.4. | CRITÉRIOS DE CONTROLE | 9 | 2.4.8.1.2 | MANEJO AMBIENTAL..... | |
| 1.5. | MANEJO AMBIENTAL | 9 | 3. | BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE | 23 |
| 2. | EXECUÇÃO DE CORTES E ATERROS | 11 | 3.1. | DEFINIÇÃO | 23 |
| 2.1. | DEFINIÇÃO | 11 | 3.2. | MÉTODO EXECUTIVO | 23 |
| 2.1.1. | CORTES | 11 | 3.2.1. | EQUIPAMENTO | 24 |
| 2.1.2. | EMPRÉSTIMOS | 11 | 3.3. | CRITÉRIOS DE CONTROLE | 25 |
| 2.1.3. | ATERROS | 11 | 3.3.1. | CONTROLE DOS MATERIAIS | 25 |
| 2.1.4. | MATERIAIS | 11 | 3.3.2. | MATERIAIS GRANULARES NÃO LATERÍTICOS..... | 25 |
| 2.1.4.1. | MATERIAL DE 1ª CATEGORIA..... | | 3.3.2.1 | VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS..... | 12 |
| 2.1.4.2. | MATERIAL DE 2ª CATEGORIA..... | | | | 12 |
| 2.1.4.3. | MATERIAL DE 3ª CATEGORIA..... | | 3.3.3. | CONTROLE DA EXECUÇÃO | 28 |
| 2.2. | TERMINOLOGIA | 12 | 3.3.4. | CONTROLE GEOMÉTRICO | 30 |
| 2.2.1. | "OFF SETS" | 12 | 3.4. | MANEJO AMBIENTAL | 30 |
| 2.2.2. | CORPO DO ATERRO | 12 | 3.4.1. | NA EXPLORAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS | 31 |
| 2.2.3. | CAMADA FINAL | 13 | 3.4.2. | NA EXECUÇÃO | 31 |
| 2.3. | MÉTODO EXECUTIVO | 13 | 4. | PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS..... | 13 |
| 2.3.1. | CORTES | 13 | 4.1. | DEFINIÇÃO | 32 |
| 2.3.1.1. | AS OPERAÇÕES DE CORTES COMPREENDEM..... | | 4.1.1. | MATERIAL..... | 32 |
| 2.3.1.2. | EQUIPAMENTOS PARA A EXECUÇÃO DOS CORTES..... | | 4.1.1.1.1 | - AREIA MÉDIA OU GROSSA..... | |
| 2.3.2. | EMPRÉSTIMOS | 14 | 4.1.1.1.2 | - PARALELEPÍEDOS..... | |
| 2.3.3. | ATERROS | 15 | 4.2. | MÉTODO EXECUTIVO | 32 |
| 2.3.3.1. | AS OPERAÇÕES DE EXECUÇÃO DE ATERROS COMPREENDEM..... | | 4.2.1. | SUBLEITO..... | 32 |
| 2.3.3.2. | TODAS AS CAMADAS DO SOLO DEVERÃO SER CONVENIENTEMENTE COMPACTADAS..... | | 4.2.2. | EXECUÇÃO DE CAMADA OU COLCHÃO DE AREIA | 32 |
| 2.3.3.3. | EQUIPAMENTOS PARA A EXECUÇÃO DOS ATERROS..... | | 4.2.3. | DISTRIBUIÇÃO.DAS.PEÇAS GRANÍTICAS..... | |
| | | | 4.2.4. | ASSENTAMENTO | 33 |
| | | | 4.2.5. | REJUNTAMENTO..... | 34 |



| | | | | | |
|--------------|--|-----------|--------------|---|--------------|
| 4.3. | CRITÉRIOS DE CONTROLE | 34 | 6.13. | REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DA VALA | 53 |
| 4.3.1. | CONTROLE DE MATERIAIS | 34 | 6.14. | ESCORAMENTO | 53 |
| 4.3.1.1.1 | - AREIA PARA BASE | | 6.15. | ESGOTAMENTO.....34 | 55 |
| 4.3.2. | PARALELEPÍEDOS | 35 | 6.16. | FORNECIMENTO DE TUBOS/ASSENTAMENTO | 35 56 |
| 4.3.2.1.1 | - CONTROLE GEOMÉTRICO | | 6.17. | ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE TUBOS | 57 |
| 4.4. | MANEJO AMBIENTAL | 35 | 6.18. | REATERRO DE VALAS | 57 |
| 5. | MEIOS-FIOS E GUIAS | 35 | 6.19. | POÇO DE VISITA | 58 |
| 5.1. | DEFINIÇÃO | 36 | 7. | SINALIZAÇÃO VERTICAL | 61 |
| 5.1.1. | MEIOS-FIOS | 36 | 7.1. | DEFINIÇÃO | 61 |
| 5.1.2. | GUIAS | 36 | 7.1.1. | SINALIZAÇÃO VERTICAL | 61 |
| 5.2. | MÉTODO EXECUTIVO | 36 | 7.1.2. | PLACAS DE SINALIZAÇÃO | 61 |
| 5.2.1. | ASSENTAMENTO DE MEIOS-FIOS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO | 36 | 7.2. | CONDIÇÕES GERAIS | 61 |
| 5.2.2. | EXECUÇÃO DE MEIOS-FIOS MOLDADOS "IN LOCO" COM FORMAS DESLIZANTES | | 7.3. | MÉTODO EXECUTIVO.....37 | 62 |
| 5.2.3. | RECOMENDAÇÕES GERAIS QUANTO À EXECUÇÃO DE MEIOS-FIOS | 38 | 7.4. | MANEJO AMBIENTAL | 63 |
| 5.2.4. | EQUIPAMENTOS | 38 | 7.4.1. | EQUIPAMENTO | 63 |
| 5.3. | CRITÉRIOS DE CONTROLE | 39 | 7.5. | CRITÉRIOS DE CONTROLE | 63 |
| 5.3.1. | CONTROLE DOS MATERIAIS | 39 | 7.5.1. | CONDIÇÕES ESPECÍFICAS | 64 |
| 5.3.2. | CONTROLE DA FABRICAÇÃO DOS MEIOS-FIOS | 39 | 7.5.1.1.1 | TIPOS DE SINALIZAÇÃO | |
| 5.3.3. | CONTROLE GEOMÉTRICO | 41 | 7.5.2. | MATERIAL | 64 |
| 5.4. | MANEJO AMBIENTAL | 42 | 7.5.2.1.1 | CHAPAS | |
| 6. | REDE DE DRENAGEM | 43 | 7.5.2.1.2 | PELÍCULA..... | |
| 6.1. | OBJETIVO | 43 | 7.5.2.1.3 | CONTROLE DO MATERIAL..... | |
| 6.2. | DEFINIÇÕES | 43 | 7.5.2.1.4 | CONTROLE DE EXECUÇÃO | |
| 6.2.1. | DIÂMETRO NOMINAL OU DN | 43 | 7.6. | ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO | 66 |
| 6.2.2. | FISCALIZAÇÃO | 43 | 7.7. | CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO | |
| 6.3. | CONDIÇÕES GERAIS | 44 | 8. | ACESSIBILIDADE | 67 |
| 6.3.1. | PROJETO | 44 | 8.1. | CALÇADAS E CIRCULAÇÃO | 67 |
| 6.4. | EXECUÇÃO | 44 | 8.1.1. | CALÇADA | 67 |
| 6.5. | CONDIÇÕES ESPECÍFICAS | 45 | 8.2. | RAMPAS DE ACESSO E INTERLIGAÇÃO DE AMBIENTES | 68 |
| 6.6. | LOCAÇÃO | 46 | 9. | RECEBIMENTO DO SERVIÇO | 69 |
| 6.7. | SINALIZAÇÃO | 46 | 9.1. | RECEBIMENTO PARCIAL | 69 |
| 6.8. | EQUIPAMENTOS | 48 | 9.2. | RECEBIMENTO DA OBRA | 69 |
| 6.9. | PASSADIÇOS E TRAVESSIAS | 48 | 10. | CUIDADOS | 70 |
| 6.10. | LEVANTAMENTO OU ROMPIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO | 49 | 11. | OBSERVAÇÕES IMPORTANTES | 70 |
| 6.11. | ESCAVAÇÃO | 50 | 12. | DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | 71 |
| 6.12. | INTERFERÊNCIAS | 52 | 13. | ENCERRAMENTO | 72 |



1. APRESENTAÇÃO

O presente documento faz parte do **RELATÓRIO TÉCNICO FINAL DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA**, tem como objetivo demonstrar de forma clara e sucinta todas as etapas da implantação dos serviços de **PAVIMENTAÇÃO A PARALELEPÍPEDO** pelo método convencional, com **SINALIZAÇÃO VERTICAL, DRENAGEM SUPERFICIAL e ACESSIBILIDADE**, facilitando o trânsito de veículos e pedestres pelas artérias a serem beneficiadas, facilitando o acesso dos transeuntes que se deslocam ao centro ou periferia da cidade.

A implantação da infraestrutura proposta trará conforto aos usuários, solucionando os problemas causados durante as chuvas com intenso lamaçal e, no período de seca com poeira, que tantos transtornos causam a coletividade, a correção desses problemas devolve à população as condições normais de tráfego e a retomada dos serviços que dependem de um bom acesso.

2. SOLUÇÃO PROPOSTA

O município dispõe de uma malha viária basicamente composta por pavimentação a paralelepípedo, em alguns trechos com revestimento asfáltico em CBUQ e, algumas vias sem pavimentação, ou seja, em terra batida.

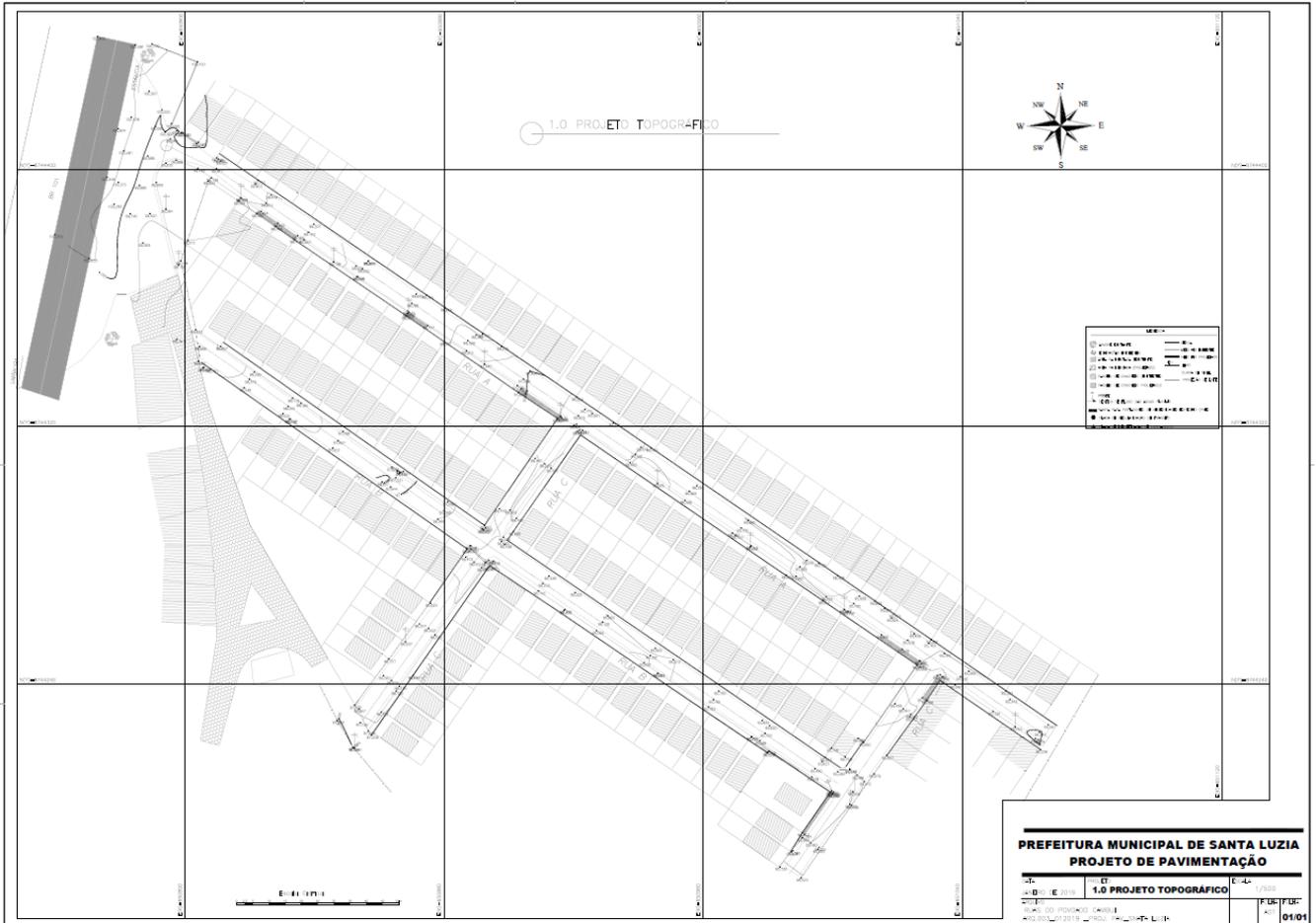
A solução para resolver os problemas causados pela falta da pavimentação e drenagem superficial das águas pluviais é, a implantação de uma infraestrutura capaz de atender aos anseios da população e usuários das vias pública, no caso em tela adotamos a pavimentação pelo método convencional em paralelepípedo de pedra granítica ou calcária, com drenagem superficial pela linha d'água dos meios fios.

Os projetos geométricos foram concebidos de forma que aproveitássemos o máximo as declividades existentes conforme a topografia local, evitando assim grandes movimentações de terra, o que impactaria na elevação do custo final da obra.



3. APRESENTAÇÃO

O Projeto Executivo de Engenharia foi elaborado para suprir toda a demanda do Empreendimento, e foi projetado conforme estabelece a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com o objetivo de dar soluções viáveis, seguras e tecnicamente econômicas.



LOCALIZAÇÃO GERAL



4. 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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA

1.1. 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, matações ou de qualquer outro material considerado prejudicial, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

1.2. TERMINOLOGIA

1.2.1. EMPRÉSTIMO

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

1.2.2. OCORRÊNCIA DE MATERIAL OU JAZIDA

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



1.3. 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.

1.4. 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.

1.5. 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.



2. EXECUÇÃO DE CORTES E ATERROS

2.1. DEFINIÇÃO

2.1.1. 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”).

2.1.2. 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.

2.1.3. 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).

2.1.4. 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:

2.1.4.1. 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.

2.1.4.2. 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.

2.1.4.3. 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 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos ou de rompedor.

2.2. TERMINOLOGIA

2.2.1. "OFF SETS"

Linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

2.2.2. CORPO DO ATERRO

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



2.2.3. CAMADA FINAL

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

2.3. MÉTODO EXECUTIVO

2.3.1. CORTES

2.3.1.1. 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.

2.3.1.2. 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", "crawler-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.

2.3.2. 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.



2.3.3. ATERROS

2.3.3.1. 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 aos 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 m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 m.

2.3.3.2. 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, homogêneos, 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 $\geq 3\%$ e expansão $< 2\%$;

Nos 40 cm intermediários os solos devem possuir CBR $\geq 5\%$ e expansão $< 2\%$;

Nos 30 cm finais os solos devem possuir CBR $\geq 20\%$ e expansão $< 2\%$, caso seja área de pavimentação deverá possuir CBR compatível com os parâmetros adotados no projeto.

2.3.3.3. 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.

2.4. 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.



2.4.1. 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 = $\pm 0,05$ m;
- Cortes em rocha = $\pm 0,10$ m.

Variação máxima de largura:

- + 0,20 m 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.

2.4.2. 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.

2.4.3. EMPRÉSTIMOS

2.4.3.1. 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.

2.4.4. 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%.

2.4.5. 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 $\pm 0,04$ m para o eixo e bordos;
- Variação máxima da largura + 0,30 m para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento do eixo e bordos.

2.4.6. 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.

2.4.7. 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 = nº 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%.

2.4.8. 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:

- $X - ks < \text{valor mínimo admitido}$ \Rightarrow rejeita-se o serviço;
- $X - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ \Rightarrow aceita-se o serviço.

Para a expansão, têm-se:

- $X + ks > \text{valor máximo admitido}$ \Rightarrow rejeita-se o serviço;
- $X + ks \leq \text{valor máximo admitido}$ \Rightarrow 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.

2.4.8.1.1 ATERROS COM AREIA

Deverá ser verificada a compactação 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.

2.4.8.1.2 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 conseqüente carreamento de material.



3. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

3.1. DEFINIÇÃO

Trata-se da camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito natural regularizado e compactado ou subleito com reforço devidamente regularizado e compactado. Pode ser constituída por camadas de solo cujos índices físicos satisfaçam aos especificados, demonstrados através dos ensaios de caracterização padrão DNER.

3.2. MÉTODO EXECUTIVO

A execução da base envolve as seguintes operações:

- Escavação e carga no empréstimo ou jazida;
- Transporte e. descarga;
- Homogeneização, pulverização, umedecimento ou secagem (na pista ou em usina);
- Espalhamento;
- Compactação;
- Acabamento do material lançado na pista.

As operações de compactação e acabamento serão realizadas na pista ou área devidamente compactada e regularizada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após sua conclusão, atingir a espessura projetada.



Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser, conforme determinação do projeto:

- No mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio do DNER para Proctor Intermediário; ou
- No mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado).

A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecida pela Contratante, em função das características do material a ser empregado.

3.2.1. EQUIPAMENTO

Para a execução dos serviços de base poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Caminhão-pipa com barra distribuidora;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e de pneus, rebocados ou autopropelidos;
- Grade de discos;
- Trator agrícola de pneus;
- Pulvimisturador;
- Central de Mistura.



3.3. CRITÉRIOS DE CONTROLE

3.3.1. CONTROLE DOS MATERIAIS

Os materiais constituintes poderão ser solos, mistura de solos, mistura de solos e areia ou materiais britados, escória ou produtos provenientes de britagem.

3.3.2. MATERIAIS GRANULARES NÃO LATERÍTICOS

Os materiais destinados à confecção da base, com exceção de canga de minério de ferro e outros solos lateríticos, quando submetidos aos Ensaios de Caracterização (DNER-ME 080, DNER-ME 122, DNER-ME 082) e Equivalente de Areia (DNER-ME 054), deverão possuir composição granulométrica satisfazendo uma das faixas do quadro abaixo de acordo com o n.º N de tráfego do DNER.

| Tipos de peneiras | | Para N > 5 x 10 ⁶ | | | | Para N ≤ 5 x 10 ⁶ | | Tolerâncias da faixa de projeto |
|-------------------|-------|------------------------------|-------|-------|--------|------------------------------|--------|---------------------------------|
| | | A | B | C | D | E | F | |
| Tipo | (mm) | % em peso passando | | | | | | |
| 2" | 50,8 | 100 | 100 | - | - | - | - | ± 7 |
| 1" | 25,4 | - | 75-90 | 100 | 100 | 100 | 100 | ± 7 |
| 3/8" | 9,5 | 30-65 | 40-75 | 50-85 | 60-100 | - | - | ± 7 |
| 4 | 4,8 | 25-55 | 30-60 | 35-65 | 50-85 | 55-100 | 10-100 | ± 5 |
| 10 | 2,0 | 15-40 | 20-45 | 25-50 | 40-70 | 40-100 | 55-100 | ± 5 |
| 40 | 0,42 | 8-20 | 15-30 | 15-30 | 25-45 | 20-50 | 30-70 | ± 2 |
| 200 | 0,074 | 2-8 | 5-15 | 5-15 | 10-25 | 6-20 | 8-25 | ± 2 |



Se o material indicado se apresentar muito sensível à segregação, deverá ser escolhida a faixa B ou a faixa C.

A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.

A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

Os materiais, quando submetidos aos Ensaio DNER-ME 129 (Método B ou C) e DNER-ME 049 deverão:

- Em se tratando de rodovias, apresentar Índice de Suporte Califórnia superior a 60% e expansão máxima de 0,5%, com energia de compactação do Método B, para $N \leq 5 \times 10^6$. Se o tráfego previsto para o período do projeto for de $N > 5 \times 10^6$, o Índice Suporte Califórnia do material da camada de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C;
- Ter o agregado retido na peneira nº 10 constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, estes isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de Los Angeles (DNER - ME 035), não deverão apresentar desgaste superior a 55% admitindo-se valores maiores no caso de, em utilização anterior, terem apresentado desempenho satisfatório.

No caso de utilização da brita de bica corrida, será utilizado o produto total de britagem produzido pelo britador primário ou secundário, sendo desnecessário o peneiramento. Para os fins da presente Especificação, não se exige que o material esteja isento de contaminação por solos residuais, recomendando-se que haja frações argilosas presentes, de modo a proporcionar-lhe certa plasticidade (IP da ordem de 4%).

3.3.2.1.1 VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Ensaio de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054, DNER-ME 080, DNER-ME 082, DNER-ME 122, em locais determinados aleatoriamente.



Deverão ser coletados uma amostra por camada para cada 300 m de pista (ou aproximadamente 2.000 m² de área), ou por jornada diária de 8 horas de horas de trabalho. A freqüência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1.000 m de extensão (ou aproximadamente 7.000 m²), no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego de usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador;

- Ensaios de compactação pelo método DNERME 129 (método B ou C) com materiais coletados na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra por camada para cada 300 m de extensão (ou aproximadamente 2.000 m²), ou por jornada diária de 8 horas de trabalho. A freqüência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1000 m de extensão (ou aproximadamente 7.000 m²), no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador;
- Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra por camada para cada 300 m de pista, ou por camada por jornada diária de 8 horas de trabalho. A freqüência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1.000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador;
- O número de ensaios e determinações de controle do material, será definido pela Contratada em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, 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 = nº de amostras | | | | | K = coeficiente multiplicador | | | | | | a = risco | | | | |

O número mínimo de ensaios e determinações por segmento e por camada (área inferior a 4.000 m²) é de 5.



3.3.3. CONTROLE DA EXECUÇÃO

Para se verificar a qualidade dos serviços executados, poderão ser exigidos os seguintes ensaios, a critério da Contratante:

- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada (ou aproximadamente 700 m² de área) em locais escolhidos aleatoriamente, (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de $\pm 2\%$ em torno da umidade ótima;
- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista (ou aproximadamente 700 m²), em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, pelo método DNER-ME 092 ou DNER-ME 036. Para pistas ou áreas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000 m², deverão ser feitas pelo menos 5 determinações por camada para o cálculo do grau de compactação – GC;
- A amostragem deverá sempre ser recolhida numa camada constituída de materiais da mesma ocorrência (jazida);
- Os cálculos do grau de compactação $GC \geq 100\%$ serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista;
- O número de ensaios para verificação do Grau de Compactação - $GC \geq 100\%$ será definido em função do risco de se rejeitar um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme a Tabela de Amostragem Variável;
- Os valores dos ensaios de limite de liquidez, limite de plasticidade e de equivalente de areia deverão estar de acordo com esta Especificação;
- A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 1%, e para os solos lateríticos inferior a 0,5%;



- Serão controlados estatisticamente os valores máximos e mínimos da granulometria da mistura, adotando-se o seguinte procedimento:

$X - ks < \text{valor mínimo admitido}$ \Rightarrow rejeita-se o serviço;

$X - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ \Rightarrow aceita-se o serviço.

$X + ks > \text{valor máximo admitido}$ \Rightarrow rejeita-se o serviço;

$X + ks \leq \text{valor máximo admitido}$ \Rightarrow aceita-se o serviço.

Sendo:

$$\bar{X} = (\sum X_i) / n$$

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

Onde:

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média das amostras.

s - desvio padrão das amostras.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, o trecho considerado será subdividido em segmentos, fazendo-se um ensaio com material coletado em cada um deles.



Para os ensaios do Índice de Suporte Califórnia, cada um destes segmentos terá uma extensão máxima de 100 metros de pista (ou aproximadamente 700 m² de área) e, para os demais ensaios, uma extensão máxima de 50 metros de pista (ou aproximadamente 350 m² de área).

Os segmentos serão aceitos pela verificação dos resultados dos ensaios, desde que atinjam os valores exigidos.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de subleito com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada imediatamente superior. Ocorrendo o oposto, ou seja, uma camada com espessura superior à do projeto, a diferença **não será deduzida da espessura de projeto da camada imediatamente superior.**

3.3.4. CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base serão procedidos a relocação e o nivelamento do eixo e bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto a largura da plataforma;
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada projetada.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos. Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.

3.4. MANEJO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da camada de base estabilizada granulometricamente, são:



3.4.1. NA EXPLORAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

Atendimento às recomendações preconizadas na DNER-ES 281/97 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

Caso seja utilizado material pétreo, os seguintes cuidados deverão ser observados na sua exploração:

- O material somente será aceito após a Contratada apresentar a licença ambiental de operação da pedreira, para arquivamento da cópia junto ao Livro de Ocorrências da obra.
- Será evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.
- Será obrigatória a apresentação do planejamento adequado da exploração da pedreira, de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos.
- Não serão aceitas queimadas como forma de desmatamento.
- As estradas de acesso deverão seguir as recomendações da especificação DNER-ES 279/97.
- Deverão ser construídas, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.
- Caso a brita seja fornecida por terceiros deverá ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações, assim como, sua operação junto ao órgão ambiental competente.

3.4.2. NA EXECUÇÃO

Os cuidados para a preservação ambiental referem-se à disciplina do tráfego e estacionamento dos equipamentos.



4. PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS

4.1. DEFINIÇÃO

Trata-se da execução de pavimento, do tipo articulado, adequado para estacionamentos, vias de tráfego leve e médio, preferencialmente urbanas, constituído por peças graníticas em forma de paralelepípedos, colocadas justapostas.

4.1.1. MATERIAL

4.1.1.1.1 - AREIA MÉDIA OU GROSSA

A areia com essa granulometria será destinada à execução do colchão para apoio dos paralelepípedos.

4.1.1.1.2 - PARALELEPÍEDOS

Prismas graníticos em formato de paralelepípedo regular.

4.2. MÉTODO EXECUTIVO

4.2.1. SUBLEITO

O subleito deverá ser regularizado segundo o projeto e baseado nas especificações pertinentes. Se necessário, deverá ser compactado e reforçado.

4.2.2. EXECUÇÃO DE CAMADA OU COLCHÃO DE AREIA

Consiste no espalhamento de uma camada de areia média ou grossa, sobre base ou subleito. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.



A espessura do colchão será de 5 cm, sendo prevista em projeto conforme as características de utilização da via.

Areia grossa, definida pela TE-1/1.965 da ABNT, é aquela cujos grãos têm diâmetro máximo compreendido entre 2,00 e 4,80 mm.

4.2.3. DISTRIBUIÇÃO DAS PEÇAS GRANÍTICAS

As peças deverão ser empilhadas, de preferência, à margem da pista. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, serão empilhados na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livres as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

4.2.4. ASSENTAMENTO

Deverão ser fixadas estacas ou ponteiros de aço, distantes a cada 10 m no sentido longitudinal da via, uma no eixo e uma em cada bordo da via. No sentido do eixo para os bordos serão cravadas estacas ou ponteiros auxiliares, a cada 2,50 m. Em seguida, com o auxílio de um giz, serão marcadas as cotas superiores da camada de pavimento, conforme projeto, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido. Normalmente, este abaulamento corresponde a uma parábola cuja flecha é de 1/50 da largura da pista.

Serão então colocadas, longitudinalmente, linhas de referência fortemente distendidas. As seções transversais serão fornecidas por linhas que se deslocarão perpendicularmente às linhas de referência, apoiadas sobre estas.

Quando o confinamento interno estiver junto a um dispositivo de drenagem do pavimento, deverão ter paredes drenantes, ou seja, atravessadas por tubos de 12 mm de diâmetro a cada 25 cm, colocados ao nível da camada de areia de assentamento, tomando-se o cuidado de protegê-los com uma manta para evitar a fuga da areia.

Na colocação das peças, o assentador deve movimentar-se sobre a área já assentada, posicionando as novas peças contra as já assentadas. Nesta etapa, deve ser controlada a distância entre as peças, seu alinhamento e nivelamento.



4.2.5. REJUNTAMENTO

O rejuntamento consistirá do preenchimento das juntas com argamassa rica em cimento (mínimo de 330Kg de cimento por m³ de argamassa). Considerando que a produtividade da execução da pavimentação com paralelepípedos depende da velocidade de aplicação do rejuntamento, sendo tanto mais rápida, quanto mais fluida a argamassa, recomenda-se a adoção de aditivo plastificante tipo INTRAPLAST – N da SIKA, EXPANSOR ou TRICOSAL da VEDACIT, respeitados os limites do fator água-cimento, bem como as recomendações dos fabricantes.

Não será permitida a mistura dos componentes da argamassa sobre o pavimento e a sua introdução nas juntas através de varredura. Não será também, permitida a melhoria da trabalhabilidade da argamassa de rejuntamento através do aumento do fator água/cimento. A cura da superfície das juntas preenchidas com esta argamassa deverá se proceder pelo menos durante 14 dias após sua aplicação, devendo a liberação para o tráfego ser feita somente após 21 dias.

4.3. CRITÉRIOS DE CONTROLE

4.3.1. CONTROLE DE MATERIAIS

Será inspecionada previamente a qualidade dos materiais conforme indicação do projeto, especificações próprias e normas da ABNT, exigindo-se a seleção prévia de tamanhos e tipos. O material que não atender as especificações será rejeitado e imediatamente retirado do trecho da obra ou do canteiro.

4.3.1.1.1 - AREIA PARA BASE

Serão adotadas, como parâmetros de avaliação da qualidade do material, as seguintes especificações:

- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
- DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito;
- DNER-ME 082/94 - Solos – determinação do limite de plasticidade.



4.3.2. PARALELEPÍEDOS

4.3.2.1.1 - CONTROLE GEOMÉTRICO

Após executado cada trecho de pavimento, deverá ser procedida a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m ao longo do eixo para verificação da largura e da espessura do pavimento em relação ao projeto.

Quanto ao Controle Geométrico do pavimento, o trecho será aceito quando:

- a sua largura for igual ou maior que a definida no projeto em até 1%, não sendo aceitas larguras inferiores às determinadas.
- a espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e, a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras seja no máximo de 1 cm.

4.4. MANEJO AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se apenas à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária.

5. MEIOS-FIOS E GUIAS



5.1. DEFINIÇÃO

Consiste no fornecimento dos materiais necessários e na execução dos serviços de assentamento de guias e meios-fios em vias urbanas e rodovias.

5.1.1. MEIOS-FIOS

São limitadores físicos das plataformas das vias. Nas rodovias, têm a função de proteger os bordos da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas, que tendem a verter neste sentido devido à declividade transversal. Desta forma os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para pontos previamente escolhidos para lançamento.

5.1.2. GUIAS

São dispositivos com a função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, principalmente em segmentos onde se torna necessária a orientação do tráfego como: canteiros centrais, interseções, obras de arte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma importante função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

Para efeito desta especificação, não será feita distinção entre meios-fios e guias, sendo considerados os seguintes serviços:

- Assentamento de meios-fios pré-moldados de concreto;
- Execução de meios-fios de concreto, contínuos, isolados ou fundidos juntamente com a sarjeta.

5.2. MÉTODO EXECUTIVO

5.2.1. ASSENTAMENTO DE MEIOS-FIOS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO

Este processo envolverá as seguintes etapas construtivas:

- Materialização do alinhamento e cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiros de aço e linha fortemente distendida entre eles;



- Escavação, obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicadas no projeto;
- Regularização e execução de base de 5,0 cm de concreto, para regularização e apoio dos meios-fios, nos casos de terrenos sem suporte e quando previsto em projeto;
- Assentamento das peças pré-moldadas de concreto, de acordo com os níveis do projeto;
- Rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

5.2.2. EXECUÇÃO DE MEIOS-FIOS MOLDADOS "IN LOCO" COM FORMAS DESLIZANTES

Este procedimento refere-se ao emprego de formas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes adequadas à moldagem do concreto na execução de meios-fios, sarjetas, ou de ambos de forma simultânea e monolítica, por extrusão, compreendendo as etapas de construção relacionadas a seguir:

- Materialização do alinhamento e cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiros de aço e linha fortemente distendida entre eles;
- Escavação, obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicados no projeto;
- Regularização ao longo da escavação;
- Lançamento do concreto por extrusão, através de equipamento adequado. O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão de 11 MPa.;
- Interrupção da concretagem e execução de juntas de dilatação a intervalos de 12,0 m.
- Molhação regular durante o período de cura do concreto;
- Preenchimento das juntas de dilatação com asfalto.



5.2.3. RECOMENDAÇÕES GERAIS QUANTO À EXECUÇÃO DE MEIOS-FIOS

Em caso de pavimentos asfálticos, os meios-fios serão executados após a sua conclusão.

No caso de pavimentos com peças de concreto, serão executados previamente, delimitando a plataforma da via a ser implantada.

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2 metros, constituídos de cubos de 25 cm da aresta.

Em qualquer dos casos, o processo eventualmente utilizado será adaptado às particularidades de cada obra e submetido à aprovação da Contratante.

5.2.4. EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada sua execução.

Para a realização dos trabalhos são recomendados:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Máquina automotriz para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento ou asfáltico por extrusão.



5.3. CRITÉRIOS DE CONTROLE

Os dispositivos abrangidos por esta especificação poderão ser adquiridos de terceiros ou fabricados no canteiro de obras, de acordo com as indicações do projeto.

5.3.1. CONTROLE DOS MATERIAIS

As dimensões das guias serão controladas por medições diretas, com trena. As guias que não apresentarem as dimensões previstas em projeto serão rejeitadas.

As peças deverão ter no máximo 1,0 m de comprimento, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curvas.

Para os meios-fios pré-moldados de concreto deverão ser utilizadas formas metálicas ou de madeira revestida, que conduzam a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração.

As dimensões mínimas recomendadas para meios-fios são:

- Largura - 10 a 15 cm;
- Comprimento - 80 a 100 cm;
- Altura - 40 a 50 cm.

O material que não atender as especificações será rejeitado e imediatamente retirado da obra.

5.3.2. CONTROLE DA FABRICAÇÃO DOS MEIOS-FIOS

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações referidas.



O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR-7187 da ABNT. O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias com base no que dispõe a ABNT NBR-5739.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT NBR-7223 ou a ABNT NBR-9606, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos de prova.

Será controlado o valor mínimo da resistência à compressão ou à flexão do concreto. Neste controle, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATANTE, conforme a seguinte tabela:

| TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 |
| K | 1,32 | 1,26 | 1,15 | 1,14 | 1,05 | 1,03 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,92 |
| a | 0,30 | 0,25 | 0,16 | 0,15 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
| N = nº de amostras K = coeficiente multiplicador a = risco | | | | | | | | | | |

Com valores de k obtidos na tabela anterior, será verificado:

$X - ks < \text{valor mínimo admitido}$ \Rightarrow rejeita-se o serviço;

$X - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ \Rightarrow 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.

Os resultados de controle serão registrados nos relatórios periódicos de acompanhamento.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

5.3.3. CONTROLE GEOMÉTRICO

O controle geométrico consistirá de medidas a trena de dimensões transversais das vias, a cada 20,0 m, entre meios-fios aplicados.

O serviço será considerado como aceito desde que atenda às seguintes condições:

- Acabamento seja julgado satisfatório;
- Os resultados dos ensaios de compressão do concreto utilizado (meios-fios de concreto) sejam satisfatórios;



- A largura da via seja igual ou maior que a definida no projeto em até 1 %, não sendo aceitas larguras inferiores às determinadas.

Nas pavimentações urbanas restritas por meios-fios ou guias outros elementos, a largura da via deverá ser exatamente a definida em projeto.

5.4. MANEJO AMBIENTAL

Durante a execução dos serviços, principalmente em áreas não urbanizadas, deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente de escavação deverá ser removido, cuidando-se ainda que não seja conduzido para as bocas de lobo, causando seu entupimento (áreas urbanas), ou para os cursos d'água, causando seu assoreamento (áreas não urbanizadas).
- Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, deverão ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, seja através da recomposição dos pavimentos, seja através de replantio da vegetação local ou de grama.
- Durante o desenrolar dos serviços deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar sua desfiguração.
- Nas áreas de bota-fora, ou de empréstimos necessários à realização dos dispositivos, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.



6. REDE DE DRENAGEM

6.1. 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.

6.2. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Especificação são adotadas algumas definições.

6.2.1. DIÂMETRO NOMINAL OU DN

Simple 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.

6.2.2. 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.



6.3. CONDIÇÕES GERAIS

6.3.1. PROJETO

As obras de execução da rede de drenagem, devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes de Projeto, elaborado segundo às normas pertinentes, às recomendações específicas 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.

6.4. 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.

6.5. 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.



6.6. 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.

6.7. 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.

6.8. 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.

6.9. 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 metálicas 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.

6.10. 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.



6.11. 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 princípio, 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 aproximada 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.

6.12. 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.

6.13. 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.

6.14. 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;
- **CONTINUO** - 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.

6.15. 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 ponteiros 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.



6.16. 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 à 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.

6.17. 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.

6.18. 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.

6.19. 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



truncocônica), 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 nível 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 específicas.

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 desnível superior a 0,75 m, a chegada ao PV deve ser feita em poço ou tubo de queda.



7. SINALIZAÇÃO VERTICAL

7.1. DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta especificação são adotadas as definições seguintes:

7.1.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Processo de sinalização constituído por dispositivos montados sobre suportes, no plano vertical, fixos ou móveis, por meio dos quais são fornecidas mensagens de carácter permanente e eventualmente variáveis, através de legendas ou símbolos, com propósito de advertir, indicar ou regulamentar o uso das vias pelos veículos e pedestres da forma mais segura e eficiente, visando o conforto e segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.

7.1.2. PLACAS DE SINALIZAÇÃO

Dispositivos para controle de trânsito, verticais, ao lado ou sobre a pista, transmitindo mensagens fixas e eventualmente móveis mediante símbolos ou legendas previamente conhecidos e legalmente instituídos, visando regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso das vias, pelos veículos e pedestres de forma mais segura e eficiente.

7.2. CONDIÇÕES GERAIS

A seleção e implantação da sinalização vertical deve 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 a boa fluência e segurança de tráfego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente.

7.3. MÉTODO EXECUTIVO

Inicialmente deverá ser feito:

- a) Levantamento da área para verificação das condições do terreno de implantação das placas ou marcos;
- b) Limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da mensagem a ser implantada;
- c) Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização;
- d) Distribuição das placas já localizados anteriormente;
- e) Escavação da área para fixação dos suportes;
- f) Preparação da sapata ou base, em concreto armado, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação;
- g) Fixação das placas aos suportes e às travessas através de parafusos galvanizados, porcas e contra-porcas;
- h) Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminho Munck e de corda para servir de guia, devido às suas dimensões, evitando giros ou deslocamentos das placas.



Nesta fase, o trânsito deverá ser desviado, com o auxílio de cones, baldes plásticos com luminárias ou qualquer dispositivo com a mesma finalidade.

7.4. MANEJO AMBIENTAL

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

7.4.1. EQUIPAMENTO

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical, são:

- Martetele a ar comprimido;
- Caminhão Munck (para as placas suspensas);
- Cones de sinalização;
- Luminárias de advertência.

7.5. CRITÉRIOS DE CONTROLE

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



7.5.1. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

7.5.1.1.1 TIPOS DE SINALIZAÇÃO

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização vertical deve ser em função do volume de tráfego, velocidade dos veículos e tipo de rodovia. Esta orientação é dada pelo Manual de Sinalização do DNER.

7.5.2. MATERIAL

7.5.2.1.1 CHAPAS

- Chapa de aço zincado, na espessura de 1,25mm, com o máximo de 270g/m² de zinco;
- Chapas de alumínio, na espessura mínima de 1,5mm;

As chapas terão a superfície posterior preparada com tinta preta fosca.

As chapas para placas totalmente refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem, preparada com "*primer*".

As chapas para placas semi refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem pintada na cor específica do tipo de placa.

Os suportes metálicos serão de aço galvanizado ou de aço com proteção de tinta anticorrosiva.

Os marcos quilométricos serão em concreto pré-moldado e obedecerão as dimensões e características definidas em projeto.

7.5.2.1.2 PELÍCULA

A Película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente às intempéries, possuir grande angularidade de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna, como à noite sob luz refletida.



7.5.2.1.3 CONTROLE DO MATERIAL

Cada elemento da sinalização vertical deverá ser observado quanto ao atendimento das características prescritas nos parágrafos anteriores.

Não devem ser utilizadas placas amassadas e/ou arranhadas.

7.5.2.1.4 CONTROLE DE EXECUÇÃO

O controle dos serviços deve ser realizado através de verificações dos seguintes requisitos prescritos no projeto e no Manual de Sinalização do DNER.

- Localização, tipos e dimensões da sinalização;
- Eventual obstrução à visibilidade da sinalização;
- Condição da fundação para fixação da estrutura de suporte em concreto de cimento Portland, nas dimensões e resistência previstas;
- Altura da sinalização em relação à superfície do pavimento;
- Fixação dos suportes e da sinalização;
- Necessidade de substituição de placas de sinalização por avarias quaisquer;
- Tipo de película utilizada;
- Sinalização adequada para os serviços de implantação.



7.6. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta Norma implica na correção ou substituição imediata da peça.

A aceitação da implantação de qualquer elemento da sinalização será condicionada ao atendimento a todos os requisitos desta Norma.

7.7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de Sinalização Vertical serão medidos através da quantidade de placas implantadas, quando se tratarem de placas padronizadas de dimensões fixas. As placas não padronizadas, de dimensões variáveis, serão medidas de acordo com a sua área efetiva, em metros quadrados.

Estarão incluídos nos preços das placas de sinalização vertical todos os encargos, custos com materiais, mão de obra, tributos e taxas, transportes etc. os serviços serão pagos de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária da obra, de acordo com os critérios de medição adotados.



8. ACESSIBILIDADE

8.1. CALÇADAS E CIRCULAÇÃO

8.1.1. CALÇADA

No projeto foram denominadas de calçadas os pisos ou cominhos externos que interligam os blocos. Está serão executadas em piso de cimentado simples, sobre lastro de concreto, este foi denominado a título de projeto como “cimento varrido”. Trata-se de piso executado com argamassa de cimento e areia, este deverá ter acabamento áspero porem regular, deverá ser adicionado juntas de dilação, estas poderão ser de pvc ou alumínio formando um quadro com medidas pré-determinadas. Esta deverá ser executada sobre lastro de concreto simples. Denomina-se lastro a camada regularizadora e impermeabilizante, sobre a qual se assentam os pisos, quando executados sobre aterro, neste caso será utilizado concreto com fck reduzido. Os pisos de concreto simples serão executados com este material, sem amarração, sendo para os pisos, calçadas e caminhos que existam locais em que não haja muita solicitação devido a cargas estáticas ou móveis, será feito em acabamento áspero com fck superior a 13,5 MPa. Este deverá ser executado respeitando a NBR 06137/1980 que trata sobre Pisos para revestimentos de pavimentos.



Figura 01 – Exemplo de Piso de Concreto Simples
(FONTE: METRICA INFRAESTRUTURA URBANA LTDA)



8.2. RAMPAS DE ACESSO E INTERLIGAÇÃO DE AMBIENTES

Todas as rampas foram dimensionadas de forma a atender a NBR 9050, todas estarão com inclinação de 8,33%, terão corrimão e guia balizadora, além de terem piso tátil demarcado o acesso de cada uma das rampas. Algumas rampas foram readequadas pois não estavam com a inclinação correta, outras foram demolidas, e outras construídas. Maior detalhe vide projeto.

Além das rampas projetadas teremos a rampa padrão.

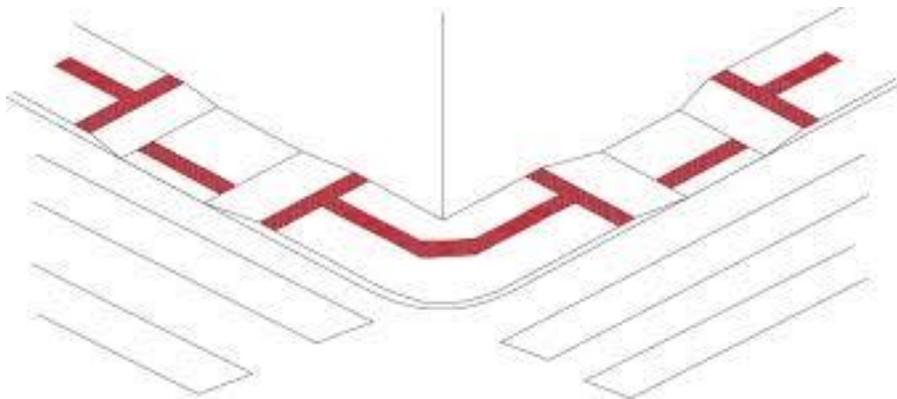


Figura 02 – Perspectiva esquemática de rampa padrão
(FONTE: METRICA INFRAESTRUTURA URBANA LTDA)



9. 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.

9.1. 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.

9.2. RECEBIMENTO DA OBRA

A Fiscalização deve vistoriar toda a rede coletora 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.



10. CUIDADOS

Caso sob a ação do tráfego, ocorra exsudação do rejunte, faz-se à correção com o mesmo material. A liberação ao trânsito poderá ocorrer 72 horas após a conclusão dos serviços para tráfego leve (pedestre, motocicleta e bicicleta) e 21 dias para tráfego normal (carros, etc.).

11. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- Todos os empreiteiros deverão por obrigação acatar as ordens da fiscalização da obra;
- O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais, com aterro. O aterro a ser utilizado neste serviço será, preferencialmente, o material proveniente da escavação das valas;
- Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra;
- Toda e qualquer modificação que venha a surgir por ocasião dos serviços deverá ser comunicada antecipadamente a Prefeitura através de ofício para que sejam tomadas as medidas cabíveis;
- Antes da aplicação do paralelepípedo a ser utilizado na pavimentação a firma contratada para a execução dos serviços deverá solicitar a aprovação do mesmo, no local, pelo Eng.º Fiscal da Obra;
- Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo grossa, lavada, e isenta de impurezas, tais como: barro, matéria orgânica, etc;
- A pavimentação somente será aberta ao tráfego depois que devidamente examinada e aprovada pela fiscalização.
- A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20,00 m e devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários;
- A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação;
- A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20,00 m com variação de até $\pm 10\%$ do projetado e variação de espessura de até 1,0 cm da especificada no projeto.



12. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DNER - Manual de Sinalização Rodoviária 1979
- DNER - Manual de Materiais para demarcação Viária 1990
- NBR 9050 - Acessibilidade A Edificações, Mobiliário, Espaços E Equipamentos, Urbanos;
- NBR 09283 - Mobiliário Urbano;
- NBR 09284 - Equipamento Urbano.
- NBR 14022 - 1997 - Acessibilidade A Pessoa Portadora De Deficiência - Ônibus E Trolebus
- NBR 11171 - 1990 - Serviços De Pavimentação
- NBR 09780 - 1987 - Peças De Concreto Para Pavimentação
- NBR 06137 - 1980 - Pisos Para Revestimento De Pavimentos
- RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 160/04 - Código De Trânsito Brasileiro;
- RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 236/07 - Código Para Sinalização Horizontal;
- RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 180/05 - Código Para Sinalização Vertical De Regulamentação;
- RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 243/07 - Código Para Sinalização Vertical De Advertência;



13. ENCERRAMENTO

Nada mais a declarar, dou por encerrado o presente relatório final de correlatos técnicos e justificativa para as soluções de engenharia utilizadas no referido empreendimento, descritos em **72 páginas** no total, aguardamos a aprovação do mesmo.

Santa Luzia do ItanhY / SE, terça-feira, 30 de julho de 2019

LUAN CERQUEIRA DE OLIVEIRA
Engenheiro Civil
CREA-SE: RNP: 271526994-3