



LJ ENGENHARIA, SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.

PROJETOS DE INFRAESTRUTURA PARA O POVOADO CAUEIRA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Contratante: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura - SEDURBI

Endereço da obra: Povoado Caueira – Município de Itaporanga D'Ajuda/SE.

Data: Maio de 2025.

Projeto: LJ Engenharia, Saneamento e Meio Ambiente Ltda EPP.

Engº Lyndon Johnson Vasconcelos Silva

CREA 270063616-3

Tel: (79) 3214-7027 / 9 9987-9194 E-mail: ljengenharia.br@gmail.com



SUMÁRIO

1.	INFORMAÇÕES GERAIS.....	6
2.	EQUIPE TÉCNICA.....	7
3.	INTRODUÇÃO	8
4.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	10
4.1	ESTUDOS DO PROJETO EXECUTIVO.....	10
4.2	NORMAS.....	10
4.3	REGULARIZAÇÃO DA OBRA.....	10
4.4	PGRCC - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	12
4.5	INTERFERÊNCIAS COM AS REDES DE CONCESSIONÁRIAS	12
4.6	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS.....	13
4.7	RECEBIMENTO DA OBRA.....	13
4.8	"AS BUILT" DAS OBRAS	13
5.	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	14
5.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO.....	14
5.2	CANTEIRO DE OBRA	14
5.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA.....	16
5.4	MÃO DE OBRA DIRETA.....	17
5.5	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	17
5.6	LICENÇAS E MULTAS.....	17
5.7	REGISTRO DA OBRA NO CREA E INSS	18
5.8	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS.....	18
6.	SERVIÇOS PRELIMINARES E COMPLEMENTARES.....	20
6.1	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA.....	20
6.2	DEMOLIÇÕES / REMOÇÕES	22
6.3	CARGA DE MATERIAIS	23
6.3.1	Definições	23
6.3.2	Método Executivo.....	24
6.3.3	Critérios De Controle	25
6.3.4	Critérios De Medição	26
6.4	TRANSPORTE DE MATERIAIS	26
6.4.1	Definições	26



6.4.2	Método Executivo.....	28
6.4.3	Critérios De Controle	29
6.4.4	Critérios De Medição	30
6.4.4.1	Medição por Volume Transportado (m3).....	30
6.4.4.2	Medição por Peso Transportado (ton.)	31
6.4.4.3	Medição por Volume Transportado (m3 x Km)	32
6.4.4.4	Medição por Peso Transportado (ton. x Km).....	33
7.	TERRAPLENAGEM.....	34
7.1	GENERALIDADES	34
7.2	LABORATÓRIO DE SOLOS.....	34
7.3	EXECUÇÃO DE CORTES E ATERROS.....	35
7.3.1	Definições	35
7.3.2	Método Executivo.....	36
7.3.3	Critérios De Controle	43
7.4	MANEJO AMBIENTAL.....	48
7.4.1	Definições	48
7.4.2	Critérios De Medição	49
8.	OBRAS DE CONCRETO	52
8.1	INTRODUÇÃO	52
8.2	CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO.....	52
8.3	FORMAS E ESCORAMENTOS.....	53
8.4	ARMAÇÃO	54
8.5	JUNTAS	54
8.6	LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DO CONCRETO	55
8.7	CURA E PROTEÇÃO.....	56
8.8	REPAROS	56
8.9	CONTROLES DE LABORATÓRIO	56
8.9.1	Dosagem Dos Concretos.....	57
8.9.2	Atividades Do Laboratório.....	57
8.9.3	Controle Estatístico De Resistência Do Concreto.....	58
9.	DRENAGEM	59
9.1	GENERALIDADES	59



9.2	ESCAVAÇÃO DE VALAS.....	59
9.3	ESCORAMENTO DE VALAS.....	61
9.4	ESGOTAMENTO DE VALAS.....	62
9.5	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO.....	63
9.6	REATERRO DE VALAS.....	63
9.7	GALERIAS TUBULARES DE CONCRETO.....	65
9.8	TUBOS DE PVC, PEAD, PRFV.....	68
9.9	GALERIAS CELULARES DE CONCRETO.....	69
9.10	POÇOS DE VISITA.....	72
9.11	CAIXAS DE PASSAGEM.....	75
9.12	BOCAS DE LOBO.....	76
9.13	BOCAS DE BUEIRO.....	77
9.14	CANAIS A CÉU ABERTO.....	80
10.	LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE REDE DE DRENAGEM.....	83
10.1	LIMPEZA DE CANAIS.....	83
10.2	LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM.....	83
11.	PAVIMENTAÇÃO.....	85
11.1	GENERALIDADES.....	85
11.2	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO.....	85
11.3	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE.....	87
11.4	PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS.....	89
11.4.1	DEFINIÇÃO.....	89
11.4.2	MÉTODO EXECUTIVO.....	89
11.4.3	CRITÉRIOS DE CONTROLE.....	91
11.5	PINTURA DE LIGAÇÃO.....	92
11.6	CONCRETO ASFÁLTICO.....	94
11.7	MEIO FIO PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO.....	99
11.8	PAVIMENTAÇÃO COM PISO CIMENTADO.....	101
12.	ESTRUTURAS DE CONCRETO.....	104
12.1	DEFINIÇÕES.....	104
12.2	ARMADURAS E ACESSÓRIOS.....	104
12.3	FÔRMAS.....	106



12.4 CONCRETO.....	108
13. SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA	115
13.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL	115
13.1.1 Definições	115
13.1.2 Método Executivo.....	116
13.1.3 Critérios De Controle	116
13.1.4 Critérios De Medição	116
13.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	117
13.2.1 Condições Gerais	117
13.2.2 Condições Específicas	117
13.2.3 Método Executivo.....	118
13.2.4 Critérios De Controle	118
13.2.5 Critérios De Pagamento	119



1. INFORMAÇÕES GERAIS

IDENTIFICAÇÃO

- **Objeto:** Elaboração de Projetos Executivos de Engenharia para Macro e Microdrenagem das Ruas do Povoado Caueira, no município de Itaporanga D'Ajuda/SE.
- **Empresa Contratada:** LJ ENGENHARIA, SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA-EPP.
- **Coordenador Geral dos Serviços:** Engenheiro Civil, com especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental, Lyndon Johnson Vasconcelos Silva – CREA 270063616-3.
- **ART n° SE20250436657**
- **Contratante:** Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura - SEDURBI
- **Contrato n° 2025NE000466**
- **Ordem de Serviço n° 16/2025**
- **Período de Execução:** 02/04/2025 a 30/06/2025
- **Fiscal do Contrato:** Eng° Vinícius Almeida Melo



2. EQUIPE TÉCNICA

Lyndon Johnson Vasconcelos Silva (Coordenador Sênior)

Fábio Henrique Oliveira de Lima (Engenheiro Sênior)

Eduardo Pereira Teixeira (Engenheiro Pleno)

Náyra Xavier de França Alves (Técnica Nível Médio, Arquiteta e Urbanista)

Marcelo Vieira (Técnico Nível Médio e Desenhista Pleno)

Emanuel Anderson Viana Alves Oliveira (Projetista)

Thiago de Oliveira Gonçalves (Técnico Nível Médio e Desenhista Pleno)

Laline Cristine Gomes de Araujo (Desenhista/Cadista)

Jaqueline da Silva Brasil (Desenhista/Cadista)



3. INTRODUÇÃO

As especificações de materiais e serviços aqui apresentadas destinam-se a orientar a execução das obras de Infraestrutura para o Povoado Caueira, no Município de Itaporanga Dájuda/SE.

Os documentos relacionados que serviram de base à elaboração deste documento contêm disposições que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante do mesmo. As edições que venham a ser necessárias deverão ser aprovadas pela **Fiscalização**, representante da **CONTRATANTE**.

Define-se:

CONTRATANTE: A proprietária e contratante dos serviços.

FISCALIZAÇÃO: Pessoa física ou jurídica designada pela **CONTRATANTE** para fiscalizar a execução das obras e serviços.

PROJETISTA: Empresa contratada para a elaboração do projeto da obra.

CONTRATADA OU EMPREITEIRA: Empresa contratada para a execução das obras e serviços.

Quaisquer materiais e/ou serviços que não estejam explicitamente discriminados no presente Manual de Procedimentos deverão obedecer às normas ou especificações elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT no caso dos serviços que abranjam terraplenagem e pavimentação.

A execução da obra deverá seguir rigorosamente ao disposto no projeto de engenharia e especificações técnicas aqui apresentadas.

Caso a fiscalização constate a necessidade de adequação do projeto de engenharia a condições locais não previstas, tal fato deve ser comunicado, imediatamente, à **CONTRATANTE**, ou empresa de consultoria contratada para esse fim, os quais providenciarão os ajustes necessários. Nenhuma obra poderá ser executada sem o respectivo projeto de engenharia, o mesmo se aplicando a modificações solicitadas pela fiscalização.

Modificações de caráter emergencial, que não elevem o custo da obra, podem ser executadas desde que a fiscalização apresente justificativa por escrito, descrevendo as condições que impossibilitam aguardar a elaboração de um projeto específico e a solução técnica a ser adotada.



Em função de peculiaridades locais, ou pelo surgimento de novos materiais e/ou novas técnicas construtivas, alterações no projeto de engenharia poderão incluir especificações técnicas complementares, as quais poderão inclusive contrariar recomendações aqui apresentadas, desde que tecnicamente justificadas e aprovadas pela fiscalização.

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

4.1 ESTUDOS DO PROJETO EXECUTIVO

Antes do início das obras, a CONTRATADA deverá promover completa reavaliação técnica dos projetos, especificações, memorial descritivo e planilha orçamentária, observando em especial os Métodos Construtivos, as Normas de Acessibilidade e as normas específicas dos órgãos fiscalizadores. Caso sejam observadas algumas discrepâncias ou incorreções que exijam soluções extra canteiro de obra, as mesmas deverão ser encaminhadas através de documento hábil, ao conhecimento da chefia imediata, com sugestão de soluções, se for o caso.

Compete à CONTRATADA fazer minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos dos projetos, das especificações e demais documentos integrantes da documentação técnica fornecida pela CONTRATANTE, assim não sendo justificado o desconhecimento, em qualquer tempo, sobre quaisquer procedimentos necessários à execução da obra.

Dos resultados desta verificação preliminar deverá a CONTRATADA dar imediata comunicação escrita à CONTRATANTE, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha sido observado, inclusive sobre qualquer transgressão às normas técnicas, regulamentos ou leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias que possam trazer embaraço ao perfeito desenvolvimento das obras.

4.2 NORMAS

Fazem parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tenham relação com os serviços objeto do contrato. E em especial: NORMAS REGULAMENTADORAS DO MINISTÉRIO DO TRABALHO.

4.3 REGULARIZAÇÃO DA OBRA

LICENÇA AMBIENTAL

A CONTRATADA somente poderá dar início às obras após serem emitidas as licenças ambientais necessárias a sua execução.

PROJETO DE DESVIO DE TRÁFEGO

É obrigatório o uso de sinalização diurna e noturna e ou desvio de tráfego, por meio de Projeto aprovado conforme Normas e especificações da Autarquia Municipal de Trânsito, cujo principal objetivo é garantir a segurança da população nos seus deslocamentos diários, informando e advertindo aos usuários da via sobre a existência da obra ou serviço, a delimitação do seu contorno e orientando a passagem de pessoas e veículos, suavizando sua trajetória de modo a ocasionar a menor interferência com o trânsito.

Toda a sinalização utilizada nos locais de obras, reparos ou serviços, deve sofrer manutenção permanente, especialmente quanto à limpeza e conservação da face sinalizada. Em caso de danos ou deterioração, a mesma deverá ser substituída.

A CONTRATADA deverá manter a área sinalizada até a recomposição final do pavimento.

ALVARÁ

Nenhuma obra, reparo ou serviço a ser executado no subsolo, solo e espaço aéreo das vias ou logradouros públicos, poderá ser iniciado sem o prévio alvará, a ser expedido pelo órgão competente. O referido alvará deverá ser mantido no local da obra até sua conclusão.

ORDEM DE SERVIÇO

A obra somente será iniciada após emissão da Ordem de Serviço, assinada pelas partes, finalizados todos os trâmites licitatórios.

PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

A CONTRATADA deverá apresentar um Plano de Execução de Obra, a fim de minimizar o impacto na vizinhança e subsidiar a elaboração do Projeto de desvio de tráfego, bem como facilitar o acompanhamento da obra pela fiscalização.

ART DA OBRA

A Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, é o registro do contrato (escrito ou verbal) entre o profissional da CONTRATADA e o CONTRATANTE, e identifica os respectivos responsáveis pela execução dos serviços inerentes à obra.

A ART deverá ser apresentada após a assinatura do contrato, preferencialmente antes ou no início do desenvolvimento da atividade, para evitar a cobrança de multas. O Artigo 3º da Resolução nº. 425/98 do COUNFEA determina que nenhuma obra ou serviço poderá ter início sem o registro da ART.



DIÁRIO DE OBRAS

O livro Diário de Obra deverá ser aberto pela CONTRATADA de acordo com o modelo previsto nas normas, contendo:

- Termo de abertura;
- Data de abertura até 10 (dez) dias úteis após o recebimento da Ordem de Serviço;
- Todas as folhas numeradas;
- Folhas em 03 (quatro) vias com a seguinte destinação:
 - ✓ 01 (uma) via permanece no diário;
 - ✓ 01 (uma) via para a Fiscalização de Obras;
 - ✓ 01 (uma) via para a Empresa executante e;

A escrituração do Diário de Obras deverá ser realizada pelo Fiscal e o engenheiro residente, devendo o livro permanecer constantemente no local obra.

4.4 PGRCC - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A CONTRATADA deverá guiar-se pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, constante no Projeto Executivo, a fim do planejamento do descarte e destinação correta dos resíduos gerados pela obra.

4.5 INTERFERÊNCIAS COM AS REDES DE CONCESSIONÁRIAS

Por ocasião do estudo do projeto executivo citado anteriormente, bem como visitas de reconhecimento no campo, e sendo detectadas interferências das redes de equipamentos existentes que serão atingidas somente durante a execução das obras, a CONTRATADA informará, em devido tempo, a CONTRATANTE para que esta solicite a intervenção das Empresas Concessionárias quanto ao cadastro de suas redes e remanejamento temporário das mesmas.

Será de responsabilidade da CONTRATANTE a aprovação, nas devidas concessionárias, dos projetos de remanejamentos definitivos de interferências, constantes no Projeto Executivo.

4.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS

Os critérios de medição e pagamentos dos serviços estão descritos nos textos das especificações técnicas dos mesmos. Ressalta-se que nos casos omissos, os pagamentos serão feitos pela quantidade efetivamente medida com as unidades constantes na Planilha Orçamentária.

Todos os valores referentes a mão de obra, materiais e todos os insumos necessários para a perfeita execução dos serviços estão indicados em suas respectivas composições analíticas.

Quando se fizer necessário maiores informações referentes a um determinado serviço, elas constaram no texto das especificações técnicas de cada item.

4.7 RECEBIMENTO DA OBRA

RECEBIMENTO PROVISÓRIO

O Objeto contratual poderá ser entregue de forma parcelada, conforme etapas definidas no Plano de Execução de Obra, após vistoria por uma comissão composta pela Fiscalização e representante da empresa CONTRATADA. A não observância destas condições implicará na não aceitação do objeto sem que caiba qualquer tipo de reclamação e/ou indenização por parte da CONTRATADA.

RECEBIMENTO DEFINITIVO

O Recebimento Definitivo do Objeto contratual somente ocorrerá após verificação do perfeito funcionamento de todas as instalações e comprovação da finalização total das obras, devidamente aprovada pela Fiscalização e pelo GESTOR do contrato.

4.8 "AS BUILT" DAS OBRAS

Ao final da execução de cada estrutura de unidade ou bloco da mesma, a SUPERVISÃO deverá cadastrar toda a documentação técnica adotada como suporte para a construção, quer ligado a modificações do projeto quer ligada à utilização alternativa de materiais civis e/ou eletromecânicos. Os elementos cadastrados se incorporarão de forma sistêmica ao projeto "como construído", subsidiando a emissão dos relatórios finais do projeto "como construído" de cada estrutura, unidade ou bloco quando for o caso.

5. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

5.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A EMPREITEIRA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal e dos equipamentos logo após a assinatura do Contrato e o recebimento da correspondente Ordem de Serviço, de modo a poder dar início efetivo a obra.

Ao final da obra a EMPREITEIRA deverá remover todo o equipamento, as instalações do canteiro, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da EMPREITEIRA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

5.2 CANTEIRO DE OBRA

PROJETO

O acampamento e canteiro de serviços deverão ser construídos de acordo com o projeto e os desenhos preparados pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O projeto e os desenhos estarão baseados no Plano de Execução da Obra, constando de:

- a) Planta Geral de Localização, indicando:
 - Localização do terreno;
 - Acessos;
 - Redes de energia elétrica e água;
 - Localização das construções;
 - Localização dos pátios.
- b) Desenhos das Construções, detalhando:
 - Plantas;
 - Cortes;
 - Especificações dos materiais a serem empregados nas construções.

É de critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO a aceitação do projeto apresentado, sendo de seu pleno direito alterá-lo, quer quanto à localização, “lay-out” ou padrão de construção, se assim julgar necessário.



Todas as instalações do acampamento de caráter permanente executadas pela EMPREITEIRA permanecerão, após concluída a obra, como propriedade do CONTRATANTE.

LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Os canteiros de serviços devem ser localizados nos pontos mais próximos das principais frentes de trabalho ou dos centros de gravidade das obras lineares, com acesso fácil através de áreas bem conservadas, abrigando todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários à execução dos serviços contratados.

Os locais escolhidos para construção dos canteiros de serviços devem ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Apesar da aprovação, não caberão à CONTRATANTE, em hipótese alguma, os ônus decorrentes de locação, manutenção e acesso das áreas escolhidas.

CONSTRUÇÕES E INSTALAÇÕES

A EMPREITEIRA deve construir as instalações mínimas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado, inclusive com fornecimento dos acessórios, a saber:

- Escritório para EMPREITEIRA (incluindo pequena enfermaria) e FISCALIZAÇÃO;
- Depósito para materiais;
- Almoxarifado (s) para a guarda de equipamentos miúdos, utensílios, peças e ferramentas;
- Refeitório;
- Vestiário e instalações sanitárias;
- Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução da energia elétrica (luz e força).

O dimensionamento e o padrão das construções e instalações ficam à critério da EMPREITEIRA, em função do porte das obras, condicionadas, no entanto, ao parecer favorável da FISCALIZAÇÃO.

Todos e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, são de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.

Não pode ser invocado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica por parte da EMPREITEIRA, pois esta deve estar adequada e suficientemente aparelhada face a tal eventualidade, com produção de energia elétrica mediante geradores e abastecimento de água através de caminhões pipas.

A EMPREITEIRA é responsável, até o final das obras, pela adequada manutenção e boa apresentação dos canteiros de trabalho e de todas as suas instalações, inclusive especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos, ficando ao seu encargo, também, a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da FISCALIZAÇÃO, bem como a reposição do material de consumo necessário (carga do extintor de incêndio, produtos para higiene do ambiente e pessoal, material de expediente e dos equipamentos de informática – cartuchos e papéis para plotter e impressoras, etc.).

A pequena enfermaria deve conter o material médico necessário para socorros urgentes.

5.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A CONTRATADA deverá alocar na obra elementos competentes, hábeis e disciplinados (engenheiros, encarregados, técnicos de nível médio, almoxarifes, etc.), para cumprir as atividades das obras.

O dimensionamento da equipe de Administração Local da Obra deverá ser compatível com o porte e características das obras, com o grau de dificuldade de execução imposto pelas condições físicas locais e com os prazos de execução estabelecidos no Edital.

Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO ao(s) Engenheiro(s) condutor(es) da obra devem ser consideradas como se fossem diretamente à EMPREITEIRA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo(s) referido(s) Engenheiro(s), ou ainda omissões de responsabilidade do(s) mesmo(s), devem ser consideradas para todo e qualquer efeito como tendo sido da EMPREITEIRA.

O(s) Engenheiro(s) condutor(es) da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, devem estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua

programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessário ou útil e que se refira diretamente à obra e suas implicações.

5.4 MÃO DE OBRA DIRETA

O quadro de pessoal da EMPREITEIRA empregado nas obras deve ser constituído de elementos competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. A EMPREITEIRA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do local de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem geral do canteiro.

A FISCALIZAÇÃO tem plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinares ou outros. Em todos os casos, os serviços só podem ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO.

5.5 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A EMPREITEIRA deve fornecer e colocar, nos locais determinados pela FISCALIZAÇÃO, placas de identificação da obra de acordo com dimensões, modelos e cores padronizados pela CONTRATANTE.

Nos canteiros das obras ou próximos a eles só podem ser colocadas placas da EMPREITEIRA, ou de eventuais subempreiteiros ou firmas fornecedoras, após prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO, principalmente no que se refere à sua localização.

5.6 LICENÇAS E MULTAS

As licenças e multas impostas, tributos e selagens, serviços auxiliares, ligações provisórias e definitivas de todas as instalações correrão por conta da Empreiteira, inclusive aquelas relativas ao CREA e INSS.

A Empreiteira também será responsável pela obtenção das licenças requeridas pelos órgãos de proteção ao meio-ambiente (ADEMA e IBAMA) para exploração de jazidas de empréstimo e para constituição de bota-foras, tudo de acordo com a metodologia de construção e respectivos detalhes construtivos que não estejam incluídos



nos planos fornecidos pela CONTRATANTE e que sejam necessários à execução dos trabalhos.

O pagamento da 1ª fatura dos serviços só será efetuado após a apresentação, pela Empreiteira, do “Alvará” de licença para a construção.

5.7 REGISTRO DA OBRA NO CREA E INSS

Os registros no CREA e no INSS deverão ser efetuados pela Empreiteira em tempo hábil, devendo-se apresentar cópia das matrículas, em ambos os Órgãos, à fiscalização.

5.8 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

A Topografia, com os seus recursos humanos e materiais, estará alocada nas frentes de serviço e, como tal, ligadas administrativa e funcionalmente ao Acompanhamento e Controle das Obras.

À Topografia compete à atividade básica da garantia de que o projeto está sendo executado de acordo com o especificado, no que diz respeito às medidas e tolerâncias geométricas, e que os serviços medidos reflitam rigorosamente as quantidades executadas pelo executante, no período arbitrado.

Os trabalhos topográficos consistirão do acompanhamento geométrico, liberação e medição física dos serviços desenvolvidos pelo executante, no que diz respeito à execução de obras de terra, obras de concreto, montagem de tubulações, montagem de equipamentos eletromecânicos, etc.

Na execução destes serviços será necessário um trabalho rigoroso, por toda a equipe topográfica, em virtude da grande responsabilidade em se local os pontos notáveis de implantação das obras componentes do projeto, ou seja:

- A partir da rede de marcos principais, já implantada na fase do projeto (RNs, coordenadas UTM, etc.) verificar as poligonais secundárias necessárias à implantação de referências específicas a cada obra ou trecho de obra;
- Para locação dos eixos de precisão, os alinhamentos devem ser cruzados e executadas medidas, utilizando-se prumos de centro e trenas de aço aferidas;
- A fim de serem evitados problemas na locação de obras, devem ser implantados RN's auxiliares nas estruturas.



Na implantação desses RN's deve-se usar o sistema de verificação por cruzamento, ou seja, os RN's devem ser nivelados entre si, após sua implantação com origem no RN principal.

No andamento normal das atividades devem ser observados critérios de tolerâncias condizentes com o tipo e precisão do serviço em execução, observando-se sempre os limites conceituados nas especificações técnicas.

6. SERVIÇOS PRELIMINARES E COMPLEMENTARES

6.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA

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

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

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

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.

A profundidade será definida pela Fiscalização.

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 critério da Fiscalização.

A remoção ou estocagem dependerá de eventual utilização, a ser definida pela Fiscalização, 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.

A queima de materiais só será permitida por ordem da Fiscalização, em época oportuna e de maneira apropriada.



No caso de empréstimos e jazidas, o material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza deverá ser estocado em local determinado pela Fiscalização podendo eventualmente ser reutilizado na recomposição daquelas áreas.

Os locais de bota-fora dos materiais serão indicados pela Fiscalização.

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.

Observação: “Off sets” - linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por inspeção visual da qualidade dos serviços.

A Contratada deverá assegurar, sob sua responsabilidade e custo a proteção e a conservação de todos os elementos de composição paisagística assinalados no projeto e das referências topográficas. Havendo necessidade, deverá promover a relocação das referências topográficas, todas elas com base nas Notas de Serviço fornecidas pela Fiscalização.

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.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

MANEJO AMBIENTAL

Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotam-se as seguintes medidas de proteção ambiental:

- Para garantia da qualidade dos serviços o projeto fornecerá orientação de procedimento prévio, ao início das operações.
- 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.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

- Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza de árvores de diâmetro inferior a 0,15 m serão medidos em função da área (m²) efetivamente trabalhada.
- As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15 m serão medidas isoladamente, em função das unidades (un) destocadas.
- Diâmetro das árvores será apreciado a um metro de altura do nível do terreno.
- Os coqueiros que forem removidos com finalidade de reaproveitamento, serão medidos isoladamente, por unidade. Quando não houver previsão de reaproveitamento, o serviço será medido em função da área (m²) efetivamente trabalhada.
- A carga e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza, até uma distância média de 50 m não serão considerados para fins de medição.
- Para efeito de medição de carga e transporte, nas distâncias superiores a 50 m, o material proveniente do desmatamento e destocamento será considerado como “entulho”.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

6.2 DEMOLIÇÕES / REMOÇÕES

Considera-se “DEMOLIÇÃO” o ato de desfazer qualquer serviço existente, cujos materiais empregados não tenham condições de reaproveitamento, resultando daí entulho, de obra, que poderá ser removido ou não, logo após a demolição, para os locais que a fiscalização autorizar.

Considera-se “RETIRADA” o ato de desfazer cuidadosamente qualquer serviço existente, tendo em vista o reaproveitamento dos materiais, os quais serão selecionados e guardados em local conveniente, constituindo propriedade do cliente a que pertença a obra.

Os serviços de “Demolição” ou “Retirada” são complementados pela “Remoção” que consiste no transporte do material até local de armazenamento na obra ou local de carga em veículo apropriado, para transporte para fora da obra.

As demolições ou retiradas serão executadas de forma a não causarem danos a terceiros ou às estruturas que não sejam o objetivo do serviço.

A remoção será efetuada em veículos apropriados ao tipo e volume do material demolido.

A carga poderá ser efetuada manual ou mecanicamente.

Antes de ser iniciada a demolição ou retirada de qualquer serviço, as linhas de abastecimento de energia elétrica, água e gás, e as canalizações de esgoto e de escoamento de água deverão ser retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações das empresas concessionárias locais e repartições públicas competentes.

O armazenamento do material demolido ou retirado, mesmo que provisório, não deverá obstruir o trânsito das pessoas ou veículos ou o escoamento natural das águas.

Os produtos de demolição não poderão ser encaminhadas para a rede de drenagem urbana através de lavagem.

O pó resultante do acúmulo do entulho deverá ser eliminado através de varrição, evitando a poeira nestes locais.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Tanto as demolições ou retiradas de serviços, bem como as remoções, serão medidas de acordo com as unidades constantes em Planilha Orçamentária.

O pagamento será feito de acordo com preço unitário proposto para cada tipo de demolição, retirada ou remoção, conforme medição aprovada pela Fiscalização.

6.3 CARGA DE MATERIAIS

6.3.1 Definições

CARGA MANUAL

Consiste no carregamento manual de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores sem a utilização de equipamentos de carga.

CARGA MECANIZADA

Consiste no carregamento de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, com utilização de pás carregadeiras ou escavadeiras.

O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos, de substituição de materiais de baixa qualidade retirados dos cortes, além de entulhos a serem removidos.

MATERIAIS

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

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:

- Material de 1ª categoria

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

- Material de 2ª categoria

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

- 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 m, 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.

ENTULHO

Compreende o material originário de demolições em geral, qualquer que seja sua natureza.

6.3.2 Método Executivo

A carga será geralmente precedida pela escavação do material, ou demolição, e de sua deposição na praça de carregamento em condições de ser manipulado manualmente ou pelo equipamento de carga.

As praças de carregamento deverão apresentar boas condições de conservação, circulação e manobra.

No caso de valas ou cavas, com remoção total ou parcial de material, a carga poderá ser feita juntamente com a escavação, principalmente quando se tratar de serviço em área urbana.

O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira a que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do equipamento deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e queda de material nas vias.

Também em áreas urbanas, o material estocado na praça de carregamento deverá ser mantido umedecido, evitando-se poeira.

6.3.3 Critérios De Controle

Os equipamentos de transporte deverão ter as dimensões de suas caçambas levantadas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

Na carga, o material deverá ser uniformemente distribuído na caçamba.

O controle da carga, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no Critério de Medição, a seguir.

EQUIPE E EQUIPAMENTOS DE CARREGAMENTO

A utilização da carga manual ou mecanizada se fará de acordo com as condições dos locais de carga e com as características dos materiais, ficando sua definição a cargo da Fiscalização.

Para o carregamento manual, a equipe deverá estar devidamente protegida com EPI's (bota de couro, luvas e máscaras contra poeira.) e provida das ferramentas adequadas.

Para o carregamento mecanizado deverão ser usadas pás carregadeiras, escavadeiras ou retroescavadeiras.

6.3.4 Critérios De Medição

Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, os seus volumes deverão ser majorados com os coeficientes de empolamento definidos a seguir:

- a) 1,10 para as areias
- b) 1,20 para os solos silto-arenosos
- c) 1,30 para os solos argilosos

Em situações excepcionais, ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados, adquiridos de terceiros ou entulhos), a medição será

feita pelo volume solto (m³), efetivamente carregado.

Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela Fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

6.4 TRANSPORTE DE MATERIAIS

6.4.1 Definições

Esta especificação regulamenta o transporte de materiais que possam ser medidos por volume ou peso, inclusive aqueles provenientes da demolição de edificações e estruturas ou adquiridos de terceiros.

Os materiais transportados abrangidos por esta Especificação podem ser:

- Materiais de 1^a, 2^a e 3^a categorias previstas para os serviços de terraplenagem ou oriundos destes;
- Materiais de 1^a, 2^a e 3^a categorias oriundos de escavações de valas ou cavas ou destinados a estas;
- Qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento, inclusive paralelepípedos, bloquetes, etc.;
- Materiais oriundos da demolição de edificações ou outras estruturas de alvenarias ou concretos (entulhos);

- Materiais diversos.

Considera-se o transporte em caminhões basculantes para aqueles materiais que possam ter seu volume facilmente determinado, tais como britas, areia, terra, asfalto, etc.

Considera-se o transporte em caminhões com carroceria de madeira para aqueles que apresentem dificuldade em determinação do volume, mas com peso facilmente obtido, seja através de mensuração em balança ou de cálculo de unidade x densidade, tais como peças de concreto pré-moldado.

Esta Especificação tem função de referência. Cargas especiais, que requeiram um tratamento específico, serão objeto de Especificação Complementar própria.

MATERIAIS DE TERRAPLENAGEM, VALAS E CAVAS

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

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:

- Material de 1ª categoria

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

- Material de 2ª categoria

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

- 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 m, 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.

6.4.2 Método Executivo

Os transportes serão efetuados por profissionais habilitados e com experiência comprovada, mesmo quando feitos em locais onde não seja necessária habilitação. Não serão permitidos motoristas não habilitados.

A Contratada torna-se responsável pelo transporte dos materiais desde sua carga até a sua entrega nos pontos determinados pela Fiscalização. Ficam sob sua responsabilidade os cuidados de carregamento e descarregamento, acomodação de forma adequada no veículo e no local de descarga, assim como todas as precauções necessárias durante o transporte.

Ficam a cargo da Contratada o seguro da carga, quando necessário, assim como do veículo. Qualquer acidente que ocorra com a carga, o veículo ou contra terceiros, durante o transporte, será de sua inteira responsabilidade.

É obrigação da Contratada o controle das viagens transportadas, a fim de evitar que o material seja descarregado fora do local de destino ou em locais não apropriados.

Qualquer que seja o local de transporte, não serão permitidas pessoas viajando sobre a carga.

Deverão ser observadas todas as regras da legislação de trânsito no que se refere a transporte de cargas, mesmo dentro dos canteiros de obras.

TRANSPORTE EM CAMINHÕES BASCULANTES

O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

No transporte em canteiros de obra, o caminho a ser percorrido pelos caminhões deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Os caminhos de percurso deverão ser umedecidos para evitar o excesso de poeira, e devidamente drenados, para que não surjam atoleiros ou trechos escorregadios.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e derramamento de material nas vias.

Deverão ser utilizados caminhões basculantes em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

A carga deverá ser feita dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo dentro de canteiros de obras.

TRANSPORTE EM CAMINHÕES COM CARROCERIA DE MADEIRA

O material deverá ser acomodado conforme as especificações dos fabricantes.

Tratando-se de transporte de material a granel em área urbana, estradas ou em locais com tráfego de veículos ou pedestres, a carroceira do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, derramamento nas vias.

EQUIPAMENTOS

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico.

Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo – Seguro Obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

6.4.3 Critérios De Controle

O percurso a ser seguido pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização.

Quando se tratar de material a ser estocado em depósitos ou bota-foras, o local de descarga será definido pela Fiscalização.

O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

TRANSPORTE EM CAMINHÕES BASCULANTES

O controle da carga, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no Critério de Medição, a seguir.

No caso de materiais a serem medidos na báscula, tais como os provenientes de demolições, deverá haver a distribuição homogênea, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões de suas caçambas medidas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

TRANSPORTE EM CAMINHÕES COM CARROCERIA DE MADEIRA

Deverá ser verificado se a acomodação do material no veículo está de acordo com as recomendações do fabricante.

O material deverá estar convenientemente apoiado e travado.

Deverá ser evitada a carga em excesso, evitando-se deformações ou avarias na carga por problemas de acomodação.

Deve-se tomar especial cuidado com materiais inflamáveis, materiais com poder de perfuração e aqueles que excedam os limites da carroceria.

6.4.4 Critérios De Medição

TRANSPORTE COM CAMINHÕES BASCULANTE, NA OBRA, COM TEMPO DE CICLO (CARGA, TRANSPORTE DE IDA, DESCARGA E VOLTA) E DMT DEFINIDOS

6.4.4.1 Medição por Volume Transportado (m3)

1. Materiais de terraplenagem, valas e cavas

A medição será feita pelo volume extraído, em metros cúbicos, medido no corte, vala, cava ou empréstimo, considerando-se a distância de transporte entre estes locais e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

- Não haverá distinção com relação à classificação dos materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias.
- O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da "média das áreas".

Em situações excepcionais ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados ou adquiridos de terceiros), a medição será feita pelo volume

solto (m³), efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela Fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

2. Entulhos

A medição será feita pelo volume carregado, em metros cúbicos, medido na caçamba do veículo, considerando-se a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

- O volume solto, efetivamente carregado, será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela Fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.
- A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

6.4.4.2 Medição por Peso Transportado (ton.)

A medição será feita pelo peso, em toneladas, medido na carroceria do veículo, considerando-se a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

- O peso do material carregado será determinado pela simples pesagem, em balança de reconhecida precisão. O caminhão deverá ser pesado antes e depois da carga, mantidas as mesmas condições do veículo, tal como o volume de combustível no tanque.
- Caberá à Fiscalização aceitar a balança a ser utilizada.
- Caso não seja possível a pesagem, será procedido o cálculo do peso em função das dimensões e do peso específico do material.

- A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

TRANSPORTE COM CAMINHÕES BASCULANTE OU CARROCERIA , FORA DA OBRA, SEM TEMPO DE CICLO (CARGA, TRANSPORTE DE IDA, DESCARGA E VOLTA) E DMT DEFINIDOS

6.4.4.3 Medição por Volume Transportado (m³ x Km)

1. Materiais de terraplenagem, valas e cavas

A medição será feita multiplicando-se o volume extraído, em metros cúbicos, medido no corte, vala, cava ou empréstimo, pela distância de transporte entre estes e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- Não haverá distinção com relação à classificação dos materiais de 1^a, 2^a e 3^a categorias.
- O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da "média das áreas".

Em situações excepcionais ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados ou adquiridos de terceiros), a medição será feita pelo volume solto (m³), efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela Fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

2. Entulhos

A medição será feita multiplicando-se o volume carregado, em metros cúbicos, medido na caçamba do veículo, pela distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- O volume solto, efetivamente carregado, será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela Fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

- A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

6.4.4.4 Medição por Peso Transportado (ton. x Km)

A medição será feita multiplicando-se o peso, em toneladas, medido na carroceria do veículo, pela a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- O peso do material carregado será determinado pela simples pesagem, em balança de reconhecida precisão. O caminhão deverá ser pesado antes e depois da carga, mantidas as mesmas condições do veículo, tal como o volume de combustível no tanque.
- Caberá à Fiscalização aceitar a balança a ser utilizada.
- Caso não seja possível a pesagem, será procedido o cálculo do peso em função das dimensões e do peso específico do material.
- A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

Estão incluídos nos preços todos os custos de manutenção, drenagem e conservação dos caminhos de percurso, tempo de carga, descarga e manobra, todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização, incluindo toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e encargos necessários à execução do serviço.

7. TERRAPLENAGEM

7.1 GENERALIDADES

Os serviços de terraplenagem, deverão seguir o projeto de engenharia.

Os volumes de corte/escavação e aterro constarão dos "Quadros de Cubação".

Também constarão do projeto de engenharia a localização e a cota das referências de nível (RN).

Devem ser tomados cuidados especiais em função das obras ocorrerem em zona urbana, evitando-se danos que possam ser causados a terceiros.

O controle geométrico da execução deve ser realizado através de levantamentos topográficos que comprovem o fiel cumprimento das determinações do projeto de engenharia. Devem ser verificadas todas as dimensões e cotas, tanto no sentido longitudinal quanto no sentido transversal.

O controle geométrico é de responsabilidade da Executante, não sendo objeto de medição e pagamento. O seu custo deverá estar embutido nos custos dos demais serviços. A fiscalização poderá realizar levantamentos complementares para aferição e controle dos levantamentos realizados pela Executante.

O controle geotécnico da execução deve ser realizado através de ensaios de laboratório que comprovem a qualidade e a resistência dos materiais utilizados. Todos os ensaios deverão seguir as metodologias preconizadas pelo DNIT.

7.2 LABORATÓRIO DE SOLOS

O laboratório de solos intervirá como órgão de apoio na execução dos aterros e enrocamentos, atuando na caracterização completa dos materiais de construção, naturais e beneficiados, e no controle de execução das diversas zonas dos maciços compactados.

Nas atividades de execução dos maciços compactados, o laboratório acompanhará o produto obtido, através de ensaios de controle, e intervirá nos métodos executivos ao se verificar desvios dos resultados dos ensaios em relação aos valores especificados.

Nos aterros experimentais propostos, o laboratório de solos, através de procedimentos adequados (constantes de normas e rotinas, objeto de procedimentos de execução) permitirá, ao final da construção destes aterros experimentais, eleger os processos executivos e compatibilizá-los aos materiais de construção e técnicas de controle aplicáveis.

O laboratório de solos deverá controlar ainda:

- A exploração das jazidas de solos, areia e pedra;
- Os estoques de solos, areia e pedra;
- A execução dos aterros em solos;
- A execução de enrocamentos nos maciços compactados.

7.3 EXECUÇÃO DE CORTES E ATERROS

7.3.1 Definições

- Cortes

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

- Empréstimos

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

- Aterros

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

A espessura da camada final do aterro será sempre definida no projeto executivo.

- Materiais

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

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:

- Material de 1ª Categoria - Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.
- Material de 2ª Categoria - Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação de grande porte. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou

processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 cm e 1,00 cm.

- Material de 3ª Categoria - Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00 cm, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos ou de rompedor.

- "Off sets"

Linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

- Área ou local de "Bota-fora"

Local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

- Corpo do Aterro

Parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.

- Camada final

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

- Rachão

Camada final de terraplenagem executada com pedras provenientes do britador primário, espalhada mecanicamente e comprimida. Sobre esta camada será espalhado pó de pedra ou areia e vibrados até o completo preenchimento dos vazios, alcançando-se o embricamento do material pétreo. A camada inferior do rachão deverá ser constituída de material drenante de espessura mínima de 0,05 cm.

7.3.2 Método Executivo

- Cortes

As operações de cortes compreendem:

- Escavação do terreno natural até o nível (greide) da terraplenagem, indicado no projeto;

- Escavação do terreno natural, abaixo do greide da terraplenagem, na espessura de 40 cm, nos cortes onde haja ocorrência de rocha sã ou em decomposição, para posterior substituição por solos selecionados.
- Escavação do terreno natural, abaixo do greide de terraplenagem, na espessura de 60 cm, nos cortes onde haja ocorrência de solos de elevada expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, para posterior substituição por solos selecionados.
- Retirada das camadas de materiais de má qualidade com a finalidade de preparar as fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto.
- Transporte dos materiais retirados para aterros, depósitos ou locais de “bota-fora”, indicados pela Fiscalização ou previstos em projeto, de modo a não causar transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

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.

O desenvolvimento da escavação se dará conforme a previsão de utilização ou rejeição dos materiais extraídos. Somente serão transportados, para a execução dos aterros, os materiais que forem considerados compatíveis com as Especificações e que atenderem às exigências de projeto. As massas excedentes, que não se destinarem a aterros ou a substituição de material, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da obra, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou o meio ambiente.

A classificação dos solos será efetuada nos cortes.

Atendido o projeto, técnica e economicamente, e a critério da Fiscalização, as massas em excesso, que resultariam em “bota-foras”, poderão ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, ou bermas de equilíbrio. Esta operação deverá ser executada desde o início da construção do aterro.

Verificada a conveniência de reserva de materiais escavados, visando a confecção das camadas da plataforma, será procedido seu depósito, para posterior utilização.

Nos cortes indicados em projeto, naqueles de altura elevada ou naqueles em que ocorrerem deslizamentos, será executado:

- O terraceamento, com banquetas de largura mínima de 3,00 cm;
- Obras de drenagem dos patamares (valetas protegidas);
- Revestimento vegetal das saias dos taludes, para proteção contra a erosão. Quando necessário, antes da aplicação do revestimento de proteção, a saia do talude deverá ser compactada.

As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas imediatamente após a sua conclusão, independentemente das demais obras de proteção previstas.

As obras específicas de proteção dos taludes e dos sistemas de drenagem superficial e profunda serão executadas de acordo com as indicações do projeto. Obras de proteção recomendadas excepcionalmente serão objeto de projetos específicos.

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

- Equipamentos para os 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-escavo-transportadores, 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.

- 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, a critério da Fiscalização.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do empréstimo.

Nas áreas dos empréstimos os materiais serão escavados, carregados e transportados para os locais de utilização.

Sempre que possível, deverão ser executados empréstimos contíguos à área a ser aterrada, buscando-se atingir a cota do greide. Desta forma, resultarão as escavações em alargamento dos cortes.

Nos empréstimos laterais os bordos internos deverão localizar-se a distância mínima de 5,00 cm do pé do aterro, bem como, executados com declividade longitudinal permitindo a drenagem das águas pluviais.

Tratando-se de rodovia, entre o bordo externo das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio, deverá ser mantida sem exploração, uma faixa de 2,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da cerca delimitadora. No caso de caixas de empréstimos definidas com alargamento de cortes, a faixa deverá ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir, também, a implantação da valeta de proteção.

Nos trechos em curvas de rodovias, sempre que possível, os empréstimos deverão estar situados pelo lado interno.

O material deverá ser selecionado entre os solos de 1ª e 2ª categorias, atendendo à qualidade e à destinação prevista no projeto. Os materiais de 2ª categoria somente serão utilizados quando não houver outro economicamente disponível.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos empréstimos, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, serão os mesmos depositados em local previamente escolhido, para oportuna utilização.

- Equipamentos

A escavação em empréstimos deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendendo à produtividade requerida. Utilizam-se

em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores ou escavadores conjugados com transportadores diversos, além de tratores empurradores (“pushers”). Como complemento, poderão ser também utilizados tratores e motoniveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

- Aterros

As operações de execução de aterros compreendem:

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

A execução dos aterros obedecerá rigorosamente 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.

Nos aterros as serem construídos sobre encostas com inclinação transversal acentuada, estas deverão ser denteadas com a lâmina de um trator de esteiras ou escarificadas, produzindo ranhuras acompanhando as curvas de nível. Quando a natureza do solo exigir medidas especiais para a solidarização do aterro com o terreno natural, proporcionando melhores condições de estabilização, a Fiscalização poderá exigir a

execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. No caso de aterros em meia encosta, o terreno natural deverá ser sempre previamente preparado em degraus.

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

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas:

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

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

No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal.

A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicará a solução a ser adotada. No caso de consolidação por adensamento da camada mole será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

Os aterros-barragens terão o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes à compactação dos solos, estabilidade do terreno



de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis. Constarão especificamente do projeto.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos será admitida a execução de aterros com o emprego destes, desde que prevista em projeto. O material rochoso será depositado em camadas com espessuras inferiores a 75 cm. Os últimos 2,00 cm de aterro deverão ser executados em camada de, no máximo 30 cm de espessura. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deverá ser obtido um conjunto, livre de grandes vazios e engaiolamentos. O diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra será de 2/3 da espessura da camada.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia será admitida a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto e protegidos por camadas subsequentes de material terroso, devidamente compactadas.

A fim de proteger os taludes contra os efeitos erosivos da água serão executadas as obras de drenagem e de proteção mediante a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a construção de patamares.

Havendo a possibilidade de solapamento da saia em épocas chuvosas deverá ser a construído enrocamento no pé do aterro.

As saídas de água das banquetas laterais ou meios-fios conjugados com sarjetas revestidas, quando previstas no projeto, serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banqueta e na saia do aterro.

Nos locais de travessias de cursos d'água, ou passagens superiores, a execução dos aterros deverá preceder a construção das obras de arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras de arte.

Os aterros de cabeceiras de pontes, de cavas de fundações, de trincheiras de bueiros, bem como, de todas as áreas de difícil acesso aos equipamentos usuais serão compactados mediante o uso de equipamentos de menor porte, como soquetes manuais e sapos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

- Equipamentos para 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-escavo-transportadores, 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.

Em casos onde o acesso ao equipamento usual for difícil ou impossível, poderão ser usados, a critério da Fiscalização, soquetes manuais, compactadores pneumáticos, placas vibratórias ou rolos compactadores de pequeno porte.

- Aterros com Areia

Em casos que requeiram reaterro especial com utilização de areia, deverão ser observadas as seguintes considerações:

- A execução deverá obedecer rigorosamente às indicações de projeto específico.
- A areia deverá ser limpa, destituída de detritos, com o máximo de 5% de material passante na peneira 100 e permeabilidade da ordem de 1×10^{-2} .
- O material deverá ser lançado em camadas horizontais de espessuras não superiores a 40 cm.
- A compactação poderá ser mecânica ou hidráulica, ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da Fiscalização.
- Deverá ser dada especial atenção ao método e à energia de compactação a ser empregada caso exista alguma estrutura sob o aterro, visando não danificá-la.
- Em se tratando de reaterro de tubulações, os tubos deverão estar lastreados e travados de modo a impedir seu deslocamento durante a operação.

7.3.3 Critérios De Controle

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

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

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

- Cortes

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

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

No caso de rodovias, serão admitidas as seguintes tolerâncias:

Variação de altura máxima, para o eixo e bordos:

- Para cortes em solo = $\pm 0,05$ cm;
- Cortes em rocha = $\pm 0,10$ cm.

Variação máxima de largura:

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

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

- Aterros

Os materiais deverão ser selecionados nos cortes ou nos empréstimos, dentre os de 1ª, 2ª e, eventualmente, de 3ª categoria, atendendo à finalidade e à destinação prévia, indicadas em projeto.

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%, salvo indicações contrárias previstas no projeto.

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

Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se o seu emprego, desde que haja Especificação Complementar apropriada.

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 cm para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento do eixo e bordos.

O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

A critério da Fiscalização 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 referido na alínea I, 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 referido na alínea II.
- 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, referido na alínea I.
- 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, segundo a alínea II.

- 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, segundo a alínea II.

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 Contratada, 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	1,04	1,01
a	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras					k = coeficiente multiplicador					a = risco da Contratada					

Tabela 01.

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

Deverão ser obedecidos os seguintes limites:

- corpo do aterro - GC = 95%;
- camadas finais - GC = 100%.

Aceitação e Rejeição

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

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

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

Para ISC e GC têm-se:

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

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

Para a expansão, têm-se:

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

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

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

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

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.

Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

- Aterros com Areia

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

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

7.4 MANEJO AMBIENTAL

7.4.1 Definições

As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se a execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e consequente carreamento de material.

Havendo aprovação da Fiscalização, os “bota-foras” em alargamento de aterros deverão ser compactados com a mesma energia utilizada nos aterros.

- Cortes

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.
- Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, serão constituídos “bota-foras”, que poderão ser compactados, caso haja previsão em projeto. Preferencialmente, as áreas a eles
- destinadas serão localizadas a jusante da obra.
- Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.
- Os bota-foras serão executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais carregem o material depositado, causando assoreamentos.
- Caso seja previsto em projeto, deverá ser feito revestimento vegetal dos “bota-foras”, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.
- O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente, onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

- Empréstimos

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.
- O material vegetal será removido, queimado sob fogo controlado ou estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem dependerá da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma de modo a provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais.
- Deverá ser evitada a localização de empréstimos em áreas de vocação agrícola.
- 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 reconfomadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reintegrá-las à paisagem natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico.
- O tráfego de equipamentos e veículos de serviço deverá ser controlado para evitar a implantação de vias desnecessárias.
- As áreas de empréstimos deverão ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como, os efeitos da erosão.
- A verificação final dos serviços será feita visualmente quanto ao acabamento no que se refere aos aspectos paisagísticos e ecológicos preconizados nesta Especificação.

7.4.2 Critérios De Medição

- Cortes

A medição será feita pelo volume extraído, medido no corte, e a distância de transporte entre este e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da "média das áreas".
- A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

- Os materiais escavados serão classificados de acordo com o descrito no item DEFINIÇÕES desta Especificação.
- Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, proceder-se-á à medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material. Os cortes que apresentarem mistura de 3ª categoria com as demais, com limites pouco definidos, deverão merecer atenção especial da Fiscalização, de maneira a permitir uma classificação justa dos materiais escavados.

Estão considerados nestes preços as operações de escavação, carga e transporte ao local de deposição, manutenção dos caminhos de serviço, escarificação e conformação de taludes.

- Empréstimos

Os serviços aceitos, serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- A medição levará em consideração o volume extraído, medido no empréstimo;
- A determinação dos volumes será realizada através da aplicação do método da "rede de malhas cotadas", ou da "média das áreas", conforme o processo adotado na demarcação e levantamento do empréstimo;
- A área na qual se situa o empréstimo será delimitada, no terreno, através da locação de uma rede ortogonal, dividindo a área em retângulos de dimensões constantes, apoiada em uma ou mais linhas de referência. Todos os nodos serão objeto de nivelamento preciso. Caso ocorra necessidade de acréscimos, serão efetuados a locação e o nivelamento de novos nodos, obedecidas as condições da rede geral;
- Nos empréstimos em alargamento de cortes, poderá ser dispensada a locação da rede ortogonal, desde que se possa aproveitar as seções transversais da locação, ou o seu prolongamento, para o cálculo dos volumes;
- A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador entre os centros de gravidade das massas do empréstimo e do local de deposição. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização;

- Estão consideradas no preço as operações de escavação, carga e transporte ao local de deposição, manutenção dos caminhos de serviço, escarificação e conformação dos empréstimos;
- As operações de reconformação dos taludes e de recomposição do solo orgânico das áreas de empréstimos não serão objeto de medição;
- Os materiais de empréstimo escavados e depositados para posterior utilização serão medidos no que tange a escavação e transporte.

- Aterros

O serviço de escavação, carga e transporte dos materiais para os aterros será medido de acordo com as Especificações de Cortes, sendo calculado pelo volume geométrico escavado.

O serviço de compactação dos aterros será medido pelo seu volume geométrico compactado, em metros cúbicos, de acordo com a seção transversal do projeto. Será utilizado, para o cálculo, o processo da "média das áreas", independentemente da classificação do material (1ª ou 2ª categoria). Estão considerados nestes preços as operações de descarga, espalhamento, homogeneização, umidecimento ou aeração e compactação.

Quando não for atingido o grau de compactação estabelecido, os serviços necessários à recompactação do material estão incluídos também nos preços unitários.

Excepcionalmente, quando o aterro for executado com materiais de 3ª categoria, o Critério de Medição será específico para este caso, sendo definido em Especificação Complementar apropriada.

No caso de rebaixamento para substituição de material dos cortes, a medição do aterro será feita pelo cálculo do volume geométrico, obtido através das seções transversais verificadas após sua execução.

Nos serviços onde houver coincidência da camada final de 0,20 cm, nas obras de terraplenagem, com a regularização das obras de pavimentação, este último serviço não deverá ser medido, por ser idêntico ao primeiro.

Os serviços serão pagos de acordo com os volumes medidos, aos preços unitários contratuais, estando incluídos todos os custos com equipamentos, material, transporte, mão-de-obra e encargos necessários à execução do serviço.

8. OBRAS DE CONCRETO

8.1 INTRODUÇÃO

O controle da qualidade das obras de concreto compreende a atuação em duas áreas distintas:

- Controles de campo;
- Controles de laboratório.

A supervisão dos trabalhos associados à execução de estruturas de concreto, seja em campo ou em laboratório, envolverá a verificação e o controle das condições de fundação, das formas e escoramentos, de armação, de embutidos civis ou eletromecânicos, das juntas, do lançamento e adensamento do concreto, da cura e proteção, dos reparos, dos elementos pré-moldados, dos registros de estatísticas de resistência, etc.

8.2 CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

Uma vez liberadas as fundações pela equipe de geologia, a fiscalização de campo ligada ao controle de execução das obras de concreto deverá fazer as seguintes verificações:

- Verificação da presença de fragmentos soltos de rocha, argamassa seca, materiais orgânicos, água empoçada, lama, substâncias oleosas e demais materiais estranhos na fundação, acionando o executante para sua remoção;
- Verificação da variabilidade na espessura da camada de concretagem. Quando ocorrerem bolsões espessos de concreto adjacentes a regiões de pequena altura, será analisada a necessidade de subdivisão ou zoneamento da altura da camada;
- Verificação da adequação das características dos traços de concreto constantes do plano de concretagem e croqui de lançamento às irregularidades e textura da base de fundação;
- Verificação, no ato de lançamento do concreto, se a superfície limpa da base está na condição de saturada superficialmente seca.

8.3 FORMAS E ESCORAMENTOS

Durante as atividades relacionadas ao controle da qualidade dos serviços de forma e escoramento, deverão ser estudados os planejamentos executivos propostos pelo executante, verificando a adequabilidade da sua efetiva utilização no campo.

Em alguns casos, de acordo com os volumes e dimensões da obra d'arte, e da complexidade da execução das formas, exige-se um projeto de escoramento, afim de garantir a segurança dos trabalhadores e a perfeita execução da obra.

Na rotina diária de acompanhamento dos serviços de forma e liberação para concretagem, deverão ser enfatizadas as seguintes verificações:

- Qualidade do material empregado nas formas, que deverá atender às necessidades especificadas para a obra;
- Adequação dos tirantes, tensores e demais acessórios utilizados para fixação das formas, de modo manter o posicionamento e o alinhamento destas, suportando os esforços inerentes à concretagem;
- Existência de pontos ou linhas fixas de referência para o alinhamento das formas, para uma eventual verificação de alguma movimentação das mesmas durante a concretagem;
- Alinhamento, rigidez e proteção das guias e referências das superfícies planas com acabamento;
- Existência de sarrafos ou outros indicadores da cota final de concretagem, e se sua distribuição é adequada e suficiente;
- Limpeza e lubrificação com desmoldante apropriado às formas;
- Verificação da ocorrência de dentes e demais irregularidades nos encontros entre painéis de forma;
- Verificação da ocorrência de excesso prejudicial de desmoldante nas juntas de construção ou locais onde seja necessária boa aderência;
- Calafetação adequada no pé de painéis de forma, de modo a evitar a fuga de argamassa durante a concretagem;
- Existência de aberturas (ou janelas) no pé dos painéis, para limpeza de fundo de formas (lajes, vigas, pilares), ou superfície de junta de construção (blocos);

- Compatibilização com as tolerâncias especificadas, dimensões, alinhamento, nivelamento e prumo das formas verificadas pela equipe de topografia;
- Atendimento ao prazo mínimo necessário para remoção das formas e/ou escoramentos das estruturas concretadas, estabelecido nas especificações técnicas, evitando dilatação do prazo para os casos onde a desforma reduz o problema térmico do concreto.

8.4 ARMAÇÃO

Deverão ser estudados detalhadamente e com a devida antecedência, os planos de armação das estruturas previsto em projeto.

Na rotina diária de acompanhamento dos serviços de armação e liberação para concretagem, deverão ser enfatizadas as seguintes verificações:

- As bitolas dos aços de acordo com o projeto;
- As medidas das dobras de cada peça de aço conforme o projeto;
- Os espaçamentos entre cada linha de armação;
- As medidas das armações de espera;
- Os apoios (espaçadores) de aço entre a armação inferior e a superior;
- Os pontos de amarração com arames recozidos;
- Espaçadores ("cocadas") entre as formas e armações para a garantia do recobrimento do aço pelo concreto.

8.5 JUNTAS

Deverão ser estudados, nos projetos executivos das estruturas projetadas, os vários tipos de juntas de construção, de dilatação e de contração.

No caso das juntas de construção, deverão ser analisados se os processos de tratamento e/ou equipamento adotados pelo executante atendem às especificações e às condições do concreto da junta que será tratada.

Deverá ser verificado se as superfícies das juntas foram lavadas por meio de jatos de ar e de água, antes da concretagem.

Deverá ser verificado, no ato de concretagem, se todo o concreto poroso, impurezas, incrustações e materiais soltos foram removidos da superfície que constitui a junta de construção, e se ela está na condição saturada, superficialmente seca.

8.6 LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DO CONCRETO

Deverá ser verificado inicialmente se o planejamento do executante para as operações de transporte e lançamento do concreto é compatível com o cronograma de concretagem e se propiciará o bom desempenho destas operações, sem atrasos e paralisações que resultariam na ocorrência de juntas frias.

Para o controle da qualidade, além do uso da lista de verificação, poderão ser elaborados croquis de lançamento, com base nos desenhos de formas de estrutura, identificando devidamente a camada a ser concretada e indicando, adequadamente, a presença dos embutidos civis e eletromecânicos, além do tipo de acabamento requerido e demais informações necessárias ao bom andamento da concretagem.

Deverão ser verificadas no campo, com a devida antecedência, as dificuldades executivas inerentes à camada a ser concretada, observando a trabalhabilidade necessária aos traços de concreto a serem aplicados. Deverá ser estudado, conjuntamente com o executante, o melhor sentido e método de lançamento.

Uma vez observados os cuidados acima mencionados, será efetuada com a aquiescência da Fiscalização, a liberação para concretagem. Esta liberação englobará ainda os serviços descritos no item relativo a tratamento de juntas.

A equipe de controle da qualidade deverá dirigir-se para a estrutura a ser concretada já munida de todas as informações e materiais necessários ao desempenho de suas atividades.

Durante a concretagem deverão ser enfatizadas as seguintes verificações:

- Se as unidades transportadoras de concreto estão trazendo a identificação do traço de concreto que transportam e se este é o especificado para o local de lançamento em questão;
- Se a temperatura do concreto no lançamento atende ao limite especificado;
- Realizar o teste de slump antes de liberar o concreto para lançamento, caso o resultado do slump não seja satisfatório, deve-se observar a "folga de água", para que seja adicionada e mais uma vez realizado o referido teste para liberação;
- Observar que a variação do slump ocorre ao longo do dia conforme a temperatura do clima vai se elevando, e que a observância desse procedimento garante um concreto com características para melhor adensamento;

- Se o concreto está sendo lançado em conformidade com o plano de concretagem aprovado;
- Se, ao ser adensado determinado volume de concreto, o agregado está sendo novamente lançado e embutido no monte do qual é originário;
- Se o tipo de vibrador, a forma de vibração e o tempo de vibração estão adequados para o correto adensamento do concreto;
- Em tempo chuvoso, se a cobertura da camada recém lançada é adequada;
- Durante a concretagem sob sol forte, se as cabeças das subcamadas estão protegidas contra a incidência direta dos raios solares;
- Nas regiões onde existam embutidos, se a vibração aplicada é cuidadosa, de modo a não danificá-los ou deslocá-los.

Deverá ser registrada e identificada a ocorrência de junta de construção forçada ou junta fria, durante uma concretagem lenta ou que tenha sofrido paralisações por razões externas. No caso da constatação de junta fria durante uma concretagem, deverão ser adotados procedimentos específicos e posteriormente testados.

8.7 CURA E PROTEÇÃO

Deverá ser verificado se a cura nas diversas estruturas está sendo realizada de acordo com o preconizado pelas especificações, normas ou critérios da obra.

8.8 REPAROS

Após a remoção das formas, deverá ser realizado um levantamento dos defeitos, indicando-se a sua extensão.

Deverá ser solicitada ao executante a execução de reparos no concreto, considerando-se as diretrizes estabelecidas nas Especificações Técnicas.

8.9 CONTROLES DE LABORATÓRIO

O laboratório de concreto terá como principais atribuições o controle da qualidade do concreto, dos seus materiais componentes e do aço para concreto armado.

Deverão ser enfatizadas a aferição e a calibração dos equipamentos de ensaio, bem como a amostragem e a habilitação dos laboratoristas para a realização dos ensaios, os quais deverão seguir rigidamente as prescrições das normas técnicas correspondentes.

8.9.1 Dosagem Dos Concretos

Deverão ser analisadas as dosagens de concretos apresentadas pelo executante.

Para a fixação das dosagens de concreto deverão ser desenvolvidas curvas e equações experimentais que correlacionem resistência à compressão e fator água/cimento, fator água/cimento e quantidade de água (kg/m³). Destas curvas será possível deduzir os traços a empregar através de sua utilização complementada por cálculos simples. Os traços que foram usados na construção das curvas terão como base traços pilotos com consumo mínimo de aglomerante (teor de areia que conduza ao menor consumo de água, para o mesmo fator água/cimento e índice de consistência).

Durante a análise das dosagens de concretos, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- A resistência de dosagem a ser atingida, calculada em função da resistência característica fixada em projeto;
- A durabilidade e a impermeabilidade requeridas, atendendo aos valores limites fixados nas especificações técnicas de projeto;
- A inibição da reação expansiva álcalis-agregado;
- A evolução térmica do concreto;
- Os limites de teor de ar incorporado especificados;
- O índice de consistência fixado.

8.9.2 Atividades Do Laboratório

O laboratório de concreto procederá ao controle da qualidade dos materiais e da produção do concreto, incluindo os outros materiais produzidos no canteiro e o aço para concreto armado.

As principais atividades de controle da qualidade do laboratório de concreto serão:

- Controle do recebimento de materiais (cimento, agregados, água, aditivos e aço para as armaduras);

- Controle da produção do concreto (sistema de britagem, central de beneficiamento da areia, caso venha a ser adotada, central de concreto e transporte do concreto até a obra);
- Controle da produção de outros materiais (argamassas e grouts);
- Realização do teste de slump durante a concretagem;
- Produzir os corpos de prova em quantidade suficientes para a realização dos ensaios e contra provas.

8.9.3 Controle Estatístico De Resistência Do Concreto

O controle tecnológico deverá considerar o controle estatístico da resistência à compressão com base na norma NBR - 12655, publicada em 1992.

9. DRENAGEM

9.1 GENERALIDADES

Durante a construção das obras, deverá ser realizado um controle criterioso, nos mecanismos de drenagem adotados para a solução da problemática da região afetada. A supervisão dos trabalhos associados à execução de obras, seja em campo ou em laboratório, envolverá a verificação de diversos componentes, dentre eles: meios-fios, sarjetas, bocas de lobo, condições da via, etc.

O projeto de engenharia definirá os detalhes construtivos das obras, discriminando dimensões, cotas, declividades e materiais a utilizar.

Devem ser tomados cuidados especiais em função das obras ocorrerem em zona urbana, evitando-se danos que possam ser causados a terceiros. Caberá à Executante a responsabilidade civil e a obrigação de reparar eventuais danos que venham a ocorrer.

O controle geométrico da execução deve ser realizado através de levantamentos que comprovem o fiel cumprimento das determinações do projeto de engenharia, devendo ser verificadas todas as dimensões e cotas. Quando constatada a necessidade pela fiscalização, devem ser utilizados equipamentos topográficos. O controle geométrico é de responsabilidade da Executante, não sendo objeto de medição e pagamento. O seu custo deverá estar embutido nos custos dos demais serviços. A fiscalização poderá realizar levantamentos complementares para aferição e controle dos levantamentos realizados pela Executante.

O controle tecnológico da execução deve ser realizado através de ensaios de laboratório que comprovem a qualidade e a resistência dos materiais utilizados. O controle tecnológico é de responsabilidade da Executante, não sendo objeto de medição e pagamento. O seu custo deverá estar embutido nos custos dos demais serviços. A fiscalização poderá realizar ensaios complementares para aferição e controle dos ensaios realizados pela Executante. Todos os ensaios deverão seguir as metodologias preconizadas pela ABNT.

9.2 ESCAVAÇÃO DE VALAS

Os serviços de escavação de valas correspondem à escavação, mecânica ou manual, do terreno natural, no sentido longitudinal ou transversal da via, visando atingir



as cotas das fundações dos dispositivos de drenagem. Incluem-se também nesses serviços a regularização e compactação do fundo das valas.

A seção transversal da vala será retangular ou trapezoidal, dependendo do tipo de terreno e da execução ou não de escoramento. O alinhamento e a profundidade da vala serão determinados em função dos elementos constantes do projeto de engenharia.

Não será permitida a execução desses serviços em dias de chuva.

A execução dos serviços de escavação de valas será precedida de liberação de trechos pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados ao tipo de material a ser escavado e ao prazo exigido para a execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

A largura das valas, em relação à sua profundidade, deverá obedecer ao Anexo B (Normativo) da Norma ABNT NBR-17015 – Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis. Quando houver necessidade de utilizar escoramento, a largura da vala será acrescida da espessura do escoramento utilizado, conforme a mesma.

Nas escavações com mais de 2,00m de profundidade, devem ser colocadas escadas seguras próximas dos locais de trabalho, visando a evacuação do pessoal em situações de emergência.

O fundo da vala deve ser absolutamente retilíneo em cada trecho, estando livre de raízes ou outros materiais que possam se decompor e deixar vazios.

Ao ser atingida a cota da fundação do dispositivo de drenagem a ser executado, o fundo da vala deve ser compactado com malho manual ou placa vibratória até atingir a resistência prevista no projeto de engenharia.

Ao constatar a presença de obras ou canalizações no interior da vala escavada, o fato deve ser comunicado imediatamente à fiscalização pela Executante. A fiscalização determinará os procedimentos a serem adotados nessa circunstância.

Obras ou canalizações pertencentes a redes de prestação de serviços públicos (água, esgoto, telefone, etc.) serão deslocadas, demolidas, obstruídas, reconstruídas ou reparadas em conformidade com recomendações e projetos elaborados pelas empresas concessionárias desses serviços.

Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior a 80cm da borda da vala.

A medição será realizada pelo volume geométrico extraído expresso em m³. O volume será calculado com base na área da seção transversal da vala e no seu comprimento. No cálculo da área da seção transversal da vala, a profundidade será medida do fundo da vala até a linha que une as suas bordas e a largura será medida no fundo e na altura das bordas. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o volume medido no campo e o volume indicado no projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.3 ESCORAMENTO DE VALAS

Os serviços de escoramento de valas correspondem à colocação de peças verticais, metálicas ou de madeira, nas paredes laterais da vala, devidamente contraventadas, visando evitar desmoronamentos.

O escoramento de valas classifica-se em: pontaleteamento, escoramento descontínuo, escoramento contínuo e escoramento metálico.

O pontaleteamento será utilizado em valas com profundidade menor que 1,25m, em terrenos não estáveis.

O escoramento descontínuo será utilizado em valas com profundidade entre 1,25 e 1,50m.

O escoramento contínuo será utilizado em valas com profundidade entre 1,50 e 2,00m.

O escoramento metálico será utilizado em valas com profundidade acima de 2,00m.

Deverão também ser escoradas todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação da vala, cabendo à fiscalização a responsabilidade de identificar essas estruturas.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

O escoramento deve ser inspecionado com frequência, principalmente após chuvas ou outras ocorrências que aumentem o risco de desmoronamento.

A medição será realizada pela área de parede de vala coberta expressa em m². A altura do escoramento será medida desde o fundo da vala até o nível do escoramento, não podendo essa altura ser superior à altura da escavação. No caso de pontaleamento e escoramento descontínuo, os vazios entre as peças verticais serão incluídos na medição. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a área medida no campo e a área indicada no projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.4 ESGOTAMENTO DE VALAS

Os serviços de esgotamento de valas correspondem à retirada de água acumulada na vala com a utilização de bombas submersas ou centrífugas. A retirada da água acumulada tem por objetivo permitir a construção dos dispositivos de drenagem na vala.

Serão utilizados equipamentos adequados à execução dos serviços. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

O bombeamento deve ser iniciado antes do horário normal de trabalho, estando as valas esgotadas ao se iniciar os serviços de construção dos dispositivos de drenagem. Quando necessário, o esgotamento deve ser executado à noite.

A água retirada deve ser encaminhada à rede de drenagem de águas pluviais existente ou a outros pontos indicados pela fiscalização, por meio de calhas ou condutores adequados, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local da obra.

A medição será realizada pelo número de horas trabalhadas pelo sistema de bombeamento. Sendo calculado com base no horário de início e fim dos serviços de bombeamento.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

9.5 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO

Os serviços de rebaixamento de lençol freático são executados quando a água infiltrada na vala, em decorrência da altura do lençol de água subterrânea, não puder ser retirada através de bombeamento direto. A retirada da água infiltrada tem por objetivo permitir a construção dos dispositivos de drenagem na vala.

Serão utilizados equipamentos adequados à execução dos serviços. A Executante será responsável pelo dimensionamento do conjunto de bombas e pela determinação do número de ponteiros que manterá a vala sempre seca. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

O rebaixamento deverá manter a vala seca durante o horário normal de trabalho. Quando necessário, o rebaixamento permanecerá sendo executado à noite.

A água retirada deve ser encaminhada à rede de drenagem de águas pluviais existente ou a outros pontos indicados pela fiscalização, por meio de calhas ou condutores adequados, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local da obra.

A medição será realizada pela extensão da vala expressa em metros lineares.

A medição será feita exclusivamente na direção do comprimento da vala. Se as ponteiros forem colocadas apenas em um dos lados da vala, a medição deverá considerar a metade da extensão da vala. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a extensão medida no campo e a extensão indicada no projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

9.6 REATERRO DE VALAS

Os serviços de reaterro de valas correspondem ao espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento (ou aeração) e compactação de materiais oriundos da escavação das valas, assegurando o perfeito recobrimento dos dispositivos de drenagem construídos e o completo acabamento da superfície.

Não será permitida a execução desses serviços em dias de chuva.

A execução dos serviços de reaterro de valas será precedida de liberação de trechos pela fiscalização. O reaterro somente será autorizado após a aceitação, por parte



da fiscalização, de todos os serviços referentes à execução dos dispositivos de drenagem que serão encobertos pelo reaterro.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

O espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do dispositivo de drenagem construído, até 30cm acima deste, será reaterado com cuidado especial, evitando-se a presença de vazios.

O material será espalhado e regularizado com o auxílio de ferramentas manuais. Na operação, serão removidos galhos, matacões e demais rejeitos, indesejáveis ao bom desempenho do reaterro da vala. As camadas serão distribuídas uniformemente, no que se refere à espessura, e irrigadas ou aeradas até que atinjam o valor da umidade ótima. As camadas serão compactadas com placas vibratórias até atingir o grau de compactação correspondente a 95% para a energia do ensaio normal de compactação. A espessura final compactada de cada camada não deverá exceder a 20cm.

Caso os materiais oriundos da escavação da vala não apresentem condições adequadas de reaproveitamento, o que deve ser atestado pela fiscalização, o reaterro será executado com materiais oriundos de empréstimos. O fornecimento desses materiais será medido e pago de acordo com item específico deste Manual de Procedimentos. O transporte, com carga e descarga, de materiais de empréstimo será medido e pago de acordo com item específico deste Manual de Procedimentos.

Os materiais retirados da escavação que não forem utilizados no reaterro, por excesso ou por deficiência de qualidade, devem ser transportados para local de bota-fora adequado. A fiscalização deverá aprovar o local de bota-fora indicado pela Executante. O transporte, com carga e descarga, de materiais para bota-fora será medido e pago de acordo com item específico deste Manual de Procedimentos.

A medição será realizada pelo volume geométrico reaterado expresso em m³.

O volume será calculado considerando o volume de escavação da vala subtraído do volume ocupado pelos dispositivos de drenagem construídos. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o volume medido no campo e o volume indicado no projeto. Os transportes dentro do canteiro de obras não serão considerados para efeito de medição.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração, compactação, fornecimento de materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.7 GALERIAS TUBULARES DE CONCRETO

A execução de galerias tubulares de concreto compreende o fornecimento, carga, transporte, descarga e assentamento de tubos pré-moldados de concreto, bem como a execução de berços, contenção lateral e rejuntamento. Na execução desse serviço devem ser observadas as recomendações constantes das especificações da NORMA DNIT 030/2004 - ES (Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço) e NORMA DNIT 023/2006 - ES (Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço).

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

As galerias tubulares de concreto destinam-se a conduzir pelo subsolo as águas pluviais coletadas pelas bocas de lobo para locais adequados, evitando o acúmulo dessas águas sobre o pavimento das vias urbanas. As tubulações de ligação das bocas de lobo aos poços de visita localizados na galeria principal estão enquadradas nesta especificação.

O projeto de engenharia definirá o diâmetro e o material constituinte dos tubos.

Podem ser utilizados tubos de concreto simples ou tubos de concreto armado. Os tubos deverão apresentar encaixe do tipo ponta e bolsa. Os tubos deverão atender às exigências da especificação NBR-8890/05 (Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios).

BERÇO

A execução de berços e o assentamento dos tubos serão precedidos da liberação de trechos de vala pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou não adaptação ao tipo de serviço.

O berço deve ser executado com areia grossa.

Em qualquer caso, exceto nos berços especiais de concreto, a tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção

transversal do tubo a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno ou berço, em extensão equivalente a 60% do diâmetro externo, no mínimo.

Quando o fundo da vala se mostrar lodoso, em virtude da impossibilidade do perfeito esgotamento, deve ser executado um lastro de brita para apoiar o berço. Esse lastro será executado com espessura variando de 10 a 30cm, o que será definido pela fiscalização. Nesse caso, o fundo da vala deve ser rebaixado para acomodar o lastro.

ASSENTAMENTO DE TUBOS

Após a concretagem, o acabamento e a cura da parte inferior do berço, iniciar-se-á o assentamento dos tubos. Os tubos terão suas bolsas assentadas no lado de montante para captar os deflúvios no sentido descendente das águas. O assentamento dos tubos obedecerá rigorosamente às cotas e o alinhamento definidos no projeto de engenharia.

Todo cuidado deve ser tomado no armazenamento e distribuição dos tubos tanto no canteiro como ao longo das valas.

Em todas as fases de transporte, manuseio e empilhamento devem ser tomados às medidas especiais e técnicas recomendadas pelos fabricantes a fim de evitar atrito entre tubos causem ranhuras e danos que comprometam a integridade do material e comprometam a estanqueidade das juntas.

Antes do assentamento os tubos deverão ser cuidadosamente vistoriados quanto à limpeza e defeitos. Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Antes da execução de qualquer tipo de junta, deverá ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas. O material das juntas será fornecido pelo executante.

JUNTA DE BORRACHA

Deve-se limpar cuidadosamente a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo com estopa comum, retirando do interior deles todo material estranho.

Observar a posição correta do anel de borracha em relação a bolsa. Introduzir o anel no sulco existente da bolsa. Na função dos dois elementos (tubos) evitar o estrago do anel (mordida).

Usar equipamento de auxílio ao encaixe dos tubos, tais como: alavanca especial, tirfor ou talha.

Após o assentamento, verificar se o anel não foi deslocado da sua posição ou se houve mordedura, e neste caso, substituir o anel.

O lubrificante, necessário ao acoplamento de tubulação de junta elástica será sabão (almar 525 ou similar glicerina).

JUNTA ARGAMASSADA

Junta executada com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, pode ser utilizada em qualquer tubulação do tipo ponta e bolsa de concreto.

Em valas com presença d'água, poderá haver lavagem da junta o que é prejudicial para a estanqueidade da canalização. Para evitar este inconveniente, após conclusão da junta, pode-se fazer uma proteção com um revestimento de argamassa de tabatinga e cimento no traço 1:1 em volume. Poderá ser realizado somente na metade inferior da junta.

O acabamento no interior do tubo deve ser feito com rodo, e externamente com colher de pedreiro. Interna e externamente as juntas deverão ser pintadas com tinta à base de betume.

Especial cuidado deverá ser tomado na confecção da junta em sua parte inferior, pois nesta região, ela é praticamente executada pelo tato.

Por segurança é preferível ter-se excesso de argamassa no quadrante inferior da tubulação.

Após o assentamento e rejuntamento dos tubos, deve ser executada a contenção lateral dos tubos como complementação dos berços. Esse serviço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de material da parte inferior do berço, obedecendo a geometria prevista no projeto de engenharia.

O controle geométrico da execução será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- As dimensões das seções transversais avaliadas não podem diferir das dimensões de projeto, em pontos isolados, em mais do que 1%.
- As medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

O controle tecnológico dos tubos e materiais utilizados se dará obedecendo as prescrições da NORMA DNIT 023/2006 - ES (Drenagem - Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço).

O berço e a galeria tubular serão medidos e pagos separadamente.

A medição do berço será realizada pelo volume geométrico expresso em m³.

O volume do berço será medido no campo pela fiscalização, tomando por base a seção transversal da camada de areia grossa espalhada e o comprimento da galeria tubular. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o volume medido no campo e o volume indicado no projeto.

A medição da galeria tubular será realizada pelo comprimento expresso em metros lineares. O comprimento será medido entre as faces internas de dois poços de visita consecutivos, acompanhando as declividades executadas. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o comprimento medido no campo e o comprimento indicado no projeto.

O preço unitário definido para o berço deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, carga, transporte, descarga e espalhamento de areia grossa, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

O preço unitário definido para a galeria tubular deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, carga, transporte, descarga e assentamento de tubos, fornecimento de argamassa, rejuntamento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.8 TUBOS DE PVC, PEAD, PRFV

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de PVC (Cloreto de polivinila), PEAD (Polietileno de alta densidade) ou PRFV (Plástico reforçado com fibra de vidro) cuja execução deverá obedecer às prescrições normativas de outros países ou instrução de fabricantes.

A medição dos tubos de PVC (Cloreto de polivinila), PEAD (Polietileno de alta densidade) ou PRFV (Plástico reforçado com fibra de vidro) será realizada pelo comprimento expresso em metros lineares. O comprimento será medido no campo,

acompanhando as declividades executadas. Será adotado, para efeito de pagamento, menor valor entre o comprimento medido no campo e o comprimento indicado no projeto.

O preço unitário definido para tubos de PVC (Cloreto de polivinila), PEAD (Polietileno de alta densidade) ou PRFV (Plástico reforçado com fibra de vidro) deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, fornecimento de todo material, inclusive conexões, carga, transporte, descarga, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.9 GALERIAS CELULARES DE CONCRETO

A execução de galerias celulares de concreto compreende o fornecimento, transporte, lançamento e adensamento de concreto, o fornecimento, transporte e aplicação de argamassas, o fornecimento, transporte e colocação de pedra de mão (concreto ciclópico), o fornecimento, transporte, moldagem e colocação de ferros (concreto armado), bem como a execução de berços, fôrmas, escoramento e rejuntamento. Na execução desse serviço devem ser observadas as recomendações constantes das especificações da NORMA DNIT 030/2004 - ES (Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço) e NORMA DNIT 025/2004 - ES (Drenagem - Bueiros celulares de concreto - Especificação de serviço).

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

As galerias celulares de concreto destinam-se a conduzir pelo subsolo as águas pluviais coletadas pelas bocas de lobo para locais adequados, evitando o acúmulo dessas águas sobre o pavimento das vias urbanas. As galerias celulares são adotadas geralmente quando as galerias tubulares não fornecem vazão suficiente para os deflúvios pluviais captados a montante do trecho.

O projeto de engenharia definirá as dimensões e os materiais que serão utilizados na execução das galerias celulares. Os materiais utilizados deverão atender às normas e especificações da ABNT.

A execução de berços e galerias será precedida da liberação de trechos de vala pela fiscalização. Essa liberação se dará após a execução do dreno corrido no fundo do trecho de vala.



Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadequabilidade ao tipo de serviço.

Após a regularização e compactação do fundo da vala e após a execução do dreno corrido, iniciar-se-á a execução do berço. O berço será executado em concreto ciclópico, concreto simples ou concreto armado, conforme detalhes executivos constantes do projeto de engenharia. O concreto deverá apresentar resistência à compressão simples igual ou superior a 15 MPa. Quando especificado no projeto de engenharia, o berço poderá ser executado com areia grossa, desconsiderando-se as recomendações aqui apresentadas referentes à execução de concreto.

Na instalação das fôrmas e na concretagem do berço, devem ser observados o alinhamento e as cotas altimétricas da linha d'água definidos no projeto de engenharia.

Quando o fundo da vala se mostrar lodoso, em virtude da impossibilidade do perfeito esgotamento, deve ser executado um lastro de brita para apoiar o berço. Esse lastro será executado com espessura variando de 10 a 30cm, o que será definido pela fiscalização. Nesse caso, o fundo da vala deve ser rebaixado para acomodar o lastro.

Após a concretagem, o acabamento e a cura do berço, iniciar-se-á a colocação das fôrmas laterais para concretagem do fundo da galeria, bem como a colocação e amarração da armadura da laje de fundo. Na colocação das fôrmas deve-se observar rigorosamente as cotas e o alinhamento definidos no projeto de engenharia.

Segue-se o lançamento, espalhamento e amassamento do concreto de fundo, na espessura e resistência estabelecidas no projeto de engenharia, até a cota superior da mísula inferior, aplicando-se vibração adequada.

Concretado o fundo, serão complementadas e posicionadas as armaduras laterais e colocadas as fôrmas internas e externas da parede, após o que será feito o lançamento e espalhamento do concreto, com a simultânea vibração, até a cota inferior da mísula superior.

Após a concretagem das paredes laterais, providenciar-se-á a instalação das fôrmas da laje superior, a colocação e posicionamento da armadura e o espalhamento do concreto necessário à complementação do corpo da galeria.

Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos equipamentos empregados e apenas pelo tempo mínimo

indispensável ao término da moldagem da peça em execução. Nesse caso, deve-se elevar o consumo de cimento em 10% (dez por cento) sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

As fôrmas internas devem ser previamente untadas com óleo ou resina, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem.

Para assegurar a indeformabilidade das fôrmas no lançamento do concreto, o escoramento deverá estar rigidamente fixado e amarrado.

Na utilização de concreto ciclópico, as pedras de mão devem ser graníticas e serão distribuídas de modo a ficar completamente envolvidas pelo concreto e não ter contato com as pedras adjacentes, impedindo a formação de vazios. As pedras de mão deverão ficar afastadas no mínimo 5cm das fôrmas.

As galerias serão concretadas por trechos com extensão máxima de 20m. Os trechos serão interligados através de juntas, as quais serão executadas com 1cm de espessura e realizadas com régua de madeira compensada e isopor. Após a concretagem, as régua serão retiradas e será executado o rejuntamento. O rejuntamento será do tipo "funband" ou similar, garantindo a estanqueidade da galeria.

Para o revestimento das paredes e fundo da galeria, deve ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, alisada a desempenadeira.

O controle geométrico da execução será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- As dimensões das seções transversais avaliadas não podem diferir das dimensões de projeto, em pontos isolados, em mais do que 1%.
- As medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

O controle tecnológico dos materiais utilizados se dará obedecendo as prescrições da NORMA DNIT 025/2004 - ES (Drenagem - Bueiros celulares de concreto - Especificação de serviço).

O berço e a galeria celular serão medidos e pagos separadamente.

A medição do berço será realizada pelo volume geométrico expresso em m³.

O volume do berço será medido no campo pela fiscalização, tomando por base a seção transversal da estrutura de concreto executada ou da camada de areia grossa espalhada e o comprimento da galeria celular. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o volume medido no campo e o volume indicado no projeto.

A medição da galeria celular será realizada pelo volume geométrico de concreto expresso em m³. O volume de concreto será medido no campo pela fiscalização, tomando por base a seção transversal da estrutura executada e o comprimento da galeria celular. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o volume medido no campo e o volume indicado no projeto.

O preço unitário definido para o berço deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, carga, transporte, descarga e espalhamento de areia grossa ou fornecimento e lançamento de concreto, fôrmas, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

O preço unitário definido para a galeria celular deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, transporte, lançamento e adensamento de concreto, fornecimento, transporte e aplicação de argamassas, fornecimento, transporte e colocação de pedra de mão, fornecimento, transporte, moldagem e colocação de ferros, fôrmas, escoramento, rejuntamento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de- obra e encargos sociais.

9.10 POÇOS DE VISITA

A execução de poços de visita compreende o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais indicados em projeto, tais como argamassas, concretos, pedras de mão, ferros, bem como a execução de fôrmas e escoramento.

Na execução desse serviço devem ser observadas as recomendações constantes das especificações da NORMA DNIT 030/2004 - ES (Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço).

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

Os poços de visita são caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede de drenagem para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas. Os poços de visita também visam permitir acesso às galerias para serviços de manutenção, sendo particularmente úteis no caso de galerias tubulares de

pequeno diâmetro, as quais estão mais sujeitas a obstruções. Os poços de visita são constituídos de duas partes: a câmara de trabalho, na parte inferior, e a chaminé que dá acesso à superfície, na parte superior.

O projeto de engenharia definirá as dimensões e os materiais que serão utilizados na execução dos poços de visita. Os materiais utilizados deverão atender às normas e especificações da ABNT.

A execução da base dos poços de visita será precedida da liberação do trecho de vala pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadequabilidade ao tipo de serviço.

Após a regularização e compactação do fundo da vala, deve ser executada uma base com concreto magro, o qual deverá apresentar resistência à compressão simples igual ou superior a 15MPa.

Quando o fundo da vala se mostrar lodoso, em virtude da impossibilidade do perfeito esgotamento, deve ser executado um lastro de brita para apoiar a base. Esse lastro será executado com espessura variando de 10 a 30cm, o que será definido pela fiscalização. Nesse caso, o fundo da vala deve ser rebaixado para acomodar o lastro.

Após a cura da base, iniciar-se-á a colocação das fôrmas laterais para concretagem do fundo da câmara de trabalho, bem como a colocação e amarração da armadura da laje de fundo. Na colocação das fôrmas deve-se observar rigorosamente as cotas e alinhamentos definidos no projeto de engenharia. Deve-se proceder também à amarração das pontas dos tubos que convergem para o poço de visita, cujas geratrizes inferiores internas coincidam com o fundo do poço.

Segue-se o lançamento, espalhamento e vibração do concreto da laje de fundo, observando-se a espessura e a resistência indicadas no projeto de engenharia.

Após a cura da laje de fundo, serão executadas as paredes da câmara de trabalho, fixando-se as pontas dos tubos que convergem para o poço de visita, cujas geratrizes inferiores internas estejam acima do fundo do poço. No caso de paredes de concreto armado, serão complementadas e posicionadas as armaduras laterais e colocadas as fôrmas internas e externas da parede, após o que será feito o lançamento, espalhamento e vibração do concreto. No caso de paredes de alvenaria, os tijolos serão assentados com

argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e as paredes serão revestidas internamente com a mesma argamassa, alisada a desempenadeira.

No interior do poço de visita será assentada uma calha semicircular de concreto, com diâmetro idêntico ao da tubulação de jusante. A câmara de trabalho será preenchida de concreto até a altura das bordas superiores da calha, observando-se um caimento mínimo de 2% das paredes laterais até as bordas da calha.

Após a concretagem das paredes laterais, será executada a laje de cobertura da câmara de trabalho, a qual será provida de abertura com a dimensão da chaminé.

Essa laje poderá ser pré-moldada ou moldada no local, em conformidade com as exigências do projeto de engenharia.

A chaminé será executada em conformidade com os detalhes executivos constantes do projeto de engenharia, podendo ser utilizado concreto ciclópico, concreto simples ou concreto armado.

Na parte superior da chaminé será executada uma cinta de concreto armado, a qual receberá uma tampa pré-moldada de concreto armado ou uma tampa de ferro fundido, atendidas as exigências do projeto de engenharia.

Somente será permitido o adensamento manual de concreto em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos equipamentos empregados e apenas pelo tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução.

Nesse caso, deve-se elevar o consumo de cimento em 10% sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Na utilização de concreto ciclópico, as pedras de mão devem ser graníticas e serão distribuídas de modo a ficar completamente envolvidas pelo concreto e não ter contato com as pedras adjacentes, impedindo a formação de vazios. As pedras de mão deverão ficar afastadas no mínimo 5cm das fôrmas.

O controle geométrico da execução será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- As dimensões das seções transversais avaliadas não podem diferir das dimensões de projeto, em pontos isolados, em mais do que 1%.
- As medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

O controle tecnológico dos materiais utilizados se dará obedecendo às prescrições da NORMA DNIT 030/2004 - ES (Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço).

No caso de poços de visita executados em galerias tubulares, a medição e o pagamento serão realizados por unidade executada, observados o tipo e as dimensões do poço de visita.

No caso de poços de visita executados em galerias celulares, a medição será realizada por metro linear de chaminé. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a altura medida no campo e a altura indicada no projeto. Nesse caso, a câmara de trabalho é considerada como parte integrante da galeria.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais indicados em projeto, tais como argamassas, concretos, pedras de mão, ferros, fôrmas, escoramento, rejuntamento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.11 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem terão forma quadrada, em planta, com as dimensões indicadas nos desenhos de projeto, devendo ser construídas em alvenaria de tijolos maciços, com espessura de paredes de 20cm, revestidas interna e externamente com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, sobre base de concreto simples.

As ligações dos tubos com as caixas de passagem deverão ser executadas com esmero, para impedir vazamentos.

A medição será realizada por unidade executada (UN), observados o tipo e as dimensões da caixa.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais indicados em projeto, tais como argamassas, concretos, pedras de mão, ferros, fôrmas, escoramento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.12 BOCAS DE LOBO

A execução de bocas de lobo compreende o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais indicados em projeto, tais como argamassas, concretos, pedras de mão, ferros, bem como a execução de fôrmas e escoramento.

Na execução desse serviço devem ser observadas as recomendações constantes das especificações da NORMA DNIT 030/2004 - ES (Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço).

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

As bocas de lobo são dispositivos de captação que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias principais. As bocas de lobo ficam localizadas em intervalos ao longo das sarjetas, geralmente próximas das interseções das ruas.

O projeto de engenharia definirá as dimensões e os materiais que serão utilizados na execução das bocas de lobo. Os materiais utilizados deverão atender às normas e especificações da ABNT.

A execução da base das bocas de lobo será precedida da liberação da vala pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

Após a regularização e compactação do fundo da vala, deve ser executada a base da boca de lobo com concreto, o qual deverá apresentar resistência à compressão simples igual ou superior a 15 MPa. Essa base deverá apresentar uma declividade de 3% em direção ao coletor pluvial que levará os deflúvios para o poço de visita.

Quando o fundo da vala se mostrar lodoso, em virtude da impossibilidade do perfeito esgotamento, deve ser executado um lastro de brita para apoiar a base. Esse lastro será executado com espessura variando de 10 a 30cm, o que será definido pela fiscalização. Nesse caso, o fundo da vala deve ser rebaixado para acomodar o lastro.

Após a cura da base, serão executadas as paredes laterais da boca de lobo, fixando-se a ponta do coletor pluvial. As paredes laterais serão executadas em conformidade com os detalhes executivos constantes do projeto de engenharia, podendo ser utilizado concreto ciclópico, concreto simples ou concreto armado.

Em continuidade ao meio fio e na frente da boca de lobo será colocado um espelho de concreto, cuja abertura permitirá a captação dos deflúvios. Esse espelho será executado em conformidade com o detalhamento constante do projeto de engenharia.

Em frente à boca de lobo será feito um rebaixamento no pavimento, cujas dimensões serão especificadas pelo projeto de engenharia.

Sobre as paredes laterais será colocada uma laje de concreto armado, a qual poderá ser pré-moldada ou moldada no local, em conformidade com as exigências do projeto de engenharia. Essa laje será colocada no mesmo nível da calçada, mantendo um espaçamento de 1cm para todos os lados, o que facilitará a sua remoção.

O controle geométrico da execução deverá observar as cotas e alinhamentos previstos no projeto de engenharia, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- As dimensões das seções transversais avaliadas não podem diferir das dimensões de projeto, em pontos isolados, em mais do que 1%.
- As medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

O controle tecnológico dos materiais utilizados se dará obedecendo às prescrições da NORMA DNIT 030/2004 - ES (Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço).

A medição será realizada por unidade executada (UN), observados o tipo e as dimensões da boca de lobo.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais indicados em projeto, tais como argamassas, concretos, pedras de mão, ferros, fôrmas, escoramento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

9.13 BOCAS DE BUEIRO

A execução de bocas de bueiro compreende o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais indicados em projeto, tais como argamassas, concretos, pedras de mão, ferros, bem como a execução de fôrmas e escoramento.

Na execução desse serviço devem ser observadas as recomendações constantes da especificação NORMA DNIT 026/2004 - ES (Drenagem - Caixas coletoras - Especificação de serviço).

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

As bocas de bueiro são dispositivos de captação e transferência de deflúvios para os bueiros ou de deságue dos deflúvios conduzidos pelos bueiros. As bocas de bueiro são executadas no mesmo nível do bueiro, constituindo-se de fundação, laje de fundo, testeira e alas para orientação do fluxo.

O projeto de engenharia definirá as dimensões e os materiais que serão utilizados na execução das bocas de bueiro. Os materiais utilizados deverão atender às normas e especificações da ABNT.

A execução da fundação da boca de bueiro será precedida da liberação do local pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

A escavação para execução da fundação da boca de bueiro deve ser feita de modo a permitir a colocação das fôrmas.

Após a regularização e compactação do fundo da escavação, deve ser executada uma base com concreto magro, o qual deverá apresentar resistência à compressão simples igual ou superior a 15 MPa.

Quando o fundo da escavação se mostrar lodoso, em virtude da impossibilidade do perfeito esgotamento, deve ser executado um lastro de pedra de mão para apoiar a base. Esse lastro será executado com espessura de 30 cm (trinta centímetros), o que será definido pela fiscalização. Nesse caso, o fundo da escavação deve ser rebaixado para acomodar o lastro.

Após a cura da base, iniciar-se-á a colocação das fôrmas laterais para concretagem da fundação e da laje de fundo, bem como a colocação e amarração de armaduras. Na colocação das fôrmas deve-se observar rigorosamente as cotas e alinhamentos definidos no projeto de engenharia.

Segue-se o lançamento, espalhamento e vibração do concreto da fundação e da laje de fundo, observando-se a espessura e a resistência indicadas no projeto de engenharia.

Após a cura da laje de fundo, serão executadas as alas laterais, amarrando-as à extremidade do bueiro. No caso de alas de concreto armado, serão complementadas e posicionadas as armaduras laterais e colocadas as fôrmas interna e externa das alas, após o que será feito o lançamento, espalhamento e vibração do concreto.

Após a concretagem das alas, será executada a testeira da boca de bueiro, observando-se as dimensões e cotas definidas no projeto de engenharia. Essa testeira poderá ser pré- moldada ou moldada no local, em conformidade com as exigências do projeto de engenharia.

Somente será permitido o adensamento manual de concreto em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos equipamentos empregados e apenas pelo tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução.

Nesse caso, deve-se elevar o consumo de cimento em 10% sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Na utilização de alvenaria de pedra argamassada ou concreto ciclópico, as pedras de mão devem ser graníticas e serão distribuídas de modo a ficar completamente envolvidas pela argamassa ou pelo concreto e não ter contato com as pedras adjacentes, impedindo a formação de vazios. As pedras de mão deverão ficar afastadas no mínimo 5cm das fôrmas.

O controle geométrico da execução será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- As dimensões das seções transversais avaliadas não podem diferir das dimensões de projeto, em pontos isolados, em mais do que 1%.
- As medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

O controle tecnológico dos materiais utilizados se dará obedecendo às prescrições da norma NORMA DNIT 026/2004 - ES (Drenagem - Caixas coletoras - Especificação de serviço).

No caso de bocas de bueiro executadas em galerias tubulares, a medição e o pagamento serão realizados por unidade executada, observados o tipo e as dimensões da boca de bueiro.

No caso de bocas de bueiro executadas em galerias celulares, a medição será realizada pelo volume geométrico de concreto (ou alvenaria de pedra argamassada) expresso em m³. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o volume medido no campo e o volume indicado no projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais indicados em projeto, tais como argamassas, concretos, pedras de mão, ferros, fôrmas, escoramento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

9.14 CANAIS A CÉU ABERTO

A execução de canais a céu aberto compreende o fornecimento, transporte, lançamento e adensamento de concreto, o fornecimento, transporte e aplicação das argamassas, o fornecimento, transporte e colocação de pedra de mão (concreto ciclópico ou alvenaria de pedra argamassada), o fornecimento, transporte, moldagem e colocação de ferros (concreto armado), bem como a execução de fôrmas, escoramento e rejuntamento.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

Os canais a céu aberto destinam-se a conduzir as águas pluviais, concentrando os deflúvios conduzidos por galerias tubulares e/ou celulares. Os canais são executados no talvegue de cursos d'água existentes, regularizando o seu traçado longitudinal e provendo uma seção transversal com dimensões e rugosidade adequadas ao escoamento seguro das precipitações pluviométricas.

O projeto de engenharia definirá as dimensões e os materiais que serão utilizados na execução dos canais a céu aberto. Os materiais utilizados deverão atender às normas e especificações da ABNT.

Quando necessário, antes da execução do canal deve-se proceder a limpeza do terreno natural e a escavação de valas para conformação do terreno ao alinhamento,



largura da seção transversal e profundidade previstos no projeto de engenharia. A execução da base do canal será precedida da liberação de trechos pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou a não adaptação tipo de serviço.

Após a regularização e compactação do fundo da vala, deve ser lançada e adensada uma camada de concreto magro que funcionará como uma base para o canal. O concreto deverá apresentar resistência à compressão simples igual ou superior a 15MPa.

Quando o fundo da vala se mostrar lodoso, em virtude da impossibilidade do perfeito esgotamento, deve ser executado um lastro de pedra de mão para apoiar a base. Esse lastro será executado com espessura variando de 30 a 40cm, o que será definido pela fiscalização. Nesse caso, o fundo da vala deve ser rebaixado para acomodar o lastro.

Após a cura da base, iniciar-se-á a colocação das fôrmas laterais para concretagem do fundo do canal, bem como a colocação e amarração da armadura da laje de fundo. Na colocação das fôrmas deve-se observar rigorosamente as cotas e o alinhamento definidos no projeto de engenharia.

Segue-se o lançamento, espalhamento e amassamento do concreto de fundo, na espessura e resistência estabelecidas no projeto de engenharia, aplicando-se vibração adequada.

Concretado o fundo, serão complementadas e posicionadas as armaduras laterais e colocadas as fôrmas internas e externas das paredes, após o que será feito o lançamento e espalhamento do concreto, com a simultânea vibração.

Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos equipamentos empregados e apenas pelo tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução. Nesse caso, deve-se elevar o consumo de cimento em 10% sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

As fôrmas internas devem ser previamente untadas com óleo ou resina, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem.

Para assegurar a indeformabilidade das fôrmas no lançamento do concreto, o escoramento deverá estar rigidamente fixado e amarrado.

Na utilização de concreto ciclópico ou alvenaria de pedra argamassada, as pedras de mão devem ser graníticas e serão distribuídas de modo a ficar completamente envolvidas pelo concreto ou pela argamassa e não ter contato com as pedras adjacentes, impedindo a formação de vazios. As pedras de mão deverão ficar afastadas no mínimo 5cm das fôrmas.

Os canais a céu aberto serão concretados por trechos com extensão máxima de 15m. Os trechos serão interligados através de juntas, as quais serão executadas com 1cm de espessura e realizadas com réguas de madeira compensada e isopor.

Após a concretagem, as réguas serão retiradas e será executado o rejuntamento. O rejuntamento será do tipo "funkenband" ou similar, garantindo a estanqueidade do canal.

Para o revestimento das paredes e fundo do canal, deve ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, alisada a desempenadeira.

O controle geométrico da execução será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

As dimensões das seções transversais avaliadas não podem diferir das dimensões de projeto, em pontos isolados, em mais do que 1%.

As medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

O controle tecnológico dos materiais utilizados será feito com base nas prescrições das normas NORMA DNIT 025/2004 - ES (Drenagem - Bueiros celulares de concreto - Especificação de serviço).

A medição será realizada pelo volume geométrico de concreto ou alvenaria de pedra argamassada expresso em m³. O volume de concreto será medido no campo pela fiscalização, tomando por base a seção transversal da estrutura executada e o comprimento do canal. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre o volume medido no campo e o volume indicado no projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento, transporte, lançamento e adensamento de concreto, fornecimento, transporte e aplicação de argamassas, fornecimento, transporte e colocação de pedra de mão, fornecimento, transporte, moldagem e colocação de ferros, fôrmas, escoramento, rejuntamento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

10. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE REDE DE DRENAGEM

10.1 LIMPEZA DE CANAIS

A limpeza de canais naturais compreende a retirada de vegetação, matéria orgânica e detritos acumulados no leito desses canais, bem como a remoção desse material para local de bota-fora adequado. Na execução desse serviço devem ser observadas as recomendações de projeto.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

A limpeza de canais naturais destina-se a melhorar as condições de escoamento de cursos d'água, evitando o alagamento de áreas circunvizinhas durante as cheias decorrentes de fortes precipitações pluviométricas.

A limpeza de canais naturais será executada quando prevista no projeto de engenharia e nas áreas demarcadas pela fiscalização. Os serviços serão executados de forma manual ou mecanizada, dependendo das condições do terreno e do prazo exigido para a finalização dos mesmos. Toda e qualquer matéria orgânica deve ser objeto de expurgo.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

A fiscalização aprovará os serviços de limpeza de canais naturais através de apreciação visual da qualidade dos serviços.

O local do bota-fora deve ser previamente aprovado pela fiscalização.

A medição dos serviços de limpeza de canais naturais será feita pelo volume do canal expresso em m³. Só serão pagos os serviços aprovados pela fiscalização.

O preço unitário deverá incluir todas as despesas para a execução dos serviços, bem como para a carga, transporte e descarga dos resíduos para bota-fora, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

10.2 LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

A limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem compreende a retirada de matéria orgânica ou inorgânica acumulada em canais a céu aberto, galerias celulares ou tubulares, poços de visita, bocas de lobo e bocas de bueiro, bem como a remoção desse material para local de bota-fora adequado. Na execução desse serviço devem ser



observadas as recomendações da especificação NORMA DNIT 028/2004 - ES (Drenagem - Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem - Especificação de serviço).

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

A desobstrução, desassoreamento e limpeza de galerias, caixas e canais destinase a possibilitar um contínuo escoamento dos deflúvios captados e conduzidos por esses dispositivos.

As obras de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem somente serão autorizadas após a vistoria desses dispositivos, com a constatação da efetiva necessidade dos serviços e avaliação prévia dos trabalhos a serem desenvolvidos.

Os serviços serão executados de forma manual ou mecanizados, utilizando-se processos não destrutivos.

Serão utilizados equipamentos e/ou ferramentas adequados à execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos e/ou ferramentas ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

Uma vez iniciado o serviço de limpeza e desobstrução de galerias, caso se encontre dificuldade no acesso às mesmas, a fiscalização poderá autorizar a quebra de um trecho da galeria e sua transformação em poço de visita. Nesse caso, deve ser observada uma equidistância para os poços de visita existentes.

Os entulhos devem ser transportados para local de bota-fora previamente aprovado pela fiscalização, evitando-se a recondução dos mesmos para o sistema de drenagem.

A fiscalização aprovará os serviços de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem através de apreciação visual da qualidade dos serviços.

A medição dos serviços de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem será feita pelo volume retirado expresso em m³. Só serão pagos os serviços aprovados pela fiscalização.

O preço unitário deverá incluir todas as despesas para a execução dos serviços, bem como para a carga, transporte e descarga dos resíduos para bota-fora, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

11. PAVIMENTAÇÃO

11.1 GENERALIDADES

O projeto de engenharia definirá o greide e a seção transversal de pavimentação, apresentando as espessuras das diversas camadas constituintes do pavimento. Também constarão do projeto de engenharia a localização e a cota das referências de nível (RN).

Devem ser tomados cuidados especiais em função das obras ocorrerem em zona urbana, evitando-se danos que possam ser causados a terceiros. Caberá à Executante a responsabilidade civil e a obrigação de reparar eventuais danos que venham a ocorrer.

O controle geométrico da execução deve ser realizado através de levantamentos topográficos que comprovem o fiel cumprimento das determinações do projeto de engenharia. Devem ser verificadas todas as dimensões e cotas, tanto no sentido longitudinal quanto no sentido transversal. O controle geométrico é de responsabilidade da Executante, não sendo objeto de medição e pagamento. O seu custo deverá estar embutido nos custos dos demais serviços. A fiscalização poderá realizar levantamentos complementares para aferição e controle dos levantamentos realizados pela Executante.

O controle geotécnico da execução deve ser realizado através de ensaios de laboratório que comprovem a qualidade e a resistência dos materiais utilizados. O controle geotécnico é de responsabilidade da Executante, não sendo objeto de medição e pagamento. O seu custo deverá estar embutido nos custos dos demais serviços. A fiscalização poderá realizar ensaios complementares para aferição e controle dos ensaios realizados pela Executante. Todos os ensaios deverão seguir as metodologias preconizadas pelo DNIT.

11.2 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO

Na execução do serviço de regularização e compactação do sub-leito, devem ser observadas as recomendações constantes da especificação DNER-ES 299/97 (Pavimentação - regularização do sub-leito).

A regularização e compactação do sub-leito destina-se a conformar o leito da via a pavimentar, compreendendo cortes e aterros de até 20cm de espessura, para a obtenção dos perfis transversais e longitudinais indicados no projeto de engenharia.

Esse serviço será executado após a terraplenagem e antes da execução de qualquer camada do pavimento.

Os cortes e aterros que excederem a espessura de 20cm serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

Na execução dos aterros deve ser utilizado o material proveniente dos cortes/escavação. A critério da fiscalização, constatada a deficiência em quantidade ou qualidade do material dos cortes, podem ser autorizados serviços de bota-fora e/ou importação de material, os quais serão pagos como serviços de terraplenagem. O material importado deverá apresentar características de qualidade e resistência superiores às do sub-leito.

A execução da regularização e compactação do sub-leito deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

Após a execução dos cortes e aterros necessários à obtenção das seções transversal e longitudinal de projeto, a superfície do sub-leito deve ser escarificada, umedecida ou aerada, compactada e acabada. A compactação será feita na umidade ótima (mais ou menos 2%) até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação.

Após a execução da regularização e compactação do sub-leito, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- Variação máxima de altura de $\pm 3\text{cm}$ para eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.
- Variação máxima de largura de $+10\text{cm}$ para a plataforma, não se admitindo variação negativa.
- Variação máxima de $+20\%$ para a flecha de abaulamento, não se admitindo variação negativa.

A medição será realizada pela área da plataforma concluída expressa em m^2 .

Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a área medida no campo e a área indicada no projeto.

Nos serviços onde houver coincidência da camada final de 10 cm da terraplenagem com a regularização do sub-leito, esse último serviço não deve ser medido, por ser idêntico ao primeiro.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais, encargos complementares e eventuais indenizações pela utilização de áreas de empréstimo.

11.3 SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

Na execução de sub-base de solo estabilizado granulometricamente, devem ser observadas as recomendações constantes da especificação DNER-ES 301/97 (Pavimentação - sub-base estabilizada granulometricamente).

A execução de sub-base de solo estabilizado granulometricamente consiste no espalhamento, umedecimento (ou aeração) e compactação de uma ou mais camadas de solo natural selecionado, ou de mistura íntima de dois ou mais solos em proporções convenientes indicadas no projeto de engenharia. A sub-base é executada sobre o sub-leito devidamente compactado e regularizado.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

O material (ou mistura de materiais) empregado na execução da sub-base deve apresentar as seguintes características:

- Estar isento de matérias orgânicas ou outras substâncias prejudiciais.
- Quando submetido a ensaios de caracterização (granulometria, limite de liquidez e limite de plasticidade) seu Índice de Grupo (IG) deve ser igual a zero.
- Resistência, medida pelo Índice de Suporte Califórnia (ISC), superior ou igual a 20% quando compactado a 100% da energia do ensaio intermediário de compactação. O projeto de engenharia poderá indicar limite maior.
- Expansão máxima de 1%.

No caso de solos lateríticos, o Índice de Grupo pode ser diferente de zero, desde que a expansão máxima seja de 0,5% e a expansibilidade seja inferior a 10%.

A exploração de qualquer jazida deve ser precedida da limpeza da área e do expurgo de toda matéria orgânica que a encobrir.

Quando a fiscalização constatar a colocação na pista de material impróprio ou prejudicial, o mesmo deve ser removido, correndo os encargos dessa colocação e remoção por conta da Executante.

A execução da sub-base de solo estabilizado granulometricamente deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

A execução da sub-base terá início somente após a liberação de trechos do sub-leito pela fiscalização.

O material deve ser distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do sub-leito. Quando a espessura da sub-base, indicada no projeto de engenharia, exceder a 20cm, deve-se dividi-la em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada da sub-base será de 10cm após a compactação.

A compactação deverá progredir das bordas para o centro da pista nos trechos retos e da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da via a ser pavimentada.

Todas as camadas devem ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 2%) até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio intermediário de compactação. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máximas de espessura devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados.

Após a execução da sub-base, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- Variação máxima de altura de +1cm a -2cm para eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.
- Variação máxima de largura de +5cm para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.
- Variação máxima de +20% para a flecha de abaulamento, não se admitindo variação negativa.

A medição será realizada pelo volume geométrico de sub-base compactada expressa em m^3 . O volume de sub-base será medido no campo pela fiscalização, tomando por base a largura da plataforma de pavimentação e as espessuras médias obtidas no controle geométrico.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive eventuais indenizações pela utilização de jazidas, escavação, carga, transporte e descarga de solos, fornecimento de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

11.4 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS

11.4.1 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.

Material

- Areia Média ou Grossa

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

- Paralelepípedos

Prismas graníticos em formato de paralelepípedo regular.

11.4.2 MÉTODO EXECUTIVO

Subleito

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

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.

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.

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.

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.

11.4.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE

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.

- 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.

- Paralelepípedos

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.

11.5 PINTURA DE LIGAÇÃO

Na execução de pintura de ligação devem ser observadas as recomendações constantes da especificação DNER-ES 307/97 (Pavimentação - pintura de ligação).

A execução da pintura de ligação consiste no fornecimento e aplicação de uma película de ligante asfáltico sobre a superfície de uma base coesiva ou de um pavimento betuminoso, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer.

Essa película visa promover a aderência entre esse revestimento betuminoso e a camada subjacente.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação será uma emulsão asfáltica do tipo RR- 1C, a qual deverá atender à especificação DNER-EM 369/97 (Emulsões asfálticas catiônicas).

A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída com água na proporção de 1:1, a fim de garantir uniformidade na distribuição dessa taxa residual. A taxa de aplicação da emulsão diluída é da ordem de 0,8 a 1,0 l/m². A água utilizada deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas.

Quando a fiscalização constatar a colocação na pista de material impróprio ou prejudicial, o mesmo deve ser removido, correndo os encargos dessa colocação e remoção por conta da Executante.

A execução da pintura de ligação deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

A execução da pintura de ligação terá início somente após a liberação de trechos da base, ou do pavimento betuminoso existente, pela fiscalização.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, proceder-se-á uma varredura da superfície de modo a eliminar todo e qualquer



material solto. Serão utilizadas preferencialmente vassouras mecânicas rotativas. A critério da fiscalização, a varredura poderá ser executada manualmente.

Poderá também ser utilizado o jato de ar comprimido.

No caso de bases executadas com cimento, deve-se umedecê-la antes da aplicação do ligante asfáltico.

Aplica-se a seguir o ligante asfáltico, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação deve ser a que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento da emulsão asfáltica.

A faixa de viscosidade recomendada para o espalhamento é de 20 a 100 segundos Saybolt-Furol (DNER-ME 004/94 - Material betuminoso - determinação da viscosidade).

Após a aplicação do ligante, deve-se esperar o escoamento e evaporação da água em decorrência da ruptura.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico diluído com água é de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao tráfego. Quando isso não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente quando a primeira for aberta ao tráfego.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, coloca-se faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

O controle da qualidade do material betuminoso utilizado se dará obedecendo as prescrições da norma DNER-ES 307/97 (Pavimentação - pintura de ligação), observados os limites fixados no projeto de engenharia.

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura.

O controle da quantidade (taxa de aplicação) de ligante asfáltico aplicado se dará mediante a pesagem do caminhão distribuidor antes e depois da aplicação. Não sendo possível essa pesagem, o controle se dará através da colocação de bandejas, de peso e

área conhecidos, na pista onde está sendo feita a aplicação. A pesagem das bandejas após a passagem do caminhão distribuidor determinará a taxa de aplicação. O controle estatístico da taxa de aplicação, para efeito de aceitação do serviço, seguirá as recomendações da norma DNER- ES 307/97 (Pavimentação - pintura de ligação).

Ao se iniciar o serviço, deve-se realizar uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade da distribuição. Essa descarga deve ser feita fora da pista, podendo ser realizada na pista quando o caminhão distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora para recolher o ligante asfáltico.

Os serviços não aprovados pela fiscalização devem ser corrigidos, complementados ou refeitos, correndo os encargos desses reparos por conta da Executante.

A medição será realizada pela área executada expressa em m².

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive aquisição, fornecimento de todo material, posto na obra, carga, transporte e descarga de materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

11.6 CONCRETO ASFÁLTICO

Na execução de concreto asfáltico devem ser observadas as recomendações constantes da especificação NORMA DNIT 031/2006 - ES (Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço).

A execução de concreto asfáltico compreende o fornecimento de todos os materiais, posto na obra, carga, transporte, descarga, espalhamento e compressão a quente de uma mistura executada a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e cimento asfáltico.

Essa mistura é utilizada como revestimento do pavimento, camada de ligação (binder), base, regularização ou reforço do pavimento.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

Os materiais constituintes do concreto asfáltico classificam-se em: agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento (filer) e ligante asfáltico.

O agregado graúdo, constituído por pedra britada, deve apresentar as seguintes características:

- Fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila, matérias orgânicas ou outras substâncias prejudiciais.
- Desgaste, medido pelo ensaio Los Angeles, igual ou inferior a 50% (DNER-ME 035/98).
- Perda inferior a 12%, quando submetido a ensaio de durabilidade (DNER-ME 089/94).
- Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94).

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes, apresentar moderada angulosidade e estarem isentas de torrões de argila e outras substâncias nocivas. O equivalente de areia (DNER- ME 054/97) deve ser igual ou superior a 55%.

O material de enchimento (filer) deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos e que atendam à seguinte granulometria na Tabela 11 abaixo:

Tabela 11 : Faixas de composição granulométrica do material de enchimento (filer)

Peneira	% Mínimo Passando
Nº 40	100
Nº 80	95
Nº 200	65

Quando da aplicação, o material de enchimento deverá estar seco e isento de grumos. Podem ser utilizados como material de enchimento: cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante, etc.

Como ligante asfáltico, podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo: CAP-30/45, CAP-50/70 e CAP-85/100.

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados, a fiscalização determinará a utilização de melhorador de adesividade.

A mistura deve satisfazer os requisitos na Tabela 12 a seguir:

Tabela 12 : - Faixas de composição granulométrica do concreto asfáltico

Peneira	(mm)	% em Peso Passando			Tolerância
		A	B	C	%
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95 – 100	100	-	± 7
1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-	± 7
3/4"	19,1	60 – 90	80 – 100	100	± 7
1/2"	12,7	-	-	80 – 100	± 7
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	70 – 90	± 7
Nº 4	4,8	25 – 50	28 – 60	44 – 72	± 5
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	22 – 50	± 5
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	± 0,3
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	4 – 16	± 3
Nº 200	0,075	1 – 8	3 – 8	2 – 10	± 2
Asfalto solúvel CS ₂ (+) (%)		4,0 – 7,0	4,5 – 7,5	4,5 – 9,0	± 0,3
		Camada de Ligação (Binder)	Camada de Ligação e rolamento	Camada de Rolamento	

A faixa usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total. As condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura serão verificados em conformidade com as recomendações da NORMA DNIT 031/2006 - ES (Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço).

Quando a fiscalização constatar a colocação na pista de material impróprio ou prejudicial, o mesmo deve ser removido, correndo os encargos dessa colocação e remoção por conta da Executante.

A execução do revestimento com concreto asfáltico deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

A execução do revestimento com concreto asfáltico terá início somente após a liberação de trechos da base, ou do revestimento a ser recapeado, pela fiscalização.

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou no caso da imprimação ter sido recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita a pintura de ligação, após a limpeza da superfície.

A temperatura do cimento asfáltico de petróleo na usinagem da mistura deve ser determinada em função da relação temperatura x viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos Saybolt-Furol (DNER-ME 004/94 - Material betuminoso - determinação da viscosidade), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C ou exceder a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, não devendo, no entanto, ultrapassar a temperatura de 177°C.

A produção da mistura é efetuada em usina apropriada, dotada de depósitos adequados para agregados e ligante asfáltico.

A mistura produzida deve ser transportada da usina ao ponto de aplicação em caminhões basculantes. As caçambas metálicas serão ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. A utilização de produtos suscetíveis de dissolver o ligante asfáltico, tais como óleo diesel e gasolina, não será permitida.

A distribuição da mistura deve ser feita por máquina acabadora, capaz de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento indicados no projeto de engenharia. Ao critério da fiscalização e desde que não haja restrição

expressa no projeto de engenharia, poderá ser autorizado o espalhamento manual ou o uso de motoniveladora.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo o espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição da mistura asfáltica, tem início a rolagem.

Serão utilizados rolo de pneus de pressão variável e rolo metálico liso (tipo tandem).

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A temperatura recomendável para a compressão da mistura na pista fica entre 100°C e 120°C.

Durante a utilização do rolo de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, consequentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão deverá progredir das bordas para o centro da pista nos trechos retos e da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da via a ser pavimentada. Em cada passada, o equipamento deverá recobrir pelo menos a metade da faixa comprimida na passada anterior. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até que se atinja a compactação especificada no projeto de engenharia. Em lugares inacessíveis ao rolo pneumático ou tipo tandem, admitir-se-á a utilização de placa vibratória, o que deve ser previamente aprovado pela fiscalização.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20cm.

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, devem ser feitos cortes de modo a se obter juntas verticais. Antes de se colocar mistura nova adjacente a uma junta cortada ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do ligante asfáltico empregado na mistura.

O revestimento recém-acabado deve ser mantido sem tráfego, até seu completo resfriamento.

O controle geométrico da execução será feito através de locação e nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- Variação máxima de $\pm 5\%$ em relação às espessuras indicadas no projeto de engenharia.
- Variação máxima de largura de $\pm 5\text{cm}$ para a plataforma.
- Flecha máxima de 0,5cm, quando determinada por régua de 1,20m, na verificação do acabamento longitudinal da superfície.

- Flecha máxima de 0,5cm, quando determinada por régua de 3,00m, na verificação do acabamento transversal da superfície.

O controle geotécnico dos materiais utilizados e do grau de compressão se dará obedecendo às prescrições da NORMA DNIT 031/2006 - ES (Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço).

A medição será realizada pela quantidade de mistura efetivamente aplicada expressa em toneladas. Recomenda-se a pesagem do caminhão basculante antes e depois da descarga da mistura.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento de agregados, ligante asfáltico e, se necessário, melhorador de adesividade, posto na obra, usinagem, carga, transporte, descarga, espalhamento, compressão, acabamento, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

11.7 MEIO FIO PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO

A execução de meio fio pré-moldado de concreto consiste no assentamento de peças prismáticas retangulares de dimensões específicas, obtidas através da moldagem prévia em formas metálicas, com posterior rejuntamento. Esse assentamento é executado sobre a base, a sub-base ou o sub-leito devidamente compactado e regularizado, respeitada a altura do espelho prevista no projeto de engenharia. A execução desse serviço destina-se a oferecer uma separação física entre a pista de rolamento e a calçada ou o canteiro da via pública.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

A execução do meio fio pré-moldado de concreto terá início somente após a liberação, por parte da fiscalização, de trechos da camada sobre a qual o mesmo será assentado. No caso de pavimentação poliédrica, a execução do meio fio antecederá a execução do colchão de material granular.

Os meios fios serão moldados em formas metálicas, utilizando-se concreto que atenda às normas da ABNT. A resistência à compressão simples (f_{ck}) do concreto utilizado deve ser maior ou igual a 20MPa. As peças serão armadas de modo a resistir aos esforços de manuseio e transporte. As faces aparentes (piso e espelho) deverão apresentar

uma textura lisa e homogênea, resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras. As faces laterais menores (topos) deverão formar com as demais faces diedros de 90°, não podendo apresentar convexidades ou saliências que induzam a juntas maiores que 1,5cm.

Serão utilizadas peças especiais para a execução de curvas, rebaixos para acessos de veículos e concordâncias entre meios fios normais e rebaixados. O projeto de engenharia especificará as dimensões das peças especiais.

Quando a fiscalização constatar a colocação na pista de peças inadequadas, as mesmas devem ser substituídas, correndo os encargos dessa colocação e substituição por conta da Executante.

As alturas e o alinhamento dos meios fios serão dados por uma linha de referência esticada entre estacas. As estacas serão fixadas de 20 em 20 metros nas tangentes horizontais e verticais e de cinco em cinco metros nas curvas horizontais e verticais.

A camada sobre a qual serão assentados os meios fios deve ser executada com uma sobre-largura de 50cm, permitindo o pleno apoio do meio fio.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas, antes do rejuntamento, deve ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deve ser colocado em camadas de 10cm e cuidadosamente apiloado com malhos manuais, de modo a não desalinhar as peças.

Nos locais onde não houver calçada, deve ser feito um acostamento com uma largura de 1,00m com altura correspondente à borda superior do meio fio. O material de encosto constitui o corpo da calçada, do canteiro ou do acostamento, sendo medido e pago como aterro.

Quando, pela sua altura excessiva, os meios fios devam ser inseridos na camada de apoio, a reconstrução da área escavada deve ser feita com o mesmo material empregado nessa camada e compactado com equipamento apropriado nas mesmas condições anteriores.

Quando, por falta de altura suficiente, os meios fios devam ser assentes acima da camada de apoio, o enchimento entre os mesmos e essa camada deve ser feito com material incompressível, tais como pó-de-pedra, areia ou argamassa de cimento e areia.

Sempre que houver possibilidade de carreamento dalgum desses materiais, deve ser adicionado cimento na proporção de 1:10.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meios fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do piso dos meios fios.

Durante o assentamento, antes do rejuntamento, a fiscalização procederá ao controle no que se refere ao alinhamento plani-altimétrico dos meios fios, ao espaçamento das juntas, às condições do escoramento e ao estado das peças em geral. As falhas encontradas devem ser sanadas às expensas da Executante.

De cada lote de 100 peças de meios fios pré-moldados de concreto, a fiscalização retirará uma amostra para ensaios de resistência e desgaste. Não passando nos testes, o lote será declarado suspeito e serão retiradas mais duas amostras para novos ensaios de verificação. Não passando novamente, todo o lote será rejeitado. A fiscalização determinará a execução de uma marca indelével nas peças condenadas e fixará um prazo para a sua remoção do canteiro. Todos os custos referentes aos ensaios de verificação e substituição de peças serão ônus da Executante.

A medição será realizada pela extensão executada expressa em metros lineares. As peças especiais serão medidas pela quantidade de peças efetivamente colocadas.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento de meios fios e material para rejunte, posto na obra, carga, transporte e descarga de meios fios e materiais, assentamento de meios fios, rejuntamento, materiais diversos, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares. Quando se tratar de serviço de reforma de meios fios, deve ser excluído do preço unitário o custo referente a fornecimento, carga, transporte e descarga de meios fios.

11.8 PAVIMENTAÇÃO COM PISO CIMENTADO

A execução de pavimentação de calçada com cimentado consiste na colocação de uma camada de argamassa de cimento e areia grossa sobre um piso morto de concreto simples, com posterior conformação e alisamento da superfície. Essa pavimentação visa

oferecer condições adequadas de circulação a pedestres e, caso necessário, o acesso de veículos aos lotes lindeiros.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

A execução da pavimentação da calçada terá início somente após a liberação de trechos do corpo da calçada pela fiscalização. O corpo da calçada é constituído de solo estabilizado granulometricamente, sendo compactado em camadas de 20cm de espessura a 95% da energia do ensaio normal de compactação. O corpo da calçada será executado até uma altura compatível com a espessura da pavimentação projetada. A compactação é feita com a utilização de placas vibratórias ou malhos manuais. O corpo da calçada será medido e pago como aterro.

O concreto utilizado no piso morto deverá atender às normas da ABNT. O agregado graúdo deve ser proveniente de rochas graníticas resistentes e inertes e será constituído de uma mistura de pedra britada com granulometria compreendida entre 4,8 e 25mm. O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro máximo igual a 4,8mm, limpa e isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila e matéria orgânica. A água empregada deve ser razoavelmente clara, isenta de óleos, ácidos, álcalis e matéria orgânica. A resistência à compressão simples (f_{ck}) do concreto deve ser maior ou igual a 13,5MPa. O consumo mínimo de cimento será de 200kg/m³.

Sua superfície será sarrafeada e alisada com desempenadeira metálica, sendo mantida sob permanente umidade durante sete dias após sua execução. As juntas de dilatação deverão coincidir com as juntas do piso morto. Até a completa cura e endurecimento da argamassa, deve ser evitado o tráfego de pessoas e veículos sobre o revestimento executado.

Quando o projeto de engenharia indicar um acabamento áspero para o cimentado, deve-se espremer sobre a superfície uma esponja encharcada com água após decorridos de meia a uma hora da obtenção do acabamento liso. Em seguida, faz-se absorver esta água com a mesma esponja. Essa operação remove o cimento superficial, deixando expostos os grãos do agregado, conferindo à superfície o acabamento áspero.

Após a execução do piso de concreto, a fiscalização procederá ao controle altimétrico, dando-se especial atenção aos caimentos indicados no projeto de engenharia para evitar empoçamentos. Esse controle será repetido após a execução do cimentado. Quando colocar-se uma régua de três metros de comprimento em qualquer posição sobre



a superfície executada, não poderá ser encontrada flecha entre esta e a régua maior do que 4mm. As falhas encontradas devem ser sanadas às expensas da Executante.

A cada 100 metros de calçada pavimentada, deve ser extraído um corpo de prova do concreto do piso para ensaio de resistência à compressão. Não passando no teste, o trecho será declarado suspeito e serão retirados mais dois corpos de prova para novos ensaios de verificação. Não passando novamente, todo o trecho será rejeitado. A fiscalização determinará a demolição e re-execução do piso de concreto no trecho rejeitado. Todos os custos referentes aos ensaios de verificação, preenchimento dos furos de extração de corpos de prova, demolição e re-execução de trecho serão ônus da Executante.

A medição será realizada pela área executada expressa em m².

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento de agregados e cimento, preparação de concretos e argamassas, posto na obra, carga, transporte e descarga de materiais, espalhamento, sarrafeamento, desempeno, alisamento, umedecimento, execução de juntas, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos sociais.

12. ESTRUTURAS DE CONCRETO

12.1 DEFINIÇÕES

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (f_{ck}) indicada no projeto.

12.2 ARMADURAS E ACESSÓRIOS

- Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados

por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

- Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

- Recobrimento

Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao recobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

- Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação.

A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas.

Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

- Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

- Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

- Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

- Fixadores e espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o recobrimento mínimo preconizado no projeto.

Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

- Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

- Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

- Critério de medição

O serviço será pago por kg (quilograma) de armadura aplicada, considerando-se seu peso nominal.

O custo unitário remunera o fornecimento e instalação da armadura especificada, inclusive as perdas decorrentes do corte, e os espaçadores que se fizerem necessários.

12.3 FÔRMAS

- Materiais

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

- Processo executivo

A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118.

Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as fôrmas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das fôrmas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

- Escoramento

As fôrmas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.

- Precauções ao Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e

convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.

- Desfôrma

As fôrmas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

- Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

- Critério de medição

A medição será feita pela área executada aplicada em metro quadrado (m²).

Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a área medida no campo e a área indicada no projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento de todos os materiais, posto na obra, carga, transporte e descarga, montagem e assentamento, limpeza, execução de juntas, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

12.4 CONCRETO

- Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733.

Para cada partida de cimento será fornecido ao certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

- Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

- Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

- Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

- Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118 A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento

de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá



ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

- Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização.

No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 6484, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738.

- Transporte

O concreto será transportado até às fôrmas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

- Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das fôrmas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a



liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento (“Slump Test”) pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das fôrmas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

- Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das

fôrmas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra fôrmas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

- Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

- Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento.

Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

- Critério de medição

O serviço será pago por m³ (metro cúbico) de concreto executado, considerando-se o volume real das peças de concreto da superestrutura, descontadas todas as intercessões. Para efeito de orçamentação, e na impossibilidade de uma quantificação mais precisa, deverá ser estimado um consumo mínimo de concreto por m² (metro quadrado) de área de laje maciça de 0,15m³ para lajes de cobertura e 0,20m³ para lajes intermediárias.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento de todos os materiais, posto na obra, carga, transporte e descarga, montagem e assentamento, limpeza, execução de juntas, outros materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra com encargos sociais e encargos complementares.

13. SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA

13.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

13.1.1 Definições

- 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 caráter 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.

- 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.

- Painéis

Dispositivos especiais constituídos por chapas metálicas com mensagens visando segurança e melhor fluxo de tráfego, suspensas sobre a rodovia por meio de estruturas adequadas.

- Marcos quilométricos

Dispositivos para informação aos usuários sobre a localização do veículo em relação ao marco inicial da rodovia, colocados regularmente a cada quilômetro e alternadamente a cada lado da rodovia. São executados em concreto pré-moldado ou em placas metálicas montadas sobre suportes de madeira e padronizados de acordo com as normas e especificações do DNER.

- 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.

13.1.2 Método Executivo

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 localização 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 da 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 implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão 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.

13.1.3 Critérios De Controle

Todos os materiais e medidas deverão atender ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito.

13.1.4 Critérios De Medição

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.

13.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

13.2.1 Condições Gerais

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização são exigidas as seguintes condições básicas:

A seleção e aplicação da sinalização visando à segurança e o conforto do usuário 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 uma boa fluência e segurança de tráfego;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente;
- Disciplinar o uso da rodovia;
- Impor respeito aos usuários.

Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das especificações aprovadas pelo Contratante.

No projeto de sinalização deverão estar definidos os seguintes elementos:

- Local da aplicação, extensão e largura;
- Dimensões das faixas;
- Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada 0,4 mm ou 0,6 mm;
- Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim o determine.

13.2.2 Condições Específicas

- Tipos de Faixas

- Faixas Contínuas - Estão associadas à idéia de proibição ao movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito, à delimitação das faixas destinadas à circulação de veículos, ao controle de estacionamentos e paradas de veículo.

- Faixas Interrompidas - Estão associadas à idéia de permissão de movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito e à delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos.

- Cores das Faixas

Podem ser aplicadas nas cores branca e amarela:

- Amarelas - Destinadas à regulamentação de fluxos de sentidos opostos e aos controles de estacionamentos e paradas;
- Brancas - Usadas para a regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, além de regular movimentos de pedestres, pinturas de símbolos, legendas e outros.

- Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal poderá ser norteada em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil.

13.2.3 Método Executivo

A fase de aplicação engloba as etapas de pré- marcação e pintura.

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pelo qual o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material. A locação topográfica tem por base o projeto da sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos, legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.

No caso de adição de microesferas de vidro tipo "pré-mix", pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5 % (cinco por cento) em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustamento da viscosidade.

13.2.4 Critérios De Controle

- Controle do Material

Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido aprovados em inspeção, de acordo com metodologias DNER-PRO 132 e DNER-PRO 231, e testes de laboratório, atendendo às exigências das especificações de materiais do DNER.

- Controle da Execução

A aplicação dos materiais só deve ser realizada após as seguintes observações:

- A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos, etc;
- A pré-marcação deve estar perfeitamente de acordo com o projeto;
- A pré-marcação deve estar perfeitamente reta nas tangentes, e acompanhando o ângulo nas curvas.

O controle de qualidade da aplicação é realizado, no decorrer da implantação da sinalização, quando devem ser verificados e anotados os parâmetros listados a seguir:

- Consumo dos materiais;
- Espessura do material aplicado;
- Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- Dimensões das faixas e sinais (largura e comprimento);
- Linearidade das faixas;
- Temperatura de aquecimento do material termoplástico;
- Sinalização para o serviço de obras;
- Atendimento ao projeto de sinalização;
- Retrorrefletorização integral das faixas, sinais, etc.

13.2.5 Critérios De Pagamento

Os serviços de sinalização horizontal serão medidos pela área de pintura efetivamente aplicada expressa em metros quadrados, ignoradas as áreas entre faixas e símbolos onde não houver aplicação de tintas.

O pagamento será feito de acordo com os critérios adotados em contrato, e nos preços da Contratada deverão estar inclusos todos os custos com materiais, equipamentos, mão de obra e encargos sociais, tributos e taxas, transporte etc.

Atenciosamente,

Aracaju/SE, Maio de 2025.

Lyndon Johnson Vasconcelos Silva
Engº Civil, com especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental
CREA 270063616-3 – Responsável Técnico