

**MEMORIAL DESCRITIVO
RELATÓRIO DE PROJETO
DE
PAVIMENTAÇÃO**

**RUA MONTE CASTELO
RUA RIACHUELO**

CENTRO

PORTO AMAZONAS - PARANÁ

Setembro / 2014

RUA BARÃO MONTE CASTELO

RUA RIACHUELO

1 ESTUDO TOPOGRÁFICO

O levantamento topográfico foi iniciado com a implantação de marcos em pontos das Ruas Riachuelo e Monte Castelo, com coordenadas obtidas com a utilização de um aparelho GPS (Global Position System).

A partir desses marcos foi realizado o cadastramento de todos os pontos notáveis e de relevância ao projeto da rua em questão, entre os quais: bordos de pista, meios-fios, alinhamento predial (muros, cercas, entradas de propriedades), postes, árvores, tubulações de drenagem existentes e demais interferências.

Foram levantadas seções transversais em cada estaca inteira, até o limite do alinhamento predial, sendo caracterizadas todas as inflexões do terreno e incluídas na elaboração do modelo digital do terreno.

2 PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico tem como objetivo definir as características planimétricas e altimétricas das vias, visando garantir dirigibilidade confortável e segura, e proporcionando as concordâncias com as demais vias existentes.

A largura da via foi definida pela Prefeitura Municipal de Porto Amazonas, baseando-se nos traçados e características do tráfego local.

Ao fim desse volume são anexadas as plantas nas quais estão representados todos os elementos necessários à execução das obras. Também estão representados nos desenhos os respectivos dispositivos de drenagem e galeria de águas pluviais.

2.1 Características da seção transversal

Rua Riachuelo

Largura da pista de rolamento	7,00m
Declividade transversal da pista	3,00%
Declividade transversal do passeio	3,00%
Passeio pavimentado ambos os lados – lajota de concreto	1,20m

Rua Monte Castelo

Largura da pista de rolamento	5,00m
Declividade transversal da pista	3,00%
Declividade transversal do passeio	3,00%
Passeio pavimentado ambos os lados – lajota de concreto	1,20m

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem fundamentou-se no estudo geotécnico e no projeto geométrico, através dos quais foram possíveis a definição das características dos materiais e a quantificação dos volumes a movimentar.

O traçado do greide foi elaborado a fim de resultar na mínima movimentação de terra e alteração do leito existente e, quando possível, a compatibilização do greide projetado para pavimentação com as alturas das soleiras definitivas de entradas de garagem.

Os materiais provenientes das escavações locais só serão destinados à botaforas após a conclusão de possíveis aterros, ou a critério da fiscalização da Prefeitura Municipal de Porto Amazonas.

No projeto estão previstos os serviços de remoção da camada granular de pavimento e escavações em materiais de primeira categoria com a finalidade de conformar o corpo das vias às condições de greide e plataformas projetadas.

Os cortes deverão ser feitos em caixão com plataforma. Os aterros deverão ser compactados a 100% do Proctor Normal. Além da plataforma normal o terreno deverá receber adequada conformação até o limite do alinhamento predial, de acordo com as condições que melhor se adaptem a cada local específico, obedecendo-se, porém, a geometria proposta para os passeios.

4 PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem superficial consiste em definir o direcionamento das águas provenientes de chuvas, fundos de vale ou de lençol freático até o seu local de deságüe.

As áreas de contribuição para cada ponto de controle ou seção de vazão do segmento estudado foram retiradas da planta de arruamentos da cidade, considerando-se o escoamento nas respectivas quadras a partir do princípio geométrico análogo ao das águas de um telhado.

As distâncias entre as bocas de lobo foram estabelecidas, não por questão de capacidade das sarjetas, mas de modo a dar melhor comodidade aos transeuntes, conforme critérios já adotados por diversos órgãos. Serão utilizadas as bocas de lobo com grade de concreto armado, conforme detalhe tipo apresentado no projeto.

Todos os dispositivos de drenagem empregados – galerias, caixas de ligação e bocas de lobo – deverão ser executados de acordo com as especificações do DER/PR e projeto apresentado.

A locação dos dispositivos está apresentada nas pranchas do projeto de drenagem.

4.1 Dimensionamento

Para o cálculo da Intensidade de Precipitação foi adotada a expressão desenvolvida para o município de Porto Amazonas, enunciada por Roberto Fendrich:

$$I=2543,31*T^{0,196}/(t+27)^{0,952}$$

Na qual:

I = intensidade máxima de precipitação, em mm/hora;

T = tempo de recorrência, em anos;

t = tempo de concentração, em minutos.

O tempo de recorrência adotado para o dimensionamento das galerias foi de 5 anos.

Com base em estudos sobre a região do projeto, adotou-se, para efeito do dimensionamento, o valor médio do coeficiente de escoamento superficial (coeficiente de run-off) $c=0,5$.

5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto de pavimentação tem como objetivo definir a estrutura do pavimento com o respectivo dimensionamento das camadas que o compõe, a fim de que ele possa receber e suportar com eficiência os esforços transmitidos pelo tráfego.

O dimensionamento foi feito segundo a metodologia utilizada para pavimentos flexíveis, desenvolvida pelo engenheiro Murilo Lopes de Souza e editada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias do DNER em 1979.

5.1 Dimensionamento

5.1.1 Tráfego

O tráfego foi classificado através dos tipos de eixo, faixa de cargas e volume médio de trânsito para os trechos das ruas Riachuelo e Monte Castelo.

5.1.2 Dimensionamento do Pavimento

Observar documento anexo com o dimensionamento do pavimento e demonstrativo do dimensionamento para as ruas, nas pranchas do projeto anexo.

5.2 Cálculo das Áreas do Pavimento

Conforme prancha – Áreas do Pavimento, constante do projeto.

6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto está fundamentado nas normas e especificações contidas no Manual de Sinalização Rodoviária – DNER, 1999; na Resolução nº 180/05 – CONTRAN - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, nas Especificações do DER/PR, de acordo com o novo Código de Trânsito Brasileiro de 1998 e DETRAN/PR.

Os critérios de fabricação, colocação, implantação, fixação, bem como os aspectos formais da sinalização, como ângulos, proporções etc, seguem rigorosamente os critérios estabelecidos pelos manuais citados acima.

Na sinalização vertical, a borda inferior dos sinais deve ficar no mínimo 2,10m de altura em relação à calçada, quando colocada lateralmente à via e afastados do meio-fio em 0,30m.

As placas deverão ser em chapa de aço revestida com zinco, com espessura mínima de 1,25mm, revestidas com película, seguindo todos os parâmetros da especificação DER/PR ES-OC 09/05, quanto ao tipo de película, cores, tamanho e tipo das letras etc.

Os suportes para fixação das placas serão metálicos do tipo simples galvanizado e os materiais para sua confecção devem atender à NBR-14890/02 – Tubo de aço galvanizado de 1/2 "x3,00m.

Toda sinalização vertical deverá atender aos requisitos da Especificação DER/PR – ES-OC 09/05, incluindo os critérios de fabricação, colocação, implantação, fixação etc.

A sinalização horizontal é estabelecida por meio de marcações e dispositivos auxiliares implantados no pavimento com a finalidade de canalizar e orientar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência e, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição), o que não seria eficaz por intervenção de outro dispositivo.

Seguem o seguinte padrão:

Para as faixas de sinalização, faixa de pedestres e faixas de retenção será utilizada resina acrílica cor branca e amarela emulsionada com Micro-esferas Drop-on com consumo 0,17kg/m² e micro-esferas Premix com consumo de 0,12kg/m².

Os acessos para deficientes físicos serão em concreto, conforme projeto, terão pintura acrílica para piso de concreto nas cores azul (quadro de 0,90mx0,80m) e branca formatando a cadeira de rodas. (ver detalhe prancha P/04).

7 OBRAS COMPLEMENTARES

7.1 Calçadas

Os passeios serão construídos para acomodar os pedestres e deverão ser o mais planos que a execução permita, uma vez que as declividades longitudinal e/ou transversal geram desconforto para pedestres. A declividade longitudinal em terrenos deve acompanhar a inclinação da via e a transversal máxima para passeios é de 2%, visando minimizar o esforço para usuários de cadeiras de rodas e ainda prover drenagem.

O projeto prevê a implantação de passeio em lajotas de concreto sob base compactada e colchão de areia com espessura mínima de 6cm e largura total de 1,20m.

As áreas de acesso de veículos terão guias rebaixadas que deverão ser locadas na fase de execução através de consulta aos proprietários dos lotes. Deverão ser em lajotas de concreto com espessura mínima de 5cm, assentadas sob lastro de concreto com espessura de 6cm.

7.2 Meio-fio

Serão utilizados meios-fios pré-moldados com sarjeta de concreto tipo 2 do DER/PR, e tipo 7 do DER/PR para as guias rebaixadas, conforme planta de detalhes e representação gráfica das áreas com detalhes PRANCHAS 03 e 07.

7.3 Paisagismo

Será utilizada grama do tipo São Carlos, do fim da calçada até o alinhamento predial, com largura estimada de 1,0 metro.

As árvores serão implantadas pela prefeitura municipal, com espécies alternadas do tipo: Estremosa, Álamo Nigra, Dedaleiro, Acer Negundo e Acer Palmatum, preservando, quando possível, as espécies já existentes.

Próximo às esquinas, serão executadas, em concreto, **rampas de acesso** para deficientes físicos, de modo a facilitar o traslado desses transeuntes.

8 QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

8.1 Rua Riachuelo e Rua Monte Castelo

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Município: Porto Amazonas

Custo do Projeto: R\$ 493.100,00

Área: 3.374,91m²

2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO

Topografia Dominante

- | | | |
|---------------------------------|-------|-------|
| - Declividade baixa (0 a 10%) | sim X | não |
| - Declividade média (10 a 30%) | sim X | não |
| - Declividade alta (30 a 60%) | sim | não X |
| - Declividade muito alta (>60%) | sim | não X |

Tipo de solo

- | | | |
|--|-------|-------|
| - Permeabilidade alta (>60l/m ² .dia) | sim | não X |
| - Permeabilidade média (>25l/m ² .dia e <60l/m ² .dia) | sim X | não |
| - Permeabilidade baixa (<25l/m ² .dia) | sim | não |

3. IMPACTO AMBIENTAL

- | | | |
|--|-----|-------|
| - Requer desmate | sim | não X |
| - Erosão do solo a jusante do lançamento do emissário, a ser interligado ou construído | sim | não X |

4. PROCEDIMENTO PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS

- | | | |
|---|-------|-----|
| - Haverá reabilitação da área degradada | sim X | não |
|---|-------|-----|

* Em caso afirmativo, especificar com que espécies arbóreas ou gramíneas, discriminando as ações desenvolvidas:

Será executado plantio de grama do tipo São Carlos.

- Haverá medidas para promover o controle da erosão quando do lançamento do emissário

sim

não X

*Saída dos emissários nas galerias de águas pluviais próximas

- Serão adotadas medidas para evitar o lançamento de esgotos nos dispositivos de drenagem

sim X

não

* A Prefeitura Municipal de Porto Amazonas fiscalizará quanto ao devido lançamento na rede de esgotos existente da Sanepar ou utilização de fossa séptica, quando for o caso.

- (No caso de pavimentação) Haverá dispositivo de drenagem de águas pluviais associado ao trecho a ser pavimentado

sim X

não

9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os métodos de execução, mão-de-obra, equipamentos etc, constam nas especificações técnicas dos serviços, listadas a seguir:

9.1 Terraplenagem

- Cortes	DER/PR ES-T 02/05
- Aterros	DER/PR ES-T 06/05
- Empréstimos	DER/PR ES-T 03/05
- Remoção de Solos Moles	DER/PR ES-T 04/05

9.2 Pavimentação

- Regularização do Subleito	DER/PR ES-P 01/05
- Macadame Seco	DER/PR ES-P 03/05
- Cascalho	DER/PR ES-P 14/91

- Brita Graduada DER/PR ES-P 05/05
- Pinturas Asfálticas DER/PR ES-P 17/05
- Concreto Asfáltico Usinado a Quente DER/PR ES-P 21/05

9.3 Drenagem

- Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana DER/PR ES-D 12/05
- Drenos Longitudinais Profundos DER/PR ES-D 06/05
- Bocas e Caixas para bueiros tubulares DER/PR ES-D 05/05

9.4 Obras Complementares

- Meio-fio DER/PR ES-OC 13/05
- Sinalização Horizontal com Tinta Acrílica cores Branca e Amarela
Modelo Norma DETRAN/PR
- Fornecimento e Implantação de placas laterais para sinalização vertical
DER/PR ES-OC 09/05

10 ORÇAMENTO

Os valores unitários de serviço são os praticados na região acrescidos de BDI de 23,75% (conforme cálculo anexo)

Apresentação do orçamento, em anexo.

11 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O prazo total e desembolso a ser considerado será o fixado no edital. Estima-se para as obras a serem executadas um prazo de 120 dias.

Segue, anexo, cronograma físico-financeiro.

ESPECIFICAÇÕES

PESSOAL

- Pessoal de Nível Médio

Assistente Técnico – Adequações de projetos, notas de serviços, medições e controles em geral.

- Pessoal de Nível Auxiliar

Encarregado Geral: responsável pelo andamento das diversas frentes de serviços e coordenação das equipes de campo;

Sub-encarregado: responsável por uma equipe de frente de serviço específica;

Topógrafo: condutor de equipe para controle geométrico, marcações e medições de serviços;

Laboratorista: chefe da equipe para controle tecnológico de solos, asfalto e concreto;

Mecânico: chefe de oficinas de máquinas e veículos;

Chefe de Manutenção: responsável pelo abastecimento e lubrificação das máquinas e veículos;

Auxiliares de Topografia;

Auxiliares de Laboratório;

Motoristas;

Auxiliares de Serviços Gerais.

- Equipamento Mínimo

A mobilização dos equipamentos poderá ser feita de acordo com o cronograma detalhado para as diversas frentes de serviço. Todo equipamento será inspecionado pela fiscalização antes do início do serviço e, quando solicitado, deverá ser substituído no prazo de 48 horas.

Deverão ser mobilizados, no mínimo e sem restringir, os seguintes equipamentos.

Equipamentos – Tipo – Quantidade

Motoniveladora 140HP	Quantidade: 1
Carregadeira frontal de pneus 170HP	Quantidade: 1
Rolo pé-de-carneiro autopropelido VAP-55 8,3 HP	Quantidade: 1
Rolo vibratório liso autopropelido 11t	Quantidade: 1
Rolo tandem liso 6-8t	Quantidade: 1
Rolo pneus autopropelido 20t	Quantidade: 1
Retroescavadeira 62HP	Quantidade: 1
Caminhão tanque 10000L	Quantidade: 1
Caminhão espargidor de asfalto 6000L	Quantidade: 1
Caminhão basculante 10,0m ³	Quantidade: 3
Usina de asfalto gravimétrica 60/80 t/h	Quantidade: 1
Vibro-acabadora esteira 98 t/h	Quantidade: 1

Frentes de Serviço

Os serviços deverão se desenvolver de acordo com o cronograma detalhado proposto pela contratada e previamente aprovado pela Prefeitura Municipal de Porto Amazonas.

Poderá ser programada mais de uma frente simultânea de trabalho, seguindo uma seqüência lógica. A seguir, apresenta-se resumidamente e de forma generalizada as etapas de serviços.

- Operações de limpezas e desobstrução da faixa: compreende a remoção e remanejamento de cercas e muros de divisas, demolições diversas, desmatamento, destocamento etc.

- Execução das Obras de Arte correntes posicionadas em talwegues e galerias de águas pluviais adjacentes aos corpos de aterros;

- Escavação dos Cortes com respectivos transportes aos locais destinados;

- Execução dos Aterros;

- Implantação do sistema de galerias de águas pluviais adjacentes aos locais de corte;

- Regularização e compactação do subleito, seguido de outros serviços de pavimentação, em frentes imediatamente sucessivas, para que os serviços concluídos e liberados não fiquem expostos e sejam prejudicados pelas intempéries e o uso do tráfego local;

- Execução dos serviços de obras complementares;
- Liberação definitiva do tráfego.

Circulação Viária

Por ocasião da execução da obra a empresa construtora deverá providenciar os devidos caminhos de serviços e desvios para permitir acesso para os usuários normais e moradores confinantes.

Nas áreas onde não for possível o desvio do tráfego por outras ruas, recomenda-se para atender ao exposto acima, o ataque as frentes de serviços em panos correspondentes a meia-pista, o que permitirá o fluxo do tráfego local.

Todos os custos decorrentes da implantação de variantes, acessos ou caminhos de serviços, não serão objeto de medição em separado. Tais ônus deverão estar diluídos nos custos dos serviços constantes da planilha de quantitativos de serviços.

CORTES

Objetivo

Essa especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento dos serviços de cortes em obra, com o objetivo de estabelecer as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma da rua, em conformidade com o projeto.

Definição

Cortes 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).

Materiais

Os materiais ocorrentes no corte nos cortes serão classificados de acordo com as seguintes definições: materiais de primeira categoria, compreendendo 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 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade. A escavação desses materiais envolve o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem.

Equipamentos

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

A execução dos cortes será feita mediante a utilização racional de equipamentos ou processos adequados, compatíveis com a dificuldade extrativa e as distâncias de transporte, que possibilitem a obtenção da produtividade requerida. Poderão ser utilizados os equipamentos a seguir descritos:

Materiais de primeira categoria

- escavadeiras hidráulicas;
- caminhões basculantes;
- motoniveladoras.

Execução

A escavação dos cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à executante e constante das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto.

Compete à executante efetuar a demarcação e zelar pela sua manutenção, cabendo à fiscalização a conferência das referências implantadas.

Controle

Controle de Cotas

Após a execução do serviço de corte, proceder-se-á à locação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20m pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos da seção transversal.

Controle da Largura

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

Controle de Acabamento

O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado pela fiscalização, em bases visuais.

Medição

Os serviços executados e recebidos na forma descrita serão medidos levando-se em consideração o volume escavado, medido no corte e expresso em metros cúbicos, obedecendo as seguintes considerações :

O cálculo dos volumes é resultante da aplicação do método “média das áreas”. A seção transversal a ser considerada, para efeito de medição, é de menor área, entre a seção de projeto e a seção real medida após a escavação.

A distância de transporte é medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas.

Pagamento

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

ATERROS

Objetivos

Esta especificação de serviço define a sistemática a ser empregados na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento dos serviços de aterro.

Definição

Aterros são segmentos de ruas ou rodovias, cuja implantação requer depósito de materiais, provenientes de cortes e/ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo estradal, ou a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros deverão ser, preferencialmente, de 1ª categoria, sendo admitido o emprego de materiais de 2ª e

3ª categorias em casos especiais, desde que atendidas as exigências executivas detalhadas na presente especificação.

As seguintes características dos solos devem ser atendidas:

- a) Isenção de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas, não devendo-se empregar turfas e argilas orgânicas;
- b) Expansão máxima, determinada no ensaio de Índice de Suporte Califórnia (DNER-ME 049/94, utilizando-se energia normal, de:

2% para a camada final

4% para o corpo do aterro

Equipamentos

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

- a) Motoniveladora;
- b) Trator agrícola;
- c) Grade de discos;
- d) Caminhão irrigador;
- e) Rolos compactadores auto propelidos (lisos, de pneus ou pés de carneiro), compatíveis com o nível de material, espessura de cada camada e densidade especificada;
- f) Compactadores portáteis (manuais ou mecânicos).

Execução

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

Controle

Controle Tecnológico

É competência da executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com o que se tem especificado.

Deverão ser realizados os seguintes ensaios.

Camada Final

- a) Um ensaio de compactação, segundo o método de ensaio DNER-ME 129/94 para cada 200m³ de material e no mínimo três ensaios por pano de 600m;
- b) Um ensaio de Índice de Suporte Califórnia segundo o método de ensaio DNER-ME 049/94 para cada 1000m³.
- c) Uma determinação da umidade pelo método expedito da “frigideira” e uma determinação da massa específica aparente seca “*in situ*” pelo método DNER-ME 092/94, para cada 150m³ de camada final, alternadamente no eixo e bordo. Para aterros com extensão inferior a 100m são executados, pelo menos, duas determinações.
- d) Um ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94), para cada 1000m³.

Corpo do Aterro

- a) Um ensaio de compactação, segundo o método de ensaio DNER-ME 129/94, para cada 1000m³ de um mesmo material do corpo de aterro;
- b) Um ensaio de Índice de Suporte Califórnia segundo o método de ensaio DNER-ME 049/94, para cada 1000m³;
- c) Uma determinação de umidade pelo método expedito da “frigideira”, e uma determinação da massa específica aparente seca “*in situ*” pelo método do DNER-ME 092/94, para cada camada de corpo de aterro, com espaçamento até 200m e no mínimo duas determinações por camada;
- d) Um ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para cada conjunto de dez ensaios de compactação, segundo a alínea “a”.

Controle Geométrico e de Acabamento

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

- a) Os serviços executados e recebidos da forma descrita serão medidos pela determinação do volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos, fazendo-se distinção quanto à energia de compactação e quanto à classificação do material utilizado. No cálculo dos volumes será aplicado o método da média das áreas;
- b) A seção transversal a ser considerada para efeito de medição, em cada caso, será a menor, dentre a seção de projeto e a seção medida após a execução do serviço.

Pagamento

O pagamento será 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, mão-de-obra, execução dos serviços. As operações de escavação, carga e transporte são remuneradas nos itens cortes ou empréstimos.

EMPRÉSTIMOS

Objetivos

Esta especificação de serviço define a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento dos serviços de empréstimos, estabelecendo condições exigíveis para as escavações de material destinado 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.

Definição

Empréstimos são áreas indicadas no projeto, ou áreas localizadas e selecionadas na obra, onde são escavados materiais para utilização na execução de aterros constituintes da plataforma da rua.

Materiais

Os materiais ocorrentes nos empréstimos, atendendo à qualidade e destinação previstas no projeto, serão classificados em conformidade com a seguinte definição:

Materiais de 1ª categoria: compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmento de diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

Equipamentos

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

A escavação do empréstimo será executada mediante a utilização racional de equipamentos apropriados, que possibilitem a realização dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida. Poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Escavadeiras hidráulicas;
- b) Caminhões basculantes;
- c) Motoniveladora.

Execução

Atendidas as condições do projeto, os empréstimos terão seu aproveitamento dependente da ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas, mediante autorização da fiscalização.

Sempre que possível, deverão ser executados empréstimos contíguos ao corpo estradal (empréstimos laterais), resultando sua escavação e alargamento dos cortes.

Controle

Controle Geométrico e de Acabamento

O controle será fundamentado no nivelamento geométrico e em medidas à trena das dimensões dos empréstimos.

As condições de acabamento serão apreciadas pela fiscalização, em bases visuais.

Medição

Os serviços executados e recebidos na forma descrita serão medidos levando-se em consideração o volume escavado, expresso em metros cúbicos e determinado no empréstimo, e a distância de transporte entre este e o local de aplicação, obedecidas as seguintes indicações:

- a) Para o caso de caixas de empréstimos, será implantada topograficamente sobre o terreno uma rede de malha retangular, cujos nós são objeto de nivelamento geométrico;
- b) Nos empréstimos em alargamento de cortes poderá ser dispensada a locação da rede ortogonal, desde que se possa aproveitar o seccionamento transversal da locação ou o seu prolongamento, para fins de cálculo de volumes;
- c) A determinação dos volumes será realizada através da aplicação do método da “rede de malhas cotadas” ou da “media das áreas”,

conforme processo adotado na demarcação e no levantamento do empréstimo;

- d) A distância de transporte será medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas;
- e) Os materiais escavados serão classificados conforme descrito no item “Materiais”.

Pagamento

O pagamento será efetuado após aceitação e 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 à completa execução dos serviços, inclusive os encargos de manutenção dos caminhos de serviço e conformação de taludes.

REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

Objetivos

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle da qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço, definindo e orientando os procedimentos a serem seguidos na remoção de solos moles.

Definições

Remoção de solos moles é o processo de retirada total da camada do solo de baixa resistência ao cisalhamento, incluindo o transporte e a disposição na forma de bota fora. Os solos moles são os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas ou solos hidromórficos em geral, passíveis de ocorrerem nos seguintes locais: zonas baixas alagadiças, mangues e brejos, várzeas de rios de baixo gradiente hidráulico, antigos leitos de cursos d'água e planícies de sedimentação marinha ou lacustre.

Equipamentos

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

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

- a) Escavadeira de arrasto (“drag-line”);
- b) Caminhão basculante;
- c) Bombas para esgotamento;
- d) Trator de esteiras leves.

Execução

A necessidade de remoção de solos moles deverá ser caracterizada com base em estudos geotécnicos efetuados na fase do projeto (sondagens à barramina, ensaios “*in situ*”, tipo “*Van test*”, ou “*drill sounding test*”), cabendo à fiscalização definir para a executante as espessuras de remoção. A escavação, na profundidade indicada, deve obrigatoriamente atingir a camada de solo adequado (de boa resistência ao cisalhamento) para fundação do aterro.

Controle

O controle geométrico objetivará a verificação do atendimento da seção transversal projetada, através do nivelamento longitudinal e transversal e medição das dimensões da caixa. O controle da escavação da remoção é feito através da verificação visual do tipo de material escavado.

Os serviços executados e recebidos na forma descrita serão medidos considerando-se o volume extraído na cava, expresso em metros cúbicos e o tipo de equipamento empregado.

Para cálculo dos volumes é aplicado o “método da média das áreas”, respeitando-se as tolerâncias neste estabelecidas.

Pagamento

O pagamento será 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, espalhamento, compactação, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

MEIO-FIOS

Objetivos

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço, definindo e orientando os procedimentos a serem seguidos na execução de meios-fios de concreto.

Definição

Meio-fios são dispositivos que, posicionados lateralmente ao pavimento, têm as seguintes funções principais:

- a) Delimitar a área da plataforma, possibilitando direcionamento do tráfego em locais de interseções, travessias urbanas, canteiro central, obras-de-arte e outros pontos singulares da rodovia;
- b) Proteger as bordas da pista dos efeitos de erosão causados pelas águas pluviais, em segmentos de aterros.

Em ambos os casos, atuam como condutores das águas precipitadas sobre as pistas e passeios, direcionando-as para bocas-de-lobo, caixas coletoras ou descidas d'água.

Materiais

Os materiais utilizados deverão atender às especificações adotadas, conforme a seguir:

- a) Concreto: deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , mín), aos 28 dias, de 15MPa. O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR-12654 e NBR-12655;
- b) Argamassa: utilizada para o preenchimento das juntas, deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3, em peso;
- c) Formas: devem seguir as exigências da especificação DER ES-AO 05/05 –Formas.

Equipamentos

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

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 dos meios-fios compreendem:

- a) Betoneira ou caminhão betoneira;
- b) Caminhão de carroceria fixa;
- c) Depósito de água;
- d) Carrinho de concretagem;
- e) Vibrador mecânico;
- f) Ferramentas manuais.

Execução

Meio-fios de concreto pré-moldados

Este processo poderá ser executado opcionalmente e a exclusivo critério da fiscalização, obedecendo às seguintes etapas de execução:

- a) Pré-moldagem do meio-fio, a qual pode ser feita no canteiro de obras, desde que sejam tomadas as precauções necessárias condizentes com a boa execução do serviço. Podem ser utilizadas formas metálicas ou de madeira revestida, que conduzam ao acabamento adequado, devendo o concreto ser adensado por vibração. As peças devem ter no máximo 1m de comprimento;
- b) Escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto;
- c) Execução de lastro de brita, para permitir adequado apoio ao meio-fio;
- d) Instalação e assentamento dos meio-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- e) Rejuntamento com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

Controle Geométrico e de Acabamento

O controle das condições de acabamento dos meio-fios de concreto pré-moldado será feito pela fiscalização, de forma visual.

O controle geométrico consistirá de medidas à trena das dimensões externas dos meio-fios aplicados, definidas aleatoriamente ao longo do trecho.

Medição

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, serão medidos de acordo com o tipo de meio-fio empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares.

Pagamento

O pagamento será efetuado, após aceitação e medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

DISPOSITIVO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

Objetivos

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço, definindo e orientando os procedimentos a serem seguidos na execução de dispositivos de drenagem pluvial urbana, envolvendo galerias, bocas-de-lobo, poços-de-visita e de queda e caixas de ligação.

Definição

A drenagem pluvial urbana consiste de um sistema de coleta de águas pluviais precipitadas em áreas urbanizadas, reduzindo-se através de uma rede coletora a local adequado, de modo a não causar erosão, desbarrancamentos, inundações ou quaisquer outros danos às áreas adjacentes, composto por bocas-de-lobo, galerias, caixas de ligação e poços de visita e/ou de queda, conforme descritos a seguir.

Bocas-de-lobo: dispositivos destinados à captação das águas pluviais, direcionando-as para o sistema de galerias. São normalmente colocadas junto aos meio-fios com sarjeta. Podem ser executadas bocas-de-lobo simples ou duplas, em função da vazão de chegada das águas ao meio-fio, com grade para entrada de água no nível do fundo da sarjeta e tampa de concreto ao nível do passeio.

Galerias: dispositivos destinados à condução das águas coletadas pelas bocas-de-lobo que, normalmente, são formados por tubos com seções circulares, preferencialmente instalados sob passeios ou canteiros anexos ao pavimento. Para maiores vazões, ou em casos particulares, empregam-se outros tipos de seção, como retangular ou quadrada.

Caixas de ligação: são dispositivos auxiliares executados para permitir mudanças na declividade ou na dimensão dos elementos componentes das galerias. São subterrâneas e não visitáveis.

Poços de visita e/ou queda: os poços de visita são dispositivos que permitem a inspeção e limpeza da galeria. Devem ser executados sempre que existam mudanças de direção, nos pontos de confluência de tubulações importantes, ou em trechos longos sem inspeção. Quando permitem queda interna, para controlar a declividade do sistema, são denominados poços de queda.

Materiais

a) Tubos de concreto

Os tubos de concreto para as galerias devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto, obedecendo às exigências da NBR 8890.

Particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto.

O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12654, NBR 12655 e outras normas vigentes do DER/PR, e dosado experimentalmente para a resistência à compressão, $f_{ck_{\min}}$ aos 28 dias, de 15MPa, ou superior se indicado no projeto específico.

Os tubos devem ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4, em massa.

b) Alvenaria de tijolos

As bocas-de-lobo, caixas de ligação e poços de visita, quando executados em alvenaria de tijolos, devem obedecer aos projetos tipo e à norma NBR 7170 da ABNT, utilizando tijolos maciços, queimados de categoria “c”.

c) O material empregado no tampão de ferro utilizado nos poços de queda deverá atender ao disposto na NBR 6598 da ABNT.

Equipamentos

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

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) Guincho ou caminhão com grua ou “munck”;

- b) Caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- c) Betoneira ou caminhão betoneira;
- d) Pá carregadeira;
- e) Depósito de água;
- f) Carrinho de concretagem;
- g) Retroescavadeira ou vateadeira;
- h) Vibradores de placa ou de imersão;
- i) Compactador manual ou mecânico;
- j) Ferramentas manuais.

Execução

Caixas de Ligação em Concreto Armado

As etapas discriminadas nas alíneas “a” até “l” são comuns às caixas de ligação, poços de queda e bocas-de-lobo em concreto armado.

- a) Escavação: essa etapa será parte integrante da escavação das trincheiras para assentamento dos tubos de concreto da rede coletora;
- b) Regularização e compactação de fundo;
- c) Umedecimento do solo;
- d) Lançamento e espalhamento do concreto magro em espessura de 5cm, constituindo um reforço para o fundo da caixa;
- e) Instalação das formas e armaduras das paredes e da laje inferior;
- f) Conexão dos tubos da rede coletora e disposição das barras de aço, adequadamente dobradas, para a composição da “escada tipo marinho”;
- g) Umedecimento das formas;
- h) Lançamento e vibração mecânica do concreto;
- i) Retirada das formas, após o período de cura do concreto;
- j) Pré-moldagem da laje superior de concreto e assentamento da mesma sobre a caixa com rejuntamento com argamassa de cimento de 1:3;
- k) Complementação das laterais, com o material escavado;
- l) Reaterro com material escavado e compactação. Esta etapa deverá ser parte integrante do aterro e compactação.

Boca-de-lobo em alvenaria de blocos

Após a execução da caixa em alvenaria ou concreto, seguem-se as etapas de:

- a) Instalação das formas para execução de viga de apoio de grade e meio-fio;
- b) Umedecimento das formas;
- c) Lançamento e vibração do concreto;
- d) Retirada de formas, após o período de cura do concreto;
- e) Pré-moldagem da tampa de concreto do passeio e colocação da mesma junto ao meio-fio;
- f) Instalação da grade de ferro.

Rede coletora

As etapas para assentamento da rede coletora são as seguintes:

- a) Escavação da trincheira, com as declividades e profundidades indicadas no projeto em largura superior ao diâmetro do tubo em pelo menos 60cm;
- b) Caso seja necessário para a segurança dos operários envolvidos, executar escoramento das paredes da trincheira.
- c) Execução da parte inferior do berço (sobre berço) até a linha correspondente à geratriz dos tubos vibrando o concreto mecanicamente;
- d) Instalação dos tubos sobre a primeira camada do berço (sobre berço) tão logo o concreto apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar na posição correta;
- e) Complementação da concretagem do berço, após instalação dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.

Controle

Controle Geométrico e de Acabamento

O controle geométrico será realizado através de métodos topográficos correntes, avaliando-se o alinhamento, declividade, dimensões e cota dos tubos e dispositivos de captação e inspeção. A fiscalização apreciará de forma visual as condições de acabamento.

Medição

Os serviços relativos à confecção do sistema de drenagem serão medidos, separadamente para cada dispositivo, de acordo com o seguinte:

- a) Escavação: determinar-se-á o volume escavado para a execução da rede coletora e demais dispositivos, em relação ao processo de escavação empregado (manual ou mecânico). Volume de escavação considerado excessivo pela fiscalização não será objeto de medição.
- b) Apiloamento: determinar-se-á o volume de solo apiloado, destinado à eventual complementação do espaço resultante das formas, expresso em metros cúbicos. Volume de apiloamento considerado desnecessário pela fiscalização não serão objeto de medição;
- c) Formas: avaliar-se-á a quantidade de formas utilizadas, expressa em metros quadrados;
- d) Revestimento em argamassa de cimento e areia: será determinado o volume de revestimento das paredes internas dos dispositivos em alvenaria de tijolos, expresso em metros cúbicos;
- e) Concreto: determinar-se-á o volume de concreto aplicado, conforme o tipo, expresso em metros cúbicos;
- f) Alvenaria de tijolos: quando prevista, será medida pelo volume executado expresso em metros cúbicos;
- g) Aço: utilizado nas armaduras, será medido em função da massa aplicada expressa em kg.

Pagamento

- a) Escavação: o pagamento será feito após aceitação e medição dos serviços executados, com base no preço unitário proposto, o qual representará a compensação integral para todas as operações, transporte, mão-de-obra, equipamento, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços;
- b) Apiloamento: o pagamento será feito após a aceitação e medição dos serviços executados, com base no preço proposto, o qual representará a compensação integral para todas as operações, transporte, materiais, mão-de-obra, perdas, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços;
- c) Formas, concreto, alvenaria de tijolos, aço e revestimento de argamassa de cimento e areia: o pagamento será feito após a aceitação e medição dos serviços executados, com base no preço unitário proposto para cada item, o qual representará a compensação integral para todas as operações, transporte, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

BRITA GRADUADA

Objetivos

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle da qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço, estabelecendo os procedimentos empregados na seleção do produto e sua aplicação em camadas de sub-base ou base em obras de pavimentação.

Definição

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

Materiais

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

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

- a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação da rocha, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares 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 89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
 - a. Agregados gaúdos – 12%
 - b. Agregados niúdos – 15%
- c) Para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve 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:

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 1/2"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
3/4"	19,1	50-85	60-95	66-88
3/8"	9,5	35-65	40-75	46-71
nº 4	4,8	25-45	25-60	30-56
nº 10	2,0	18-35	15-45	20-44
nº 40	0,42	8-22	8-25	8-25
nº 200	0,074	3-9	2-10	5-10

Equipamentos

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

Os equipamentos utilizados para a execução das camadas de brita graduada são os seguintes:

- a) Instalação de britagem: adequadamente projetada de forma a produzir as frações que permitam a obtenção da granulometria 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 do tipo liso vibratório;
- i) Rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável;
- j) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
- k) Ferramentas manuais diversas.

Execução

Preparação da superfície

A superfície que receberá a camada de base ou sub-base de brita graduada deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição da brita graduada.

Produção da brita graduada

A central de mistura deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

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

Transporte da brita graduada

Não será permitido o transporte de brita para a pista quando o subleito ou camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

Distribuição da mistura

Será vedado, no espalhamento, o uso de equipamentos ou processos que causem segregação do material.

A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,10 a 0,17m 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.

Controle Geométrico e de Acabamento

Espessura da Camada

Deverá ser medida a espessura, no mínimo a cada 20m por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

Controle da Largura

A verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas de locação, será feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20m.

Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas 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.

Medição

O serviço de brita graduada, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada. Considerar-se-á o talude da brita graduada equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

Pagamento

O pagamento será feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transporte, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

BRITA 4A

Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de bases e sub-bases de brita 4A em obras.

Definição

Brita 4A é a camada ou sub-base composta por produtos resultantes de britagem primária de rocha sã enquadrados em um condição granulométrica contínua, que assegure estabilidade à camada, depois de adequadas operações de espalhamento e compactação.

Materiais

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

A camada de base ou sub-base de brita 4A será executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

- a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem primária de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou contaminações prejudiciais;
- b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89-64) os agregados utilizados deverão apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
 - a. agregados graúdos – 15%
 - b. agregados miúdos – 18%
- c) Para o agregado retido na peneira nº 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 abordadas no manual de execução.

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.

Os equipamentos básicos para a execução da brita corrida compreendem as seguintes unidades:

- a) Instalação de britagem adequadamente projetada de forma a produzir a granulometria pretendida para a brita corrida, atendendo aos cronogramas previstos para a obra;
- b) Pá-carregadeira;
- c) Caminhões basculantes;
- d) Motoniveladora pesada;
- e) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;
- f) Rolos compactadores de pneumáticos de pressão variável;
- g) Caminhão tanque irrigador;
- h) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

Execução

Preparo da superfície

A superfície a receber a camada de base ou sub-base de brita corrida 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 corrida.

Controle da Espessura

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

Controle da Largura

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

Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela fiscalização, em bases visuais. Especial atenção devida ser dada à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reportar-se-á ao Manual de Execução.

Medição

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, serão medidos em metros cúbicos de base ou sub-base de brita corrida compactada na pista, segundo a seção transversal de projeto, discriminando-se a energia de compactação empregada. Considerar-se-á o talude da brita corrida equivalente a 1:1,5 para efeito de cálculo da largura média de projeto.

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 equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

PINTURA ASFÁLTICA

Objetivos

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço, estabelecendo a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em pinturas asfálticas para obras de pavimentação.

Definições

Pinturas asfálticas são os serviços que consistem na aplicação de uma película de material asfáltico, em consistência líquida, sobre a superfície de uma camada de pavimento. Conforme as funções requeridas, as pinturas asfálticas podem ser dos seguintes tipos:

- a) **Imprimação:** é a pintura asfáltica executada sobre a superfície de uma camada de base para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base;
- b) **Pintura de Ligação:** é a pintura asfáltica executada com a função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base, em camadas de ligação ou intermediárias de duas ou mais camadas asfálticas na construção de pavimentos flexíveis e ainda, sobre antigos revestimentos asfálticos, previamente à execução de um reforço, recapeamento e rejuvenescimento superficial com lama asfáltica, micro revestimento e reperfilagens com misturas asfálticas, micro revestimento e reperilagens com misturas asfálticas a frio ou a quente.
- c) **Pintura de Cura:** é a pintura asfáltica aplicada sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada recém executadas, com a função de evitar a perda acelerada de umidade e, conseqüentemente, promover condições adequadas para o desenvolvimento do processo de cura, além de conferir aderência entre a camada tratada e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em bases de solo-cimento, solo-cal, solo-cal-cimento, cascalho-cal, cascalho-cal-cimento e brita graduada tratada com cimento.

Materiais

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

Imprimação

- a) Deverá ser empregado na execução da imprimação asfalto diluído de cura média, do tipo CM-30;
- b) A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente variando-se a taxa de aplicação de 0,8l/m² a 1,3l/m² e, após 24 horas, observando-se que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências.

Equipamentos

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela fiscalização, sem o que não será dada autorização para o seu início.

Os equipamentos básicos para a execução das pinturas asfálticas compreendem as seguintes unidades:

- a) Equipamentos de limpeza:
 - a. vassoura mecânica e trator de pneus;
 - b. compressor de ar;
 - c. caminhão-pipa.
- b) Equipamento de transporte e estocagem de material
 - a. tanque para armazenamento do ligante asfáltico;
 - b. tanque de depósito para água.
- c) Equipamento para aplicação do ligante asfáltico
 - a. distribuidor de material asfáltico (caminhão espargidor de asfalto) equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir: barra de distribuição do tipo "circulação plena", que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento; tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.

Execução

Inicialmente a superfície a receber a pintura asfáltica deverá ser varrida, eliminando o pó e todo e qualquer material solto, podendo também, ser necessário o emprego de jato de ar comprimido.

Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico selecionado, recortado ou não, e na quantidade ou taxa de aplicação obtida experimentalmente conforme descrito na alínea “b” do item “imprimação”.

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade correspondente. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento dos asfaltos diluídos é 20 a 60 segundos Saybolt-furol (DNER-ME 004/84). O ligante não deverá ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° em dias de chuva ou quando esta for eminente.

O tempo de cura do serviço é função do tipo de ligante asfáltico empregado, das condições climáticas e da natureza da superfície da camada. Assim sendo, a determinação do tempo necessário à liberação da pintura é definida, em cada caso, em função das condições particulares vigentes.

Controle

Controle de Qualidade

O material asfáltico utilizado deverá atender à especificação de material correspondente adotada pelo DER/PR.

Medição

Os serviços de pinturas asfálticas, executados e recebidos na forma descrita, serão medidos, conforme o tipo de pintura e ligante utilizado, através da determinação da área recoberta, expressa em metros quadrados, levando-se em consideração a largura prevista em projeto.

Pagamento

O pagamento será feito, após a aceitação e medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

Objetivos

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle da qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço de Concreto Asfáltico Usinado a Quente, estabelecendo a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de revestimento, recapeamento ou reperfilagem de obras de pavimentação.

Definições

Concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ) é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

De acordo com a composição relativa e a função na estrutura, a mistura de concreto asfáltico deve atender às características especiais em sua formulação, recebendo, entre outras, a seguinte designação:

Camada de rolamento ou simplesmente “capa asfáltica”: camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego. A este respeito, observar as recomendações contidas no Manual de Execução.

Materiais

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

Materiais Asfálticos

É recomendado o emprego de cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-20 ou CAP-55, atendendo à especificação DNER-ME 204/95, ou cimentos asfálticos dos tipos CAP 30-45, CAP 50-70 ou CAP 85-100, atendendo ao Regulamento Técnico ANP 03/2005. O emprego de outros tipos de cimentos asfálticos que venham a ser produzidos e especificados no país pode ser admitido, desde que tecnicamente justificado e sob a devida aprovação da fiscalização.

Agregados

Agregado Graúdo: deve ser constituído por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas.

Agregado Miúdo: deve ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas.

Material de enchimento (“*filler*”): quando da aplicação, deve estar seco e isento de grumos, constituído, necessariamente, por cal hidratada calcítica tipo CH-1, atendendo à seguinte granulometria (DNER-ME 083/98):

Peneira de malha quadrada		percentagem passando, em peso
ABNT	Abertura (mm)	
n° 40	0,42	100
n° 80	0,18	95-100
n° 200	0,074	65-100

Equipamento

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

Depósitos para cimento asfáltico: os depósitos para cimento asfáltico devem ser capazes de aquecer o material, conforme as exigências técnicas estabelecidas.

Depósitos para agregados (silos): os silos devem ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga, passíveis de regulagem.

Usinas para misturas asfálticas: deve apresentar condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo ser totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção. Preferencialmente, são empregadas usinas gravimétricas. Demais detalhes, consultar Manual de Execução. O misturador deve ser do tipo “pugmill”, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e controlador do ciclo completo da mistura.

Caminhões para transporte da mistura: o transporte da mistura asfáltica deve ser efetuado através de caminhões basculantes com caçambas metálicas.

Equipamento para distribuição: a distribuição da mistura asfáltica é normalmente efetuada através de acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. A acabadora deverá ser preferencialmente equipada com esteiras metálicas para sua locomoção. O uso de acabadoras de pneus só é admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga acabadora. A acabadora deve possuir, ainda: sistema composto por parafuso-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho; sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás; alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada, de modo que não haja irregularidades na distribuição da massa; sistema de nivelamento eletrônico.

Equipamento para compressão

A compressão da mistura asfáltica é efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos. O rolo de pneumáticos deve ser dotado de dispositivos que permitam a mudança automática da pressão interna

dos pneus, na faixa de 2,5 a 8,4kgf/cm² (35 a 120psi). é obrigatória a utilização de pneus uniformes, de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida. O rolo compressor de rodas metálicas lisas tipo tandem deve ter peso compatível com a espessura da camada. O emprego de rolos lisos vibratórios pode ser admitido, desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço, e que sua utilização tenha sido comprovada em serviços similares. Em qualquer caso, os equipamentos utilizados devem ser eficientes no que tange à obtenção das densidades objetivadas, enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

Execução

Preparo da Superfície

A superfície que irá receber a camada de concreto asfáltico deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

A pintura de ligação deve apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto asfáltico. Se necessário, nova pintura de ligação deve ser aplicada, previamente à distribuição da mistura.

Produção de concreto asfáltico

O concreto asfáltico deve ser produzido em usina apropriada, atendendo aos requisitos apresentados no item “equipamentos”, sub-item “usinas para misturas asfálticas”. A usina deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura. Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C. A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transportes devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deverá ser transportado da usina ao local de aplicação em caminhões basculantes, atendendo ao especificado no item “equipamentos”, sub-item “caminhões para transporte da mistura”. As caçambas dos veículos deverão ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte, de forma a proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira e, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

Distribuição da Mistura

A temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deve ser inferior a 120°C. Para o caso de emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados. Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora, à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rolos metálicos. Porém, essa alternativa deve ser minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço.

Compressão

A compressão da mistura asfáltica terá início imediatamente após a distribuição da mesma.

A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente, em cada caso.

A prática mais freqüente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolo de pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico tandem de rodas lisas.

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar adequadas condições de acabamento (vide Manual de Execução).

A camada de concreto asfáltico recém-acabada somente deve ser liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

Controle

Controle Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura

A espessura da camada de concreto asfáltico será avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal, antes e depois do espalhamento da mistura. Nesse último caso serão nivelados cinco pontos para as camadas de rolamento ou “binder” (eixo, bordos e dois pontos e trilhas de roda).

Controle da Largura

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

Controle de Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela fiscalização em bases visuais. Em particular, serão avaliadas as condições de desempenho da camada, a qualidade das juntas executadas e a inexistência de marcas decorrentes da má qualidade da distribuição e/ou de compressão inadequada.

Medição

O serviço de concreto asfáltico, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação da massa de mistura aplicada e compactada, expressa em toneladas, fazendo-se distinção em relação à função da camada (rolamento, intermediária ou reperfilagem).

A determinação da massa aplicada será efetuada com base na pesagem dos caminhões na saída da usina, em balança periodicamente aferida e sob o devido controle de um técnico da fiscalização.

Pagamento

O pagamento será feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

O preço unitário estará sujeito à nova composição, baseada no traço adotado na obra e distância de transporte efetivamente realizadas.

SINALIZAÇÃO

SINALIZAÇÃO VERTICAL

Objetivos

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento, estabelecendo a sistemática a ser empregada no fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical aplicáveis nas ruas do município de Porto Amazonas.

Definição

Sinalização vertical é o conjunto de sinais de trânsito, laterais à pista ou suspensos sobre ela (aéreos), 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.

Condições Gerais

- 1) As placas são classificadas quanto a sua funcionalidade, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, conforme segue:
 - a. Placas de regulamentação: têm por finalidade informar aos usuários da via para condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração;
 - b. Placas de advertência: têm por finalidade alertar os usuários da via para 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 veículos quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo, também, ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.
- 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) As formas padronizadas para as placas são:
 - a. Octogonal: exclusivamente para placas de parada obrigatória;
 - b. Circular: para placas de regulamentação, exceto das vias de acesso à via preferencial e de parada obrigatória;
 - c. Triangular (com vértice voltado para baixo): para regulamentação das vias de acesso à via preferencial;
 - d. Quadrada (com uma das diagonais na posição vertical): 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 nível;
 - g. Formas especiais: para placas de identificação de rodovias.
- 4) As cores utilizadas na sinalização vertical devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções.
 - 5) As dimensões das placas são padronizadas, devendo, para as placas de advertência e de regulamentação, ser obedecido o mínimo estabelecido na Resolução nº 160 do CONTRAN – Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções.
 - 6) As demais placas devem ter dimensões aprovadas pelo DER/PR.
 - 7) Nas legendas das placas indicativas e educativas devem ser utilizados os alfabetos de sinalização rodoviária das séries E (M) e D.
 - 8) Para altura de letra inferior a 20cm utiliza-se sempre o alfabeto série D, com letras maiúsculas.
 - 9) Para altura de letra igual ou superior a 20cm, utilizar:
 - a. O alfabeto da Série E (M) com letras minúsculas e letra inicial maiúscula, para placas de identificação e de orientação de destino e suas indicações de distância;
 - b. O alfabeto da série D em letras maiúsculas, para as placas educativas, mensagens complementares dos sinais de regulamentação e advertência, mensagens de sinais de obras, e em todas as demais mensagens onde não se usa o alfabeto da Série E (M). Utiliza-se o alfabeto da Série D em letras minúsculas nas indicações de distância da sinalização indicativa de obras.
 - 10) As alturas mínimas das letras empregadas nas mensagens aplicáveis em placas laterais são:

Velocidade da Rodovia	Altura da Letra
Até 60km/h	15cm
Acima de 60km/h até 100km/h	15cm a 17,5cm
Acima de 100km/h	20cm

- 11) As placas devem conter as seguintes informações:
 - a. Identificação ou marca do fabricante;
 - b. Identificação do DER/PR;
 - c. Data de fabricação (mês/ano).

Materiais

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

a) Chapa de aço

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

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

c) Suportes metálicos em aço para placas:

- a. Os suportes metálicos para fixação de placas podem ser simples ou duplos, em função da quantidade de pernas por placa;
- b. Os materiais para confecção dos suportes metálicos devem atender à NBR 14890.

Equipamentos

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

Os equipamentos mínimos utilizados na implantação de sinalização vertical com placas são:

- a) Caminhão carroceria para transporte;
- b) Ferramentas manuais (trado, foice, enxada, pá, picareta, carrinho de mão e jogos de chave de aperto);
- c) Em casos especiais, eventualmente serão necessários equipamentos para perfuração de rochas ou de pavimento.

Execução

Previamente, deve ser feita a marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto. O posicionamento transversal e

longitudinal dos sinais obedece aos critérios estabelecidos no Manual de Sinalização Rodoviária do DNER – edição 1999.

Deve ser feita a limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da placa a ser implantada. Procede-se, então, com a distribuição das placas nos pontos indicados em projeto ou aprovados pela fiscalização.

Os suportes metálicos devem ser implantados no solo para placas laterais fixas, por processo de percussão ou através de escavação com posterior reaterro apilado e concreto. Nos suportes de seção circular deve ser evitada a rotação do mesmo solo, através de dispositivos de travamento ou processos de ancoragem.

A fundação para os postes não cravados deve ser calculada de acordo com as condições de capacidade de suporte do solo no local de implantação e as cargas atuantes. Entretanto, a base mínima, empregando-se concreto com fck mínimo de 10MPa.

Fixação das placas aos suportes metálicos e às travessas através de parafusos, porcas e arruelas, ou outros sistemas de fixação, previstos na NBR 14891.

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

Normalmente as placas de sinalização são colocadas em posição vertical, fazendo um ângulo de 90° a 95° com o sentido do fluxo (levemente viradas para fora da via), a fim de não prejudicar a legibilidade da placa. No caso de curvas, no entanto, a determinação desse ângulo de colocação da placas deve levar mais em consideração a posição dos condutores para perfeita visualização, evitando acidentes.

ANEXO

1 – DIMENSIONAMENTO DAS PLACAS, DAS LEGENDAS E CORES

PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

Círculo = 0,50m diâmetro / Orla interna = 0,05m / Tarja de Proibição = 0,05m

CORES

Fundo	branca
Tarja	vermelha
Orla	vermelha
Símbolo	preta
Letras	branca

- A tarja de proibição, quando utilizada, forma um ângulo de 45° com o diâmetro horizontal, partindo do setor esquerdo do círculo até o canto inferior direito.

Octógono = 0,25m de lado / Orla externa = 0,01m / Orla interna = 0,02m

CORES

Fundo	vermelha
Orla interna	branca
Orla externa	vermelha
Legenda	branca

Triângulo eqüilátero = 0,75m de lado / Orla = 0,10m

CORES

Fundo	branca
Orla	vermelha

2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS CHAPAS UTILIZADAS

Para placas de regulamentação

TIPO:

Chapa de aço 1010/1020, bitola 18, galvanizada, fabricada de acordo com o disposto na NBR-11904 da ABNT.

TRATAMENTO:

Após corte e furação a chapa deverá ser desengraxada, decapada e fosfatizada, recebendo “primer” anti-oxidante compatível com o sistema a ser utilizado na confecção da placa.

3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO MATERIAL DE ACABAMENTO, FIXAÇÃO E GARANTIAS NECESSÁRIAS

Para Placas de Regulamentação

FRENTE:

As placas deverão ser totalmente refletivas com impressão pelo processo “silk scree” sobre a película refletiva de micro esferas inclusas, sem recortes ou montagem e com utilização de pastas (tintas) transparentes especiais sobre essa película refletiva de maneira a proporcionar a forma e a cor correta durante todo o dia e a noite com altíssima visibilidade, legibilidade e durabilidade.

As pastas (tintas) devem fornecer um desempenho equivalente ao das películas refletivas de micro-esferas inclusas, quando sem impressão, nas respectivas cores.

A impressão com as pastas (tintas) deve apresentar performance efetiva, relativa à vida útil da película refletiva de micro-esferas inclusas, ou seja, igual a sete anos.

A impressão dos sinais sobre a película refletiva de micro-esferas inclusas, não deve apresentar borrões, marcas da tela de impressão, riscos, serrilhas, grumos de pigmentação e outros corpos estranhos.

As películas refletivas de micro-esferas inclusas branca e amarela, substratos para confecção de sinais impressos de regulamentação e de advertência, devem apresentar os seguintes índices de brilho refletivo.

ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO	ÂNGULO DE ENTRADA	VALORES DE BRILHO Candeala.lux/m ²	
		BRANCA	AMARELA
0,2°	-4°	70	50
0,2°	30°	30	22

As películas refletivas com micro-esferas deverão apresentar as seguintes características:

- Durabilidade e desempenho, tanto sem impressão como com impressão com pastas (tintas), satisfatória de sete anos;
- Adesão em chapa de alumínio, conforme a norma ASTM-D-903-49;
- Resistência a abrasão – Teste ASTM-D-968/81, óxido de alumínio branco (massa específica 3,90 – 3,97kg/litro), referido à película seca de 300Micra, com um mínimo de 80Micra.

VERSO

Pintura em preto semi-fosco, com esmalte sintético especial de primeira linha ou similar, com secagem em estufa a 140°C.

SISTEMA de FIXAÇÃO

Através de dois parafusos de cabeça sextavada, zincado eletroliticamente, diâmetro de 8mm, comprimento de 75mm, dotado de porca e duas arruelas também zincadas eletroliticamente.

GARANTIA

O fornecedor deve dar garantia de dois anos contra defeitos de fabricação de chapa, contra defeitos de pintura, impressão, aplicação de película e desgaste do sistema de fixação.

Para acompanhamento da performance do material instalado, o fornecedor deverá entregá-lo com algum tipo de identificação indelével do fabricante ou revendedor.

A identificação deverá apresentar dimensões não superiores a 25 (vinte e cinco) cm², confeccionada em material a escolha do fabricante: etiqueta plástica, impressão em “silk screen”, impressão em baixo relevo etc.

A garantia deve cobrir quaisquer defeito que se apresente, decorrente de fabricação e/ou fornecimento das peças e/ou materiais adquiridos.

Quaisquer peça ou lote de peças e/ou material que possua defeito de fabricação ou fornecimento deve ser reposto por quem fabrica e/ou fornece os mesmos, sem ônus para quem adquire.

O transporte das peças e/ou materiais (riscos e fretes), é de responsabilidade de quem fabrica e/ou fornece os mesmos.