



**Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento
para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville**



**MEMORIAL DESCRITIVO
DE PROJETO**

**Projetos de Geometria Viária; de Pavimentação; de Sinalização; e de
Requalificação Viária**

Objeto: RUA DAS GRANADAS

Proprietário: Prefeitura Municipal de Joinville

Extensão: 550,00m

Trecho: est. 0.0 PP até est. 27+10 m PF.

Revisão

Março 2016

I. OBJETO PARA A CONTRATAÇÃO

Esse Memorial Descritivo Refere à Contratação de Empresa para Prestação de Serviços Especializados na Execução de Obras Para Pavimentação e Requalificação Urbana da Rua das Granadas, para o desenvolvimento dos seguintes serviços:

- Passeio;
- Rebaixo;
- Sinalização Viária;
- Obras de Pavimentação Viária (Pista de Rolamento);

II. DADOS GERAIS DA OBRA

A obra em questão visa a Pavimentação e Requalificação da Rua das Granadas no bairro Boa Vista, trecho entre as Ruas Albano Schmidt e Desembargador Francisco J.R de Oliveira, numa extensão total de 550,00 m, melhorando assim as condições de mobilidade da região, proporcionando segurança e conforto a todos os usuários.

III. EQUIPE TÉCNICA

- Arquiteto Paulo Henrique Klein – CAU A69087-2
- Eng.º Civil Gilson Perozin – CREA 41260-1
- Eng.º Civil Jamerson Fernando Cordeiro – CREA 061885-1
- Eng.ª Civil Cristiana Soares Carvalho – CREA 04790-9
- Estagiária de Eng.ª de Infraestrutura Luana Anderloni Braz

IV. CONDIÇÕES GERAIS

4. INFORMAÇÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS

Todos os serviços executados pela empresa contratada deverão atender aos dispositivos constantes dos seguintes documentos técnicos:

- a) Os Projetos;
- b) O Memorial de Pavimentação e Requalificação de Vias Urbanas;
- c) As Especificações de Serviço do DNIT;
- d) As Especificações de Serviço do DER;
- e) As Normas da ABNT.

EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

DIÁRIO DE OBRA - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO.

Observação: As medições serão feitas utilizando-se as unidades da planilha orçamentária homologada no processo licitatório e os pagamentos serão feitos conforme cláusulas contratuais.

5. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE OBRA EM VIAS URBANAS

Tem por finalidade advertir corretamente todos os usuários sobre a intervenção, regulamentar a circulação e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos. Deve seguir as especificações Código de Trânsito Brasileiro.

5.1 REQUISITOS BÁSICOS DE SINALIZAÇÃO

Para garantir os seus objetivos, a sinalização deve estar limpa e em bom estado, deve manter sua forma e cor inalterada, tanto no período diurno quanto noturno, apresentar dimensões e elementos gráficos padronizados pelo CTB – Código de Trânsito Brasileiro, ser colocada sempre de forma a favorecer a sua visualização, ser implantada de acordo com critérios uniformes e de forma a induzir o correto comportamento do usuário, ser implantada antes do início da intervenção na via, ser totalmente retirada quando da conclusão da etapa de obra que não tenha relação com a seguinte, ser totalmente retirada da obra quando a etapa a que ela se refere for concluída.

5.1.1. Esquema Básico

O percurso entre o primeiro sinal de advertência da obra e o ponto a partir do qual o trânsito deixa de ser afetado, pode ser dividido nos seguintes trechos:

- Área de advertência: O usuário deve ser informado sobre as alterações de circulação à frente. Utilizam-se aqui, os sinais de advertência (A – 24 - Obras) sobre a existência e a distância da obra, que deverá estar localizado a 300m, e a velocidade da via deverá ser reduzida para 40 km/h.
- Área de canalização: Os usuários são reconduzidos às faixas normais da via, por uma faixa de transição de pista e de informação sobre o fim das restrições de trânsito. O comprimento da faixa de transição deve ser de no máximo 10 m. Utilizam-se aqui, dispositivos de uso temporário (cones, Tapumes) e os sinais que regulamentam a nova situação R-19, R-21e. Deve-se reconduzir o fluxo à

via original.

- Área de proteção à obra: Não deve ser utilizada para depósito de materiais e equipamentos destinados a obra, afim de garantir a visibilidade da intervenção. Dispositivos de uso temporário (barreiras, tapumes, cones) e os sinais que regulamentam comportamentos obrigatórios (R-6c, R-31);
- Área de obras ou serviços: Destina-se ao acesso somente dos trabalhadores e veículos destinados à execução dos serviços.
- Área de retorno à situação normal: Os usuários são reconduzidos às faixas normais da via, por uma faixa de transição de pista e de informação sobre o fim das restrições de trânsito. O comprimento da faixa de transição deve ser de no máximo 10 m. Utilizam-se aqui, dispositivos de uso temporário (cones, Tapumes) e os sinais que regulamentam a nova situação R-19, R-21e. Deve-se reconduzir o fluxo à via original.

5.1.2 Segurança de Pedestres e do Trabalhador

Como neste caso a obra interfere na passagem livre de pedestres, deve-se providenciar sinalização específica para protegê-lo e orientá-lo.

As passagens provisórias devem ter separação física entre pedestres e veículos, bem como entre pedestres e obras, e esta separação é feita por cerca provisória em tela plástica.

A cerca provisória em tela plástica terá altura de 1,00m, no mínimo. A tela deverá ser confeccionada em PVC flexível ventilada de alta resistência, na cor laranja vivo. A fixação da cerca provisória em tela plástica será efetuada com a utilização de barras de ferro Ø 3/8", cravadas no solo com 0,60 m de profundidade e espaçamento de 2,50m entre uma barra e outra. Conforme detalhe no Projeto de Obras Provisórias prancha 02/02

Como terá escavação com profundidade superior a 1,25m será necessário dispor de escadas próximas aos locais de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores. Como detalhado no Projeto de Obras Provisórias 01/02.

A escavação deverá ser sinalizada com a placa de advertência A-24 – Obras, devendo possuir sinalização noturna e barreira de isolamento. Conforme prescrito na NR-18.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

6.1.1 Equipe Técnica

A executora deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição. Os ajustes ou correções a serem feitos na obra deverão ser aprovados pela fiscalização. Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o Engenheiro e Fiscal de Obra, para evitar o cruzamento de informações e erros na execução.

6.2 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

6.2.1 Placa de Obra

Deverá ser utilizado para confecção das placas o “Manual de Cores e Proporções de Placas de Obra” da CEF – Caixa Econômica Federal, que regulamenta os modelos de placas e adesivos indicativos de obras, serviços e equipamentos financiados por meio das operações de crédito contratados pelos programas sob gestão ou administração da CAIXA, bem como aqueles de prestação de serviços contratados por instituições públicas e órgãos do Governo Federal. A localização da placa deverá ser definida juntamente a equipe de fiscalização.

O manual é de domínio público, e está disponível no endereço eletrônico: http://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual_PlacadeObras.pdf

6.2.2 Canteiro de Obra

O canteiro de obra será móvel, do tipo contêiner metálico. Devendo respeitar rigidamente as exigências da NR-18.

Deverá abrigar: escritório da obra, sanitários e depósito de materiais e ferramentas.

O local que a empresa destinará ao uso do escritório deverá manter o Diário de obra, o

alvará de construção, uma via de cada ART (de execução e de cada projeto) da obra, matrícula da obra no INSS, um jogo completo de cada projeto aprovado e mais um jogo completo de cada projeto para atualização na obra.

Haverá ainda na obra disponível para uso, todo o equipamento de segurança dos trabalhadores, visitantes e inspetores

6.2.3 Remanejamento de Redes de Serviços Públicos

A contratada deve inicialmente manter contato, com antecedência, com os representantes de redes de energia elétrica, redes de água, saneamento, telefonia, comunicação, gás, etc., para elaborar um planejamento perante interferências desses dispositivos, de tal sorte que a sua execução, não venha atropelar o andamento normal das obras, haja visto que este serviço deve ser um dos primeiros a serem realizados:

- a) CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina: Quando se tratar de postes e redes de energia, a execução dos serviços serão de responsabilidade da CELESC. Porém, a executora deverá realizar a solicitação dos serviços a mesma, antes do início das obras.
- b) CAJ – Companhia Águas de Joinville - Companhia de Saneamento Básico: Quando se tratar de redes de água e rede coletora de esgoto.

A CONTRATADA deverá antes de iniciar as obras solicitar anuência da CAJ - Companhia Águas de Joinville – CAJ, através de ofício endereçado a Diretoria Técnica aos cuidados do diretor técnico.

A CONTRATADA deverá solicitar a CAJ, Coordenação de Cadastro Técnico das Redes de Água e Esgoto:

- Em caso de rompimentos de redes ou ramais, fica sob responsabilidade da executora o comunicado de imediato e solicitação de reparo do mesmo. Os reparos serão executados pela CAJ com auxílio de equipamentos de executora da obra ex: retroescavadeira.
- Caso o rompimento seja em redes cadastradas os custos diretos e indiretos do reparo e perdas de água serão cobradas da executora da obra.

Antes da Execução da capa asfáltica final, a CONTRATADA deverá solicitar a CAJ, através de ofício endereçado a Diretoria Técnica, a validação do trecho, para eliminar suspeitas de possíveis vazamentos ocultos, minimizando danos futuros ao novo pavimento;

CONTATOS CAJ:

- Rompimentos/vazamentos: Diretamente pelo 115 ou com o fiscal de serviços pelo telefone 9658-5451
- Interferências com redes de água e esgoto: A solicitação deve ser feita a Coordenação de Cadastro através de ofício, antes do início das obras.
 - c) SCGÁS – Companhia de Gás de Santa Catarina: Quando se tratar de redes de gás a execução dos serviços serão de responsabilidade da SCGÁS. Porém, quando forem realizadas obras em vias com rede de gás enterrada, a executora deverá comunicar a SCGÁS, antes do início das obras.

6.3 TERRAPLANAGEM E ESCAVAÇÕES

6.3.1 Objetivo

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

Na Rua Das Granadas teremos a escavação em dois trechos típicos: A primeira conforme seção tipo AA, das estacas 01+1,10m até a estaca 26+10,42m, total de escavação seção tipo AA = 448,20m³; A segunda, conforme seção BB, das estacas 00 até a estaca 1+1,10m, e 26+10,42 até a estaca 27+10,00 da Rua Das Granadas; Estaca 00 até a estaca 00+16,15m da Rua Euclides H. Ferreira Filho; Estaca 00 até 00+19,04m da Servidão Angela D. de Souza, total de escavação seção tipo BB = 458,17m³, Profundidade removendo o material do subleito para substituição, deverão ser verificados as descrições e especificações nos projetos específicos de Terraplanagem e Pavimentação.

6.3.2 Referências

- Normas de Segurança para Trabalho em Rodovias – DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
- Manual de Implantação Básica do DNER

6.3.3 Definições

6.3.3.1 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). São considerados também como cortes os seguintes serviços:

- α) Rebaixamento da plataforma de terraplenagem, nos casos em que o subleito é constituído por materiais julgados inadequados;

Observar que a remoção de solos moles em terrenos de fundação de aterros não é considerada um serviço convencional de corte, sendo tratada de forma particular na especificação de serviço.

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.

Quanto aos materiais ocorrentes nos cortes são classificados:

- a) 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 fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Compreendem ainda as pedras soltas, rochas fraturadas em blocos maciços de volume inferior a 0,5 m³, rochas de resistência inferior à do granito (rochas brandas). A escavação destes materiais envolve o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem;
- b) materiais de 2ª 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 3ª categoria: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico igual ou superior à 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.

6.3.4 Condições

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) em dias de chuva;
- b) sem o fornecimento dos projetos;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais.

6.3.5 Condições Específicas

6.3.5.1 Material

É o procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

6.3.5.2 Equipamento

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

A execução dos cortes é 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. Podem ser utilizados os equipamentos a seguir descritos.

a) Materiais de 1ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- caminhões basculantes;
- motoniveladoras.

b) Materiais de 2ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- caminhões basculantes;
- montoniveladoras;
- compressores de ar;
- martelletes pneumáticos.

c) Materiais de 3ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- compressores de ar;
- marteletes pneumáticos;
- perfuratrizes sobre esteiras;
- caminhões basculantes para rocha.

6.3.5.3 Execução

- A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do 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 superficiais da plataforma, é procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização, nos locais autorizados pelo fiscal da obra.
- A execução de bota-foras só é autorizada após a conclusão dos aterros adjacentes, analisadas a distribuição de massas do projeto e a viabilidade econômica de aproveitamento do material.
- As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no subitem anterior são objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da rodovia e não prejudicarem o aspecto paisagístico e as normas de proteção ambiental. O local do bota-fora deve ser indicado pelo fiscal da obra.
- Quando ao nível da plataforma dos cortes for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve ser procedido o rebaixamento do greide de, no mínimo, 0,40 m. No caso de ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, o rebaixamento de greide deve ser de, no mínimo, 0,60 m, ou conforme estabelecido em projeto ou determinado pelo fiscal da obra. Devem ser tomadas as providências necessárias à

drenagem das áreas rebaixadas.

- A reposição de novas camadas nas áreas rebaixadas, constituída por materiais selecionados, deve atender, no que couber, à especificação de aterro e às condições definidas em projeto ou pelo fiscal da obra.
- O acabamento da plataforma de corte, onde couber, deve ser procedido mecanicamente, pela ação da motoniveladora, de forma que seja alcançada a conformação da seção transversal de projeto.
- Nos pontos de passagem de corte para aterro, o fiscal da obra deverá exigir, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.
- Desde o início das obras e até o seu recebimento definitivo, as escavações executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.
- As valetas de proteção dos cortes devem ser executadas independentemente das demais obras de proteção projetadas, concomitantemente com a terraplenagem do corte em execução.
- Nos cortes de altura elevada, de acordo com as definições de projeto, é prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3,00 m.
- Os corta-rios, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto e com esta especificação.

6.3.6 Manejo Ambiental

Nas operações destinadas à execução de cortes, devem ser adotados os procedimentos a seguir descritos:

- a) Os cortes devem ser executados 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-foras, devidamente compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas devem ser localizadas a jusante da rua.
- c) Os bota-foras devem ser executados e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos.
- d) Os bota-foras em alargamento de aterro, devem ser compactados com a mesma energia utilizada no aterro. Os bota-foras isolados do corpo estradal são compactados

com aplicação do método de controle visual.

e) Deve ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

f) O trânsito dos 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.

g) Os solos orgânicos resultantes das escavações dos terrenos para implantação dos aterros devem ser depositados em área apropriadas, para posterior aproveitamento no recobrimento vegetal de áreas degradadas. A definição dos locais para depósito deve sempre obedecer critérios de conservação e preservação ambiental.

h) Devem ser evitados bota-foras que interceptem ou perturbem cursos d'água, caminhos preferenciais de drenagem ou em locais que apresentem sinais de processos erosivos.

6.3.7 Controle Interno de Qualidade

Compete à executante a realização de testes que demonstrem a realização de serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação e com as notas de serviço.

6.3.8 Controle Externo de Qualidade da Contratante

Após a execução do serviço de corte, procede-se à locação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variações máxima de altura de + 0,05 m e - 0,05 m, para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

No caso de corte em 3ª categoria, o nivelamento do eixo e dos bordos é feito a cada 10m, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variação máxima de altura de + 0,10 m e - 0,10 m para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

A largura da plataforma acabada é determinada por medidas a trena, executadas a cada 20 m, pelo menos. A variação máxima na largura é de + 0,20 m para a semi-plataforma, não se admitindo variações para menos.

6.3.9 Critérios de aceitação e rejeição

Os serviços são considerados aceitos se atenderem aos critérios geométricos descritos Projeto de Terraplenagem e Pavimentação e o acabamento seja julgado satisfatório.

6.3.10 Critérios de medição

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos levando-se em consideração o volume escavado, medido no corte e expresso em metros cúbicos, e à distância de transporte entre este e o local de descarga, obedecido ao indicado a seguir:

- a) O cálculo dos volumes é resultante da aplicação do método “média das áreas”. A seção transversal a ser considerada, para efeito de medição, é a de menor área, entre a seção de projeto e a seção real medida após a escavação.
- b) A distância de transporte é medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas.
- c) Os materiais escavados são classificados em conformidade com o descrito no item 3 desta especificação.
- d) Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, procede-se à medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material.
- e) Para os cortes em 3ª categoria, faz-se a distinção na medição em termos da altura de bancada utilizada. Detalhes a respeito do assunto integram o Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

6.3.11 Critérios de pagamento

O pagamento é 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.

Os preços que indenizam as operações de cortes incluem os encargos de manutenção dos respectivos caminhos de serviço, escarificação e conformação de taludes.

Os materiais depositados, referidos em 5.3.3, são indenizados tão somente no que tange à sua nova carga, transporte, descarga e espalhamento.

6.4 DRENAGEM

6.4.1 Levantamento de Boca de Lobo e ou Caixa de Inspeção na Faixa de Rolamento

O serviço consiste em proceder a remoção da camada de reboco antigo, e proceder a limpeza do tijolo maciço existente para então assentar a camada subsequente de tijolo maciço revestido com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, o prolongamento terá 33 cm de altura. Terminado a execução do alongamento da boca de lobo, assentar novamente a grelha e ou tampa no nível da nova capa asfáltica. Este serviço deverá ser seguido para todos os Poços de Visita (PV), as Caixas de Inspeção (CI) da rede coletora de esgoto, da rede água potável, elétrica, lógica, gás, entre outras caixas de inspeção que existiram na faixa de rolamento.

Observação: As grelhas e ou tampas de ferro fundido e ou concreto deverão ser reutilizadas na obra, portanto a guarda e preservação da mesma será responsabilidade da CONTRATA.

6.5 PAVIMENTAÇÃO - PISTA DE ROLAMENTO

Todos os serviços deste item deverão ser executados seguindo a sequência lógica de execução de cada etapa, os quais serão supervisionados e somente após aprovação da CONTRATANTE serão liberados individualmente de modo a dar continuidade a execução das camadas que compõem o pavimento estrutural.

6.5.1 Macadame Seco

6.5.1.1 Objetivo

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de sub-base ou base de macadame seco em obras rodoviárias.

6.5.1.2 Definição

A sub-base ou base de macadame seco é constituída por agregados graúdos, naturais ou britados. Seus vazios são preenchidos a seco por agregados miúdos, cuja estabilização é obtida pela ação da energia de compactação.

Camada de bloqueio ou isolamento é a parte inferior da camada de macadame seco, limitada à espessura de 0,04 m após a compactação, constituídos por finos da

britagem, aplicada nos casos que a camada subjacente ao macadame seco é constituída por solos com mais de 35% passando na peneira 200.

6.5.1.3 Materiais

6.5.1.3.1 Agregado Graúdo

O agregado graúdo deve constituir-se por pedra britada tipo rachão, produto total da britagem primária, constituído de fragmentos duros duráveis, livres de excesso de partículas lamelares, alongadas, macias ou de fácil desintegração, matéria orgânica e outras substâncias ou contaminações prejudiciais. O agregado graúdo deve atender aos seguintes requisitos:

- a) O diâmetro máximo do agregado deve estar compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final da camada. No entanto devido ao processo de obtenção da pedra rachão, admite-se um percentual de até 10% de agregado com granulometria entre 4" e 6". O agregado graúdo deve satisfazer a faixa granulométrica da Tabela 1.

Tabela 1 – Faixas Granulométricas do Material de Enchimento

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando
ASTM	mm	I
6"	152,4	100
4"	101,6	90 – 100
3"	76,2	65 – 80
2"	50,8	15 – 55
1"	25,4	5 – 30
½"	12,7	2 – 18
nº 4	4,8	0 - 15

- b) A perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089 (1), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20%, e com sulfato de magnésio inferior a 30%;
- c) O desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51 (2), deve ser inferior a 50%;

6.5.1.3.2 Agregado para Material de Enchimento e Camada de Isolamento ou Bloqueio

O material de enchimento e da camada de isolamento deve constituir-se por produto de britagem com 50% do material com granulometria entre ¾" (19,1 mm) e 3/8" (9,5 mm) e 50% do material com granulometria inferior a 3/8", de forma a permitir o travamento da camada de pedra rachão e evitar a penetração no material do subleito. O agregado deve atender os seguintes requisitos:

- a) a perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089 (1), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20%, e com sulfato de magnésio inferior a 30;
- b) o equivalente de areia, conforme NBR 12052 (3), deve ser igual ou superior a 55%;
- c) a fração que passa na peneira de abertura 0,42 mm (nº 40), deve apresentar limite de liquidez, conforme NBR 6459 (4), igual ou inferior a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%.

6.5.1.4 Equipamentos

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela Fiscalização. O equipamento básico para a execução da sub-base ou base de macadame seco compreende as seguintes unidades:

- a) caminhão basculante;
- b) pá carregadeira;
- c) motoniveladora ou trator esteira equipado com lâmina;
- d) rolo compactador tio pé de carneiro;
- e) rolo liso autopropelido, vibratório;
- f) compactadores portáteis vibratórios ou sapo mecânico;
- g) equipamentos e ferramentas complementares, pás, carrinhos de mão, vassourões ou vassouras mecânicas.

6.5.1.5 Execução

6.5.1.5.1 Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. A camada de sub-base e base macadame seco só pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada, quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução. A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da

execução da sub-base ou base de macadame seco.

Durante todo o tempo de execução da camada, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

Não é admitida a complementação da espessura desejada pela adição excessiva de finos, os quais, acumulados sobre o agregado graúdo, possibilitam o aparecimento de trincas, escorregamentos e deformações no revestimento.

Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de espessura superior a 20 cm, os serviços devem ser executados em mais de uma camada de espessuras iguais.

No caso de construção em meia pista, é obrigatório o uso de formas ao longo do eixo da estrada; as formas devem ser metálicas ou de madeira, tendo estas últimas espessuras de no mínimo 5 cm.

6.5.1.5.2 Camada de Isolamento ou Bloqueio

A camada de isolamento aplica-se aos casos em que o macadame seco é executado diretamente sobre o material que apresente mais do que 35%, em peso, passando na peneira de abertura de 0,074 mm, nº 200. Sua execução tem por objetivo evitar que o agregado graúdo penetre no material subjacente e que, como consequência, os finos existentes sejam bombeados e venham a contaminar a camada a executar.

Esta camada deve ser executada na largura da pista e deve possuir espessura de 4,0 cm após a compactação, com tolerância de mais um centímetro.

O espalhamento do material de bloqueio deve ser executado por motoniveladora. A acomodação da camada deve ser feita pela compactação, com emprego de rolo estático liso, preferencialmente, em uma ou, no máximo, duas coberturas.

6.5.1.5.3 Camada de Agregado Graúdo

O agregado graúdo deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação.

O espalhamento pode ser feito com motoniveladora ou trator de esteira com lâmina.

Após o espalhamento do agregado graúdo, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de

material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo.

Efetuada as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

6.5.1.5.4 Operações de Enchimento e Acabamento

O material de enchimento, o mais seco possível, e obedecendo a da faixa granulométrica especificada, deve ser espalhado com motoniveladora sobre a camada de agregado graúdo, de modo a preencher os vazios deste já parcialmente compactado.

Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo.

Nos trechos em tangente, a compactação deve partir sempre das bordas para o eixo, e, nas curvas, da borda interna para a externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir ao menos a metade da faixa anteriormente compactada.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação, ou onde seu emprego não seja recomendável, a compactação requerida deve ser feita com compactadores portáteis, manuais ou sapos mecânicos.

A aplicação do material de enchimento deve ser feita uma ou mais vezes, até se obter um bom preenchimento, evitando-se o excesso superficial.

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

- se houver deficiência de finos, deve-se processar o espalhamento da segunda camada de material de enchimento;
- se houver excesso de finos, deve-se processar a remoção do material excedente por meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares, tais como: pá, enxada, rastelo ou vassoura mecânica.

A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.

6.5.1.5.5 Abertura ao Tráfego

Concluída a compactação, a camada deve ser aberta ao tráfego da obra e usuários, de forma controlada e direcionada, mantendo-se a superfície umedecida. Esta etapa deve se estender por período suficiente, que permita a verificação de eventuais problemas localizados de travamento deficiente. Caso ocorram deficiências de travamento, devem ser executadas as correções pertinentes.

6.5.1.6 Controle

6.5.1.6.1 Controle dos Materiais

6.5.1.6.1.1 Agregado Graúdo

Devem ser executados os seguintes ensaios:

- α) Durabilidade com sulfato de sódio e magnésio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089 (1); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e, sempre que houver variação da natureza do material;
- β) Abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51 (2); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e, sempre que houver variação da natureza do material;
- χ) Granulometria, conforme NBR 248 (5), com amostras coletadas na pista após espalhamento do material, 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista.

6.5.1.6.1.2 Agregados para Enchimento e Camada de Isolamento

Devem ser executados os seguintes ensaios nos materiais utilizados para as camadas de enchimento ou isolamento:

- a) durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos, conforme DNER ME 089 (1); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e, sempre que houver variação da natureza do material;
- b) equivalente de areia, determinado conforme NBR 12052 (4); 1 ensaio por jornada de 8 h de trabalho;
- c) granulometria, conforme NBR 248 (5), com amostras coletadas na pista após espalhamento do material, sendo 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- d) na fração que passa na peneira de abertura 0,42 mm, n^o 40, realizar: um ensaio de limite de liquidez, determinado conforme NBR 6459 (4), e um ensaio de limite de

plasticidade, conforme NBR 7180 (6); sendo 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista.

6.5.1.6.2 Controle da Execução

O controle da execução da sub-base ou base de macadame seco deve ser realizado através de inspeção visual, com:

- a) verificação da uniformidade e espessura da camada de bloqueio, em cada faixa compactada;
- b) verificação das condições de compactação do macadame seco é efetuada visualmente, em cada faixa compactada;
- c) constatação de que eventuais pontos fracos, observados após a liberação do tráfego, foram corrigidos.

6.5.1.6.3 Controle de Geométrico e de Acabamento

6.5.1.6.3.1 Controle de Espessura e Cotas

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m e, devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

A espessura da camada e as diferença de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal a cada 20 m, conforme nota de serviço.

6.5.1.6.3.2 Controle da Largura e Alinhamento

A verificação do eixo e bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

6.5.1.6.3.3 Controle do Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície devem ser verificadas visualmente.

6.5.1.6.4 Deflexões

Devem-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga Benkelman, conforme DNER ME 024 (7), ou FWD – Falling Weight Deflectometer, de acordo com DNER PRO 273 (8)

6.5.1.7 Aceitação

Os serviços serão aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais e de execução, estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

6.5.1.7.1 Materiais

6.5.1.7.1.1 Agregado Graúdo

O agregado graúdo é aceito desde que:

- a) os resultados individuais de abrasão Los Angeles, perda de durabilidade atendam aos valores estabelecidos no item 3.1;
- b) os resultados individuais de granulometria devem se manter constantes e enquadra-se na faixa da Tabela 1.

6.5.1.7.1.2 Agregados para Enchimento e Camada de Isolamento

O agregado miúdo é aceito desde que:

- a) os resultados individuais perda de durabilidade e equivalente de areia atendam aos valores estabelecidos no item 3.2;
- b) os resultados individuais de limite de liquidez e índice de plasticidade, da fração do material que passa na peneira n.º40 sejam menores ou iguais a 25%, e 6%, respectivamente;
- c) os resultados individuais de granulometria devem se atender aos requisitos alínea c do item 3.2.

6.5.1.7.2 Execução

Os serviços são aceitos desde que:

- a) verifique-se uniformidade e espessura da camada de bloqueio em conformidade com o projeto;
- b) verifique-se visualmente bom travamento entre os agregados graúdos e miúdos, isto é, a camada acabada esteja bem desempenada, homogênea e perfeitamente travada;

6.5.1.7.2.1 Geometria

Os serviços executados são aceitos, quanto à geometria, desde que:

- a) não se obtenham valores individuais da semi-largura da plataforma inferiores às de projeto;
- b) a variação máxima da largura seja no máximo de +15 cm;
- c) as variações individuais das cotas obtidas estejam compreendidas no intervalo de -2 a +1 cm em relação à de projeto;
- d) não se obtenham diferenças nas espessuras superiores a 10% em relação à espessura de projeto, em qualquer ponto da camada;
- e) a espessura determinada estatisticamente através de controle bilateral, conforme anexo B, situe-se no intervalo de $\pm 5\%$ em relação à espessura prevista em projeto;
- f) o abaulamento transversal esteja compreendido na faixa de $\pm 0,5\%$ em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

O acabamento da camada superfície é aceito desde que não ocorram excesso de finos na superfície;

6.5.1.7.3 Deflexões

A deflexão característica de cada subtrecho determinada de acordo equação 4 do anexo B, para número mínimo 15 determinações, deve ser a estabelecido em projeto.

6.5.1.8 Controle Ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação limdeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução da sub-base e base de macadame seco.

6.5.1.8.1 Exploração de Ocorrência de Materiais

Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais:

- a) para as áreas de apoio necessárias a execução dos serviços devem ser observadas as normas ambientais vigentes;
- b) o material somente será aceito após a executante apresentar a licença ambiental de operação da pedreira e areal;
- c) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em

- área de preservação permanente ou de proteção ambiental;
- d) não é permitida a exploração de areal em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;
 - e) deve-se planejar adequadamente a exploração dos materiais, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e facilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;
 - f) caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deve ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes; os serviços devem ser executados em concordância com os critérios estipulados pelos órgãos ambientais constante nos documentos de autorização. Em hipótese alguma, será admitida a queima de vegetação ou mesmo dos resíduos do corte: troncos e árvores.
 - g) deve-se construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;
 - h) caso os agregados britados sejam fornecidos por terceiros, deve-se exigir documentação que ateste a regularidade das instalações, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente;
 - i) instalar sistemas de controle de poluição do ar, dotar os depósitos de estocagem de agregados de proteção lateral e cobertura para evitar dispersão de partículas, dotar o misturador de sistema de proteção para evitar emissões de partículas para a atmosfera.

6.5.1.8.2 Execução

Durante a execução devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;
- d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os

- resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
 - f) é proibido a deposição irregular de sobras de materiais utilizado na base e sub-base de macadame seco junto ao sistema de drenagem lateral, evitando seu assoreamento, bem como o soterramento
 - g) é proibido a deposição irregular de sobras de materiais utilizado na base e sub-base de macadame seco junto ao sistema de drenagem lateral, evitando seu assoreamento, bem como o soterramento da vegetação;
 - h) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

6.5.1.9 Critérios de Medição e Pagamento

O serviço é medido em metros cúbicos de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas, a partir do estaqueamento, pela área da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual está incluso: o fornecimento de materiais, perdas, preenchimento, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão de obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

A camada de bloqueio ou isolamento, quando constituída, não é remunerada separadamente.

DESIGNAÇÃO	UNIDADE
23.04.06.03 - Sub-Base ou Base de Macadame Seco	m ³

6.5.1.10 Referências

- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER ME 089. Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio. Rio de Janeiro, 1994
- 2 - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 51.

- Agregado graúdo – Ensaio de Abrasão Los Angeles. Rio de Janeiro, 2001
- 3 - NBR 12052. Solo ou agregado miúdo - Determinação do equivalente de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1992.
 - 4 - NBR 6459/1984 Solo - determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro, 1984.
 - 5 - NBR NM 248. Agregados – determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003
 - 6 - NBR 7180.Solo- determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro, 1984
 - 7 - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER ME 024. Pavimento – determinação das deflexões pela Viga Benkelman. Rio de Janeiro, 1994
 - 8 - DNER PRO 273. Determinação das deflexões utilizando o de flectômetro de impacto tipo falling Weight deflectometer– FWD. Rio de Janeiro, 1996.
 - 9 - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP.

6.5.2 Base (Material - Brita Graduada)

De acordo com a especificação da NBR 12264 e DER-SC-ES-P-02/92, a camada de base será constituída de brita graduada simples. E terá espessura de 0,11m

A camada de brita graduada simples será composta por mistura de produtos de britagem de rocha sã que ao serem enquadradas em uma faixa granulométrica contínua, que corretamente compactada assegura a esta camada estabilidade e durabilidade.

A camada de base de brita graduada deve ser executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

- a) Os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã devem constituir-se por fragmentos duros, limpos e duráveis. Livres do excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;
- b) Desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51 (Agregado Graúdo – Ensaio de Abrasão Los Angeles), inferior a 50%;
- c) Equivalente de areia do agregado miúdo, conforme NBR 12052 (Solo ou Agregado Miúdo – Determinação do Equivalente de Areia – Método de Ensaio), superior a 55%;
- d) Índice de forma superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares inferior a 10% conforme NBR 5564 e NBR 7641 (Lastro – Padrão- Determinação da forma do material);
- e) Perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089/94, em cinco ciclos, deve ser inferior a 20% com sulfato de sódio, e inferior a 30% com sulfato de magnésio.

A composição granulométrica da base deverá estar enquadrada dentro das especificações do DNER ME 080/94, para este tipo de material. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

Os equipamentos básicos empregados durante a execução são: Pá carregadeira; caminhão basculante; caminhão tanque irrigador de água; Motoniveladora; vibro - acabadora; rolo compactado do tipo liso vibratório; rolo compactado pneumático de pressão regulável; compactadores portáteis manuais ou mecânicos (eventuais); duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0m de comprimento; ferramentas manuais diversas.

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades do projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com vibro - acabadora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A espessura da camada individual acabada deve ser de 0,20 m. Não sendo permitida a execução de camadas de base de brita graduada em dias de chuva.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para o eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para a borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparentemente seca máxima, obtido no ensaio de compactação, conforme NBR 7182 (Solo ensaio de Compactação) na energia modificada.

A imprimação da camada de brita graduada deve ser realizada após a conclusão da compactação com emulsão asfáltica.

A camada de base será medida por metro cúbico do material compactado na pista den-

tro das dimensões do projeto.

Durante o controle geométrico não será permitido os seguintes fatores:

- a) Para as larguras as tolerâncias individuais são de + ou - 10cm;
- b) Para as espessuras as tolerâncias individuais são de + ou - 2cm.

Na verificação do desempenho longitudinal da superfície contida entre duas estacas (20 metros) não será permitida flecha superior a 1,5cm.

No resultado final a camada média executada deverá ser igual à espessura projetada.

No caso da espessura média executada for inferior ao projeto a diferença deve ser acrescida à camada de revestimento sem nenhum ônus para o órgão contratante.

No caso da espessura média executada for superior no projeto a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

Para o controle da execução serão necessários os seguintes ensaios:

- a) determinação do teor de umidade pelo método expedito da frigideira a cada 250 m² de pista, imediatamente antes da compactação; se o desvio da umidade em relação à umidade ótima for de no máximo de -2,0 % a +1,0 % pontos percentuais em relação ótima de compactação, o material pode ser liberado para compactação;
- b) granulometria de amostras obtidas na pista durante o espalhamento, conforme NBR NM 248(Agregados – Determinação da Composição Granulométrica), sendo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho, com intervalo mínimo de 4 horas entre as amostragens, e sempre que ocorrerem indícios de variação da granulometria da mistura;
- c) ensaio de compactação na energia modificada, conforme NBR 7182(Solo – Ensaio de Compactação), de amostras coletadas na pista, sendo 1 ensaio sempre que a curva granulométrica da mistura se encontrar fora da faixa de trabalho;
- d) determinação da umidade e da massa específica aparente seca in situ, conforme NBR 7185(Determinação da Massa específica aparente in situ, com emprego de frasco de areia), e o respectivo do grau de compactação, imediatamente após a conclusão da camada, a cada 250 m², em pontos que sempre obedecem à ordem: borda direita, eixo, borda esquerda, eixo, borda direita etc.; a determinação nas bordas deve ser feita a 60 cm delas. O grau de compactação deve ser obtido em relação aos valores obtidos no material apresentado pela empresa referente ao controle de produção da brita gradu-

ada, onde deve estar determinado a densidade seca máxima, conforme a NBR 7182 e o CBR e a expansão, conforme NBR 9895; excetuam-se os casos em que a curva granulométrica do material se encontrar fora da faixa de trabalho, quando se deve obter o grau de compactação em relação aos valores obtidos na alínea c deste item;

- e) devem ser registrados os locais de aplicação da mistura, sempre associados às datas de produção, mediante controle de carga e descarga realizada pelos caminhões acompanhados dos respectivos ensaios de controle tecnológico.

6.5.3 Imprimação Com Asfalto Diluído Cm-30

De acordo com especificação DNIT 144/2012-ES.

Consiste em uma pintura com aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando: Conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Deverá ser aplicado na execução asfalto diluído de cura média do tipo CM-30. A taxa de aplicação do ligante deverá ser em média de 1,2 litros/m² considerando-se absorção máxima da camada em 24 horas sem deixar excesso na pista.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista deverá ser ligeiramente umedecida. A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada no campo é de $\pm 0,2$ l/m².

Deverá ser imprimada a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deverá ser imediatamente corrigida.

Os equipamentos necessários à execução são:

- a) Equipamento de limpeza: Vassoura mecânica rotativa; compressor de ar; caminhão-pipa;
- b) Equipamento de transporte e estocagem de material: tanque para armazena-

mento do ligante asfáltico; tanque de depósito para água.

- c) Equipamento para aplicação de ligante asfáltico: caminhão espargidor de asfalto com barra de distribuição do tipo “circulação plena”, tacômetro, termômetros.

Para todo o carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- a) ensaio de viscosidade cinemática a 60°C (DNER-ME 151/94) – exigência mínima de 30 e máxima de 60;
- b) ensaio de viscosidade “Saybolt-Furoi”(DNER – ME 004/94) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura – exigência mínima de 75 e máxima de 150;
- c) ensaio de ponto de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland) – DNER – ME 148 – (exigência mínima de 38).

Deverão ser executados ensaios de destilação para cada 100 t de material que chegarem à obra. DNER – ME 012/94 – Asfalto diluído – destilação (exigência máxima de 25).

6.5.4 Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica Rr-2c

De acordo com a especificação do DNIT 145/2012-ES. É a pintura asfáltica executada com função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta.

Todo carregamento de material asfáltico que chegar à obra, deve apresentar o certificado de resultados de análise. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço. Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pela Fiscalização, atendendo as respectivas normas.

Para a emulsão asfáltico de cura média RR-2C, a taxa média de aplicação e de 0,50 l/m², acrescentando-se proporcionalmente água 0,50 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água sejam sempre iguais a 1,0 l/m². Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

Para todo o carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"(DNER – ME 004/94) – Exigência de 100-400 – um ensaio para cada 250 toneladas ou para todo o carregamento que chegar em obra;
- ensaio de sedimentação, % peso máximo – DNER-ME 006/94 – Exigência de 5– um ensaio para cada 250 toneladas;
- ensaio de peneiramento, % máxima retida, em peso – DNER – ME 005/94 – Exigência 0,10 – para todo o carregamento que chegar a obra;
- resíduo por evaporação, % mínimo, em peso –NBR 14376 – Emulsão asfáltica – Determinação do Resíduo Asfáltico por Evaporação – Método Expedito. Exigência de 62 – 67 - para todo o carregamento que chegar a obra.

6.5.5 Concreto Betuminoso Usinado A Quente (Cbuq)

As camadas estimadas de CBUQ – Faixa (C) neste projeto estão especificadas nas pranchas do Projeto de Pavimentação, e serão aplicadas nas áreas demonstradas no Projeto Geométrico e no Projeto de Pavimentação.

A composição da mistura deverá ser desenvolvida pela construtora, a qual deverá satisfazer os requisitos e tolerâncias de granulometria e percentuais de ligante a faixa solicitada em projeto e conforme normativa DNIT 031/2006.

O cimento asfáltico a ser empregado e o CAP-50/70.

As medições serão calculadas em toneladas, tendo como base às espessuras e larguras do projeto, considerando-se a densidade do material empregado, em média 2,4 t/m³.

Não será permitida a execução dos serviços, em dias de chuva. Todo o carregamento do ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre refinaria e o canteiro de serviço.

6.5.5.1 Equipamentos

- Caminhões para transporte do ligante. Devem possuir bomba de circulação e serpentina com isolamento térmico;
- Depósitos para o cimento asfáltico, capazes de aquecer o ligante nas temperaturas especificadas e de evitar superaquecimento localizado. É necessário a instalação de agitadores mecânicos e um sistema de recirculação para o ligante, de modo a garantir a circulação e homogeneidade, desembaraçada e contínua do

- depósito ao misturador durante todo o período de operação;
- Depósitos para agregados (Silos), obrigatoriamente cobertos;
 - Usina para misturas asfálticas a quente, com controle de poluição;
 - Caminhões basculantes;
 - Acabadora autopropelida;
 - Rolos compactadores pneumáticos e rolo metálico liso;
 - Ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

6.5.5.2 Execução

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, deverá ser feita a pintura de ligação. A temperatura do cimento asfáltico conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, "Saybolt-furol" (DNER-ME 004), indicando a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C e nem exceder a 117°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A produção deverá ser efetuada em usinas apropriadas.

O concreto betuminoso deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes próprios para este serviço.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita pelos equipamentos a compressão, constituídos de rolo pneumático e rolo metálico liso. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4kgf/cm². O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida até esta se encontrar em condições de operacionalidade.

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

Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve co-

meçar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada de rolo deve ser recoberto na metade da largura rolada. A operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

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

6.5.5.3 Controle de Característica da Mistura

Deverão ser realizados ensaios Marshall com três corpos de prova de cada mistura, por cada jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 043/95 – Misturas betuminosas a quente – ensaio Marshall). O número mínimo de determinações por jornada de 8h de trabalho é cinco.

OBS: O controle tecnológico durante o período de execução será exercido por uma equipe de fiscalização, para que exerça rigoroso controle de liberação dentro das especificações deste projeto, sendo que para as dúvidas decorrentes de execução e os casos omissos neste manual sejam sanados pelas normas vigentes no DEINFRA/SC e ABNT.

6.6 PAVIMENTAÇÃO DOS PASSEIOS

O pavimento das calçadas e passeios serão em concreto estrutural fck 25 Mpa, espessura de 7cm, com juntas serras em quadros de 2x2m. Será armado com tela de aço com malha de 10 x 10 e diâmetro de 5 mm, sendo executados sobre lastro de brita espessura de 10 cm, sobre o terreno natural compactado com placa vibratória. As larguras dos passeios serão definidas conforme o projeto geométrico.

O reforço do concreto estrutural e da tela de aço é necessário para dar maior resistência às calçadas, por conta da utilização das mesmas para acesso aos imóveis e aos estacionamentos comerciais, já que a lei complementar municipal 391/2013 permite o rebaixamento total do meio-fio dos imóveis comerciais e prestadores de serviços.

Será realizado acabamento em alisamento com equipamento mecânico, de forma a garantir sua homogeneidade e superfície plana.

Observação: O passeio deverá ser antiderrapante, não podendo ser polido e nem queima do cimento.

A faixa de serviço que compõem um dos elementos das calçadas tem por finalidade a

instalação de rebaixo para acesso de veículos, suportes de sinalização, defensas, postes, caixas e paisagismo.

Nos trechos da faixa de serviço que dão acesso aos imóveis, serão instalados os rebai-xos para acesso de veículo conforme largura definida em projeto e instaladas entre as interfaces da área de circulação do passeio e o corredor de concreto, e ajustados con-forme acessos aos imóveis

6.6.1 Acessibilidade

Serão instalados nas calçadas rebai-xos acessíveis com instalação de elementos em piso podotátil, conforme NBR 9050, para PCD (Pessoas com Deficiência) nos pontos de travessia, alinhamentos dos terrenos baldios, entradas dos comércios, estaciona-mento de veículos (nos recuos das edificações), ver detalhes em Projeto de Obras Complementares.

6.6.1.1 Piso Podotátil

Utilizar piso tátil direcional ou alerta de concreto $e = 6$ cm e resistência de 35 Mpa (com-provado através de laudo técnico), o qual deverá ser assentado sobre lastro de brita, além de atender as especificações das normas da ABNT (NBR 9781/2013).

6.6.1.1.1 Medição

Em metros quadrados de área pavimentada dos passeios.

6.6.2 Equipamentos de Uso Público

Ao longo das calçadas serão instalados equipamentos de uso público, como lixeiras e placas de identificação das ruas, os detalhamentos e as especificações destes equipa-mentos estão contidos no Projeto de Obras Complementares 01/02.

Todos os elementos de usos públicos existentes nas calçadas, como elementos de ins-peção e manutenção de concessionárias de eletrificação, telefonia, água e esgoto, de-vem ser readequados à nova condição projetada.

6.6.3 Meio Fio e Sarjeta

Chama-se meio-fio o conjunto de guias retas ou curvas, assentadas e alinhadas ao longo dos bordos da pista.

Serão executados meio-fio e sarjeta conjugados de concreto 15 MPa, 30 cm base x 26 cm altura, moldado "in loco" com extrusora.

Em frente aos acessos de garagens deverá ser feito rebaixo do meio-fio, na extensão indicada no projeto geométrico.

6.7 PAISAGISMO

6.7.1 Canteiros

A grama será obtida em placas de (40 x 50 x 5 cm) incluindo o solo enraizado. A aplicação nos canteiros será feita sobre uma camada de terra adubada de modo que as placas de grama cubram total e uniformemente a superfície.

6.7.1.1 Preparo de Superfície

Para que se inicie o serviço de plantio de grama, será necessário fazer um aterro de 50 cm e então preparar manualmente a área, com a remoção de terra solta e regularização da superfície que recebera o revestimento vegetal.

Após o preparo da área, a mesma deverá receber uma camada de 5cm de material drenante e em seguida uma camada de terra adubada, com acidez a alcalinidade apropriadas.

6.7.1.2 Aplicação da Grama

À medida que as placas forem sendo implantadas, deverão ser irrigadas periodicamente, objetivando o crescimento e fixação definitiva da grama. As placas deverão ser assentadas de tal forma que as juntas sejam unidas o mais estreitamente possível e de forma alternada umas às outras, especialmente no sentido do escoamento das águas pluviais.

A área gramada deverá ser recoberta por aproximadamente 2 cm de terra vegetal, sendo em seguida rastelada e compactada com soquete de madeira.

6.7.1.3 Plantio de Árvores

Serão plantadas três espécies de árvores nativas, conforme especificado no Projeto Ambiental e Paisagismo. Sendo no total 51 mudas com altura de 2m cada, em cavas de 80x80x80cm, estando locadas no Projeto Geométrico.

6.8 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

O projeto de sinalização da Rua foi desenvolvido segundo as orientações e recomendações preconizadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN/DENATRAN, aprovado pela Resolução nº 243, de 22 de junho de 2007 - Sinalização Vertical de Advertência – Volume II, Resolução nº180, de 26 de agosto de 2005 – Sinalização Vertical de Regulamentação – Volume I, Resolução nº236, de 11 de maio de 2007 – Sinalização Horizontal – Volume IV. E em acordo com as normas (NBR) da ABNT que tratam do assunto.

O projeto de sinalização horizontal definiu os dispositivos empregados como, dimensão de largura e extensões de faixas.

O projeto contempla também a necessidade de implantação de tachões refletivos, dispositivo de grande importância na segurança, canalizando com eficiência o tráfego da via.

Quanto à sinalização vertical, o projeto definiu as dimensões de placas e suas respectivas localizações garantindo uma maior fluidez, segurança e conforto tanto ao usuário da via como ao usuário do sistema de tráfego local.

Quanto ao emprego de materiais, tanto na Sinalização Vertical quanto na Horizontal, deve estar de acordo com Normas da A.B.N.T. para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (tachas e elementos refletivos).

As estruturas de suporte de placas e painéis, suspensos ou posicionados lateralmente à via, devem ser construídas de modo a sustentar permanentemente os sinais em posição adequada e a serem resistentes às solicitações de carga devido ao peso próprio e à ação de ventos e ainda a atos de vandalismo. Deve ser também, objetivo de preocupação, evitar que esse suporte transforme em elementos que possam vir a ser ou oferecer perigo aos usuários.

6.8.1 Especificações da Sinalização de Regulamentação

As placas de regulamentação deverão ser confeccionadas em chapa metálica zincada (NBR – 11904), bitola nº 18, na forma de disco com 0,50m de diâmetro e as placas de parada obrigatória, cuja forma é octogonal, com diâmetro de 0,75 cm.

A pintura das placas deverá ser por sistema contínuo e cura a temperatura de 350 °C, com tratamento a base de cromo e fósforo e pintura com 05(cinco) micra de primer epóxi, mais 20 (vinte) micra de poliéster, nas cores BRANCA ou VERMELHA (para as placas de “PARE”) na face principal e de PRETO-FOSCO no verso da placa.

Finalmente serão aplicadas películas refletivas de micro-esferas, tipo “SCOTHLITE

FLAT-TOP”, grau técnico pelo sistema de termo-vácuo, para formação de módulos, números, símbolos e letras nas cores preto, vermelho e branco que cada tipo exige.

A implantação das placas se fará em postes em ferro galvanizado 48,30mm x 3 metros com trava anti-giro furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados.

6.8.2 Especificações da Sinalização de Advertência

As placas de advertência deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), bitola nº 18, na forma de um losango de lados iguais a 0,50m nas áreas urbanas.

A pintura das placas deverá ser por sistema contínuo e cura a temperatura de 350 °C, com tratamento a base de cromo e fósforo e pintura com 05(cinco) micra de primer epóxi, mais 20 (vinte) micra de poliéster, na cor AMARELA na face principal e de PRETO-FOSCO no verso da placa. Finalmente serão aplicadas películas refletivas de micro-esferas, tipo “SCOTHLITE FLAT-TOP”, grau técnico pelo sistema de termo-vácuo, para formação de módulos, números, símbolos e letras na cor PRETA que cada tipo exige.

A implantação das placas se fará em postes em ferro galvanizado 1½” x 3 metros com trava antigiro furação para fixação da placa vedada na parte superior, e acessórios como, porcas, arruelas, parafusos galvanizados.

6.8.3 Sinalização Horizontal

6.8.3.1 Demarcação Viária com Material Termoplástico Extrudado Retrorrefletorizado

6.8.3.1.1 Objetivo

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas, utilizando-se os materiais termoplásticos extrudado retrorrefletorizados.

6.8.3.1.2 Documentos Complementares

- NBR 16184 Microesferas de Vidro Retrorrefletivas para Demarcação Viária -

- Especificação.
- NBR 7396/2011 Material para Sinalização Horizontal - Terminologia.
- NBR 15402/2014 Termoplásticos - Procedimentos para Execução de Demarcação e Avaliação
- NBR 15482/2013 Sinalização Horizontal – Termoplástico- Métodos de Ensaio.

6.8.3.1.3 Condições Gerais

6.8.3.1.3.1 Materiais

- O material termoplástico se constituirá de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina.
- O ligante deve ser constituído de resinas naturais e/ou sintéticas e um óleo como agente plastificante.
- As partículas granulares serão constituídas por talco, dolomita, calcita, quartzo, outros materiais similares e microesferas de vidro Tipo IA, conforme a NBR 16184.
- No termoplástico de cor branca, o pigmento deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela deve ser cromato de chumbo ou sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade e resistência à luz e ao calor, tais que a tonalidade das faixas permaneça inalterada.
- O termoplástico deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C sem sofrer deformações.
- O termoplástico deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes.
- O termoplástico deve produzir marcas que se agreguem firmemente ao pavimento, não se destacando do mesmo em consequência de esforços provenientes do tráfego.
- O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento.
- O termoplástico não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.

- Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.
- O termoplástico deve manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação no pavimento.
- O termoplástico quando aquecido à temperatura exigida para sua aplicação não deve desprender fumos ou gases tóxicos que possam causar danos às pessoas ou a propriedades.
- As microesferas do Tipo I-A deverão ser aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 20 a 40% em massa da mistura.
- A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350 g/m².

6.8.3.1.3.2 Embalagem

- O termoplástico deverá ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados. O lacre deverá apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado pela fiscalização da DETRANS.
- As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:
 - a) Nome do Produto;
 - b) Cor do material (Padrão Munsell);
 - c) Número do lote de fabricação;
 - d) Data de fabricação;
 - e) Nome do fabricante;
 - f) Prazo de validade;
 - g) Quantidade contida, em quilos.

6.8.3.1.3.3 Limpeza do Pavimento

A Contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato

trissódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início dos serviços de demarcação ou quando o DETRANS determinar.

6.8.3.1.3.4 Espessura

A espessura do termoplástico extrudado após aplicação deverá ser de no mínimo quando medida sem adição de microesferas Tipo II A/B.

6.8.3.1.3.5 Pré-Marcação

Quando da superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do termoplástico na via, na mesma cor da pintura definitiva, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

6.8.3.1.3.6 Aplicação

- O material será aplicado, sendo que a temperatura máxima de aplicação deverá ser de 180°C para o termoplástico de cor amarela e de 200°C para o termoplástico de cor branca, a fim de manter a coesão e cores naturais do termoplástico.
- O material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais:
 - a) Temperatura entre 10 e 40°C;
 - b) Umidade relativa do ar até 80%.
 - O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.
 - As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.
 - A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa será de até 5%. Este excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo largura ou extensões inferiores aos indicados em projeto.
 - Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01m em 10m deverá ser corrigido.
 - O termoplástico depois de aplicado deverá permitir a liberação do tráfego em 5 (cinco) minutos.

6.8.3.1.3.7 Retrorrefletorização

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m².

6.8.3.1.3.8 Remoção

A remoção das marcas viárias poderá ser feita por processos de decapagem por abrasão ou por queima, através de:

- Equipamento composto por uma máquina básica (Chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção), contrapesos e fresas cortadoras, tipo desmarcadora universal ou similar.
- Equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlados, tipo Jet-Blaster ou similar.
- Maçarico a gás butano e espátula ou outro.

6.8.3.1.3.9 Notas

- A aplicação do material será executada no período noturno, inclusive aos sábados, domingos e feriados, salvo exceção em contrário do DETRANS, obedecendo rigorosamente os prazos definidos em cada Ordem de Serviço.
- No caso de qualquer anormalidade observada pela Contratada com relação à Geometria do local ou qualidade do piso, esta deverá comunicar imediatamente a fiscalização para as providências necessárias.
- Sempre que uma Ordem de Serviço não seja cumprida integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc.), a Contratada deverá comunicar por escrito o fato imediatamente à fiscalização.
- Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação da sinalização de segurança (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes), devidamente vistoriada e aprovada pelo DETRANS.

6.8.3.1.4 Condições Específicas

6.8.3.1.4.1 Requisitos Quantitativos

	Min.	Máx.	Métodos de Ensaio
Ligante, % em massa na mistura	18	24	ABNT NBR 13076
Para o termoplástico branco TiO ₂ , % em massa na mistura	8	---	NBR 15482:2007
Para o termoplástico amarelo, % em massa na mistura			
PbCrO ₄	2	---	NBR 15482:2007
CdS	1	---	
Microesferas, % em massa na mistura	20	40	NBR 15482:2007
Massa específica, g/cm ³	1,85	2,25	NBR 15482:2007
Ponto de amolecimento, oC	90	---	NBR 15482:2007
Deslizamento, %	---	3	NBR 15482:2007
Resistência à abrasão, g	---	0,4	NBR 15482:2007

6.8.3.1.4.2 Requisitos Qualitativos

Cor Munsell	
- termoplástico branco N 9,5 com tolerância N 9,0	
- termoplástico amarelo 10 YR 7,5/14 com tolerância 10 TR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14	
Estabilidade ao calor.....	satisfatória ABNT NBR 13093
Resistência à luz	inalterada ABNT NBR 13094

6.8.3.1.5 Controle De Qualidade

6.8.3.1.5.1 Materiais

Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com a respectiva aprovação dos termoplásticos e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos a Contratada poderá iniciar os serviços e, independente dos laudos, O DETRANS poderá a qualquer momento coletar material para análise de suas características.

6.8.3.1.5.2 Serviços

Quanto à execução dos serviços deverão ser observados os seguintes itens: Min. Máx. Métodos de Ensaio

Espessura:

- O material será colhido pela fiscalização do DETRANS durante a

aplicação em chapa de folha de flandres, a intervalos determinado junto à saída do equipamento aplicador. As medidas serão realizadas sem a adição de microesferas de vidro do tipo II A/B;

- Deverão ser retiradas como amostras para verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se os 5% iniciais e finais de carga;
- Deverão ser realizadas no mínimo 10 (dez) medida sem cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas;
- O controle da espessura da película também será realizado diariamente através da aferição da sapata utilizada para aplicação manual. Tal aferição consistirá na medida da largura e da abertura da sapata, sendo realizada na presença do representante da Contratada com utilização de paquímetro ou outro instrumento adequado.

Retrorrefletorização:

- O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres, com as microesferas incorporadas, deverá ser medido com aparelhos apropriados;
- Deverão ser realizadas no mínimo 10 (dez) medida sem cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

6.8.3.1.6 Durabilidade

Independentemente dos ensaios e inspeções, e considerando o volume de tráfego de até veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada, deverá ser de:

- 18 (dezoito) meses para 100% de metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.
- 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.
- 36 (trinta e seis) meses para 60% da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.

6.8.3.1.7 Critérios de Medição e Pagamento

A apuração das quantidades executadas em cada serviço, seja de demarcação ou remoção, será calculada da seguinte forma:

6.8.3.1.7.1 Linhas Contínuas

Mede-se o comprimento (C) da faixa contínua e confere-se a largura (L=0,10 por exemplo). Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas. Área para pagamento: $S = C \times L$.

6.8.3.1.7.2 Linhas Seccionadas

Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L), admitindo-se erro de até 5% nas dimensões. A área para pagamento será: $S = N \times C \times L$.

6.8.3.1.7.3 Dizeres e Símbolos

Computa-se para pagamento a área efetivamente demarcada, conforme Quadro do subitem 9.7.5.

6.8.3.1.7.4 Canalização (Cone, Nariz)

Serão efetuados pagamentos com base na área efetivamente demarcada.

A diferença aceitável para tais medidas é de até 5%.

Nr. NOME	DIMENSÕES	ÁREA EFETIVA
1	20 x 240	0,39 m ²
2	60 x 200	0,32 m ²
3	60 x 240	0,88 m ²
4	60 x 240	0,77 m ²
6	60 x 240	0,98 m ²
7	60 x 240	0,59 m ²
8	60 x 240	1,10 m ²
9	60 x 240	0,98 m ²
0	60 x 240	0,94 m ²
40	-	1,74 m ²
60	-	2,03 m ²
KM/h	254 x 240	3,30 m ²
ÔNIBUS	285 x 240	3,16 m ²
DEVAGAR	270 x 240	3,84 m ²
PARE	235 x 240	3,19 m ²
TÁXI	210 x 240	2,26 m ²
SINAL	267 x 240	3,36 m ²
ESCOLA	252 x 240	2,60 m ²
ADIANTE	397 x 240	4,99 m ²
SETA - A	33,33 x 400	1,08 m ²
SETA - B	50 x 240	1,28 m ²
SETA - C	56,67 x 400	1,87 m ²
SETA - D	106,67 x 400	1,87 m ²
SETA - E	75 x 225	0,66 m ²

- SETA - A Seta Siga em Frente.
- SETA - B Seta Conversão.
- SETA - C Seta Siga em Frente / Conversão.
- SETA - D Seta Siga em Frente / Conversão (Oblíqua).
- SETA - E Seta Faixa de Pedestre

6.8.3.1.7.5 Faixas de Pedestres

Confere-se as larguras das faixas (L=0,40m ou indicado em projeto) e os comprimentos (C=4,00m ou indicado em projeto), contam-se as faixas com tais dimensões (N). A diferença aceitável para tais medidas é de até 5%.

6.8.4 Fornecimento E Colocação de Tachão Refletivo Bidirecional

O fornecimento e implantação de tachões. Antes de iniciar os serviços de implantação dos tachões refletivos, deverá ser executada a pré-marcação, seguindo as distâncias e dimensões constantes no projeto de sinalização horizontal.

Os materiais aplicados deverão atender as exigências mínimas a seguir:

- O corpo do tachão deverá ser de material de alta resistência à compressão, e atender a NBR 14636 da ABNT;
- O tachão deverá apresentar embutido no seu corpo, dois pinos de fixação (cabeça de forma arredondada) com superfície rosqueada para permitir melhor aderência aos pinos no material de fixação;
- A cola deverá ser especificada pelo fabricante do tachão;
- A cor do tachão poderá ser amarela ou branca devendo observar o projeto, sendo que o elemento refletivo deverá ser da cor do tachão correspondente;
- O tachão deverá apresentar as dimensões variando de 40 a 55 milímetros na altura, 140 a 155 milímetros largura e 230 a 250 milímetros no comprimento e seus cantos obrigatoriamente deverão ser arredondados.

V. IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS, DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A INCORPORAR A OBRA, EM CONFORMIDADE COM A PLANILHA

1. Equipe Técnica

O canteiro de obras será dirigido por Engenheiro Residente, devidamente inscrito no CREA/SC e a condução dos trabalhos será exercida de maneira efetiva e em tempo integral pelo referido profissional.

O dimensionamento da equipe operacional envolvida na obra é de responsabilidade da Empresa Contratada, porém o número de funcionários deve ser suficiente para atender aos prazos estabelecidos previamente no cronograma físico da obra.

Os profissionais que fazem parte dessa etapa são: Engenheiro de obra Junior e Mestre de obras.

2. Canteiro de Obra - Conforme item 6.2 Instalações Provisórias

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são:

- Placa de obra em chapa de aço galvanizado;
- Aluguel container/escrit/wc c/1 vaso/1 lav/1 mic/4 chuv larg=2,20m compr=6,20m

alt=2,50m chapa aco nerv trapez forroc/ isol termo-acust chassis reforc piso
compens naval incl inst eletr/hidro-sanit excl transp/carga/descarga;

- Transporte local com caminhao basculante 10 m3, rodovia pavimentada (para distancias superiores a 4 km) - composição sinapi 72881u

3. Obra de Drenagem - Conforme item 6.4 Drenagem

Assim o serviço que fazem parte dessa etapa é:

- Alongamento de boca de lobo 10cm altura com blocos de concreto - composição sinapi 83659u.

4. Obra de pavimentação Viária - Conforme item 6.5 Pavimentação – Pista de Rolamento.

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são:

- Escavação carga transp. mat 1a cat dmt 3000 a 5000m c/e - sicro2 Dnit;
- Embasamento de material granular – rachão;
- Base para pavimentacao com brita graduada, inclusive compactação;
- Transporte local com caminhao basculante 10 m3, rodovia pavimentada (para distancias superiores a 4 km) - composição sinapi 72881u;
- Imprimacao de base de pavimentacao com emulsao cm-30;
- Pintura de ligacao com emulsao rr-2c;
- Fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente(cb uq),cap 50/70, exclusive transporte;
- Transporte comercial c/ basc. 10m3 rod. pav. (cbqu) - sicro2 Dnit

5. Obras de Pavimentação do Passeio - Conforme item 6.6 Pavimentação dos Passeios e 6.7 Paisagismo

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são:

- Lastro de brita;
- Piso em concreto 25mpa usinado espessura 7cm e juntas serradas 2x2m incluso polimento com desempenadeira eletrica e armação em tela soldada - composição sinapi 84212u;
- Meio-fio e sarjeta conjugados de concreto 15 mpa, 30 cm base x 26 cm altura, moldado "in loco" com extrusora;
- Suporte para lixeiras, com 2 lixeiras verde com capacete, capacidade 50l.
- Pavimentacao em blocos de concreto intertravado, espessura 6,0 cm, podotatil (alerte e direcional) fck 35mpa, assentados sobre colchao de areia -

(composição sinapi 73764/004u);

- Plantio de grama sao carlos em leivas;
- Argila ou barro para aterro/reaterro (com transporte ate 10 km);
- Aterro interno sem apiloamento com transporte em carrinho de Mao;
- Forma para estruturas de concreto (pilar, viga e laje) em chapa de madeira compensada resinada, de 1,10 x 2,20, espessura = 12 mm, 02 utilizacoes. (fabricacao, montagem e desmontagem);
- Plantio de arvore regional, altura maior que 2,00m, em cavas de 8 0x80x80 cm.

6. Obra de Sinalização Viária - Conforme Item 6.8 Sinalização de Trânsito

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são:

- Sinalizacao horizontal c/ termoplastico pre-formado - sicro 2 / Dnit;
- Forn. e colocação de tachão reflet. bidirecional - sicro2 / Dnit;
- Forn. e implantação placa sinaliz. semi-refletiva - sicro2 Dnit.

VI Autor do Memorial/Projeto:

Arquiteto Paulo Henrique Klein – CAU A69087-2

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE JLE - IPPUJ


Paulo Henrique Klein
Coordenador da Área de Desenvolvimento
de Projetos Especiais