

CICLOVIA

MARGENS DA PR-495

BORDO DIREITO

INICO:EST 0:PP.....KM-113+453 m.

FINAL:EST 228+6,55 m.....KM-118+23 m.

MEMORIAL DESCRITIVO (SUCINTO)

CICLOVIA

- 1) SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA DE OBRA;**
- 2) REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL;**
- 3) DESMATAMENTO;**
- 4) REMOÇÃO DE SOLOS MOLES;**
- 5) TERRAPLENAGEM CORTE E ATERRO;**
- 6) REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO;**
- 7) COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO 95% PN;**
- 8) DRENAGEM E DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES**
- 9) BASE DE BRITA GRADUADA SAIDA DE VEICULO E CICLOVIA;**
- 10) IMPRIMAÇÃO;**
- 11) PINTURA DE LIGAÇÃO;**
- 13) REVESTIMENTO EM CBUQ;**
- 14) SINALIZAÇÃO VERTICAL;**
- 15) SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES;**
- 16) CONCLUSÃO DA OBRA.**

1. GENERALIDADES

O presente projeto é compreendido pela execução de CICLOVIA, que margeia a PR-495, tendo como início CEMITERIO MUNICIPAL, KM 113+453 m, até PROXIMO A DIVISA COM A CIDADE DE ENTRE RIOS DO OESTE, KM 118+23 m, com serviços de Desmatamento, remoção Da camada vegetal, terraplenagem com corte e aterro, compactação do sub-leito com 95% PN, brita graduada com espessura compactada, conforme indicado em projeto, Pintura de imprimação, Pintura de ligação e Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), com obras complementares(drenagem e sinalização).

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

2.1. SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA

Antes do início de quaisquer serviços, na CICLOVIA, os locais deverão ser devidamente sinalizados tanto na sinalização horizontal e vertical.

As cores das PLACAS DEVERÁ ser padronizadas, conforme DER/PR. A contratada deverá quando necessário for, constituir barreiras físicas ou outras que forem necessário, para bom andamento da obra e segurança dos transeuntes.

Antes de quaisquer barreira ou sinalização complementares, os mesmos deverão ser aprovados pela MUNICIPALIDADE E DER/PR.

2.2. DEMOLIÇÃO DE MEIO-FIO

Objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nas remoções de Meio-fio, intervenções de limpeza e demolição.

2.3. REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL

Objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nas remoções da camada vegetal, com espessura média de 20 cm. Os mesmos deverão ser devidamente armazenados para recomposição da camada vegetal.

2.4. DESMATAMENTO

Constituem o conjunto de operações destinadas a liberar as áreas a serem terraplenadas da vegetação eventualmente existente e da camada superior do solo com materiais orgânicos e resíduos vegetais. Os serviços preliminares compreendem o DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E A LIMPEZA DA CAMADA VEGETAL

2.5. REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na remoção de solos moles nos locais que há necessidade de execução dos serviços de aterro.

Solos moles são depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas ou solos hidromórficos em geral, passíveis de ocorrerem nos locais de execução da CICLOVIA.

2.6. TERRAPLENAGEM CORTE E ATERRO

O segmento da Ciclovía cuja implantação requer depósito de materiais, provenientes de cortes e/ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (off-sets) que definem o corpo da CICLOVIA, ou a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

2.7. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO SUBLEITO

Após a realização dos cortes e e aterros conforme greide estradal, será executado a regularização da camada do sub-leito, com compactação adequada, aos fins que se destinam, conforme análise laboratoriais o grau de compactação deverá ser 95% do PN. O material para corrigir o sub-leito deverá ser material de 1 categoria, devendo o executante trabalhar a umidade ótima.

2.8. DRENAGEM

São dispositivos destinados a conduzir as águas precipitadas sobre a pista de rolamento ou áreas laterais à rodovia, para os bueiros ou talvegues naturais. As sarjetas localizam-se nas bordas da plataforma de cortes, executadas em taludes de cortes ou aterros. As valetas, por sua vez, destinam-se a captar as águas precipitadas a montante dos cortes ou aterros, impedindo que estas atinjam o corpo estradal. As sarjetas e valetas podem ter revestimento vegetal, de solo-cimento, ou de concreto de cimento Portland moldado no local, admitindo-se em casos especiais o emprego de elementos pré-moldados.

2.9. BASE DE BRITA GRADUADA

Brita graduada é a camada de base ou sub base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulométrica contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

2.10. IMPRIMAÇÃO

Após o término do espalhamento da base, será aplicada a imprimação (ver especificação) com material betuminoso sobre a base, através de caminhão espargidor, objetivando promover a aderência entre o revestimento e a camada adjacente. Esta Municipalidade reserva-se do direito de não permitir o uso de caminhões ou equipamento com mau funcionamento.

2.11. PINTURA DE LIGAÇÃO

Após a aplicação da Pintura de Imprimação, será aplicada a pintura de ligação (ver especificação) com material betuminoso sobre o base imprimida, através de caminhão espargidor, objetivando promover a aderência entre o revestimento e a camada adjacente.

2.12. REVESTIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(C.B.U.Q)

A conclusão do revestimento faz-se com a capa com concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ, tanto para saída de veículo e ciclovia com espessura conforme projeto. Esta atividade será executada somente com a liberação do engenheiro fiscal das outras atividades, perfeitamente executada.

2.13. SINALIZAÇÃO VERTICAL

É o conjunto de sinais de trânsito, laterais à pista ou suspensos sobre ela (aéreas), montados sobre suportes fixos ou móveis e dispostos no plano vertical, por meio dos quais se dão avisos oficiais através de legendas ou símbolos com o propósito de regulamentar, advertir, indicar ou educar quanto ao uso das vias pelos veículos e pedestres, da forma mais segura e eficiente.

2.14. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

É o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.

2.15. CONCLUSÃO DE OBRA

Antes de emissão do Laudo de Conclusão de Obra, o agente fiscalizador deverá verificar se os serviços realizados estão conforme especificações e memorial descritivo, e logo após será emitido o laudo de conclusão.

A fiscalização será feita pela Municipalidade, junto ao Departamento de Engenharia, que acompanhara a execução de cada etapa e no final da obra deverá conferir as quantidades licitadas com a executada, para pagamento final da obra.

a) SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA

1 – GENERALIDADES

Esta especificação se aplica na utilização dos sinais e elementos de sinalização vertical, horizontal, dispositivos auxiliares e dispositivos de segurança.

2 – DEFINIÇÃO

È constituída por elementos específicos que apresentam características visuais próprias para informar e advertir condutores e pedestres sobre situações anômalas que possam constituir obstáculo à livre circulação e/ou por em risco a segurança dos usuários da via.

3 – ELEMENTOS EXISTENTES

Na sinalização temporária, os elementos que compõem a sinalização vertical de regulamentação, a sinalização horizontal têm suas características preservadas.

4 – FINALIDADE DA SINALIZAÇÃO

a) Advertir

Tem a finalidade de advertir os usuários da via sobre a intervenção realizada, de forma identificar seu caráter temporário;

b) Canalizar o usuário

Canalizar o usuário da via quanto aos limites destinados ao tráfego e à intervenção.

c) Informações ao usuário

Tem a função de fornecer informações precisas, claras e padronizadas.

d) Regulamentar

Visa regulamentar a circulação e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos.

e) Assegura continuidade

Visa assegurar a continuidade dos caminhos e os acessos as edificações lindeiras e orientar sobre caminhos alternativos e a obra.

f) Proteção

Visa proteção dos usuários e trabalhadores em geral, e diminuir o desconforto causado á população da área afetada pela intervenção.

5 – SITUAÇÃO DE USO

Deverá ser utilizada nas vias publicas, aonde há necessidade por motivo de segurança. Quando o fluxo normal da pista é afetada.

Todo fluxo de veiculo deverá ser condicionado pela sinalização complementares, sempre na COR LARANJADA, com grau tecnico, especificado no DER/PR.

b) INFORMAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE ORDEM GERAL

DOCUMENTOS TÉCNICOS ASSOCIADOS

Recomenda-se a consulta complementar aos seguintes documentos técnicos do DER\PR:

Álbum de Projetos –Tipo

Contém os padrões de apresentação e dispositivos-tipo de drenagem, obras de arte correntes, obras complementares e pontilhões, normalizados pelo DER\PR. As especificações de serviços elaboras para estes itens são compatíveis com os dispositivos inclusos no Álbum de Projetos-Tipo.

Manual de Execução de Serviços Rodoviários

Documentos que visa apresentar informações básicas a respeito de execução de serviços rodoviários, de forma didática, constituindo-se em instrumento de consulta complementar ao engenheiro ou técnico de obras rodoviárias.

Com frequência, assuntos abordados nas especificações de serviços requerem maior detalhamentos, ou mesmo comentário sobre técnicas e pratica alternativas. Nestes casos, geralmente própria especificação de serviço sugere ao leitor reportar-se ao Manual de Execução, onde tais assuntos são mais bem esclarecidos.

Em algumas situações, claramente explicitadas no próprio Manual de Execução, apresentam-se “ recomendações especiais” as quais, dada a sua relevância, possuem o mesmo nível de importância da própria especificação de serviço, tendo a força da mesma.

Manual de instruções Ambientais para Obra Rodoviárias

Este documento contém informações e instruções aos técnicos envolvidos nas diversas fases de um empreendimento rodoviário sobre os aspectos ambientais a serem considerados, desde o planejamento até a operação da rodovia, respeitando a legislação ambiental vigente no Brasil.

Com Frequência, assuntos ambientais abordados nas especificações de serviços requerem maior detalhamento ou compreensão sobre técnicas e práticas que são mais bem esclarecidas no Manual de Instruções Ambientais.

Manual de Segurança para Trabalho em Rodovias

Conjunto de documentos que visa apresentar os cuidados e obrigações mínimas indispensáveis para a segurança ocupacional e sinalização de obras em execução pelo DER\PR.

Além das instruções e recomendações contidas neste manual, deve a executante cumprir e responder as determinações previstas na legislação vigente, inclusive as portarias publicadas pelo ministério do trabalho relativas as normas de segurança e medicina no trabalho.

Especificações de Materiais para Serviços Rodoviários

Este documento técnico consubstancia as especificações de materiais adotados pelo DER\PR. Trata-se da relação de normas e especificações aplicadas por entidades oficiais, tais como a ABNT, DNIT\DNER e ANP.

Tabelas de Preços Rodoviários

Documentos editado periodicamente pelo DER\PR contendo os preços de uma ampla gama de serviços rodoviários, a maioria dos quais é coberta pelas especificações de serviços. O conhecimento da sua composição e de grande valia nas fiscalizações de serviços do DER\PR

Método de Ensaio da ABNT e do DNIT\DNER

Não existindo normalização específica do DER\PR a respeito de métodos de ensaio, as especificações de serviços reportam-se aos métodos brasileiros tradicionais, normalizados pela ABNT, pelo DNIT\DNER e outras entidades internacionais. Em casos particulares, método não normalizados são abordados no manual de execução de serviços rodoviários.

NECESSIDADE DE ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES OU PARTICULARES

As especificações de serviços do DER\PR foram concebidas com a intenção de apresentar caráter mais geral possível. Não obstante, reconhece-se que a grande amplitude dos assuntos envolvidos pode levar, em casos especiais, a necessidade de especificações complementares ou particulares. Estas, quando necessárias, devem fazer parte do próprio projeto.

EQUIPAMENTOS

As especificações de serviços apresentam sugestões a respeito dos equipamentos julgados mais apropriados a execução dos serviços. Em qualquer caso, compete a própria executante da obra assegurar que o canteiro de serviços esteja adequadamente montado, contando com todos os equipamentos necessários a perfeita execução dos serviços, atendendo aos aspectos técnicos e ao cronograma previsto para a obra.

Todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pelo DER\PR. Sem este procedimento não é dada a autorização para início do serviço.

CUIDADO COM O TRANSPORTE DE MATERIAIS

A Executante deve cercar-se de todas as precauções necessárias para que o materiais transportados não causem danos ao usuários das vias afetadas pela obra ou as próprias vias. Eventuais danos causados a terceiros são de inteira responsabilidade da executante, a quem cabe qualquer ônus daí decorrente.

Os cuidados ambientais, inclusive de proteção e segurança, devem ser rigorosamente atendidos pela executante conforme previsto nas especificações de serviços e no manual de instruções Ambientais para Obras Rodoviárias.

No transporte de materiais necessários a execução da obra, devem ser observados os limites de cargas, estabelecidos na legislação em vigor. Além dos períodos determinados ou autorizados pelo DER\PR, é recomendável que o tráfego de obra não transite em excesso sobre o segmento com serviços de pavimentação parcial ou totalmente concluídos. Principalmente quando o tráfego for significativo em relação ao projetado para operação rodoviária.

HORARIO DE TRABALHO

A executante não pode trabalhar após o pôr-do-sol ou antes da aurora, sem o consentimento da MUNICIPALIDADE OU DER\PR, em qualquer serviço que requeira ensaio ou verificação imediata aprovação de material ou medição.

SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA DA OBRA

É de total responsabilidade da executante a concepção, a implantação, a operação e o remanejamento da sinalização provisória de obra, obedecido o disposto no Manual de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER\PR, de acordo com a evolução das frentes de minimizar Transtornos aos usuários.

PROPRIEDADE DO MATERIAL REMOVIDO

Todo material objeto de desmatamento, limpeza, demolição ou remoção (tubos, cerca, pavimentos e outros) passa a ser propriedade do DER\PR ou MUNICIPALIDADE.

SERVIÇOS TOPOGRAFICOS

Ao DER\PR ou a MUNICIPALIDADE, cabe o controle dos serviços topográficos relacionados a locação do eixo do traçado, nivelamento, seccionamento transversal, emissão de notas de serviços e quantificação de todos os serviços especificados que requeiram controle geométrico.

SERVIÇOS TOPOGRAFICOS DE RESPONSABILIDADE DA EXECUTANTE

À executante compete a implantação dos serviços topográficos relacionados a locação de eixo do traçado, nivelamento, seccionamento transversal. "off-sets" e a conservação de todas as referencias indicadas nas Notas de Serviços.

CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

É definido como sendo o conjunto de ensaios, testes, verificações, medições e\ou aferições efetuadas pela executante, que comprove a execução da obra em conformidade com o plano de trabalho, projeto e especificação.

Na execução dos ensaios, devem ser seguidos os " métodos de ensaios" adotados pelo DER\PR. As coletas e\ou ensaios na pista devem ser executados a 0,60 m dos bordos, ou no eixo, obedecendo a seguinte ordem de posicionamento: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, bordo direito e assim sucessivamente.

Quando julgar conveniente, a executante pode optar pelo incremento do numero de ensaios previstos nas especificações, em função do porte e do avanço físico de obra. A executante, obrigatoriamente, deve elaborar " Relatório Mensais", conforme descrito no item 15

CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE

É definido como sendo o conjunto de ensaios, testes. Verificações, medições e/ou aferições efetuados pelo DER\PR, de forma aleatória e em quantidade mínima correspondente a 10% daqueles previstos nas especificações para serem feitos pelo executante. Quando julgar conveniente em função do porte e do avanço físico da obra.

Compete exclusivamente ao DER\PR a quantificação de todos os serviços executados, nas ultimas especificadas e em conformidade com o prescrito normas destes serviços.

O controle externo, associado as condições de conformidade e não conformidade, possibilita ao DER\PR formar juízo quanto a consistência dos resultados apresentados pela executora e quanto a aceitação ou rejeição dos serviços.

Todo serviço incorreto ou mal executado deve ser corrigido. As não conformidades devem ser corrigidos na medida da evolução dos serviços, sem provocar prejuízos a qualidade e ao prazo de execução.

O DER\PR deve, obrigatoriamente, elaborar " Relatórios de Acompanhamentos Mensais", conforme descrito no item 16.

AVANÇO FISICO DAS FRENTE DE SERVIÇOS

Com o objetivo de proteger e dar adequada serventia ao serviços executados constituintes das obras rodoviária, em função dos recursos públicos investidos em determinado período, e em conformidade com a legislação vigente, é da competência do DER\PR ou a MUNICIPALIDADE definir o espaçamento máximo das diversas frentes de serviço e da responsabilidade da executora cumprir, rigorosamente, conforme descrito abaixo:

a) A frente máxima de ataque á obra com a execução simultânea de todos os serviços indicados em projeto é de 4.000 metros.

b) Os serviços de desmatamento, destocamento, limpeza e obras de arte correntes não podem avançar mais que 1.00m em relação a execução de terraplanagem propriamente dita(escavação e aterros)

c) Os serviços de escavação e aterros são limitados a frente máxima de 3.000 m de avanço físico.

d) Os serviços de drenagem profunda e/ou sub-superficial e regularização do subleito devem possuir afastamento máximo de 1.000 m em relação a frente de serviços de terraplanagem (escavação e aterros). Os serviços de reforço do subleito, se houver, e de sub-base possuem afastamento máximo de 500 m em relação a frente de serviço e regularização do subleito e drenagem profunda e/ou drenagem sub-superficial.

e) A camada de base do pavimento deve possuir afastamento máximo de 500 m em relação a frente de serviço de reforço do subleito e/ou camada de sub-base.

- f) A camada de revestimento do pavimento deve possuir afastamento máximo de 500m em relação a frente de serviço de base.
- g) A sinalização definitiva da obra deve ser implantada ao termino de cada frente máxima, ou seja, a cada de 4km.
- h) A frente máxima de ataque a obra pode ser reduzida ou ampliada, por proposição da fiscalização e autorização do Diretor Geral do DER|PR, nos casos que o porte da obra, prazo de execução e cronograma físico-financeiro forem compatíveis.

LIVRO DE REGISTRO DE OCORRÊNCIAS

Este documento tem por objetivo o registo, por qualquer interveniente, durante a execução do empreendimento, dos fatos, observações e anotações pertinentes que, de forma direta ou indireta, tenham a ver com a responsabilidade de quem regista. Toda obra e\ou serviço contratado deve possuir livro de registro de ocorrências, conforme modelo adotado pelo DER|PR ou MUNICIPALIDADE.

RELATORIO MENSAL DE RESPONSABILIDADE DA EXECUTANTE

A empresa responsável pela execução da obra rodoviária deve elaborar relatório mensal detalhado todas as praticas, os recursos e a sequencia de atividades relativas a produção e qualidade da obra e\ou serviço, com base nos requisitos especificados pelo contratante, contendo no mínimo:

- A) Definição do empreendimento rodoviário: localização da obra e sua natureza, numero do edital, numero do contrato, prazo contratual, licenças ambientais de usa competência.
- B) Organograma geral do canteiro de obras
- C) Cronograma físico financeiro contratual: etapas prevista e executadas no período:
- D) Relação de equipamentos e de pessoal utilizados;
- E) Relação nominal, no período, dos responsáveis pela gestão ambiental e de higiene e segurança do trabalho;
- F) Relação e estimativa dos serviços produzidos com distinção daqueles concluidos e dos "atacados"
- G) Logalização e identificação das frentes de serviço
- H) Detalhamento com tipos e quantidades de ensaios, verificações, aferições e determinações que compõem os procedimentos de controle internos especificados para os serviços executados no período
- I) Apresentação dos recursos utilizados para estes controles, tais como: equipes, aparelhos, instrumentos e outros;
- J) Modelos de quadros-resumo de controles geométrico, tecnológico, estatístico e outros aplicáveis, com todos os parâmetros necessários a execução da obra;
- K) Documentação dos registros de não conformidade
- L) Apresentação dos critérios e soluções realizados para tratamento de não conformidade
- M) Apresentação do serviço realizado no período para tratamento do passivo ambiental, resultante da obra e\ou serviço;

- N) Apresentação das ações desenvolvidas no período relativos a higiene e a segurança no trabalho
- O) Cópia de anotações consideradas relevantes firmadas no livro de registro de ocorrências.

RECEBIMENTO DE OBRAS E\OU SERVIÇOS

Para o recebimento provisório e definitivo de obras e\ou serviços pelo MUNICIPALIDADE, devem ser observados rigorosamente as condições descritas a seguir

- a) NBR 5675 que fixa as condições gerais exigíveis para recebimento de obras e serviços de engenharia e arquitetura;
- b) Lei Federal de Licitações e Contratos, Lei nº 8666\93, em espécie o prescrito no artigo 73
- c) Demais condições de recebimento prevista em contrato e no edital

A leitura atenta destes documentos permite aos intervenientes a compreensão dos procedimentos gerais e particulares para recebimento de obras e\ou serviço de engenharia.

PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

Durante todo o período de tempo que durar a execução dos serviços e até o recebimento da obra, os materiais utilizados e os serviços executados devem ser protegidos contra a ação destrutiva das intempéries, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los, não cabendo qualquer remuneração adicional a executante por estas tarefas. Eventuais danos, perdas e as correções necessárias correm as expensas da própria executante.

CAMINHOS DE SERVIÇO

É da competência da executante o planejamento, a execução e a conservação dos caminhos de serviço necessário ao desenvolvimento da obra e\ou a manutenção do tráfego usuário, mesmo sob condições climáticas desfavoráveis.

Salvo se expressamente previsto em projeto ou edital, não cabe qualquer remuneração direta a executante pelas atividades relacionadas aos caminhos de serviço executados.

SERVIÇOS PASSIVEIS DE REJEIÇÃO

O controle tecnológico e geométrico que integra as especificações de serviços prevê as condições mínimas necessárias a aceitação de serviços executados. Em casos de deficiência executiva que possa conduzir a rejeição de serviços executados a vista da especificação, a fiscalização pode solicitar a diretoria do DER\PR a designação de uma comissão técnica, que julga, em cada caso, as medidas a serem tomadas.

INTERFERENCIA COM SERVIÇO PÚBLICO

É comum em obras rodoviárias a ocorrência de interferência com outros serviços públicos, tais como: rede de distribuição de energia elétrica, telefônica, fibra ótica e outras. Cabe a executante a comunicação do início das obras aos correspondentes órgãos que tenham dispositivo na área de construção. Eventuais danos causados de responsabilidade da executante.

GARANTIA DE QUALIDADE

As especificações de serviço do DER\PR definem os critérios que orientam a execução a aceitação e o recebimento de serviços em obras rodoviárias sob jurisdição do DER\PR. A execução ou fornecimento de um produto ou serviço que atenda aos critérios especificados e um bom indicativo quanto a qualidade do produto ou serviço.

GARANTIA DA DURABILIDADE

Um produto ou serviço que atenda rigorosamente a especificação de serviço pertinente deverá ter durabilidade prevista nas especificações.

c) DEMOLIÇÃO DE MEIO-FIO

1 – DEFINIÇÃO

Tem como objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nas remoções do concreto, limpeza do material proveniente da demolição.

2 – SERVIÇOS

São os serviços que envolvem demolições completas ou de parte de elementos estruturais degradadas, inservíveis ou que não podem ser aproveitados.

Os materiais provenientes da demolição é denominado de Bota-fora, cujos os locais de depósito deverá ser definido pela MUNICIPALIDADE.

As demolições devem ser controladas e atender a uma sequência pré-definidas, para que não haja, perigo aos usuários da via. Os serviços deverão ser acompanhados e fiscalizados pelo ENGENHEIRO DA EMPRESA CONTRATANTE.

3 – LIMPEZA

As áreas de calçadas demolidas, deverão ser totalmente limpas, isentas de entulhos de contaminantes, e/ou outro material que venha danificar a base da ciclovia.

d) SERVIÇOS PRELIMINARES

1-PREFACIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento dos serviços em epigrafe, tendo como base as ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DER-ES T-01/91

2-OBJETIVO

Fixar a sistemática a ser empregada na execução de serviços preliminares de terraplenagem, com objetivo de preparar de forma adequada, as áreas destinadas à implantação da ciclovia, emprestimos e ocorrências de materiais.

3-DEFINIÇÃO

3.1-SERVIÇOS PRELIMINARES

Constituem o conjunto de operações destinadas a liberar as áreas a serem terraplenadas da vegetação eventualmente existente e da camada superior do solo com materiais orgânicos e resíduos vegetais. Os serviços preliminares compreendem o DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E A LIMPEZA DA CAMADA VEGETAL

3.2- DESMATAMENTO

Consiste no corte e remoção de toda vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

3.3-DESTOCAMENTO

Compreende a operação de remoção de tocos de árvores e raízes, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem após o serviço de desmatamento.

3.4-LIMPEZA

Consiste na operação de escavação e remoção da camada de solo ou material orgânico, na profundidade de até 20 cm em toda área do terreno destinado a operações de terraplenagem, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistirem.

4-CONDIÇÕES GERAIS

4.1-Não é permitida

- A) Sem implantação física dos off-sets, demarcando a área de execução dos serviços;
- b) Sem prévia da sinalização da obra, conforme normas de segurança;
- c) Sem o devido licenciamento ambiental e/ou autorização ambiental;
- d) Em dias de Chuva.

4.2 Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagísticas.

5-CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1-EQUIPAMENTO

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela MUNICIPALIDADE, sem que não é dada a autorização para seu início.

As operações são executadas utilizando-se equipamentos adequados, cuja escolha é feita em função da densidade, do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra, entre os quais destacam-se:

- a) Tratores de esteiras equipados com lâmina e ecarificador;
- b) Motoniveladora;
- c) Ferramentas manuais diversas, como moto-serras, foices, alavancas, machados, pás, enxadas e demais ferramentas.

5.2-EXECUÇÃO

A responsabilidade civil e ética-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da EXECUTANTE.

A área na qual são executadas as operações de desmatamento, destocamento e limpeza está compreendida entre os off-sets de cortes ou aterros, acrescida da faixa lateral de 1,00 m do lado da CICLOVIA E A ÁREA DOS PROPRIETÁRIOS. Para os casos onde o projeto indicar a necessidade de execução de vala de proteção, a largura deve ser a mínima necessária para execução da vala. No caso de emprestimo ou jazida, a área de trabalho corresponde à área mínima indispensável a sua exploração.

Nos cortes é exigido que a camada de 60 cm abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

Nas áreas destinadas a aterros com altura superior a 2,00 metros, o corte das árvores existentes se dá até o nível do terreno natural. No caso de aterros com alturas iguais ou

inferiores a 2,00 metros, exige-se também a escavação e remoção dos tocos e raízes, de forma que a camada do terreno natural de 60 cm abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

O material provenientes dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, passa a ser propriedade do DER/PR. Este material deve ser removido ou estocado, obedecendo critérios que assegurem a preservação ambiental. Não é permitido a permanência de entulhos nas adjacências do corpo da CICLOVIA ou estradal e em situações que prejudiquem a estética e o sistema de drenagem natural.

A terra vegetal resultante da limpeza deve ser depositada em local convenientemente aprovado pela MUNICIPALIDADE OU DER/PR e reservada para utilização futura, na recomposição da vegetação nas áreas terraplenadas sujeitas a tratamento de revestimento vegetal. Detalhes a respeito integram o MANUAL DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS RODOVIÁRIO DO DER/PR.

Não é permitido avanço acentuado entre os serviços preliminares e a execução de cortes e aterros do CORPO DA CICLOVIA. Considera-se 1,0 Km o espaçamento máximo entre estas frentes, podendo ser reduzido em função de condições locais e a critério da MUNICIPALIDADE OU DER/PR.

Nenhum movimento de terra, destinada à execução de cortes ou aterros, pode ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas e aceitas pela MUNICIPALIDADE E DER/PR.

6- MANEJO AMBIENTAL

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

- a) O material resultante das operações integrantes dos serviços preliminares deve ser retirada e estocado de forma a não agredir o meio ambiente;
- b) A camada orgânica deve ser reaproveitada nos serviços de cobertura vegetal previstos para os taludes de aterros e cortes suscetíveis a erosão;
- c) É obrigatório a recomposição vegetal dos empréstimos e jazidas localizadas ao longo do corpo da CICLOVIA, ou fora da faixa de domínio, empregando-se a camada orgânica removida na execução dos serviços preliminares;
- d) Os materiais inservíveis, não reaproveitados, devem ser espalhados uniformemente dentro da faixa de domínio e fora da plataforma, compactados, após redução das dimensões se necessário, não sendo permitida a presença de entulhos que ocasionem riscos de danos a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas ou construção existentes ou que possam provocar problemas no sistema de drenagem natural.
- e) Não é permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação.
- f) Outras medidas complementares, eventualmente necessárias, conforme descrito no MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS DO DER/PR.

7-CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

Compete a executante demonstrar através da realização de furos de sondagem a trado, que a camada superficial de 60 cm, para cotas vermelhas inferiores a 60 cm, se encontra isenta de matéria orgânica e de parecer ambiental por profissional habilitado, que os depósitos temporários (camada vegetal) e os depósitos definitivos (materiais inservíveis) estão adequadamente localizados e ambientalmente corretos.

8-CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE-DA CONTRATANTE

Compete a PREFEITURA MUNICIPAL, a realização aleatória de sondagem á trado, para comprovar que a camada superficial (< a 60 cm) do terreno natural se encontra isenta de matéria orgânica;

Nas operações de desmatamento e limpeza é medida á trena a área efetivamente trabalhada, não se tolerando faixa adicional superior a 1,00 m, para cada lado, em relação á distância dos off-sets de terraplenagem, ou faixa adicional à largura mínima necessária para permitir também a implantação da valeta de proteção quando houver.

Na operação de destocamento, devem ser contadas todas as árvores de diâmetro superior a 30 cm;

Na operação de limpeza devem ser levantadas a seção transversal primitiva e a seção trabalhada;

Deve ser avaliada visualmente a boa conformação dos depósitos de materiais inservíveis, sem riscos de danos ao meio ambiente, inclusive ao sistema de drenagem natural.

9-CITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os serviços são rejeitados se constatada a presença de matéria orgânica no corpo estradal ou CICLOVIA, após concluída a limpeza.

Neste caso deve a executante refazer os serviços nas áreas ou locais rejeitados pela MUNICIPALIDADE, até a retirada completa da camada orgânica, conforme condições descritas nesta especificações.

Para os casos em que a espessura da camada vegetal for superior a 20 cm o volume excedente é medido como operação de corte.

Os serviços são rejeitados se constatados riscos de danos ao meio ambiente, em função de depósitos inadequados de materiais inservíveis, neste caso deve a executante relocar e refazer os depósitos localizados nas áreas ou locais rejeitados pela MUNICIPALIDADE.

Os serviços são rejeitados se constatado que a área de desmatamento é superior àquela prevista em projeto, não obedecendo à tolerância máxima de 1,00 m do off-sets de terraplenagem ou à mínima necessária para execução das valas de proteção caso estas estejam indicadas em projetos.

Neste caso a executante deverá promover imediatamente a recomposição vegetal da faixa superior à tolerância indicada

E)REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução no controle de qualidade, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T04/91

1-OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na remoção de solos moles em obras que há necessidade de execução.

2-DEFINIÇÕES

Solos moles são depositos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas ou solos hidromorficos em geral, passíveis de ocorrerem nos locais a seguir indicados:

- a) Zonas baixas alagadiças;
- b) Mangues e brejos;
- c) Varzeas de rios de baixo gradientes hidráulicos;
- d) Antigos leitos de cursos d'água;
- e) Planícies de sedimentação marinha ou lacustre.

Os solos moles é o processo de retirada total da camada de solo de baixa resistência ao cisalhamento, incluindo transporte e a disposição na forma de bota fora. Esta solução só deve ser aplicada quando a camada de solo mole for totalmente substituída e para espessuras de solos moles inferiores a 4,00 m, sendo estas condições necessárias para aplicação desta especificação.

Os aterros em solos moles correspondem a soluções técnicas necessárias para garantir a estabilidade de aterros projetados sobre depósitos de solo de baixa resistência ao cisalhamento.

3-CONDIÇÕES GERAIS

Não é permitido a execução dos serviços objeto desta especificação

- a) Sem a implantação previa da sinalização da obra;
- b) Sem o devido licenciamento autorização ambiental
- c) Em dia de Chuva

4-CONDIÇÕES ESPECIFICAS

4.1 EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução do serviço deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela MUNICIPALIDADE

Os equipamentos apropriados á remoção de solos moles são os seguintes:

- a) Escavadeira de arrasto;
- b) Caminhão basculante;
- c) Bombas de esgotamento;
- d) Trator de esteiras leve.

4.2 EXECUÇÃO

A responsabilidade civil ética-profissional pela qualidade solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante;

A necessidade de remoção de solos moles deve ser indicado em projeto e satisfazer as condições mínimas para aterros sobre solos moles;

A escavação de solo moles subordina-se aos elementos contidos em projetos. Caso, a critério da MUNICIPALIDADE, a fundação do aterro, nos níveis de escavação indicados no projeto ou em nota de serviços, não seja considerada satisfatório, deve ser executada escavação adicional até os níveis necessários e suficientes que garantam uma fundação adequada para o aterro.

A escavação abaixo do nível do lençol freático deve ser executada de maneira que as águas de toda a natureza, tais como de chuva e do lençol freático, fluam para locais que não interfiram com os serviços.

Os solos moles escavados devem ser transportados para locais de bota-fora, indicados em projetos ou aprovados pela MUNICIPALIDADE.

O material depositado, resultante da remoção, deve ser disposto de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais do sistema de drenagem natural e ou da obra/serviço. Se for necessário depositar o material de bota fora sobre taludes naturais, isto deve ser feito de forma a não criar problemas ambientais, deslizamentos e demais ocorrências.

O material deverá ser espalhados com uso de trator de esteira leve, de forma que resulte em uma superfície inalterada de pouca inclinação, compatível com o terreno natural e adequadamente comprimido.

5-MANEJO AMBIENTAL

Durante a execução de remoção de solos moles devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se entre outros, os procedimentos descritos a seguir:

- a) O bota-fora deve ser adequadamente compactado e sua localização, preferencialmente, a jusante da rodovia ou ciclovia;
- b) Os taludes do bota-fora devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamento;

- c) Deve ser feito revestimento vegetal do bota-fora, após conformação final, afim de incorporá-lo á paisagem local;
- d) O bota-fora deve ser executado de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material deposito, causando assoreamentos e obstruindo o sistema de drenagem natural e/ou da obra/serviço;
- e) Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS PARA OBRA RODOVIÁRIA DO DER.

F) TERRAPLANAGEM: CAMINHOS DE SERVIÇOS

1 OBJETIVOS:

Estabelecer o procedimento necessário para assegurar o acesso aos diversos locais onde se desenvolvem os trabalhos, tais como canteiro de serviço, empréstimos, ocorrências de materiais, obras de arte, fontes de abastecimento de água, instalações industriais e outros.

2 DEFINIÇÃO:

Caminhos de serviço: são vias construídas, em caráter temporário de utilização, para permitir o tráfego de veículos e equipamentos que operam na obra e/ou desvios para o tráfego de usuários no caso de obras em rodovias já existentes.

3 CONDIÇÕES GERAIS:

3.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a autorização prévia e formal da prefeitura;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

4 CONDIÇÕES ESPECIFICAS:

4.1 Equipamento: a implantação dos caminhos de serviços é feita com a utilização de equipamentos adequados, além do emprego adicional de serviços manuais.

5 MANEJO AMBIENTAL:

5.1 São exigidos os cuidados de preservação ambiental descritos a seguir.

a) Os caminhos de serviço somente são executados com acompanhamento e orientação no que tange á proteção ambiental.

b) Após a utilização dos caminhos de serviço, deve ser efetuada a recomposição total do terreno e da vegetação, a fim de evitar erosões ou uso inadequado por terceiros, tais como servidões e vias de penetração.

c) Para utilização na recuperação da vegetação, o material de limpeza resultante dos caminhos de serviço deve ser estivado para posterior reaproveitamento.

d) A recomposição deve ser feita de modo a evitar a formação de empoçamentos significativos de água, responsáveis pela proliferação de transmissores de doenças.

5.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

6 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE:

6.1 Compete a prefeitura verificar por controle visual, periodicamente, as condições de execução e as condições ambientais descritas nesta especificação, inclusive quanto á segurança e ao conforto mínimo desejável para operação dos acessos e desvios provisórios.

G) TERRAPLANAGEM: ATERROS

1 PREFÁCIO:

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DER/PR.

2 OBJETIVO:

Fixar a sistemática adotada para a execução de aterros em obras rodoviárias.

3 DEFINIÇÕES:

3.1 Aterros: segmentos cuja implantação requer depósito de materiais, provenientes de cortes e/ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (off-sets) que definem o corpo da CICLOVIA, ou a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

3.2 Corpo de aterro: parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplanagem.

3.3 Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado, situado entre o greide da terraplanagem e o corpo do aterro.

3.4 Bota-fora: local selecionado para o depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

4 CONDIÇÕES GERAIS:

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a prévia execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- b) sem a conclusão das obras de arte correntes, necessárias a drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelo aterro;
- c) sem a marcação prévia dos “off-sets”, indicados nos elementos técnicos fornecidos á executante e constantes das “notas de serviço” elaboradas em conformidade com o projeto;
- d) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- f) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECIFICAS

5.1 Material:

- a) Os solos devem ser preferencialmente utilizados atendendo á qualidade e á destinação prévia, indicadas no projeto;
- b) Os solos para os aterros devem ser provenientes de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.
- c) Os solos para os aterros devem ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.
- d) Na execução do corpo dos aterros não é permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC -2% - DNER-MR 049/94) e expansão maior do que 4% (DNER-ME 049/94)
- e) A camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores desníveis, os quais são objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.
- f) Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categoria, admite-se, desde que haja indicação no projeto, do seu emprego, atendidas as condições descritas em 5.3.

5.2 Equipamento:

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela prefeitura sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Podem ser empregados os seguintes equipamentos:

- a) motoniveladora;
- b) trator agrícola;
- c) grade de discos;
- d) caminhão irrigador;
- e) rolos compactadores auto propélidos (lisos, de pneus ou pés carneiro)

5.3 Execução:

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 A execução dos aterros subordina-se a elementos técnicos fornecidos á executante e constantes das notas de serviço, elaboradas em conformidade com o projeto.

5.3.3 O início das operações é precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

5.3.4 No caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

5.3.5 No caso de alargamento de aterros, a execução é obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos taludes existentes. Desde que justificado em projeto, a execução pode 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.

5.3.6 Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução parcial de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção através de camadas subsequentes de material terroso devidamente compactadas.

5.3.7 Para as regiões de solos arenosos finos, é admitida a utilização nos aterros de areia lixiviada (“areião”), atendidas as recomendações constantes do Manual de Execução do DER/PR.

5.3.8 Para os casos em que o aterro projetado deve ser executado sobre área alagada, deve ser providenciada a drenagem da mesma, previamente á aplicação do material da

primeira camada do aterro. Não havendo a possibilidade de escoamento ou remoção da água existente, a porção inferior do aterro é executada com material permeável (areia, pedregulho ou fragmentos de rocha)

5.3.9 Nos locais de travessias de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a construção das obras de arte especiais projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não provoque movimentos ou tensões indevidas nas obras de arte.

5.3.10 Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, admite-se a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que previstos em projeto. O material rochoso deve ser depositado em camadas cujas espessuras não ultrapassem 0,75 m. Os últimos 2,00 m de aterro devem ser executados em camadas de no máximo 0,30 m de espessura. A conformação das camadas é executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com o equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra é limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada.

5.3.11 O lançamento de material terroso para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal e extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta especificação de serviço. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deve ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar 0,20.

5.3.12 As condições de compactação exigidas para os aterros são discriminadas na sequência:

a) Camada final:

a.1) Para efeito de compactação, a camada final é dividida em três camadas individuais de 20 cm cada;

a.2) o grau de compactação mínimo, em cada uma das camadas de 20 cm, obtido através do ensaio DNER-ME 092/94, é de 100% em relação à massa específica aparente máxima seca obtida em laboratório pelo ensaio DNER-ME 129/94, considerando a energia normal ou a energia intermediária. De qualquer forma, deve ser adotada a maior energia passível de aceitação pelo material empregado, perante as condições dos equipamentos utilizados;

a.3) teor de umidade situado na faixa de +-3% para as duas primeiras camadas, e +-2% para a camada superficial, em relação a umidade ótima do ensaio DNER-ME 129/94. De qualquer forma, deve ser assegurado que o valor obtido para o ISC seja igual ou superior ao previsto no projeto.

b) Corpo de aterro:

b.1) Grau de compactação mínimo de 95% em relação á massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94 (energia normal), cuja espessura máxima por camada compactada deve ser igual a 30 cm;

b.2) teor de umidade situado na faixa de +-3% em relação á umidade ótima do ensaio DNER-ME 129/94.

5.3.13 As camadas que não atingirem as condições exigidas para a compactação devem ser escarificadas, homogeneizadas, levadas ás condições desejadas de umidade e novamente compactadas, até que seja atingida a massa específica aparente seca exigida.

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

5.3.15 A fim de proteger os taludes contra os efeitos de erosão, proceder conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, em conformidade com o estabelecido no projeto.

5.3.16 Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meio-fios conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água são convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras é apresentado no projeto.

5.3.17 Nos aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiro, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, são compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos, etc. A execução é em camadas nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade prevista para o corpo dos aterros.

5.3.18 Durante a construção, os serviços executados devem ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial, para evitar a ação erosiva das águas.

5.3.19 A executante é responsável pela manutenção das condições de tráfego na obra, tanto na plataforma executada como nos caminhos de serviço, independentemente das condições climáticas e sem ônus para o DER/PR ou MUNICIPIO.

6 MANEJO AMBIENTAL:

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

6.2 Os bota-foras, em alargamento de aterros, devem ser compactados com a mesma energia utilizada nos aterros.

6.3 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE:

7.1 Compete á executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos materiais e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se ás quantidades mínimas aceitáveis podendo, a critério da prefeitura ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE-DA CONTRATANTE

8.1 Compete a prefeitura a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pelo executante, bem como, formar juízo quanto á aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pelo executante no mesmo período.

8.3 Controle geométrico:

a) O acabamento da plataforma de aterro é procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

a.1) variação da altura máxima de +- 0,03 m para o eixo e bordos;

a.2) variação máxima de largura de + 0,30 m para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

b) O controle deve ser efetuado por nivelamento de eixo e de bordo.

c) Abaulamento transversal situado na faixa de +- 0,5% em relação ao definido em projeto para a camada final, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água.

d) O acabamento dos taludes e da plataforma seja considerado satisfatório com base em inspeção visual.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO:

9.1 Se o serviço for rejeitado por deficiência de compactação, os segmentos que não atingiram as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados á umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

9.2 Se o serviço for rejeitado por expansão superior á máxima e/ou ISC inferior ao valor mínimo, os segmentos que apresentam esta deficiência devem ser removidos, na profundidade da camada considerada, e substituídos por material selecionado, convenientemente executado de acordo com esta especificação.

9.3 Os resultados dos controles e dos critérios para aceitação ou rejeição dos serviços executados devem ser registrados em relatórios mensais ou periódicos de acompanhamento e associados á medição dos serviços.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos, fazendo-se distinção quanto á energia de compactação e quanto a classificação do material utilizado. No cálculo dos volumes, é aplicado o método da média das áreas.

10.2 A seção transversal a ser considerada para efeito de medição, em cada caso, é a menor, dentre a seção de projeto e a seção real medida após a execução do serviço.

10.3 Particularidades relacionadas á superposição das operações previstas para a porção superior da camada final e a regularização do subleito são abordadas no Manual de Execução do DER/PR.

10.4 Com relação á ocorrência de excessos sistemáticos nos volumes dos aterros, reportar-se ao Manual de Execução do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO:

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários a completa execução dos serviços.

H) TERRAPLANAGEM: CORTE

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviços

1-OBJETIVO

Estabelecer as condições exigíveis as escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma da CICLOVIA, em conformidade com o projeto.

2-DEFINIÇÃO

São segmentos onde a implantação da geometria projetada requer a escavação do material constituinte do terreno. As operações de corte compreendem a escavação propriamente dita, a carga, o transporte, a descarga e o espalhamento do material no destino final(aterro, bota-fora ou depósito).

São considerados também como cortes os seguintes serviços:

- a) Rebaixamento da plataforma de terraplenagem, nos casos em que o subleito é constituído por materiais julgados inadequados;
- b) Escavação de degraus ou arrasamentos nos alargamento de aterros existentes;
- c) Escavação de degraus em terrenos de fundação de aterros fortemente inclinados;
- d) Escavações com equipamento convencional de terraplenagem, destinadas á alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais convenientes em relação ao traçado;
- e) Escavações necessárias á remoção da camada vegetal, em profundidade superiores a 20 cm;

3-QUANTO AO PROJETO, OS CORTES SÃO DEFINIDOS EM:

- a) Corte de seção plena: quando a implantação corresponder ao encaixe completo da seção da plataforma no terreno natural;
- b) Corte em meia encosta ou seção mista, quando a implantação corresponder ao encaixe apenas parcial da seção do corpo estradal no terreno natural, caso em que a plataforma apresenta parte em aterro

4-QUANTO AOS MATERIAIS NOS CORTES:

- a) Materiais de 1 categoria: compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.
- b) Materias de 2 categoria: compreendem os materiais cuja extração exija o uso combinado de escarificador pesado e explosivos, incluindo-se os blocos maciços de volume inferior a 2 m³;
- c) Materiais de 3 categoria: compreendem os materiais, com resistência ao desmonte mecânico igual ou superior a do granito são e blocos de rocha com diâmetro superior a 1 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

5-CONDIÇÕES GERAIS:

5.1-Não é permitido a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) Em dias de chuvas;
- b) Sem a prévia execução e aceitação dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- c) Sem a demarcação pela executante dos off-sets de terraplenagem;
- d) Sem a implantação prévia da sinalização da obra;
- e) Sem o devido licenciamento/autorização ambiental.

6-CONDIÇÕES ESPECIFICAS:

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

6.2-Equipamento

Todo o equipamento antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela MUNICIPALIDADE E DER/PR

7-EXECUÇÃO:

A responsabilidade civil e etico-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou serviço é da executante.

A operação da escavação deve ser processada mediante a previsão de utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim apenas devem ser transportados para constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas da plataforma, é procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização, nos locais autorizados;

A execução de bota-fora só é autorizadas após a conclusão dos aterros adjacentes, analisadas a distribuição de massas do projeto e a viabilidade econômica de aproveitamento do material;

A reposição de novas camadas nas áreas rebaixadas constituída por materiais selecionados, deve atender, no que couber, á especificação de aterro;

Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada em projeto, para cuja definição devem ter sido consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas;

O acabamento da plataforma de corte, onde couber deve ser precedida mecanicamente, de forma que seja alcançada a conformação da seção transversal de projeto. Não é permitido a presença de blocos de rocha nos taludes;

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

8-MANEJO AMBIENTAL:

- a) Os cortes devem ser executadas de modo que haja compensação com os aterros;
- b) Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporar ao corpo dos aterros, devem ser constituídos, bota-fora, devidamente compactados;
- c) Os taludes deverá ter inclinações suficientemente para evitar escorregamentos;
- d) Os bota-fora devem ser executadas e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos;
- e) Os bota-fora deverá ser compactados com a mesma energia utilizada no aterro;
- f) O Trânsito dos equipamentos e veículos de serviços fora da área de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível;
- g) Devem ser atendidas no que couber as recomendações do MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS.

I) TERRAPLANAGEM: EMPRESTIMO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviços

1-OBJETIVO

Estabelecer as condições exigíveis as escavações de material destinados a prover ou completar o volume necessário à constituição dos aterros, por insuficiência de volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica, em obras rodoviárias.

2-DEFINIÇÃO

Empréstimos são áreas selecionadas na obra, onde são escavados materiais para utilização na execução de aterros constituintes da plataforma da CICLOVIA.

3- CONDIÇÕES GERAIS

3.1-Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação

- a) Sem a implantação prévia da sinalização da obra;
- b) Sem o devido licenciamento/ autorização ambiental;
- c) Em dia de chuva;
- d) Sem prévia delimitação da área a ser explorada;

e) Sem a prévia execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do emprestimo.

4-CONDIÇÕES ESPECIFICAS

4.1-MATERIAL

- a) Material deve ser selecionado entre os de 1 e 2 categorias, atendendo a qualidade e destinação previstas no projeto;
- b) Os materiais de 2 categoria somente são utilizados quando não houver outro economicamente disponível.

4.2-EQUIPAMENTO

4.2.1-Todo o equipamento, antes do inicio da escavação do serviços, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela MUNICIPALIDADE;

4.2.2-A escavação do emprestimo é executada mediante a utilização racional de equipamentos apropriados, que possibilitem a realização dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida. Podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Escavadeiras Hidraulicas;
- b) Caminhões Basculantes;
- c) Motoniveladora

4.3-EXECUÇÃO

- a) A responsabilidade civil etica-profissional pela qualidade solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante;
- b) Atendidas as condições do projeto, os emprestimos têm seu aproveitamento dependente da ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas, mediante autorização da PREFEITURA MUNICIPAL;
- c) A execução é precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do emprestimo;
- d) Sempre que possivel devem ser executados empréstimos contiguos ao corpo estradal, emprestimos laterais, resultando sua escavação em alargamento dos cortes;
- e) Os emprestimos em alargamento de cortes devem preferencialmente atingir a cota do greide, não sendo permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da CICLOVIA;
- f) Nos trechos em curva, sempre que possivel, os emprestimos devem estar situados no lado interno desta;
- g) Os emprestimos não decorrentes de alargamento de cortes quando no interior da faixa de dominio, devem estar situados de modo a não interferir no aspecto paisagistico da região.
- h) O acabamento dos bordos do emprestimo deve ser executado sob taludes estáveis e a superficie do mesmo deve ficar desempenada e adequadamente conformada, com

taludes dotados da inclinação indicada em projeto e com declividade longitudinal que permita a drenagem das águas pluviais.

5-MANEJO AMBIENTAL

5.1- Nas explorações de empréstimos adotam-se as recomendações de preservação ambiental indicadas a seguir:

- a) O solo orgânico decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza, executadas dentro dos limites da área de ser estocado de forma que, após a exploração do empréstimos, seja espalhado na área escavada, reintegrando-se ao existente;
- b) Evitar a localização de empréstimos em áreas de boa aptidão agrícola;
- c) Não devem ser explorados empréstimos em áreas de reservas florestais, ecológicas, de preservação cultural, ou mesmo, nas suas proximidades;
- d) As áreas de empréstimos devem ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como, os efeitos da erosão.

6-CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

- a) Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequadas dos materiais e a realização e a realização de serviço de boa qualidade;
- b) As quantidades de ensaios para controle interno, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo, a critério da MUNICIPALIDADE ou da executante ser ampliados para garantia da qualidade de obra.

7-CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE-DA CONTRATANTE

- a) Compete a PREFEITURA a realização aleatório de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição dos serviços;
- b) As inclinações do talude e do fundo da caixa de empréstimo devem obedecer as inclinações definidas através da seção tipo de projeto;
- c) O material selecionado para empréstimo deve possuir características iguais ou superiores às aquelas definidas em projeto.

J) REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1 – GENERALIDADES

Esta especificação se aplica à regularização do subleito de rodovias a pavimentar com terraplanagem já concluída.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estrada, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

2 – MATERIAIS

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os especificados pelo Município de Entre Rios do oeste no seu estado in natura. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrência de materiais indicados no projeto; ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm; um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47-64, igual ou superior ao do material considerado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa; e expansão inferior a 2%.

Os valores a serem adotados deverá ser para umidade ótima conforme supracitado e com Índice de Grupo de 12.

3 – EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) carro-tanque distribuidor de água
- c) rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d) grade de discos;
- e) pulvi-misturador

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

4 – EXECUÇÃO

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da rodovia, serão removidos. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os aterros, além dos 20 cm máximos previstos, serão executados de acordo com as especificações de terraplanagem.

No caso de cortes em rocha, deverá ser previsto o rebaixamento em profundidades adequada, com substituição por material granular apropriado. Neste caso, proceder-se-á a regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo 100%, em relação á massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

5 – CONTROLE

5.1.1 – ENSAIOS

Serão procedidos:

- a) determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.
- b) uma determinação do teor de umidade, cada 100 m, imediatamente antes da compactação.
- e) ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), respectivamente métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64, com espaçamento máximo de 250 m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.
- d) um ensaio do índice de suporte Califórnia, com energia de compactação do DNER-ME 47-64, com espaçamento máximo de 500 m de pista, e no mínimo, um ensaio cada dois dias.
- e) um ensaio de compactação, segundo o método do DNER-MIE 47-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc..., a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

5.1.2 - ACEITAÇÃO

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem a serem confrontados com os especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:

$$X_{\max} = X + \frac{1,29 \mu + 0,68 \mu}{\sqrt{N}}$$

$$X_{\max} = X + \frac{1,29 \mu - 0,68 \mu}{\sqrt{N}}$$

Para o caso do índice de suporte Califórnia, o valor μ , calculado de acordo com a fórmula abaixo, deverá ser igual ou superior ao valor mínimo especificado.

$$\mu = X - \frac{1,29 \mu}{\sqrt{N}}$$

$$x = \frac{X}{N}$$

$$\mu + v \left(\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1} \right)$$

$N \geq 9$ (nº de determinações feitas)

5.2 - CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da regularização, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 3 cm, em relação às cotas do projeto
- b) ± 10 cm, quanto a largura da plataforma
- c) até 20% em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

6- MEDIÇÃO

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos

7 – PAGAMENTO

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução.

8 – GRAU DE UMIDADE

Para realização da regularização a umidade ótima deverá ser aquela citada anteriormente. Lembramos ainda que o material em seu estado in natura, deverá estar próxima a ótima. O engenheiro fiscal poderá interferir a qualquer momento, durante esta operação.

K) DRENAGEM DA CICLOVIA

Para realização dos serviços consta em memorial específico, com os serviços a serem executados:

- 1) TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTO;
- 2) SARJETAS E VALETAS;
- 3) ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA;
- 4) DISSIPADORES DE ENERGIA;

L) BRITA GRADUADA

1 – OBJETIVO

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de bases ou subclasses de brita graduada, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 – DEFINIÇÃO

Brita graduada é a camada de base ou sub base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulométrica contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

3 – MATERIAIS

Todos os materiais deverão satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

A camada de base ou sub-base de brita graduada será executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

- a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha são, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas laminares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89-64, os agregados utilizados deverão apresentar pêras inferiores aos seguintes limites:
- agregados graúdos 15%
 - agregados miúdos 18%
- c) Para o agregado retido na peneira n.º 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35-64) não deverá ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados a valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.
- d) A composição granulométrica da brita graduada poderá estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

PENEIRAS		% PASSANDO	
ASTM	MM	I	II
2"	50,8	100	-0-
1 1/2"	38,1	90 – 100	100
3/4 "	19,0	50 – 85	60 – 95
3/8"	9,5	35 – 65	40 – 75
N.º 4	4,8	25 – 45	25 – 60
N.º 10	2,0	18 – 35	15 – 45
N.º 40	0,42	8 – 22	8 – 25
N.º 200	0,074	3 – 9	2 – 10

- e) A percentagem de material que passa na peneira n.º 200 não deverá ultrapassar à 2/3 da percentagem que passa na peneira n.º 40.
- f) Para camadas de base, a percentagem passante na peneira n.º 40 não deverá ser inferior a 12%.
- g) A diferença entre as percentagens passantes nas peneiras n.º 4 e n.º 40 deverá estar compreendida entre 20 e 30%.
- h) A fração passante na peneira n.º 4 deverá apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54 – 63, superior à 40%.

- i) A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtida no ensaio de lamelaridade descrito no Manual de Execução , não deverá ser superior à 20%.
- j) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio DNER-ME 49-74, com a energia modificada, não deverá ser inferior a 100%.
- k) O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

4 – EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução graduada compreende as seguintes unidades:

- a) Instalação de britagem, adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulométrica pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra.
- b) Pá-carregadeira.
- c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com, no mínimo, três silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo “pugmill” .
- d) Caminhões basculantes.
- e) Caminhão tanque irrigador.
- f) Motoniveladora pesada.
- g) Distribuidor de agregados autopropulsionado.
- h) Rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável.
- i) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.
- j) Ferramentas manuais diversas.

5 – EXECUÇÃO

5.1 – PREPARO DA SUPERFÍCIE

- a) A superfície a receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deverá estar perfeitamente limpa e desempenada, devendo ter recebido a prévia aprovação por parte da Fiscalização. eventuais defeitos existentes deverão ser necessariamente reparados, antes da distribuição da brita graduada.

5.2 – PRODUÇÃO

- a) A rocha sã extraída da pedreira indicada, será previamente britada e classificada em bitolas, a serem definidas em função da granulométrica objetivada para a mistura.
- b) A usina deverá ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

- c) As bitolas obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, serão combinados no misturador, acrescentando-se ainda a água necessária à condução da mistura e agregados à respectiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subseqüentes. Deverá ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

5.3 – TRANSPORTE DA BRITA GRADUADA

- a) A brita graduada produzida na central será descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.
- b) Não será permitida a estocagem do material usinado.
- c) Não será permitido o transporte da brita graduada para a pista, quando o subleito ou a cama subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

5.4 – DISTRIBUIÇÃO DA MISTURA

- a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deverá ser obtida a partir da criteriosa observação de panos experimentais previamente executados. Este tema é abordado no Manual de Execução.
- b) A distribuição de mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização, será realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.
- c) Opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização, a distribuição da brita graduada poderá ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada será descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.
- d) Será vedado o uso, no espalhamento de equipamentos ou processos que causem segregação do material.
- e) A espessura da camada individual acabada deverá se situar no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 17 cm no máximo. Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução.
- f) A distribuição da mistura deverá ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

5.5 – COMPRESSÃO

- a) Tendo em vista a importância das condições de densificação da brita graduada, recomenda-se a execução de panos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamentos de compressão e a seqüência executiva mais apropriados, objetivando alcançar, da forma mais eficaz, o grau de compactação especificado.

- b) A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada será a modificada. Admite-se, excepcionalmente, a compactação na energia intermediária (DNER-ME 48-64), nos casos particulares descritos no Manual de Execução.
- c) O teor da Umidade da mistura, por ocasião da compactação, deverá estar compreendido no intervalo de $\pm 2\%$, em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação DNER-ME 48-64, executado com a energia especificada.
- d) A compactação de brita graduada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável. Nos trechos em tangente, a compactação deverá evoluir partindo dos bordos para o eixo e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.
- e) Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão tanque irrigador.
- f) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, deverão ser processadas fora da área de compressão.
- g) A compactação deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 48-64, executado com a energia especificada. O número de passadas do equipamento compactador, necessário para a obtenção de densificação especificadas, será definido em função dos panos experimentais executados.
- h) Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

5.6 – OBSERVAÇÕES GERAIS

- a) A sub-base ou base de brita graduada não deverá ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização poderá autorizar a liberação do tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço.
- b) Quando for prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deverá ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deverá ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamento adequados.

6 – CONTROLE

6.1 – CONTROLE TECNOLÓGICO

Serão procedidos os seguintes ensaios:

- a) Um ensaio de abrasão Los Angeles (método DNER-ME 35-74), por mês, e sempre que houver variação nas características da pedra em exploração.

- b) Um ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (método DNER-ME 89-64), por mês, e sempre que houver variação nas características na pedreira em exploração.
- c) Controle das características da mistura na usina, com amostras coletadas na saída do misturador:
 - quando determinações do teor de umidade pelo “ método expedito da frigideira”, por dia de trabalho.
 - dois ensaios de granulométrica por via lavada (método DNER 92-64), por dia de trabalho.
- d) Uma determinação do teor de umidade na pista, pelo “método expedito da frigideira”, a cada 200 m de pista, imediatamente antes do início das operações de compactação.
- e) Uma determinação da massa específica aparente seca “in-situ” (DNER-ME 92064) imediatamente após a conclusão das operações de compactação, a cada 60 m de pista, alternando bordo direito, eixo, bordo esquerdo etc....
- f) Um ensaio de compactação, executado de acordo com o método DNER-ME 92-64, com a energia especificada utilizando amostras coletadas a cada 60 m de pista e no mínimo, um ensaio por dia de trabalho. A respeito do controle de compactação, observar o contido no Manual de Execução.
- g) Um ensaio do índice de suporte Califórnia (método DNER-ME 49-74), por mês ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.
- h) Um ensaio de granulométrica por via lavada (método DNER-ME 83-63) a cada 120 metros de pista, com amostras coletadas em locais da determinação de massa específica aparente seca “in-situ”.
- i) Em ensaio de equivalente de areia (método DNER-ME 54-63), por dia de trabalho, ou no mínimo, um ensaio a cada 600 m de pista.
- j) Um ensaio de lameridade, por mês, ou sempre que houver variação nas características do agregado utilizado.

6.2 – CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

6.2.1 – Controle de Espessura

Após a execução da camada, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m, pelo menos, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

6.2.2 – Controle da largura

Será determinada a largura da plataforma acabada, por medidas à trena executadas a cada 20 m, pelo menos.

6.2.3 – Controle de acabamento da superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciados pela Fiscalização, em bases visuais. Especial atenção deverá ser conferida à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reporta-se ao Manual de Execução.

6.3 – ACEITAÇÃO

6.3.1 – Aceitação do Controle Tecnológico

Os serviços serão aceitos, sob ponto de vista tecnológico desde que sejam atendidas as seguintes condições:

- Os valores individuais dos ensaios de abrasão Los Angeles, durabilidade, lamelaridade, equivalente de areia e índice de suporte Califórnia, atendam aos limites definidos nesta especificação.
- A composição granulométrica das amostras de brita graduada ensaiadas atenda aos requisitos estabelecidos nas alíneas “e” “f” e “g” do item 3 desta especificação.
- A composição granulométrica das amostras de brita graduada ensaiadas, além de estarem enquadrados na faixa selecionada, estejam contidas nas “faixa de trabalho” definidas a partir da granulométrica de projeto e dos seguintes limites:

TOLERÂNCIA PARA A FAIXA DE TRABALHO (% PASSANDO EM PESO)			
PENEIRA		SUB-BASE	BASE
2'	50,8	± 5	± 5
n.º 4 a 1 ½'	4,8 a 38,1	± 10	± 8
n.º 40 a n.º 10	0,42 a 2,0	± 5	± 3
n.º 200	0,074	± 3	± 3

Nota importante: não serão aceitas composições granulométricas de amostras de brita graduada ensaiadas que embora estejam contidas nas “faixas de trabalho”, não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas “e”, “f” e “g” do item 3 desta especificação.

- os valores mínimos calculados estatisticamente para o grau de compactação, de acordo com as expressões abaixo, deverão ser iguais ou superiores aos limites estabelecidos no item 5.5 h desta especificação:

$$\min = X - 1.29 S - 0,68 S$$

$$\Sigma N$$

$$X = \frac{\Sigma N}{N}$$

$$S = \sqrt{((X - \bar{X})^2 / (N - 1))}$$

$N \geq 9$ (n.º de determinações efetuadas)

7 – MEDIÇÃO

- a) Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, serão medidos em metros cúbicos de sub-base ou base de brita graduada compactada na pista, segundo a seção transversal de projeto, discriminando-se a energia de compactação empregada. Conceder-se-á o talude da brita graduada equivalente a 1;15, para fins de cálculo da largura média de projeto.
- b) No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias específicas, será considerada a espessura média x calculada como indicado anteriormente.
- c) Quando x for inferior à espessura de projeto, será considerado o valor x , e quando x for superior à espessura de projeto será considerada a espessura de projeto.

8 – PAGAMENTO

O pagamento será feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

M) IMPRIMAÇÃO

1.1. GENERALIDADES

Consiste a imprimação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) impermeabilizar a base

1.2 MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer à especificações aprovadas pelo DNER.

Podem ser empregadas asfalto diluído, tipo CM, CM-1 E CM-2 e alcatrão tipos AP-2 A AP-6.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material de base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

1.3. EQUIPAMENTOS

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

Para a varredura da superfície da base, usam-se de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá, também ser usado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso, em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite, ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor natural para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

1.4. EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura de sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em

dias de chuva, ou, quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol, para asfalto diluído, e de 6 a 20 graus, Engler, para alcatroes.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimida ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

1.5. CONTROLE DE QUALIDADE

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNER e de acordo com as especificações em vigor.

N) PINTURA DE LIGAÇÃO

1. GENERALIDADES

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento e a camada subjacente.

.2. MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER, podendo ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

- a) Cimento asfáltico de penetração 150/200;
- b) Asfáltos diluídos tipo CR-2 a CR-4 e CM-2 a CM-4;
- c) Alcatrão tipo AP-4 a AP-12

d) Emulsões asfálticas tipo RR-1, RR-2, RR-1K e RR-2K.

A taxa de aplicação será em função do tipo do material betuminoso a ser empregado, devendo situar-se em torno de 0,5 l/m².

3. EQUIPAMENTOS

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

Para varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usar, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto, ser manual esta operação, Poderá também ser usado jato de ar comprimido.

A distribuição do ligante deve ser feita por veículos equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que permita ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

4. EXECUÇÃO

Após perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material existente.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, em dias de chuva, ou quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são as seguintes:

- a) Cimento asfáltico e asfalto diluído: 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- b) Alcatrão: 6 a 20 graus, Egler;
- c) Emulsões asfálticas: 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

Afim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais , a seguir, são retiradas. Qualquer falha de aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

5. CONTROLE DE QUALIDADE

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNER e de acordo com as especificações em vigor.

O) CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE-CBUQ

1. GENERALIDADES

O CBUQ é uma mistura asfáltica executada em uma usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

De acordo com a posição relativa e a função na estrutura, classifica-se em:

- a) Capa asfáltica (camada de rolamento): camada superior da estrutura;
- b) Binder (camada de ligação): recebe diretamente a ação do tráfego;
- c) Reperfilagem (camada de nivelamento): camada posicionada imediatamente abaixo da capa.

2. MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. É recomendado o emprego dos seguintes materiais:

- a) Material asfáltico: cimento asfáltico de petróleo, tipo CAP-20 e CAP-55 (EB-78 da ABNT);
- b) Agregado graúdo: pedra britada, seixo rolado britado;
- c) Agregado miúdo: areia, pó de pedra;
- d) Filler (material de enchimento): cimento portland, cal extinta, pó calcário, cinzas volantes.

É vedado o emprego de areia proveniente de depósito em barrancas de rios. A granulometria do material de enchimento (filler) deverá obedecer os seguintes limites:

PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO
ASTM	Mm	
nº 40	0,42	100
nº 80	0,177	95-100
nº 200	0,074	65-100

A necessidade do emprego de melhorador de adesividade deverá ser avaliada através de ensaio de adesividade.

A faixa granulométrica a ser utilizada para a composição da mistura, deverá ser selecionada em função da utilização prevista para o concreto asfáltico, de acordo com o quadro a seguir apresentado:

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO				
ASTM	mm	I	II	III	IV	V
2"	50,8	100	-	-	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-	-	-
1"	25,4	75-100	95-100	-	-	-
3/4"	19,1	60-90	80-100	100	-	-
5/8"	15,9	-	-	-	100	-
1/2"	12,7	-	-	80-100	88-100	-
3/8"	9,5	35-60	45-80	70-90	75-94	100
nº 4	4,8	25-50	28-60	50-70	52-72	75-100
nº 10	2,0	20-40	20-45	33-48	33-48	50-90
nº 40	4,2	10-30	10-32	15-25	15-25	20-50
nº 80	0,18	5-20	8-20	8-17	8-17	7-28
nº 200	0,074	1-8	3-8	4-10	4-10	3-10
UTILIZAÇÃO COMO		LIGAÇÃO	LIGAÇÃO OU ROLAMENTO	ROLAMENTO	ROLAMENTO	REPERFILAGEM

Deve-se observar também, as seguintes condições:

- o diâmetro máximo do agregado deverá ser igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada;
- a fração retida entre duas peneiras consecutivas, executadas as duas de maior malha de cada faixa, não deverá ser inferior a 4% do total;

- c) as granulometrias dos agregados miúdos ($\leq 2,0$ mm) deverão ser obtidas por via lavada;
- d) as condições obtidas no ensaio Marshall para a estabilidade, fluência da mistura e análise Densidade x Vazios, deverão atender os seguintes limites:

ITEM	TRÁFEGO	
	LEVE/MÉDIO	PESADO
Nº de golpes/face	50	75
Estabilidade (kgf)	400 a 1000	500 a 1000
Fluência (0,01')	8 a 18	8 a 16
% de vazios totais		
- reperfilagem	3	5
- binder	4	7
- capa	3	5
Relação betume-vazios (%)		
- reperfilagem	75	82
- binder	65	72
- capa	75	82

Nos casos de utilização de misturas asfálticas para camada de rolamento (Faixas II, III e IV), os vazios do agregado mineral(%VAM) deverão atender aos seguintes valores mínimos, definidos em função do diâmetro máximo do agregado empregado, conforme abaixo:

DIÂMETRO MÁXIMO		% VAM, MÍNIMO
ASTM	Mm	
1 ½"	38,1	13
1"	25,4	14
¾"	19,1	15
5/8"	15,9	15

3. EQUIPAMENTOS

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

Para o início dos serviços, o canteiro de obras deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Depósito para material betuminoso capaz de aquecer o material às temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o

interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação para o ligante betuminoso de modo a garantir a circulação desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação.

- b) Depósito para agregados e “filler” divididos em silos de modo a separar e estocar adequadamente as frações apropriadas dos materiais. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de dosagem e descarga.
- c) Usina para mistura equipada com unidade classificadora de agregados, secador, misturador tipo Pugmill com duplo eixo conjugado provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme, dispositivo de descarga com fundo ajustável, controlador de mistura e termômetros.
- d) Acabadora automotriz para espalhamento e acabamento de modo a conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos, equipada com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, dispositivos rápidos e eficientes de direção, e marchas para frente e para trás.
- e) Equipamentos para compressão constituído por rolo pneumático autopropulsor dotado de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada, e rolo metálico liso, tipo tandem, com carga de 8 a 12 toneladas.
- f) Caminhões tipo basculante, para transporte do concreto betuminoso, dotados de caçambas metálicas robustas, lisas e limpas, ligeiramente lubrificadas com soluções apropriadas de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

4. EXECUÇÃO

Recomenda-se a aplicação dos seguintes procedimentos na aplicação da camada de CBUQ:

- a) Limpar a superfície que irá receber a camada de concreto asfáltico;
- b) Reparar eventuais defeitos existentes no superfície previamente à aplicação da mistura;
- c) A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência;
- d) No caso de desdobramento de espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação estas poderá ser dispensada, se a execução da Segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira;
- e) Durante o transporte da massa asfáltica, as caçambas dos veículos deverão ser cobertas com lonas impermeáveis;
- f) A distribuição do concreto asfáltico somente será permitida quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10° C, e com tempo não chuvoso;
- g) A temperatura, no momento da distribuição, não deverá ser inferior a 120° C;

- h) Anteriormente ao início dos serviços, aquecer a mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída;
- i) Irregularidades que ocorram com a superfície acabada deverão ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa;
- j) Iniciar a compressão da mistura asfáltica imediatamente após a distribuição da mesma e à temperatura mais elevada que esta possa suportar;
- k) A compressão será executada em faixas longitudinais, iniciando pelo ponto mais baixo da seção transversal;
- l) Em cada passada, o equipamento deverá recobrir, no mínimo, a metade da largura rolada na passada anterior;
- m) O Processo de execução das juntas transversais e longitudinais deverá assegurar adequadas condições de acabamento;
- n) A camada de concreto asfáltico recém-acabada somente será liberada ao tráfego após seu completo resfriamento.

5. CONTROLE TECNOLÓGICO

Serão procedidos os seguintes controles para os materiais:

MATERIAL	CONTROLE	ENSAIO
Cimento asfáltico	Para todo carregamento que chegar à obra	- Viscosidade Saybolt-Furol - Ponto de fulgor - Aquecimento do ligante a 175° C para observar se há formação de espuma
	Para os 3 primeiros carregamentos e, posteriormente, a cada 10 carregamentos	- Viscosidade Saybolt-Furol a várias temperaturas para o traçado da curva “viscosidade-temperatura”
	Para cada conjunto de 20 carregamentos	- Coletar uma amostra para execução de ensaios completos, previstos nas especificações da ABNT
Agregados e “Filler”	Com o agregado da pedreira em explosão	- 3 ensaios de adesividade - 3 ensaios de abrasão Los Angeles - 3 ensaios de durabilidade - 3 ensaios de lameridade

	Diariamente	- 2 ensaios de granulometria de cada agregado empregado - 2 ensaios de equivalente de areia, para o agregado miúdo
	Para cada dia de trabalho	- Equivalente de areia para o agregado miúdo
	A cada 3 dias de trabalho	- Granulometria do "Filler"
	Por dia de trabalho, para amostras coletadas nos silos quentes	- 2 ensaios de granulometria por "via lavada"
Melhorador de adesividade	No início da obra e na constatação de mudanças no agregado	- 3 ensaios de adesividade

Durante a aplicação do concreto asfáltico deve-se efetuar os seguintes controles:

CONTROLE	DETERMINAÇÕES
Temperatura da massa asfáltica	- Leitura de cada caminhão que chega à pista (nunca inferior a 120° C) - Leitura no momento do espalhamento e início da compressão
Para cada 200 t de massa, e no mínimo, uma vez por dia de trabalho, coletar amostra logo após a passagem da acabadora	- Extração de betume ou ensaio de extração por refluxo "Soxhler" de 1000 ml - Análise granulométrica da mistura de agregados resultante das extrações, com amostras representativas de, no mínimo, 1000 g
Para cada 400 t de massa e, no mínimo, uma vez por dia de trabalho, coletar uma amostra logo após a passagem da acabadora	- Moldar 3 corpos de prova Marshall com a energia de compactação especificada - Romper os corpos de prova na prensa Marshall determinando-se a estabilidade e a fluência

A cada 100 t de massa compactada	- Obter uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa em local correspondente à trilha de roda externa. Um destes pontos deverá coincidir com o ponto de coleta de amostras para extração de betume e moldagem de corpos de prova Marshall
Grau de compactação	- Comparação dos valores obtidos para as massas específicas aparentes dos corpos de prova extraídos com sonda rotativa e a massa específica da sondagem
% de vazios totais % de vazios do agregado mineral (VAM)	- Calculados para cada amostra com sonda rotativa

Para o controle geométrico e de acabamento, serão procedidos os seguintes controles:

CONTROLE	INSPEÇÃO
Espessura	- Avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal antes e depois da mistura
Largura da plataforma	- Medidas à trena executadas a cada 20 m, pelo menos
Acabamento da superfície	- Apreciadas pela fiscalização em bases visuais
	-

6. ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão aceitos desde que atendam as condições descritas abaixo:

a) O cimento asfáltico recebido no canteiro deverá atender às seguintes condições:

- os valores de viscosidade e ponto de fulgor deverão estar de acordo com os valores especificados pela ABNT;
- o material não deverá produzir espuma quando aquecido a 175° C;
- para cada conjunto de 20 carregamentos, os resultados dos ensaios de controle de qualidade do CAP, previstos na especificação da ABNT, deverão ser julgados satisfatórios.

b) O agregado graúdo e o agregado miúdo utilizados deverão atender as seguintes condições:

MATERIAL	ENSAIO	LIMITES
Agregado graúdo	Abrasão los Angeles	- A percentagem de desgaste não deverá ser superior a 45% para o agregado retido na peneira nº 10
	Durabilidade	- Perda inferior a 12%
	Lameralidade	- A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar a 25%
Agregado miúdo	Equivalente de areia	- Igual ou superior a 55%
	Durabilidade	- Perda inferior a 15%

- o “Filler” deverá apresentar-se seco, sem grumos, e enquadrado na granulometria especificada;
- o melhorador de adesividade, quando utilizado, deverá produzir adesividade satisfatória.

c) A massa asfáltica chegada à pista será aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:

- a temperatura média no caminhão não for menor do que o limite inferior da faixa de temperatura prevista para a mistura na usina, menos 15° C, e nunca inferior a 120° C;
- a temperatura da massa, no decorrer da rolagem, propicie adequadas condições de compressão, tendo em vista o equipamento utilizado e o grau de compactação objetivado.

d) A quantidade de comento asfáltico obtida pelo ensaio de extração por refluxo “SOXHLET”, em amostras individuais, não deverá variar, em relação ao teor de projeto, de mais do que 0,3%, para mais ou menos. A média aritmética obtida, para conjunto de 9 valores individuais, não deverá, no entanto, ser inferior ao teor de projeto;

e) Durante a produção, a granulometria da mistura poderá sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

PENEIRA		% PASANDO, EM PESO
ASTM	Mm	
3/8” a 1 1/2”	9,5 a 38,1	± 7
Nº 40 a nº 4	0,42 a 4,0	± 5
nº 80	0,18	± 3
nº 200	0,074	± 2

- f) Os valores de % de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume-vazios, estabilidade e fluência de Marshall, deverão atender ao prescrito nesta especificação.
- g) Os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente, deverão ser iguais ou superior a 97%.
- h) A espessura média da camada determinada estatisticamente deverá situar-se no intervalo de $\pm 5\%$ em relação à espessura de projeto. Não serão tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura de projeto.
- i) Eventuais regiões em que se constate deficiência de espessura serão objeto de amostragem complementar, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes deverão ser reforçadas, às expensas do executante.
- j) As juntas executadas deverão apresentar-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências.
- k) A superfície deverá apresentar-se desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão decorrentes de variações na carga da vibroacabadora.

P) SINALIZAÇÃO VERTICAL

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço.

1-OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada no fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical.

2-DEFINIÇÃO

É o conjunto de sinais de trânsito, laterais à pista ou suspensos sobre ela (aéreas), montados sobre suportes fixos ou móveis e dispostos no plano vertical, por meio dos quais se dão avisos oficiais através de legendas ou símbolos com o propósito de regulamentar, advertir, indicar ou educar quanto ao uso das vias pelos veículos e pedestres, da forma mais segura e eficiente.

3- CONDIÇÕES GERAIS

3.1- As placas são classificadas quanto a sua funcionalidade, de acordo com o CODIGO DE TRANSITO BRASILEIRO

- a) Placa de regulamentação têm por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso da via. Suas mensagens são imperativas e o despeito a elas constitui infração;
- b) Placa de advertência têm por finalidade alertar os usuários das condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação;
- c) Placas de indicação têm por finalidade identificar as vias e os locais de interesse , bem como orientar os condutores de veiculos quanto ao percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo, também, ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

3.2- A eficiência da sinalização vertical depende, principalmente, das seguintes exigências:

- a) Colocação correta no campo visual;
- b) Entendimento por parte do usuário;
- c) Propriedade e clareza da mensagem transmitida;
- d) Legibilidade.

3.3-As formas padronizadas para as placas são:

- a) Octogonal: exclusivamente para placas de parada obrigatório;
- b) Circular: para placas de regulamentação, exceto das vias de acesso á via preferencial e de parada obrigatório;
- c) Triangular: com vertice voltada para baixo:para regulamentação das vias de acesso á via preferencial;
- d) Quadrada(com a maior dimensão na vertical ou na horizontal): para placas de advertência;
- e) Retangular(com a maior dimensão na vertical ou na horizontal): para placas de indicação em geral;
- f) Cruz: para placas de passagem de nivel;
- g) Formas especiais: para placas de identificação de rodovias.

3.4- As cores utilizadas na sinalização vertical devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções.

3.5-As dimensões das placas são padronizadas, devendo, para as placas de advertência e de regulamentação, ser obedecido o mínimo estabelecido na Resolução n. 160 do CONTRAN-Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro

3.5.1-As demais placas devem ter dimensões aprovadas pela MUNICIPALIDADE.

3.5.2-Nas legendas das placas indicativas e educativas devem ser utilizados os alfabetos de sinalização rodoviária das séries E(M) e D.

3.5.3-Para altura de letra inferior a 20 cm utiliza-se sempre o alfabeto série D, com letras maiúsculas.

3.5.4-As alturas mínimas das letras empregadas nas mensagens aplicáveis em placas laterais são:

Velocidade da rodovia	Altura da letra
Até 60 km/h	15 cm
Acima de 60 até 100 km/h	15 a 17,5 cm
Acima de 100 Km/h	20 cm

3.6-As placas devem conter as seguintes informações:

- a) Identificação ou marca do fabricante;
- b) Identificação do DER/PR;
- c) Data de fabricação(mês/ano).

3.7-Em função de suas dimensões as placas são classificadas em:

- a) Placas simples: neste grupo estão incluídos as placas de regulamentação, advertência e placas indicativas com largura de até 3,00 metros e/ou altura de 1,20 metros, confeccionadas em chapa única.
- b) Placas moduladas- neste grupo estão incluídas as placas com largura superior a 3,00 metros e/ou altura superior a 1,00 metros em montagem modular de chapas.

3.8- Placas retrorrefletivas: são revestidas com películas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite, e atender a NBR 14644. Estas placas devem obedecer às indicações de projeto e são aplicáveis conforme critérios descritos a seguir:

- a) Placas com fundo, dizeres, símbolos, orlas, tarjas e setas em película refletiva tipo 1-A. O fundo da face principal, os dizeres, símbolos, orlas, tarjas e setas devem ser em película refletiva tipo 1-A, normalmente nas cores branca, amarela, verde, vermelha, azul, laranja e marrom, exceto os de cor preta, que devem ser em película não refletiva tipo IV-B.

Estas placas fixas no solo são utilizadas em rodovias com VDM < 3.000 veículos e durabilidade adequada para atender às condições de garantia descritas no item 12.

- b) Placa com fundo em película refletiva tipo I-A com dizeres, símbolos, orlas, tarjas e setas em película refletiva tipo I-B

O fundo da face principal deve ser em película tipo I-A, utilizando-se as cores indicadas em projeto. Os símbolos, dizeres, orlas, tarjas e setas devem ser feitos com película

refletiva tipo I-B, exceto os de cor preta, que devem ser em películas não refletiva tipo IV-B.

c) Em segmentos críticos com relação à segurança, podem ser utilizadas películas refletivas fluorescentes, tipo III-B.

3.9-Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) Sem a pre-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projeto;
- b) Sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação;
- c) Sem apresentação pela executante que ateste a boa qualidade das películas refletivas;
- d) Sem apresentação pela executante que ateste a boa qualidade dos suportes metálicos;
- e) Sem aprovação revia da diagramação dos sinais pela MUNICIPALIDADE;
- f) Sem a implantação previa de sinalização do serviço;
- g) Em dia de chuva.

4-CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1-MATERIAIS

Todos os materiais utilizados devem satisfazer as especificações aprovadas pela MUNICIPALIDADE e DER/PR.

4.2- CHAPA DE AÇO

a) As chapas de aço devem ser revestidas com zinco pelo zinco pelo processo contínuo da imersão a quente, conforme NBR 7008, grau ZC, revestimento mínimo Z275. Devem, ainda, ser perfeitamente planas, lisas, sem empenamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistente à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com películas refletiva, e com verso pintado em preto semifosco.

b) As chapas a utilizar devem ter a espessura mínima de 1,25 mm;

c) As chapas finas de aço aplicáveis devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com tabela 1, a seguir:

ESPECIFICAÇÕES	
MATERIAL	Norma técnica
Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6649
Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6650
Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente	NBR 7008
Chapas de aço de alta resistência mecânica zincadas continuamente por imersão a quente	NBR 10735
Placas de aço zincado para sinalização viária	NBR 11904

4.3- Suportes metálicos em aço para placas

- Os suportes metálicos para fixação de placas podem ser simples, ou duplos, em função da quantidade de pernas por placa;
- Os materiais para confecção dos suportes metálicos devem atender a NBR 14890;
- Para a escolha de suportes metálicos para placas laterais à pista em função das dimensões das placas, considerando uma altura livre máxima de 1,50 metros e limite mínimo de escoamento do aço de 240 MPA para velocidades básicas do vento de 35 m/s ou 40 m/s, são utilizadas as tabelas abaixo conforme a NBR 14962

Velocidade básica do vento igual a 35 m/s				
Dimensão da Placa m Largura x altura	Comprimento do suporte m Mínima enterrada	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência cm ³	
			Rural	Urbana
Ø 0,80	0,80	1	5	5
Ø 1,00	0,80	1	9	9
Ø 1,20	1,00	1	11	11
1,5x2,15	1,50	2	36	27
2,0x1,0	1,00	2	18	13

Velocidade básica do vento igual a 40 m/s				
Dimensão da Placa m Largura x altura	Comprimento do suporte m Mínima enterrada	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência cm ³	
			Rural	Urbana
Ø 0,80	1,00	1	5	5
Ø 1,00	1,00	1	11	11
Ø 1,20	1,00	1	16	16
1,5x2,15	1,50	2	46	36
2,0x1,0	1,00	2	23	17

- Nos suportes metálicos formados por tubos de seção fechada, a parte superior do tubo deve ser vedada para evitar o acúmulo de água;

4.4- Películas para sinalização vertical viária

- As películas utilizadas na sinalização vertical viária devem atender às características mínimas especificadas na NBR 14644

5-EQUIPAMENTOS

5.1-Todo o equipamento antes do inicio da execucao do servico, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DE/PR e MUNICIPALIDADE, sem o que não é dada autorizacao para seu inicio.

5.2-Os equipamentos minimos utilizados na implantacao de sinalizacao vertical com placas são:

- a) Caminhão carroceria para transporte;
- b) Ferramentas manuais;
- c) Em casos especificos para perfuracao de rochas ou de pavimento.

5.3 EXECUÇÃO

a) A responsabilidade civil e etico-profissional pela qualidade, solidez e seguranga do servico é da executante;

b) A diagramacao dos sinais deve ser feita por processo eletronico;

c) Prever a marcação previa dos locais de implantacao conforme projeto;

d) Deve ser feita a limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da placa a ser implantada;

e) Distribuicao das placas nos pontos indicados em projetos

f) Os suportes metalicos devem ser implantados no solo para placas laterais fixas, por processo de percursao ou através de escavacao com posterior reaterro apiloado e concreto. Nos suportes de secao circular deve ser evitada a rotacao do mesmo no solo, através de dispositivos de travamento ou processos de ancoragem;

g) A fundacao para os postes não cravados deve ser calculada de acordo com as condicoes de capacidade de suporte do solo no local de implantacao e as cargas atuantes;

h) Implantacao da placa de forma que os suportes fixadas mantenham rigidez e posicao permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados;

i) Para as placas laterais fixas, a altura minima na qual deve ser colocada é de 1,20 metros medida a partir do nivel da borda da pista até a borda inferior da placa e no maximo, com altura livre de 1,50 m;

j) O posicionamento transversal das placas deve ser tal que garanta um espaco livre minimo entre a placa e a borda da pista de 2,00 m, no caso de pista sem acostamento e de 1,00 m, entre a placa e a borda do acostamento quando existir.

k) Normalmente as placas de sinalizacao devem ser colocadas em posicao vertical, fazendo um angulo de 90 a 95° com sentido do fluxo;

6 MANEJO AMBIENTAL

Durante a execucao dos servicos devem ser preservadas as condicoes ambientais, atendendo no que couber ás recomendacoes constantes no MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS para OBRAS RODOVIÁRIAS DO DER/PR.

Q) SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

1) SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA, RETRORREFLETIVA

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 DEFINIÇÕES

2.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.

2.2 Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego médio a intenso, com $6.000 \leq VDM \leq 10.000$ veículos, e durabilidade estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;
- b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;
- c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;
- d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;

- e)sem a aprovação prévia pelo DER/PR da tinta de resina acrílica emulsionada em água a ser empregada;
- f)sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;
- g)quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;
- h)quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;
- i)quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);
- j)quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;
- k)sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
- l)sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- m)em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Materiais

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

4.1.1 Tinta

- a)Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível, e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:
 - nome e endereço do fabricante;
 - nome do produto;
 - cor da tinta;
 - especificações a que satisfaz;
 - número do lote de fabricação;
 - data de fabricação;
 - prazo de validade;
 - quantidade contida no recipiente, em litros.
- a.1) Eventuais características de toxicidade devem ser claramente expressas na embalagem, de acordo com a legislação vigente.

- b) Deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.
- c) A resina da tinta deve ser 100% acrílica, não sendo permitido outro tipo de copolímero.
- d) Deve ser isenta de metais pesados, tais como chumbo, cádmio e cromo.
- e) Os pigmentos a serem utilizados podem ser combinados, desde que a tinta satisfaça às exigências desta especificação.
- f) Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.
- g) Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.
- h) Não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.
- i) Deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.
- j) Não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de seis meses, a contar da data de recebimento do material.
- k) Deve satisfazer à NBR 13699, atendendo no mínimo aos requisitos qualitativos e quantitativos conforme Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1: Requisitos Quantitativos			
Requisitos	Mínimo	Máximo	Método de ensaio
Consistência, UK	80	-	NBR 12027
Estabilidade na armazenagem - alteração na consistência, UK	-	10	NBR 5830
Massa específica, g/cm ³	1,59	-	NBR 5829
Finura na moagem, Hegmman	4	-	NBR 7135
Tempo de secagem, no-pick-up time (extensor de 0,4mm), minutos	-	12	NBR 12033
Tempo de secagem, no-pick-up time, com umidade relativa a 90% (extensor de 0,4mm), minutos	-	20	NBR 12033
Poder de cobertura	Tabela II	NBR 9676	
Sólidos por volume	62	-	ASTM D 2697
Resistência à abrasão, litros	100	-	NBR 12034
- tinta branca	90	-	
- tinta amarela			
Brilho a 60° (unidade)	-	20	NBR 12035

Tabela 2: Requisitos Qualitativos		
Requisitos		Método de ensaio
Cor (notação "Munsell Highway") - tinta branca - tinta amarela - tinta azul - tinta vermelha - tinta preta	N 9,5 10 YR 7,5/14 5 PB 2/8 2,5 R 4/14 N 0,5	NBR 12934
Flexibilidade	Inalterada	NBR 12036
Resistência à água	Inalterada	NBR 12038
Resistência ao calor	Inalterada	NBR 12039
Resistência à gasolina, 2horas	Inalterada	ASTM D 2792
Ensaio de intemperismo (400 h) - cor - integridade	Inalterada Inalterada	NBR 12040
Identificação do veículo não-volátil	Bandas características de resina acrílica	ASTM D 3168

I)As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas,

associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

4.1.2 Microesferas e esferas de vidro

- a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:
- microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
 - especificações a que satisfaz;
 - nome e endereço do fabricante;
 - número do lote de fabricação;
 - data de fabricação;
 - quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
 - característica do revestimento químico, quando for o caso.
- b) São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 6831.
- c) As microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.
- d) As microesferas de vidro tipo II-A, II-B e II-C podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade, no momento da aplicação da tinta, sendo que diferenciam-se uma da outra pelo tamanho médio das partículas.
- e) As microesferas de vidro tipo II-C podem ser utilizadas em aplicação seqüencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-B, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25cm do espargidor de tinta, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade. Aplicam-se primeiramente as esferas tipo II-C por serem mais graúdas e a seguir as do tipo II-A e II-B, conforme escolha técnica.
- f.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo II-C, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.
- f) Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência freqüente de neblina, deve-se fazer uma aplicação seqüencial e concomitante de esferas tipo III e tipo II-A em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade, ou então somente esferas tipo III.
- f.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.
- g) Quando houver necessidade de aplicação de microesferas por gravidade, em dizeres, símbolos ou marcas transversais ao pavimento, deve-se sempre utilizar o carrinho

aplicador a ar comprimido para se conseguir uma distribuição mais homogênea. Neste caso executar a aplicação de microesferas tipo II-A, II-B ou II-C, isoladamente.

4.1.3 Água

h) No caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B incorporadas à tinta antes de sua aplicação, para promover a viscosidade adequada para aplicação por máquinas de pintura, pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% de água potável em volume sobre a tinta.

4.2 Dosagem dos materiais

a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,5mm, e igual ou maior que 0,3mm para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.

b) A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer, no mínimo, às taxas especificadas:

0,5 l/m²

Taxa mínima = 05 L/M²

1 litro de tinta a cada 20m de faixa de 0,10m de largura

c) taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta.

d) A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m².

e) O padrão de retrorrefletância inicial, avaliado pela NBR 14723, deve ser igual ou maior que 300 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou maior que 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela

4.3 Equipamentos

4.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

4.3.2 Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

- a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
- b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
- c) maçarico a gás e espátula;
- d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
- e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
- f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

4.3.3 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

4.3.4 As máquinas para aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionada com água devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;
- b) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
- c) tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros, devidamente revestido de forma a preservar a qualidade da tinta;
- d) misturadores mecânicos para material;
- e) quadro de instrumento e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
- f) sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- g) sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;
- h) sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumáticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
- i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
- j) sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das faixas;
- k) depósitos para microesferas de vidro;
- l) sistema de braços suportes para pistolas;
- m) sistema de pistolas manuais, atuando pneumáticamente, para a demarcação de

extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

4.4 Execução

4.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

4.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

4.4.3 Em camada betuminosa recém executada deve ser implantada esta sinalização horizontal definitiva, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas. Quando houver necessidade de abertura ao tráfego antes deste período, deve-se executar sinalização horizontal provisória, conforme especificação DER/PR ES-OC 01/05, de modo que o trecho esteja devidamente sinalizado antes da abertura ao tráfego.

4.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

4.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência.

a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

4.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

4.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

4.4.8 Deve ser feita a regulagem da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto.

4.4.9 No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais.

4.4.10 No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

4.4.11 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

4.4.12 Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

4.4.13 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego, em cerca de 10 minutos para película úmida com espessura igual a 0,5mm.

4.4.14 Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou soltura durante o período de vida útil.

4.4.15 A tinta deve manter integralmente sua coesão e cor após a sua aplicação.

2) TACHAS REFLETIVAS

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados no fornecimento e implantação, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação de serviço DER/PR ES-OC 01/91.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos para fornecimento e implantação de tachas refletivas, como dispositivos auxiliares à sinalização horizontal em na CICLOVIA.

3 DEFINIÇÃO

3.1 Tachas refletivas: são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, compostos de corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca viária, com função delimitadora, especialmente à noite ou em trechos sujeitos à neblina ou chuvas intensas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O fornecimento e a implantação de tachas refletivas devem atender aos critérios e indicações de projeto referentes à seleção dos locais para aplicação, posicionamento, distribuição, tipo e característica dos dispositivos aplicáveis.

4.2 Visando a posterior renovação da pintura das faixas de sinalização, de maneira geral, as tachas refletivas não devem ser colocadas sobre as linhas demarcadas.

4.2.1 Preferencialmente, estes dispositivos devem ser implantados entre as linhas de eixo quando duplas e contínuas, no meio dos segmentos entre as linhas de eixo ou de bordo seccionadas, e deslocadas de 0,10 metro a 0,15 metro para o lado externo, no caso de linhas de bordo contínuas.

4.3 A seleção dos elementos refletivos (monodirecional ou bidirecional) e espaçamento de aplicação deve obedecer às condições indicadas na tabela a seguir.

Tipo de via	Espaçamento (m)					Cor e elemento refletivo por face
	Trechos sinuosos ou com alta pluviosidade ou sujeitos à neblina	Trechos que antecedem obstáculos ou obra de arte (150 m para cada lado)	Monodirecional branca com elemento refletivo branco	Bidirecional branca com elemento refletivo branco	Bidirecional amarela com elemento refletivo amarelo	
Pista simples						
- linhas de bordo	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Não aplicável	Aplicável	Não aplicável
- linhas de eixo para divisão de fluxo de sentidos opostos	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Não aplicável	Não aplicável	Aplicável
- linhas de divisão de fluxo de mesmo sentido – terceira faixa	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Pistas múltiplas						
- linhas de bordo	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
- linhas de divisão de fluxo de mesmo sentido	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
- linhas de eixo contínua (proibição de mudança de faixa)	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável

4.4 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- A) sem a prévia limpeza da superfície do pavimento, nos locais de aplicação;
- b) sem a apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do dispositivo;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- d) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- e) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tachas

- a) Devem ser fornecidas em embalagem apropriada que apresente, bem visível, as seguintes informações:
 - nome e endereço do fabricante;
 - nome do produto;
 - especificações a que satisfaz;
 - número do lote de fabricação;
 - data de fabricação;
 - dimensões das peças.
- b) Devem apresentar no seu corpo, em relevo, o nome do fabricante.
- c) O corpo das peças pode ser de resina sintética à base de poliéster ou plástico acrílico, tipo metil-metacrilato, preenchido por composto de alta aderência ou qualquer outro material plástico, que apresente alta resistência a impactos e a uma carga de compressão de no mínimo 15.000 kgf, conforme ensaio de resistência à compressão constante da NBR 14636.

c) A tacha não pode apresentar manchas, nem penetração de água no elemento refletivo, de acordo com ensaio de resistência à penetração de água, constante da NBR 14636.

d) Os seus elementos refletivos devem ter as cores em conformidade com os requisitos descritos em 6.2.4 da ASTM D 4280.

e) Quanto ao desempenho da retrorrefletividade, são classificadas em:

- tipo I: tacha sem revestimento antiabrasivo;
- tipo II: tacha com revestimento antiabrasivo (face de material não vítreo);
- tipo III: tacha com revestimento antiabrasivo (face de material vítreo);
- tipo IV: tacha de esfera de vidro espelhado.

Valores mínimos para desempenho de retrorrefletividade de tachas viárias na cor branca (mcd/lux)												
VDM (x10 ³)	Inicial Ri	Final Ri	Tipo I		Tipo II		Tipo III/IV					
			Eixo (meses)	Bordo (meses)	Eixo (meses)	Bordo (meses)	<3	280	46	12	18	24
3 a 6	280	46	6	12	18	24	24					30
6 a 10	400	46	-	6	12	18	18					24
10 a 30	400	46	-	-	9	15	12					18
>30	400	46	-	-	6	12	9					12

Nota: os valores desta tabela pressupõem pavimento em boas condições, largura mínima de 3,50 m, trecho em tangente e plano.

g) Quanto às dimensões devem ter:

- altura mínima de 1,70 cm e máxima de 2,20 cm;
- largura (maior dimensão paralela à face que contém o elemento refletivo) mínima de 9,60cm e máxima de 13 cm;

- comprimento mínimo de 7,40 cm e máximo de 11 cm.

h) Quanto ao modo de fixação no pavimento:

- fixação por meio mecânico-químico com pino metálico;
- fixação por meio mecânico-químico com pino incorporado à base;
- fixação somente por meio químico.

5.1.2 Pinos

a) Os pinos metálicos para a fixação das tachas são constituídos de aço carbono galvanizado, devendo apresentar a forma de parafuso de cabeça tipo francesa, podendo ser revestidos pelo material do corpo, e apresentando roscas ou aletas em sua parte externa. As dimensões do pino devem ser compatíveis com as da tacha.

b) Quando incorporado à base, o pino é parte integrante do corpo da tacha (mesmo material), com seção transversal apresentando desenho compatível com a necessária resistência ao cisalhamento e possuindo estrias ou aletas.

5.1.3 Cola

a) A cola aplicável é aquela recomendada pelo fabricante, respeitando-se as limitações de temperatura determinantes de alterações do pavimento.

b) A cola utilizada para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, devendo ter um tempo de secagem que permita a liberação do tráfego em, no máximo, trinta minutos.

5.2 Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (R_i) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorefletor na direção de observação, pela luminância do retrorefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na tabela a seguir apresentada.

Ângulo de observação (graus)	Ângulo de incidência (graus)	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)			
		VDM até 6.000		VDM acima de 6.000	
		Branco	Amarelo	Branco	Amarelo
0,2	0	280	167	400	220

5.3 Equipamento

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à implantação de tachas compreendem:

- a) martetele com broca acoplada e acionado por ar comprimido ou corrente elétrica, quando for o caso, para fixação;
- b) acessórios para limpeza, marcação, medição e compressão, tais como: vassoura (mecânica e/ou manual), furadeira, espátula, linha de nylon, cordel, trena e martelo de borracha.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.4.2 Previamente à execução dos serviços, deve ser feita a marcação dos locais de aplicação conforme indicado em projeto ou aprovado pelo DER/PR.

5.4.3 Previamente à implantação das tachas, deve ser feito o preparo e limpeza da superfície do pavimento, deixando-o livre de quaisquer resíduos, manchas de óleo ou graxa.

5.4.4 Implantação das tachas

- a) Perfuração do pavimento, com equipamento adequado de maneira a garantir que o orifício tenha profundidade suficiente ao acondicionamento do pino.
- b) Limpeza dos orifícios, bem como do local de assentamento, com utilização de ar comprimido para evitar a contaminação do material de fixação.
- c) Aplicação da cola sobre o pavimento, no local de colocação do corpo da tacha, sendo que o adesivo deve preencher totalmente as cavidades do orifício.
- d) Encaixe dos pinos nos orifícios executados.
- e) Até a secagem final da cola, os elementos refletivos devem estar cobertos com fita adesiva, de forma a evitar perda de retrorrefletividade.
- f) Na fixação da tacha, deve ser garantida uma aderência uniforme na superfície do pavimento, evitando trechos do corpo em balanço.

- g) Para promover adequada fixação, comprimir a tacha com emprego de martelo de borracha.
- h) Eventuais excessos de cola devem ser totalmente removidos

R) DRENAGEM DA CICLOVIA

CRITERIOS E PARAMETROS ADOTADOS

CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO

Este trabalho visa atender toda a água provenientes da CICLOVIA ser PAVIMENTADA, Localizado nas MARGENS DA PR-495, do Município de PATO BRAGADO-PR, com realização de sarjetas em concreto e com grama, conforme padrão DNIT.

Para realização deste, levou-se em consideração à área de influência, DA CICLOVIA, constituída em Asfalto, Area de Corte e Parte da Pista existente, meio da pista da PR-495, sabendo que nos arredores existe plantio de grama e vegetação.

Fica proibido aguas provenientes das propriedades lindeiras. O trabalho de curva de Niveis, deverá ser trabalhada junto a Secretaria de Agricultura, de forma a manter as aguas Pluviais, em suas propriedades.

As formas de execução e especificações fica condicionado as citadas do manual de DRENAGEM DO DNIT. Outros poderão ser usados desde que aprovados pelo setor de fiscalização.

1. MEMORIAL

1.1.BASE DE DADOS

Planialtimetria

O presente projeto utilizou levantamento topográfico, na escala 1:2000. A presente base será utilizada para apresentação do projeto, porém a medição dos serviços deverá ser baseada no levantamento dos perfis executivos, que serão efetuados pela executora das obras e fiscalizada pela prefeitura.

1.2.CONDIÇÕES DOS TALUDES RECEPTORES

As águas drenadas pelas SARJETAS, são conduzidas até dissipadores (padrão DNIT) são lançadas em local com baixa declividade, que não apresenta risco de erosão.

DADOS E PARAMETROS BÁSICOS DO PROJETO

1.3.1.Método de dimensionamento

Para a determinação das vazões, foi utilizado o método Racional, uma vez que para o presente caso, as bacias contribuintes são pequenas(menor que 5Km²). A maioria da bibliografia existente recomenda a utilização deste método, que consiste no emprego da seguinte fórmula:

$$Q: \varepsilon.C.I.A$$

Onde:

Q: vazão do projeto(m³/s)

ε :coeficiente de distribuição da precipitação(considerar igual a 1, pois as bacias de contribuição são relativamente pequenas, podendo ser desprezados o efeito de dispersão das chuvas.).

C: coeficiente de escoamento superficial.

I: intensidade de precipitação pluviométrica(m³/s.há);

A: área da bacia contribuinte(há).

1.3.2. Coeficiente de escoamento superficial

Para a determinação do coeficiente de escoamento superficial, considerou-se valores determinados para cada tipo de cobertura do terreno, no caso, foram adotados os seguintes valores principais;

- C: 0,30 para áreas não pavimentadas
- C: 0,95 para áreas pavimentadas ou cobertas.
- C: 0,50 para taludes gramados;
- C: 0,10 para Prados e Campinas.

Características da Superfície	Coeficiente de escoamento
Revestimento de Concreto de Cimento Portland	0,70-0,90
Revestimento Betuminoso	0,80-0,95
Revestimento Primario	0,40-0,60
Solos sem revestimentos c/ baixa permeabilidade	0,40-0,65
Solos sem revestimentos c/ permeabilidade moderada	0,10-0,30
Taludes gramados	0,50-0,70
Prados e Campinas	0,10-0,40
Areas Florestais	0,10-0,25
Terrenos Cultivadas em zonas altas	0,15-0,40
Terrenos cultivados em vales	0,10-0,30

Para simplificação do cálculo, foi determinado um coeficiente médio, representando as áreas cobertas, na PR-847s com pavimentação asfálticas(meia pista), Ciclovia em asfalto, e uma faixa lateral continua com 10 metros de largura, com as areas permeáveis.

$$C_m = (C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2) / A_t$$

C₁·A₁= área contribuinte pavimentada

C₂·A₂= área contribuinte não pavimentada

A_t= área total

1.3.3. Intensidade de precipitação

Para a determinação da intensidade da precipitação foi utilizada equação baseada em dados pluviográficos confiáveis e com relativo período de observações que possibilitam segurança no dimensionamento.

Para o presente projeto foi utilizada a equação de chuvas de SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, que apresenta praticamente as mesmas isoetas de PATO BRAGADO-PR.

1.3.4. Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência é adotado de acordo com a segurança que se quer dar ao sistema, assim, quanto maior este tempo, maior será a intensidade das chuvas de projeto e conseqüentemente maior a segurança do sistema, o que implica em custo mais elevado das obras.

Desta forma, utilizou-se um tempo de recorrência de 10 anos para a rede de galerias e emissários em tubulação.

Assim para a utilização de dados da chuva em projetos de Engenharia de Drenagem, se faz necessário conhecer a relação entre as quatro características fundamentais da chuva intensidade, duração, freqüência e distribuição.

A relação entre a intensidade, duração e freqüência pode ser representada graficamente ou através de uma equação, que tem como formula geral:

$$i: K \cdot Tr^m / (t+10)^n$$

Onde:

i: intensidade de precipitação máxima(mm/h)

Tr: tempo de recorrência(anos)

t: tempo de duração da chuva(min)

K,t,o,m,n: parâmetros determinados para a estação pluviométrica

A seguir apresentaremos a equação de chuva intensa desenvolvida para o Município de SÃO MIGUEL DO OESTE utilizada neste projeto.

Nas equações de chuvas intensas, entrar com o tempo de recorrência Tr em anos de duração da chuva em minutos, obtendo a intensidade da chuva em mm/h. Para obter o resultado em litros/segundo*hectare, basta multiplicar a o resultado da formula por 2,77.

PATO BRAGADO-PR

$$i: \frac{2.886,69 \cdot TR^{0,124}}{(t+29)^{0,833}}$$

1.3.5. Tempo de Concentração

O valor da intensidade da precipitação a ser adotada em cada seção dependera, além do tempo de recorrência, também do tempo de concentração.

O tempo de concentração, numa determinada seção de galerias foi calculado pela seguinte fórmula:

$t_c: t_s + t_e$

Onde:

t_c : tempo de concentração

t_e : tempo de escoamento nas galerias até a seção considerada.

t_s : tempo de escoamento superficial

Para a determinação do tempo de escoamento superficial inicial existem formulas e recomendações para este tempo fique este 5 e 20 minutos. A adoção de t_s : 10 minutos é considerada satisfatória, e recomendada pela bibliografia para o uso no desenvolvimento de rede de galerias pluviais.

1.3.6. Área de contribuição

A área contribuinte é dividida levando em conta a topografia e o esquema de drenagem. Seu cálculo é feito com razoável precisão, a partir da planta planialtimétrica que contém o arruamento com o sistema de drenagem proposto.

1.3.7. Método de Dimensionamento dos coletores

Para o dimensionamento dos coletores foi utilizada a fórmula de Manning

$V: (R^{2/3} * I^{1/2}) / n$ onde

V: velocidade de escoamento em m/s

R: raio hidráulico da seção de vazão em um,

I: declividade superficial de linha d'água

n: coeficiente de rugosidade(n: 0,015 p/ tubos de concreto)

Os tubos são dimensionados a seção plena, e as velocidades limites adotadas são:

Velocidade mínima: 0,75 m/s(nos tubos de diâmetros de 0,40 m e 0,60 m, em regiões de solos facilmente carreáveis, procurou-se, sempre que possível, adotar declividade mínima de 1% para impedir o assoreamento dos mesmos).

Velocidade máxima: 5 m/s (pesquisa contratada junto a Universidade Católica do Paraná, concluí que pode ser aumentada para 7 m/s). O aumento deste limite máximo acarreta a redução do diâmetro e conseqüentemente dos acessórios das redes das galerias de águas pluviais a serem implantadas, reduzindo os custos das obras.

1.3.8. Sarjetas

O cálculo de verificação de superfície das sarjetas foi desenvolvido para os casos críticos e consiste numa comparação entre a vazão de solicitação, determinada pelo método Racional, e a vazão correspondente à cota máxima de alagamento, definida como sendo aquela a partir da qual poderia ocorrer extravasamento, calculada com base numa fórmula de canal, como a de Izzard, a seguir apresentada:

$$Q: 0,375 * Y^{8/3} * z/n * i^{1/2} \quad \text{onde:}$$

Y: altura da água na sarjeta em centímetros

Z: inverso de declividade transversal do fundo da sarjeta

N: coeficiente de rugosidade

I: declividade longitudinal da sarjeta em m/m

1.3.9. Estruturas do Sistema

I. Boca de lobo-EXISTENTE

No final das sarjetas, poderá ser executados dissipadores padrão DNIT, ou ainda em boca de lobo existente.

II. Transposição de Segmento

Esta previsto a execução de TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTO, nas saídas de Veículos, que haja necessidade de SARJETA.

A transposição de Segmento será executado em tubo BSTC de 40 cm e Concreto conforme especificado em detalhes de DRENAGEM.

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

I: PRELIMINARES

1.1. Objetivo

A presente especificação refere-se aos serviços necessários para execução de obras de drenagem e combate à erosão urbana, bem como fixa as normas mínimas e indica as principais características dos materiais a serem empregados.

1.2. Generalidades

A execução das obras obedecerá às normas gerais da PREFEITURA, às normas e instruções complementares que forem fornecidas pela Fiscalização e ao Projeto constante dos desenhos a serem entregues pela PREFEITURA.

Caberá à empreiteira a responsabilidade da segurança e da boa execução das obras, ficando a seu critério a elaboração do planejamento dos trabalhos bem como a escolha do equipamento auxiliar de construção, como melhor lhe convier, A PREFEITURA, entretanto, poderá exigir o equipamento mínimo, visando a obtenção do ritmo de trabalho programado e a perfeição da execução das obras.

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:

2.1. Generalidades

2.1.1- A empreiteira deverá permitir à Fiscalização, espontânea e de todas as formas, desempenho das suas funções, dentro destas especificações, do Contrato, e, nos casos omissos ou imprevistos, dentro das normas da boa técnica.

2.1.2.- A empreiteira deverá colocar à disposição da Fiscalização, todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir o controle dos serviços executados e daqueles em execução, a inspeção das instalações de obras, dos materiais e dos equipamentos.

2.1.3.- Ficam reservados à fiscalização o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, omissos ou não previsto no contrato, nestas Especificações, no

projeto em tudo o mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar direta ou indiretamente, com a obra em questão.

Em caso de duvida, a Fiscalização submeterá à instância superior.

2.1.4.-Os trabalhos que forem rejeitados pela Fiscalização deverão ser refeitos pela Empreiteira, sem ônus para a PREFEITURA. Qualquer trabalho, além do especificado no contrato, executado pela Empreiteira, sem autorização prévia, não será pago pela prefeitura.

2.1.5.-O prazo da obra é improrrogável, ressalvos os motivos de força maior, indepedente da Empreiteira. Os motivos de força maior que possam justificar suspensão da contagem do prazo, somente serão considerados pela Fiscalização quando apresentados na ocasião das ocorrências anormais.

2.1.6. A PREFEITURA, poderá suspender, por meios amigáveis ou não, a execução da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente, por motivos, técnicos de segurança, disciplinares ou outros.

2.2-Instalações e Serviços Preparatórios

Compreendem, de um modo geral, os meios necessários à execução:

- a) Fornecimento, transporte e instalação de todas as máquipamentos necessários para o bom andamento das obras.
- b) Barracões para escritório, alojamento, refeitório, depósito de materiais, garagem, oficina, etc. Dimensionados e localizados de modo a atender às necessidades reais da obra e sujeitos à aprovação da fiscalização.
- c) Execução de placas relativas à obra, de acordo com os desenhos padrão do CREA, ou outros modelos que venham a ser apresentados pela PREFEITURA, sendo obrigatório a colocação e manutenção das mesmas em cada frente de trabalho.

2.3-Materiais a Empregar

2.3.1-Condições Gerais

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, e satisfazer rigorosamente a estas especificações.

O emprego de qualquer dos materiais básicos adiante relacionados, estará sujeito à Fiscalização, que decidirá sobre a sua utilização, face às Normas Técnicas Brasileiras, ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos credenciados.

A empreiteira se obriga a retirar do canteiro das obras, todo e qualquer material impugnado pela fiscalização , dentro de quarenta e oito horas, a contar da notificação atinente ao assunto.

Quando as condições locais tornarem aconselhável a alteração de especificação de qualquer material, este somente poderá ocorrer mediante autorização escrita da Fiscalização.

Quando os materiais forem fornecidos pela PREFEITURA a Empreiteira será a única responsável pela guarda e proteção dos mesmos, após o seu recebimento. Se por negligência da Empreiteira, esses materiais vierem a sofrer perda e danos, a PREFEITURA deverá ser indenizada, cabendo ao Engenheiro Fiscal tomar medidas necessárias á devida indenização.

2.3.2-Especificações

a) Água

Somente deverá ser utilizada água potável, isenta de sais alcalinos, ácidos ou outros substâncias que venham prejudicar a peça do concreto e da argamassa.

b) Areia

b.1) Para concreto

Será de granulometria média de jazida natural, quartzosa e limpa.
Deverá satisfazer à EB4 e às necessidades de dosagem para cada caso.

b.2) Para argamassa

\ Deverá ser fina, peneirada, de jazida natural, quartzosa e limpa.

c)Aço

Será do tipo indicado no projeto estrutural. As barras deverão ser bitoladas e limpas. Não deverão possuir revestimento de pintura, óleo, argila ou ferrugens.

d)Brita

Deverá provir de rocha sã não alterada. Bem classificada, limpa e isenta de pó, de acordo com as Especificações Brasileiras EB4, de fratura angulosa, de superfície de fraturas não vítreas.

e)Cimento Portland

O cimento será de fabricação recente. Só sendo aceito na obra com acondicionamento da fábrica, embalagem e rotulagem intactas, contendo a marca, o peso e o local de fabricação, independente de ensaios, serão rejeitados, os sacos que se apresentarem empedrados.

a) Cal virgem

Será depositada na obra e quando queimada, será gorda, não deixando resíduos. Deverá ser extinta na obra, no mínimo duas semanas antes de ser utilizada e, guardada em cavas, coberta permanentemente com água.

b) Cal Hidratada

Deverá ser depositada na obra na embalagem original da fábrica.

h) Madeira

Deverá ser utilizada madeira de pinho ou de lei, com dimensões e qualidade que possam garantir a segurança aos operários.

i) Pedras

As pedras para utilização no enrocamento dos dissipadores ou para concreto ciclópico, deverão ser do tipo granítico ou basáltico, limpas, com dimensões e formatos compatíveis com o fim a que se destinam.

j) Tubos

Os tubos deverão obedecer, no seu recebimento e emprego, às Especificações Brasileiras e serão suas amostras submetidas aos testes exigidos pela ABNT. Através de exame visual, não deverão apresentar irregularidades de fabricação, como sejam: fendas, falhas queimas, bolhas, saliências, curvaturas, depressões, etc..

l) Peças Especiais

Entre peças especiais citamos as SAIDA TIPO ALA E SARJETA, etc. Serão executados em concreto armado, e, em cada peça, deverão ser observadas as cotas de entrada e de saída dos coletores ou ramais, as cotas de fundo e as medidas constantes dos detalhes.

A execução dos serviços deverá obedecer às recomendações seguintes:

I.1 - Concreto

I.1.1 – Concreto magro

Será, de modo geral para lastro em todas as peças que ficarem diretamente afixadas no terreno. O traço será 1.3.6.

I.1.2 – Concreto estrutural

Deverá ter resistências indicadas no projeto estrutural. Não serão permitidas concretagem sem prévio exame das formas por parte da Fiscalização, e cujo exame estender-se-á às ferragens e materiais a serem utilizados.

O controle do concreto será feito inicialmente com dosagem base determinada pela análise em laboratório dos materiais, cujas providências serão da competência da firma Empreiteira. Far-se-ão as correções nos traços, conforme os resultados obtidos pelo rompimento dos corpos de prova, também iniciativa de competência da empreiteira.

Na concretagem será proibido vibrar o concreto pôr contato direto do vibrador na armadura ou na forma.

I.1.3 – Dosagem

A dosagem racional poderá ser feita por qualquer método baseado na relação água cimento (A/C), desde que seja devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização, e que satisfaça às condições seguintes:

- a) A fixação do fator A/C decorrerá da resistência desejada e das condições particulares de cada parte da obra.
- b) A relação entre as quantidades de agregados miúdo e graúdo dependerá da natureza dos materiais e da consistência desejada, e será obtida por tentativa entre diversas misturas.

I.1.4 – Medida dos componentes

- a) O cimento deverá ser medido em peso, considerando-se o saco de cimento de 50 Kg, como base ou pensando-se as frações quando for necessário usa-las.
- b) A água deverá ser medida por meio de dispositivos automáticos apropriados, que acompanham as betoneiras modernas, ou na falta destes, por qualquer outro método usual. Quando se usar dispositivos automáticos, as medidas deverão ser verificadas freqüentemente, e, em certos casos, o erro não deverá ser superior a 3% (a.N-1 art. 910).

- c) os agregados, gráúdo e miúdo, deverão ser medidos em volume, com padiolas calibradas e em boas condições. No caso do agregado miúdo, o volume das padiolas deverá ser corrigido devido a umidade.

I.1.5 – Amassamento ou mistura

A betoneira deverá ter capacidade suficiente para amassar pelo menos o volume de concreto resultante de um saco de 50 Kg. O amassamento mecânico deverá ser contínuo e durar pelo menos um minuto (trinta voltas completas do tambor mesclador da betoneira), a contar do momento em que todos os componentes do concreto tiveram sido lançados na betoneira.

I.1.6 – Cura de concreto

As superfícies de concreto deverão ser mantidas permanentemente molhadas, durante sete dias consecutivos, contados a partir da concretagem. O processo a ser usado na cura deverá ser aprovado pela Fiscalização.

I.1.7 – Moldagem dos corpos de prova

Para cada 20m³ de concreto executado, será moldada uma série de seis corpos de prova, sendo dois rompidos aos 7 dias, dois aos 14 dias e os outros aos 28 dias. Os corpos serão numerados, anotando a Fiscalização, no livro da obra, a correspondência dos números com as partes da estrutura executadas com o mesmo concreto, de modo que fique perfeitamente definido na estrutura o volume de concreto correspondente a cada série de seus corpos de prova.

Deverá ser obtida nos ensaios a 28 dias, a resistência à compressão indicada no projeto estrutural. Somente serão tolerados resultados inferiores a este limite na proporção de 1 para 20 ensaios executados.

Quando a Fiscalização julgar necessário, e para dirimir dúvidas sobre a resistência de uma das partes da estrutura, poderá exigir a realização de provas de carga cujo método a ser empregado estará a seu critério.

I.1.8 – Retirada das formas

A retirada da forma será feita dentro do estabelecido, pelas normas NB1 ou a critério da Fiscalização.

I.1.9 – Lançamento

O concreto deverá ser lançado após a mistura, não sendo permitido, entre amassamento e lançamento, intervalo superior a trinta minutos.

Em nenhuma hipótese será permitido o uso do concreto remisturado assim cada carga da betoneira deverá ser totalmente utilizada para que a próxima seja carregada.

Antes do lançamento as formas deverão ser completamente molhadas limpas e perfeitamente estanques para não permitir a fuga da nata do cimento. A altura de lançamento não deverá ultrapassar a 1,5m. Para peças com altura superior, deverão ser previstas janelas laterais que serão perfeitamente fachadas à medida que avança a concretagem.

I.1.10 – Juntas de concretagem

Quando o lançamento for interrompido e assim formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao se iniciar a nova fase de concretagem, a suficiente ligação do concreto já endurecida com o novo trecho.

As precauções necessárias são:

ao interromper

- a) Deixar barras de ferro cravadas na superfície interrompida;
- b) Procurar deixar a face interrompida a mais áspera possível.

ao reiniciar

- a) Remover a nata de cimento e a areia existente em toda a superfície interrompida;
- b) Limpar a ferragem deixada cravada e limpar completamente a junta.

I.2 – Ferragem

As armaduras para as peças em concreto armado deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto.

Para as amarrações, empregar-se-á arame recosido nº 18.

As barras das armaduras deverão ser limpas de ferragem, poeira, ou quaisquer substância nocivas que venham a diminuir sua aderência ao concreto.

Os ferros deverão ser dobrados de acordo com as medidas contidas no projeto.

As emendas das barras só poderão ser feitas com prévia autorização da Fiscalização.

Nos casos que a montagem não puder ser feita fora das formas, deverá ser feita no interior das mesmas, tomando-se as necessárias precauções, para que a ferragem na posição indicada no projeto fique correta e se matenha firme durante a concretagem.

Além das recomendações acima indicadas deverão ser obedecidos os artigos 41 e 44 da NB-1.

2.4 – Dos Serviços Propriamente Ditos

2.4.1 – Disposições Gerais:

O projeto deverá ser respeitado em todas as suas determinações e as modificações que se fizerem necessárias deverão ser notificadas, por escrito, com a devida antecedência, para que a Fiscalização tome conhecimento e autorize.

A execução dos serviços deverá ser feita segundo estas especificações e os casos omissos serão resolvidos a critério da Fiscalização.

A mão de obra deverá ser realizada por operários especializados, ficando inteiramente a critério da Fiscalização impugnar qualquer trabalho em execução que não obedeça às condições impostas.

Estarão a cargo da Empreiteira as ligações para a obra: luz, água e força, bem como materiais, peças e as despesas que delas advierem.

2.4.2 – Locação dos coletores

De posse das plantas integrantes do projeto da obra, deve-se inicialmente, proceder à locação dos eixos dos coletores, partindo, em cada trecho, de jusante para montante e utilizando-se um aparelho apropriado para este mister.

Os serviços de referência, alinhamento e pontos característicos da obra serão assinalados no terreno, por meio de marcos adequados, que serão assentados de 20 em 20 metros e devidamente amarrados a testemunhas permanentes, de modo a ficarem bem definidos e fixados.

Serão distribuídos, igualmente, por todo o alinhamento dos coletores, referências de nível em número suficientes para permitirem uma ampla verificação de todos as cotas.

2.4.3 – Da escavação

Os trabalhos de escavação por meios manuais ou mecânicos, serão sempre operados de conformidade com as declividades e cotas contidas nos perfis dos respectivos coletores ou ramais. A escavação será feita, se necessário, em taludes de (2:1), isto é 2 vezes a profundidade para 1 (uma) vez a largura da vala. As valas terão seus taludes na vertical e deverão ser escorados quando a profundidade ultrapassar a 2,00m. Essas escavações deverão permanecer abertas durante o tempo mais curto possível.

O sentido da escavação deverá ser adotado, sempre que possível, de jusante para montantes, em cada trecho.

Cuidados especiais deverão ser tomados nas escavações em terrenos rochosos. O desmonte a fogo será feito sob orientação exclusiva da Fiscalização e de sorte a não prejudicar as moradias próximas do local das obras. O comprimento das minas e sua carga serão determinadas à vista das condições locais.

2.4.4 – Do Reaterro

O espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz superior do tubo, deverá ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, adensado em camadas de vinte centímetros (0,20m) de espessura.

O restante do reaterro deverá ser executado de maneira que resulte densidade aproximadamente igual a do solo das paredes da vala.

Em ambos os casos, o reaterro deverá ser realizado com solo homogêneo, isento de pedras, arbustos, troncos, etc., e o adensamento deverá ser executado por meio de soquetes manuais ou mecânicos.

2.4.5 – Do Escoramento

Usar-se-á escoramento nos casos previstos no item 2.4.4 e poderá ser realizado de modo contínuo, descontínuo ou por meio de esteios.

Em qualquer tipo de escoramento deve-se evitar o uso de pregos a fim de facilitar o desmonte e a remoção do madeiramento utilizado.

Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado quando especificado ou não, desde que previamente aprovado pela Fiscalização.

2.4.6 – Nivelamento da Cava

Pronta a abertura da cava, deve-se proceder ao nivelamento da mesma, o que poderá ser feito por qualquer processo, um dos quais, pode ser freqüentemente usado, é descrito a seguir:

De posse dos diversos marcos de referência de nível e das declividades, cravam-se estacas em ambos os lados de diversas seções de cava, ligando-se por meio de travessas laterais devidamente nivelados. Isto feito, estica-se no sentido longitudinal da vala, um fio metálico, ou de “nylon”, sobre as travessas das diversas seções, e que permitirá, com uma vara de medidas, verificar a declividade nos diversos pontos do trecho considerado.

2.4.7 – Da Carga e Descarga de Tubos

A Carga e descarga dos tubos deverá ser feita cuidadosamente, utilizando-se cordas, evitando-se choques e, sobretudo, não os atirando de cima de veículos.

Os tubos deverão ser descarregado ao lado das cavas, próximo ao local de assentamento, a fim de se evitar o arrastamento em grandes distâncias.

2.4.8 – Do Assentamento dos Tubos

Para o assentamento deverão ser obedecidos os seguintes itens:

- a) O terreno sobre o qual o tubo será assentado deverá ser firme, apresentar resistência uniforme e, tanto quanto possível, ser constituído de material plástico.

Nas ocasiões em que o leito da cava se apresentar com rocha, deverá ser preparada uma base de argila apiloada, com cerca de 15 cm de espessura, sobre a qual os tubos serão assentados.

Se o fundo da vala for úmido e lamacento, os homens não poderão trabalhar com eficiência, os tubos não poderão ser assentados em fundação firme obedecendo ao bom alinhamento e declividade rigorosa e, torna-se difícil ou impossível obter-se boas juntas. O esgotamento das valas será então imprescindível e poderá ser feito por drenagem, por bombeamento ou pelo uso de um sistema de ponteiras de sucção. Deve-se, em seguida, procurar consolidar o terreno com empedramento, ou ainda por meio de estacas.

- b) Deverão ser observadas atentamente as cotas e as declividades em cada trecho:
- c) Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;
- d) O enchimento de terra se fará em ambos os lados do tubo, simultaneamente, em camadas máximas de 20 cm, que serão bem apiloadas. Sobre os tubos, sempre que possível, a cobertura de terra deverá ter uma espessura mínima de 1,00 m.

2.4.9 – Do Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol de água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve no interior da vala, pelo menos até que o material que compõe a junta da tabulação atinja o ponto de estabilização.

O esgotamento poderá ser feito por meio de bombas, por rebaixamento do lençol de água ou por meio aprovado pela Fiscalização.

Quando o esgotamento for feito por meio de bombas, a água retirada deverá ser encaminhada para as galerias de águas pluviais, ou valas mais próximas, por meio de calhas, a fim de se evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho.

Quando for aconselhável, o esgotamento feito por rebaixamento do nível de água, será executado por bombeamento contínuo e será constituído por um sistema de bombas centrifugas e a vácuo, coletor geral e ponteiras filtrantes colocadas, quando necessário, no interior de poço de areia.

2.4.10 – Das Juntas

Antes da execução de qualquer tipo de junta, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

Por se tratar de tubulação de ponta e bolsa a ponta deverá ficar perfeitamente em relação à bolsa.

O material de enchimento das juntas que fluir destas para o interior do tubo, deverá ser retirado com ferramenta apropriada.

As juntas poderão ser de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 em volume.

2.5 – Da Segurança e Danos

Na execução dos trabalhos, quaisquer que sejam, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes, com relação ao próprio pessoal da Empreiteira e a Terceiros, independentemente da transferência daquele risco à companhia ou o instituto segurador. Para isto, a Empreiteira deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional, no que concerne à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer a todas as boas normas, a critério da Fiscalização, apropriadas e específicas à segurança de cada tipo de serviço.

A Empreiteira será responsável por todo e qualquer dano, seja de que natureza for, causado ao Estado, à própria obra, em particular, a terceiros ou à propriedade de terceiros, provenientes da execução dos serviços a seu cargo ou de sua responsabilidade direta ou indireta.

2.6) Considerações Finais:

A drenagem da CICLOVIA deverá em conformidade com os projetos e detalhes construtivos. As especificações dos serviços esta previsto nos CADERNOS DE ESPECIFICAÇÕES, anexo a este trabalho.

S) DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES DE DRENAGEM

S.1-TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTO

Será utilizada nas entradas e saídas de veículos

1. PREFACIO

Estas especificações de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epigrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 019\2004 – ES e DER\PR ES-D 02\91.

2. OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de transposição de segmentos de sarjetas, localizadas nos acessos transversais as rodovias sob a jurisdição do DER\PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER\PR.

3. DEFINIÇÃO

Transposição de segmentos de sarjetas: dispositivo destinado a dar acesso as propriedades ou vias laterais á rodovia, permitindo a passagem dos veículos sobre sarjetas, sem causar danos ao dispositivo ou a interrupção do fluxo canalizado.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Não e permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) Sem a implantação previa da sinalização da obra, conforme Norma de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER\PR;
- b) Sem o devido licenciamento\autorização ambiental conforme Manual de Instrução Ambientais para Obras Rodoviárias do DER\PR
- c) Sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER\PR

d) Em dias de chuva.

Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados, que constem do Álbum de projeto tipo do DER\PR

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

a) o concreto utilizado no dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica a compressão simples, aos 28 dias, de 11 Mpa(base de assentamento) ou 15 Mpa (Lage ou grelha de cobertura)

b) o concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12654 e NBR 12655 além de atender ao que dispõem as especificações do DER\PR

5.1.2 Armadura e formas: o aço, quando utilizado, e as formas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER\PR, respectivamente, ES-AO 03\05 e ES-AO 05\05

5.1.3 Tubos de concreto: os tubos de concreto simples, quando utilizados, devem ser do tipo de encaixe ponta e bolsa e respeitar os requisitos da NBR 8890

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER\PR, sem o que não é dada a autorização para seu início.

5.2.2 Os equipamentos, devem ser do tipo , tamanho e qualidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários compreendem:

a) betoneira

b) caminhão de carrocera fixa

c) retroescavadeira

d) depósito de água

e) carrinho de concretagem

f) compactador portátil (manual ou mecânico)

g) ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Distinguem-se dois tipos básicos de dispositivo para transposição de segmentos de sarjeta: tubos de concreto por berço e cobertura de concreto simples, e laje ou grelha de concreto armado.

5.3.3 Na transposição de segmentos de sarjeta com tubos de concreto devem ser obedecidas as etapas executivas descritas a seguir.

- a) Interrupção da sarjeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido, conforme indicação do projeto.
- b) Escavação, de forma a comportar o dispositivo selecionado
- c) Apiloamento da superfície a comportar dispositivo selecionado
- d) Umedecimento do solo
- e) Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência $f_{ck} \geq 11$ Mpa, em espessura de 10cm
- f) Assentamento, travamento e rejuntamento dos tubos
- g) Complementação do Envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto da porção inferior, obedecendo a geometria prevista no projeto-tipo e a um recobrimento mínimo sobre a geratriz superior a 10 cm
- h) Moldagem do trecho da transição na entrada e na saída do dispositivo
- i) Observações gerais
 - i.1) O assentamento dos tubos devem ser acompanhado do alinhamento e nivelamento corretos.
 - i.2) O Travamento deve ser obtido através de calçamento com cunha de madeira e fixação com a mesma argamassa do rejuntamento.
 - i.3) O Rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1 : 3
 - i.4) Quando a Sarjeta já Existir e o serviço for necessário, a etapa inicial de execução é a demolição da sarjeta,
 - i.5) Especial atenção deve ser tomada para evitar que o dispositivo excessivamente alto, dificultando o acesso de veículos, pondo em risco a segurança do trânsito

5.3.4 Na transposição de segmentos de sarjeta com lajes ou grelha de concreto armado devem ser obedecidas as etapas executivas descritas a seguir.

- a) Pré-moldagem da laje ou grelha armada em módulos de 0,5 m de comprimento, utilizando concreto $f_{ck} \geq 15$ Mpa.
- b) Interrupção da sarjeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido.
- c) Escavação de forma a comportar o dispositivo selecionado.

- d) Apiloamento da superfície resultante da escavação.
- e) Umedecimento do solo.
- f) Execução da base de assentamento com concreto fck \geq 11 Mpa.
- g) Complementação da sarjeta no segmento interrompido.
- g) Instalação dos módulos da laje ou grelha pré moldada.
- i) Quando a transposição for aplicável a segmento de sarjeta já existente, é procedida a escavação cuidadosa ao lado da sarjeta, de forma a comportar o sistema de apoio às lajes pré-moldadas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Na execução de transposição de segmentos de sarjetas, devem ser preservadas as condições ambientais, exigindo entre outros, os procedimentos descritos a seguir.

- a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.
- b) Nos pontos de descarga dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente nas áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.
- e) Nas áreas de bota-fora e de empréstimos, necessários à realização dos dispositivos, devem ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que afetem o sistema de drenagem superficial.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

S.2-SARJETAS E VALETAS

Esta previsto a realização de Sarjetas em concreto e Solo natural

1 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 018/2004-ES e DER/PR ES-D 01/91.

2 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de sarjetas e valetas, revestidas ou não, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sarjetas e valetas: são dispositivos destinados a conduzir as águas precipitadas sobre a pista de rolamento ou áreas laterais à rodovia, para os bueiros ou talvegues naturais. As sarjetas localizam-se nas bordas da plataforma de cortes, em canteiros centrais e em banquetas executadas em taludes de cortes ou aterros. As valetas, por sua vez, destinam-se a captar as águas precipitadas a montante dos cortes ou aterros, impedindo que estas atinjam o corpo estradal. As sarjetas e valetas podem ter revestimento vegetal, de solo-cimento, ou de concreto de cimento Portland moldado no local, admitindo-se em casos especiais o emprego de elementos pré-moldados.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As sarjetas e valetas especificadas referem-se a cortes, aterros ou ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão podem ter sua estabilidade comprometida.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;
- d) sem a marcação topográfica do local, representada por estacas de referência, a cada 10 metros, da linha de locação do dispositivo e indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades longitudinais e transversais indicadas em projeto;
- e) em dias de chuva.

4.3 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

- a) O concreto, quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima ($f_{ck_{min}}$) aos 28 dias, de 15 Mpa.
- b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12654 e NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Solo-cimento

- a) Os solos utilizados para a confecção das sarjetas de solo-cimento, devem atender aos seguintes requisitos gerais:
 - a.1) índice de plasticidade – máximo 18% (DNER-ME 082/94);
 - a.2) limite de liquidez – máximo 40% (DNER-ME 122/94);
 - a.3) % passando na peneira 200 – máxima 40% (DNER-ME 080/94).
- b) Teor de cimento a ser incorporado ao solo de, no mínimo, 10% em relação à massa do solo seco.

c)A resistência à compressão mínima do solo cimento dosado deve ser igual ou superior a 1,5 MPa.

5.1.3 Revestimento vegetal: especifica-se o emprego de grama em leivas de espécie típica da região da obra, atendendo, no que couber, ao disposto na especificação DER/PR ES-OC 15/05.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução das sarjetas e valetas compreendem:

- a)betoneira ou caminhão betoneira;
- b)caminhão de carroceria fixa;
- c)retroescavadeira ou valetadeira;
- d)depósito de água;
- e)carrinho de concretagem;
- f)compactador portátil (manual ou mecânico);
- g)ferramentas manuais.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Sarjetas e valetas revestidas com concreto

- a)As sarjetas e valetas revestidas de concreto devem ser moldadas “in loco”, atendendo ao disposto no projeto.
- b)A execução das sarjetas deve ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa.
- c)No caso de banquetas de escalonamento e valetas de proteção, quando revestidas, a execução se dá logo após a conclusão das operações de terraplenagem.
- d)O preparo e a regularização da superfície de assentamento são executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.
- e)Os materiais empregados na regularização são os próprios solos existentes no local, ou mesmo material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte

-)
- f) De qualquer modo, a superfície de assentamento deve resultar firme e bem desempenada.
 - g) Os materiais escavados e não utilizados na operação de regularização da superfície de assentamento são destinados a bota-fora, cuja localização é definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.
 - h) Para as valetas, os materiais escavados são aproveitados na execução de uma banquetta de material energeticamente compactado, a jusante da valeta de proteção de corte ou i) para conformar o terreno de aterro, na região situada entre o lado de jusante da valeta de proteção de aterro e os “off-sets” do aterro.
 - j) No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes admite-se, opcionalmente, a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira, retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.
 - k) Para marcação da localização das sarjetas e valetas são implantados gabaritos constituídos de guias de madeira, servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponde às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2,00 m, no máximo. Especial atenção deve ser dada à uniformidade da escavação entre as guias, de forma a garantir igual espessura do revestimento em qualquer seção.
 - L) A concretagem envolve plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em panos alternados.
 - m) O espalhamento e acabamento do concreto é feito mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes, permita a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.
 - n) A retirada das guias dos panos concretados é feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.
 - o) O espalhamento e acabamento do concreto dos panos intermediários é feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos panos adjacentes.
 - p) A cada segmento com extensão máxima de 12 m, deve ser executada uma junta de dilatação, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a se obter a fluidez necessária para a sua aplicação, por escoamento, na junta.
 - q) Quando especificado no projeto, é aplicado revestimento vegetal de forma complementar no material apiloado contíguo ao dispositivo. Este apiloamento é

fundamental para permitir conveniente apoio para os dispositivos, principalmente nos casos de prolongamento das sarjetas, executados nas saídas dos cortes.

- r)As saídas d'água das sarjetas devem ser executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10 m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes).
- s)Esta extensão deve ser ajustada às condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.
- t)O concreto utilizado deve ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade, em quantidade compatível para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento.

5.3.3 Sarjetas e valetas com revestimento vegetal

- a)A execução de sarjetas e valetas com revestimento vegetal se inicia com o preparo e regularização da superfície de assentamento, seguindo as mesmas prescrições apresentadas para os dispositivos com revestimento em concreto.
- b)A disposição do material escavado atende, igualmente, ao disposto para sarjetas e valetas revestidas em concreto.
- c)Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento, deve ser aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada.
- d)As leivas selecionadas são então colocadas sobre a camada de terra vegetal e compactadas com soquetes de madeira, recomendando-se o emprego de leivas de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes antes de sua extração.
- e)O revestimento vegetal aplicado deve ser periodicamente irrigado, até se constatar a sua efetiva fixação nas superfícies recobertas.
- f)Durante o período remanescente da obra, é de responsabilidade da executante a recomposição de eventuais falhas onde não tenha sido bem sucedido o plantio ou onde se constate a possibilidade de danificação do revestimento vegetal aplicado.

5.3.4 Sarjetas e valetas com solo-cimento

- a)A execução de sarjetas e valetas com emprego de revestimento em solo-cimento deve atender ao disposto no projeto e nos subitens de 5.3.2 "b" a 5.3.2 "r".

b)A mistura de solo-cimento é preparada em betoneira, atendendo às condições de dosagem especificadas. O tempo decorrido entre a adição de cimento ao solo e o acabamento final, não deve ser superior a três horas.

5.3.5 Sarjetas e valetas não revestidas

a)As sarjetas e valetas não providas de revestimento devem ser utilizadas somente em locais em que se assegure a sua eficiência e durabilidade.

b)Por esta razão, o seu uso se restringe às áreas onde se associam moderadas precipitações e materiais resistentes à erosão ou segmentos com moderadas declividades.

c) a) b) c) d) a)

Sua execução compreende, no que couber, as operações descritas nos casos das sarjetas e valetas revestidas de concreto, acrescentando-se a obrigatoriedade da avaliação das suas características construtivas com a aplicação de gabaritos, de modo a se constatar que foram atendidas as dimensões, forma da seção transversal e a declividade longitudinal.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

a)Todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento, cuidando-se b)ainda que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.

c)Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

d)Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama.

e)Durante o transcorrer dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

S.3-ENTRADAS E DESCIDAS D´AGUA

1 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 021/2004-ES e DER/PR ES-D 03/91.

2 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de entradas e descidas d´água de concreto, destinadas à captação e transferência das águas que incidem sobre a plataforma das rodovias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Descidas d´água para taludes de cortes: são dispositivos em concreto simples ou armado, moldados “in loco”, destinados a conduzir através dos taludes de cortes as águas de talvegues interceptados pela rodovia. Apresentam seção retangular e disposição em degraus, a descarga do fluxo se faz normalmente em caixas coletoras de bueiros de greide ou, excepcionalmente, na própria sarjeta de corte.

3.2 Descidas d´água em taludes de aterros: são dispositivos em concreto simples ou armado, moldados “in loco”, destinados a conduzir através dos taludes de aterros as águas de plataforma coletadas por meios-fios de aterros e/ou os fluxos de bueiros tubulares que descarregam no talude de aterro. As descidas d´água em taludes de aterros podem ser do tipo rápido, com seção retangular ou trapezoidal ou em degraus, com seção retangular. Em qualquer caso, a deposição das águas se faz em caixas dissipadoras de energia.

loco”, destinados a receber as águas da plataforma coletadas pelos meios-fios de aterros, conduzindo-as às descidas d’água em taludes de aterros, sem quebrar a continuidade do fluxo d’água.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a)sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b)sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.
- c)sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;
- d)em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

- a)O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 Mpa.
- b)O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12654 e NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03/05 e ES-OA 05/05.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários compreendem:

- a) caminhão de carroceria fixa;
- b) betoneira ou caminhão betoneira;
- c) depósito de água;
- d) carrinho de concretagem;
- e) compactador portátil (manual ou mecânico);
- f) ferramentas manuais.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 A execução das descidas d'água em aterro do tipo rápido, em concreto simples ou armado, de seção retangular ou trapezoidal, compreende as etapas executivas descritas a seguir.

- a) Escavação: a escavação do canal de assentamento da descida, inclusive os dentes de ancoragem, deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de fôrmas. O material escavado deve ser depositado em área próxima, de forma a não prejudicar o escoamento das águas e de maneira tal que não venha a afetar o meio ambiente local. Após a escavação procede-se à regularização do terreno de fundação.
- b) Instalação das fôrmas ou guias de referência: as fôrmas utilizadas no tipo rápido com seção retangular e as guias de referência empregadas no tipo rápido trapezoidal devem ser convenientemente instaladas e travadas, de modo a impedir o seu deslocamento durante a concretagem e assegurar o bom acabamento.
- c) Umedecimento das fôrmas ou guias e da base.
- d) Instalação da armadura: quando for previsto o uso de armadura, esta é previamente cortada e dobrada, segundo os detalhes do projeto-tipo adotado e instalada respeitando-se o devido afastamento mínimo do solo e das fôrmas, através da instalação de calços.
- e) Concretagem: o espalhamento e acabamento do concreto devem ser executados mediante emprego de ferramentas manuais. O adensamento do concreto é, de preferência, executado por método manual, de forma que resulte um produto final isento de vazios. Após o adensamento, a superfície exposta deve ficar lisa e uniforme, o que pode ser alcançado pelo uso de desempenadeira.
- f) A retirada das fôrmas ou guias de concretagem é feita tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado.

g) Preenchimento do espaço resultante da retirada das guias com argamassa cimento-areia, traço 1:4.

h) Complementação das laterais com solo local e apiloamento.

5.3.3 A execução das descidas d'água em degraus, em concreto simples ou armado, compreende as etapas executivas descritas a seguir.

a) Escavação: a escavação dos degraus do canal de assentamento da descida deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de fôrmas. O material escavado deve ser depositado em área próxima, sem prejudicar o escoamento das águas e de maneira tal que não venha a afetar o meio ambiente local.

b) Instalação das fôrmas: as fôrmas de madeira devem ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento.

c) Instalação da armadura: a armadura, quando prevista, é previamente cortada e dobrada segundo os detalhes do projeto-tipo adotado, devendo ser instalada respeitando-se o devido afastamento mínimo do solo e das fôrmas através de calços, a fim de se obter o bom envolvimento do concreto.

d) Umedecimento das fôrmas e da base.

e) Concretagem: deve ser iniciada na parte inferior do dispositivo. O adensamento do concreto é, de preferência, executado por método manual, devendo resultar um produto isento de vazios.

f) Retirada das fôrmas, após constatado suficiente endurecimento do concreto aplicado.

g) Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

5.3.4 As entradas para descidas d'água em aterros, dos tipos greide contínuo ou ponto baixo, devem ser moldadas "in loco", segundo detalhes correspondentes apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR, compreendendo as etapas executivas descritas a seguir.

a) Preparação e regularização da superfície de apoio da entrada d'água, por processos manuais utilizando, quando for o caso, solos para complementação ou regularização da superfície.

b) Prolongamento dos meios-fios, por deflexão de seus alinhamentos, atendendo ao projeto-tipo considerado.

c) Instalação das fôrmas laterais eventualmente necessárias.

d) Umedecimento das fôrmas e base.

- e) Lançamento e espalhamento do concreto, formando o piso da entrada d'água. Nesta etapa, são feitos os ajustes necessários ao encaixe com a descida d'água previamente executada.
- f) Retirada das fôrmas, após o endurecimento do concreto.
- g) Preenchimento do vazio da junta de ligação com a descida d'água, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, quando não for feita a concretagem simultânea.
- h) Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução das entradas e descidas d'água, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.
- b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação do serviço, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

S.4-DISSIPADORES DE ENERGIA

1 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 022/2004-ES e DER/PR ES-D 04/91

2 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dissipadores de energia, que são aplicados nas saídas de sarjetas, valetas, bueiros tubulares ou descidas d'água nas obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

3 DEFINIÇÃO

3.1 Dissipador de energia: dispositivo que visa promover a dissipação da energia de fluxos d'água escoados através de canalizações, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- e) em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Os tipos usuais de dissipadores são:

- dissipadores sob a forma de berço de pedra argamassada;
- dissipadores constituídos por caixas com depósito de pedra argamassada;

- dissipadores de concreto providos de dentes;
- dissipadores em degraus.

- a) Os dissipadores realizados com berço de pedra argamassada visam a dissipação do fluxo conduzido por uma canalização através da dispersão da lâmina d'água e conseqüente diminuição de velocidade.
- b) Nas saídas de bueiros e no final das descidas d'água, costumam ser adotados dissipadores com a forma de caixas, com berço de pedra argamassada, de modo a diminuir o impacto do escoamento.
- c) Quando o próprio coletor se desenvolve em trechos muito íngremes, como é o caso de taludes, podem ser executados dissipadores dotados de dentes ou em degraus.

5.2 Material

5.2.1 Concreto

- a) O concreto, utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deve ser dosado racional e experimentalmente para a resistência característica à compressão mínima (fck) min. igual àquela especificada no respectivo projeto-tipo.
- b) O concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12654 e NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.2.2 Concreto ciclópico: Os dissipadores de energia também podem ser executados em concreto ciclópico, utilizando-se na sua confecção pedra-de-mão com diâmetro aproximado de 10 cm e concreto com as características indicadas em 5.2.1.

5.2.3 Pedra Argamassada

- a) A argamassa a utilizar deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3 e preparada, preferencialmente, em betoneira.
- b) O diâmetro da pedra-de-mão deve estar situado entre 10 a 15 cm. A pedra utilizada deve ser originária de rocha sã e estável.

5.2.4 Concreto armado: Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação, ou quando indicado em projeto, o dissipador de energia deve ser executado em concreto armado. Neste caso, as dimensões, fôrmas e armaduras a adotar são aquelas indicadas no respectivo projeto.

5.2.5 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03/05 e ES-OA 05/05.

5.3 Equipamento

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- a) betoneira ou caminhão betoneira;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) depósito de água;
- d) carrinho de concretagem;
- e) compactador portátil (manual ou mecânico);
- f) ferramentas manuais.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.4.2 Os dissipadores de energia são moldados "in loco", distinguindo-se os quatro tipos básicos, antes citados: dissipadores constituídos por alvenaria de pedra argamassada, dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida com alvenaria de pedra argamassada e dissipadores de concreto providos de dentes ou com fundo em degraus. As etapas executivas estão descritas a seguir.

5.4.3 Dissipadores de alvenaria de pedra argamassada

- a) Escavação do terreno na extremidade de jusante do dispositivo cujo fluxo deve ter sua energia dissipada, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado.
- b) Compactação da superfície resultante após escavações.
- c) Preenchimento da porção inferior da escavação regularizada com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em espessura de cerca de 5 cm.
- d) Preenchimento da escavação com a pedra-de-mão argamassada.

5.4.4 Dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida por alvenaria de pedra argamassada

- a) Escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado.

- b) Compactação da superfície resultante da escavação.
- c) Instalação das fôrmas laterais.
- d) Lançamento do concreto destinado à caixa, fazendo-se o adensamento do concreto por vibração manual ou mecânica.
- e) Retirada das fôrmas, após cura do concreto.
- f) Preenchimento da caixa com pedra-de-mão argamassada. Previamente, espalhar sobre o concreto da caixa uma camada de argamassa de cimento-areia, traço 1:3, em espessura de 5 cm.
- g) Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local fortemente compactado.

5.4.5 Dissipadores de concreto provido de dentes

- A) Escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado.
- b) Compactação da superfície resultante da escavação.
- c) Instalação das fôrmas necessárias à moldagem da base e dos dentes.
- d) Colocação das armaduras, se indicadas no projeto-tipo.
- e) Lançamento e vibração do concreto.
- f) Retirada das fôrmas, após cura do concreto.
- g) Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local fortemente compactado.

5.4.6 Dissipadores de concreto com fundo em degraus: a sistemática construtiva destes dispositivos desenvolve-se da mesma forma que no caso dos dissipadores com dentes ressaltando-se que, para a sua implantação, a escavação deve dispor do fundo da canalização com o escalonamento dos diversos patamares com declividade inferior ao terreno natural. Por esta razão, torna-se necessário um rigoroso controle da altimetria do dispositivo e cuidados particulares quanto às paredes da canalização que, dispondo de alturas variáveis, necessitam maior atenção na compactação do terreno de fundação, no reaterro e na estrutura dos degraus.

5.4.7 Recomendações gerais

- a) O nível das saídas d'água deve estar no mesmo nível do terreno.
- b) Devem ser evitadas escavações que excedam as dimensões do dissipador de energia e requeiram complementação com solo local compactado, gerando possíveis pontos de erosão.
- c) O concreto utilizado deve ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar boa operacionalidade.
- d) O concreto deve ser preparado em quantidade suficiente para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento.
- e) A argamassa cimento-areia deve ser preparada, preferencialmente, em betoneira.
- f) Dar especial atenção à conexão das saídas dos dispositivos de drenagem com dissipadores de energia, evitando pontos fracos ou infiltração de água. Caso necessário, rejuntar a zona de contato com cimento asfáltico.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar o seu entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

6.2 Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama.

6.3 Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso e conseqüentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos ou após a sua conclusão, deve ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, impedindo-se a sua contaminação, especialmente, por despejos sanitários.

6.4 O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.5 Nas áreas de bota-fora e de empréstimos, necessários à realização dos dispositivos, devem ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que afetem o sistema de drenagem superficial.

6.6 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

Todo e qualquer serviço a serem realizado deverá ser antes aprovado pelo engenheiro desta Municipalidade, reservando o direito de intervir a na execução dos mesmos a qualquer momento. A empresa deverá entregar a obra limpa sem quaisquer vestígios de asfalto ou tampouco entulhos na CICLOVIA.

JAIR MARCELINO
CREA-PR 30.630/D-PR