

MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA RODOVIA MUNICIPAL DE ACESSO AO POVOADO DOS AMERICANOS, MUNICÍPIO DE LUZIÂNIA-GO

1. ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Luziânia é um município brasileiro do estado de Goiás, fundada em 13 de dezembro de 1746, sexto mais populoso do estado, com uma população estimada de 214.645 habitantes, ficando atrás apenas da capital Goiânia, e dos municípios de Aparecida de Goiânia, Anápolis, Rio Verde e Águas Lindas de Goiás. De Luziânia surgiram outros municípios do estado como Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás, Novo Gama e Cidade Ocidental.

É também um dos maiores municípios do estado por extensão de área com 3.961,100 km², situa-se ao sul de Brasília, numa distância de 58 quilômetros da capital federal, tendo como principal acesso a BR-040, a mesma rota que liga Brasília a Belo Horizonte e ao Rio de Janeiro. Localiza-se a 196 km de Goiânia, capital estadual sendo conectada pela GO-010. O município de Luziânia possui dois núcleos urbanos (centro de Luziânia e seus arredores e o distrito de Jardim do Ingá e seus arredores).

O município de Luziânia possui dois aglomerados urbanos principais, os quais são a própria cidade e seu centro, além de setores e bairros periféricos (que se estendem ao longo da margem da BR-040) e o distrito do Jardim do Ingá, localizado no norte da cidade, com uma população de quase 100 mil habitantes, fazendo do distrito o quarto maior do estado. O Jardim do Ingá é dividido em 24 bairros. A maioria da população residente no Jardim do Ingá trabalha no Distrito Federal.



Localização de Luziânia no Estado de Goiás

2. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo constitui elemento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas e tem como objetivo complementar e/ou esclarecer as informações contidas nos projetos, relatórios de pavimentação e nas planilhas quantitativas. No caso de dúvidas relacionadas aos projetos ou às especificações técnicas, deverá ser exigido do autor do projeto, e/ou fiscalização a especificação da obra com detalhes para a correta execução dos serviços.

Será sempre suposto que este memorial descritivo/especificação técnico é de inteiro conhecimento da empresa executora da obra.

A obra em questão consiste na execução da Pavimentação Asfáltica da Rodovia Municipal de Acesso ao Povoado dos Americanos, conforme ilustrado no mapa abaixo:



Figura 1: Trecho a Pavimentar
Fonte: Google Earth

LOGRADOURO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
	LATITUDE INÍCIO DO TRECHO	LONGITUDE INÍCIO DO TRECHO	LATITUDE FINAL DO TRECHO	LONGITUDE FINAL DO TRECHO
RODOVIA MUNICIPAL	-16.287965°	-47.918770°	-16.340096°	-47.906857°

Os serviços que contemplam esta obra são assim discriminados: execução de terraplanagem, regularização do subleito, compactação da sub-base (reforço) que acabada (compactada) deverá ter 12,5 cm, compactação da base que acabada (compactada) deverá ter 18 cm, as camadas deverão ser compactadas no máximo de 20 em 20 cm, pavimentação em TSD (Tratamento Superficial Duplo) com espessura de 3,0 cm, drenagem superficial com execução de sarjetas de concreto e dissipadores de energia, além de sinalização horizontal e vertical.

2.1. VISITA TÉCNICA AO LOCAL DA OBRA

A empresa licitante que desejar poderá visitar o local onde serão executadas as obras, para conhecimento das condições ambientais e técnicas em que se desenvolverão os trabalhos, devendo para tanto firmar o Termo de Vistoria e a Declaração de Visita, conforme anexo do edital.

A visita técnica deverá ser realizada em acompanhamento de servidor municipal, sempre em dia/horário de expediente da PML, devendo ser previamente agendada.

O termo de vistoria deverá ser preenchido pela empresa licitante, através de seu representante, juntamente com o servidor da Prefeitura, conforme modelo a ser disponibilizado no edital, que prestará todos os esclarecimentos necessários e atestará o comparecimento à visita aos locais das obras.

Caso o licitante desista de realizar a vistoria in loco, deverá ser apresentado a declaração de renúncia à visita, devendo ser firmada pelo representante legal da empresa e pelo responsável técnico que fará o acompanhamento da obra, não lhes assistindo no futuro o direito a reivindicação ou alegações fundamentais no desconhecimento das condições físicas do local.

2.2. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Deverá ser apresentada a Certidão de Registro e Regularidade da empresa licitante e de seu engenheiro responsável técnico no Conselho de Engenharia e Agronomia CREA, com jurisdição sobre o domicílio sede da

licitante.

Quanto à Comprovação Técnica Profissional, deverão ser fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, onde demonstra que a licitante e/ou seu responsável técnico do seu quadro permanente tenha executado serviços de características semelhantes, considerando as parcelas de maior relevância. Os atestados exigidos só serão aceitos se estiverem devidamente certificados pelo CREA/CAU e acompanhados da respectiva CAT - Certidão de Acervo Técnico;

A comprovação do vínculo do(s) profissional (is) relacionado nesta alínea "a", será feita mediante cópia autenticada do contrato de trabalho com a empresa, constante da Carteira Profissional, ou da Ficha de Registro de Empregados (FRE), ou Contrato de Prestação de Serviço e/ou Declaração de contratação futura do profissional detentor dos atestados, e quando se tratar de dirigente ou sócio da empresa licitante, tal comprovação será feita através do ato constitutivo da mesma e comprovante de registro/inscrição no CREA e ou CAU, devidamente atualizada, assim como será admitido declaração de contratação futura do profissional detentor do(s) atestado(s) apresentado(s).

A empresa deverá ainda apresentar declaração assinada, assumindo o compromisso de que, caso seja vencedora do certame, o RT indicado integrará o seu Quadro Técnico, mediante contrato social (se sócio), carteira de trabalho ou contrato de prestação de serviços e o mesmo constar na certidão do CREA da Empresa Licitante.

O(s) profissional(is) indicado(s) pelo licitante deverá(ão) participar da obra ou serviço objeto da licitação, admitindo-se a substituição por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela administração.

2.3. PRAZO DE EXECUÇÃO, CONTRATO, SOLICITAÇÃO DE PAGAMENTOS/MEDIÇÕES

O prazo previsto para execução total dos serviços é de **180 (CENTO E OITENTA)** dias corridos após a emissão da Ordem de Serviço pela Divisão de Obras Públicas.

Os serviços deverão iniciar no prazo máximo de 48 (quarenta e oito horas) após o recebimento pela empresa da Ordem de Serviço.

O (s) contrato (s) que vier (em) a ser firmado (s) terá (ão) **vigência de 365 (TREZENTOS E SESSENTA E CINCO DIAS)** dias corridos, podendo ser prorrogados com expressa aprovação do Município.

A necessidade do prazo de vigência do contrato ser superior aos dos serviços podem ser motivados por adequação técnica, imprevistos decorrentes de alterações climáticas, prestação de contas, etc.

Os pagamentos serão mensais, conforme Cronograma Físico Financeiro, efetuando-se em até 30 (trinta) dias consecutivos contados da data de apresentação da Nota Fiscal/Fatura emitida pela Contratada, depois de medidos e aceitos os serviços pela fiscalização da Divisão de Obras Públicas - DOP, que conferirá e atestará a sua execução, mediante provas de recolhimento previdenciários e fiscais, a que estiver sujeita a Contratada e comprovada à identificação da obra;

A Contratada deverá apresentar obrigatoriamente, juntamente com a Nota Fiscal/Fatura, as certidões/guias, demonstrando sua regularidade fiscal.

A PML (Prefeitura Municipal de Luziânia) reserva-se o direito de não efetuar o pagamento se os dados constantes da nota fiscal estiverem em desacordo com os dados da Contratada e, ainda, se for constatado, que os serviços executados não correspondam às especificações apresentadas na proposta.

Pela inexecução parcial da obra a Contratada estará sujeita à multa compensatória de 20% (vinte por cento) sobre a parcela em atraso e, pela inexecução total da obra estará sujeita à multa compensatória de 20% (vinte por cento), garantias prestadas, em ambos os casos. Poderão, também, serão aplicadas conjuntamente as multas moratórias, as quais serão autônomas, conquanto a aplicação das mesmas não exclua as compensatórias, posto que são independentes e cumulativas.

O recebimento dos serviços será efetuado pela Fiscalização de Obras Públicas – DOP.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar placa indicativa de obra, em chapa de aço galvanizado, nº 22, adesivada, respeitando rigorosamente às referências cromáticas, escritas, dimensões (3,00 x 1,50 m), tipo de letra, logotipos, dentre outras orientações convencionais padronizadas no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras do Governo Federal.

A estrutura de suporte da placa deverá ser executada em pinus, sarrafo 2,5 x 10 cm, em todo perímetro da placa, além da fixação de um sarrafo no meio da moldura, de modo a obter maior rigidez do conjunto, posteriormente este quadro de madeira deverá ser tratado com pintura imunizante para madeira, em seguida, a placa deverá ser fixada na estrutura de suporte com pregos.

A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ao empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços.

A medição da placa de obra será de acordo com a medição do canteiro de obras, proporcional à evolução dos serviços.

A CONTRATADA deverá recolher a Anotação de Responsabilidade Técnica – A.R.T., devidamente registrada, de todos os profissionais de nível superior envolvidos na execução da obra.

Deverá ser mantido na obra, um Diário de Obra atualizado, onde serão anotadas todas as decisões tomadas pela FISCALIZAÇÃO, bem como os acidentes de trabalho, dias de chuva e demais ocorrências relativas à obra.

Será obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI's por todos os funcionários envolvidos diretamente com a obra.

Todos os materiais e suas aplicações deverão obedecer ao prescrito nas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, aplicáveis e específicas para cada caso. Em caso de dúvida, a CONTRATADA deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e/ou o Autor do Projeto, para que sejam sanadas antes da execução do serviço.

Na existência de serviços não discriminados a CONTRATADA somente poderá executá-los após a aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de

qualquer procedimento ou norma constante deste Memorial ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os serviços, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as Normas da ABNT vigentes e as recomendações dos fabricantes.

O local da implantação da obra não poderá interferir com as movimentações horizontais e verticais dos materiais, equipamentos e pessoal, ao mesmo tempo deve assegurar o controle da obra e facilidade de acesso de funcionários e visitantes.

Todas as áreas do canteiro de obras deverão ser sinalizadas, através de placas, quanto à movimentação e veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Instalações provisórias de água, esgoto e energia elétrica e de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza do canteiro de obras removendo os entulhos e as sujeiras resultantes, tanto do interior do mesmo como nas adjacências, provocados pela execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá executar um almoxarifado com dimensão de 3,00 x 2,00 m em chapa de madeira compensada, instalado próximo à área de intervenção, durante o prazo de execução da obra.

A CONTRATADA deverá locar um container com dimensão de 2,30 x 6,00 m, para escritório, sem divisórias, a ser instalado próximo à área de intervenção, durante o prazo de execução da obra.

A CONTRATADA irá planejar, assessorar e controlar os serviços, visando o cumprimento dos prazos do cronograma apresentado.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1. TERRAPLANAGEM

Os serviços preliminares de desmatamento e limpeza das vias que serão pavimentadas compreenderão toda a extensão do trecho a pavimentar 6.516,81m x (Largura da Plataforma da Via de 7,00 m + Largura dos Acostamentos de 1,50 m x 2 lados) com acréscimo de 1,00 m para cada lado,

uma vez que definidas e delimitadas pela implantação topográfica, deverão promover a retirada da camada vegetal, de vegetações que estejam obstruindo os trabalhos, entulhos e lixos.

Conforme relatório de volumes de terraplanagem e seções transversais a empresa CONTRATADA deverá realizar toda a escavação/corte e aterro nos trechos da via a ser pavimentada, de modo a promover o rebaixamento até o greide de projeto. Totalizando 24.369,26 m³ de corte e 21.881,96 m³ de aterro.

A empresa CONTRATADA deverá executar a compensação do corte em locais que necessitem de aterro e transportar o volume excedente e o volume proveniente do desmatamento/limpeza, para local regularizado indicado pela Prefeitura, conforme croqui de bota-fora considerando DMT de 3,6 Km.

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 20 cm) necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 20 cm são considerados serviços de terraplenagem.

Pode acontecer, numa regularização do subleito, caso o solo seja orgânico, ou expansivo, ou de baixa capacidade de suporte, ou seja, solo de má qualidade, a necessidade de substituição da camada de solo. Sendo necessária, o solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo ISC \leq 8,0% e expansão superior a 2%.

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Ao executar a regularização e compactação do subleito deve-se ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas.

A área de subleito a ser regularizada e compactada compreende a extensão total do trecho a pavimentar 6.516,81 m x (Largura da Plataforma da Via de 7,00 m + Largura dos Acostamentos de 1,50 m x 2 lados), observando as declividades longitudinal e transversal.

4.2. DIMENSIONAMENTO

Baseado na metodologia do DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS – MÉTODO DO DNER 1981, com base no CBR, onde a estrutura do pavimento é concebida para proteger o subleito quanto à ruptura por cisalhamento ou por acúmulo de deformação permanente.

Pelas características de tráfego, com projeção de vida de projeto de 10 anos e sendo o veículo padrão de 18.000 lbs por eixo simples, pode-se definir que o dimensionamento com o uso de N está enquadrado para o tráfego muito leve a pesado de acordo com a seguinte tabela.

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DO PROJETO (ANOS)	Fluxo Ônibus e Caminhões (dia)	N característico
Via Local Residencial S/ Passagem	Muito Leve	10	Até 3	10^4
Via Local Residencial C/ Passagem	Leve	10	Até 50	10^5
Via Local	Médio	10	50 a 400	10^6
Via Arterial	Pesado	10	400 a 2.000	5×10^6

Em função dos parâmetros obtidos anteriormente obtém-se as espessuras totais necessárias à proteção do sub-leito, sub-base e base.

No gráfico para carga de roda de tráfego muito leve, leve, médio e pesado com o CBR de sub-leito e sub-base define-se respectivamente a espessura do pavimento e da base com a capa. Para tal dimensionamento leva-se em consideração o N para Revestimento mínimo (R_{\min}), e o fator estrutural do componente do pavimento de acordo com as tabelas seguintes.

N	R _{min} (cm)	Tipo de revestimento
Até 10 ⁶	2,5 - 3,0	Tratamento Superficial
10 ⁶ a 5 x 10 ⁶	5	Revestimento Betuminoso
5 x 10 ⁶ a 10 ⁷	5	Concreto betuminoso
10 ⁷ a 5 x 10 ⁷	7,5	Concreto betuminoso
Mais de 5 x 10 ⁷	10	Concreto betuminoso

Componentes dos pavimentos	Coefficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento por penetração	1,20
Base granular	1,00
Sub-base granular	0,77 (1,00)
Reforço do subleito	0,71 (1,00)
Solo-cimento (resistência à compressão em 7 dias > 45kgf/cm ²)	1,70
Idem (resistência à compressão em 7 dias entre 45kgf/cm ² e 35kgf/cm ²)	1,40
Idem (resistência à compressão a 7 dias inferior 35kgf/cm ²)	1,00

Para o ISC de projeto, foi adotado CBR de sub-leito igual a 12%.

As espessuras específicas de cada camada são obtidas pela resolução das equações:

$$H_{20} = B + R$$

$$h_{20} = H_{10} - H_{20}$$

Onde:

B = Espessura da base

R = Espessura do revestimento

H₂₀ = Espessura da sub-base

H₁₀ = Espessura do pavimento

Dos gráficos retira-se os seguintes dados:

Tráfego Médio (N=10⁶)

$$H_{10} = 3,5 \text{ cm}$$

$$H_{20} = 21 \text{ cm}$$

$$h_{20} = 33,5 - 21 = 12,5 \text{ cm}$$

Espessura do Pavimento

Revestimento TSD de 2,50 cm; aplicando $K = 1,20$, o revestimento em TSD de 2,5 cm equivale a 3,0 cm de base granular.

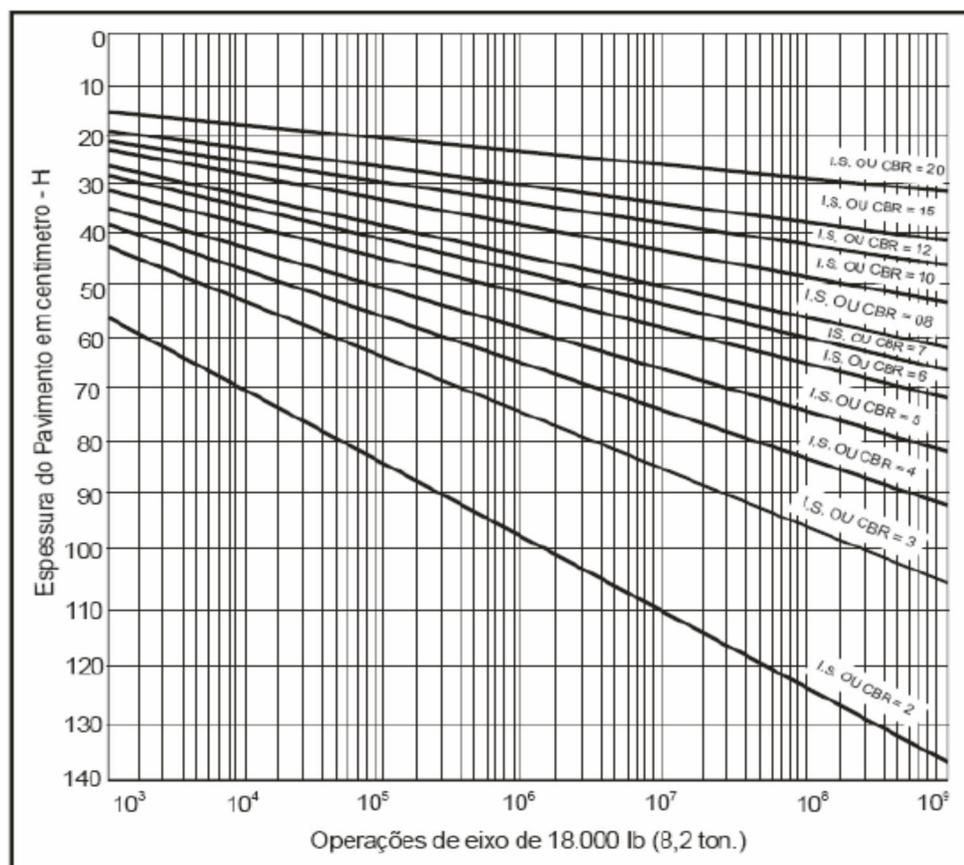
Tráfego Médio ($N=10^6$)

$$H_{20} = B + R$$

$$21 = B + 3$$

$$B = 18 \text{ cm}$$

QUADRO RESUMO (Tráfego Médio)			CBR
CAMADA	MATERIAL	ESPESSURA (cm)	PORCENTAGEM
REVESTIMENTO	T.S.D.	3	
BASE	Cascalho	18	$\geq 60\%$
SUB-BASE	Estabilizado Granulometricamente	12,5	$\geq 20\%$
SUBLEITO			12%



Ábaco: número de repetições e C.B.R.

4.3. BASE E SUB-BASE

O pavimento será executado basicamente com duas camadas, totalizando 30,5 cm após compactado (base e sub-base), composta de material granular devidamente analisado, não se admitindo material com ISC < 40% e expansão $\leq 0,5\%$;

A execução da estabilização da base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento;

Ao executar a estabilização granulométrica da base ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas;

A área a ser regularizada e compactada compreende a largura da via de 7,00 m pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via;

A espessura da camada de base e sub-base compactadas não deve ser inferior a 30,5 cm, sendo 18 cm de base e 12,5 cm de sub base, verificando eixo e bordos.

4.3.1 EXTRAÇÃO DO MATERIAL A SER UTILIZADO NA EXECUÇÃO DA BASE E SUB-BASE

A escavação e carga do material em áreas de jazida é ordem de 19.876,26m³ conforme o item 6.3 do memorial de cálculo, que serão empregados na execução da base e sub-base.

A limpeza superficial da camada vegetal em jazida é realizada por meio de laminagem com trator de esteiras. A operação se processa até o enchimento da lâmina, sendo então o material transportado até fora dos limites da área de limpeza, a execução compreenderá na execução de desmatamento, destocamento de árvores. O serviço de expurgo de jazida é executado com o

mesmo trator de esteiras do serviço de limpeza superficial da camada vegetal, a execução compreenderá na retirada da camada inicial da jazida.

Será de responsabilidade da contratada, a indenização da jazida a qual deverá ser aprovada pela Fiscalização. O valor de tal indenização está presente no orçamento, sendo seu cálculo quantitativo referenciado no item 6.4 do memorial de cálculo.

O volume escavado deverá ser transportado, por um determinado percurso, conforme Croqui Jazida (Cascalheira) destinado às bases do pavimento. O respectivo transporte deverá ser realizado pela contratada com caminhão basculante de 14 m³.

4.4. IMPRIMAÇÃO

Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada, através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície, objetivando conferir:

- a) Uma certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;
- b) Um certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob as ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;
- c) Garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

O ligante asfáltico a ser empregado na imprimação é o asfalto diluído do tipo CM-30, admitindo-se o tipo CM-70 somente em camadas de alta permeabilidade, com consentimento escrito da fiscalização;

A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é de 1,2 litros/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície;

A área da imprimação compreende a extensão da via x a largura útil de 7,00m;

A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície por meio de vassouras mecânicas rotativas ou jato de ar comprimido, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- Proceder ao banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo, de maneira mais uniforme possível;
- A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, além disso As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante;
- O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou, quando esta estiver iminente. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-furol para asfaltos diluídos, e de 20 a 100 segundos Saybolt-furol para EAI.
- Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada para o trânsito;
- A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.
- No caso de não aceitação dos serviços por motivos, tais como: taxas de aplicação, falhas em equipamentos, excessos ou falhas de ligante na superfície, etc., deverão ser promovidos os ajustes necessários, por meio de nova calibração e/ou taxa de aplicação.

4.5. CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO, COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, COM CAPA SELANTE

4.5.1. CONCEITOS BÁSICOS

Tratamento Superficial Duplo – (TSD) pode ser visto como um Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D1/d1 coberto com outro Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D2/d2, onde D1 e D2 são os diâmetros máximos e d1 e d2 são os diâmetros mínimos das duas faixas granulométricas de agregados que o compõe.

4.5.2. MATERIAIS

4.5.2.1. AGREGADO

Será constituído de pedra britada, cascalho ou seixo rolado, britados, ou agregados artificiais indicados no projeto, como escória britada, argila expandida, etc.;

- O agregado, somente de um tipo, deve possuir partículas limpas, duras, isentas de cobertura e torrões de argila, qualidades essas avaliadas por inspeção visual;
- O desgaste por abrasão Los Angeles (determinado pelo Método DNER-ME-35/64) não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite-se o emprego de agregados com até 50% de desgaste;
- A forma deve ser tal que o índice de forma (DNER-ME-86/64) não deve ser inferior a 0,5;
- A granulometria do agregado deve obedecer a inequação $d \geq 0,5D$, onde D é a malha da peneira que passa 100% do material e d é a da peneira que passa 0%, ou seja, retém todo material;
- Para o estabelecimento da classe granulométrica do agregado das camadas de tratamento superficial, além da inequação acima, deve-se ter:
- $D \leq 1 \frac{1}{4}$ ” (31,8 mm) e $d \geq 3/16$ ” (4,8 mm);
- Para a relação entre diâmetros de agregado das duas camadas tem-se usualmente a regra $d1 = D2$, conhecida às vezes como composição de classes granulométricas contínuas, por exemplo:

Classes Granulométricas Contínuas		
	1ª Camada	2ª Camada
I	1" - ½" (25 - 12,5 mm)	½" - ¼" (12,5 - 6,3 mm)
II	¾" - 3/8" (19 - 10 mm)	3/8" - 3/16" (10 - 4,8 mm)
III	1 1/4" - 5/8" (31,8 - 16 mm)	5/8" - 5/16" (16 - 8 mm)

Nota: As classes ou faixas granulométricas que devem ser adotadas para o tratamento superficial duplo, são as indicadas acima.

- Uma pequena porosidade é benéfica, pois favorece a adesividade passiva. Entretanto, caso se desconfie de uma alta porosidade (maior que 1,0% de absorção, calculada com os dados do DNER-ME-81/64: $a = 100(Ph - Ps) / Ps$ e se essa for confirmada, deve-se impedir o uso do agregado;
- A adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar. Deve-se determinar a adesividade com o CAP-7 (DNER-ME-79/63; se ela for insatisfatória deve-se usar um "dope", na proporção mínima de 0,5% e máxima de 1,0%, em relação ao peso do CAP, repetindo-se o ensaio até se encontrar um "dope" que no intervalo de % acima apresente satisfatório.

4.5.2.2. LIGANTE BETUMINOSO

A emulsão asfáltica catiônica RR – 2C, a base de CAP – 50/60, é o ligante ideal para os tratamentos superficiais, apresentando ótima adesividade ativa e passiva com qualquer tipo de agregado, enquanto o CAP-7 (CAP-150/200) deve ser necessariamente "dopado", com pelo menos 0,5% (mínimo para uma boa homogeneização) de um melhorador de adesividade ("dope") eficaz, para uso com agregados eletronegativos (granito, diorito, gnaisse, arenito, quartzito, etc.) A RR-2C para se situar na faixa de 20 – 60 Saybolt-Furol (viscosidade) necessita apenas de um ligeiro aquecimento, da ordem de 60°C, sendo que o CAP-50/60 emulsificado em temperaturas bem acima de 177°C, podendo após o espargimento esperar muito mais tempo pelo espalhamento do agregado (a

ruptura da emulsão – separação da água do asfalto, se dá devida à reação com o agregado).

Após a ruptura rápida no contato com o agregado, a água remanescente garante uma ótima trabalhabilidade na fase da compressão do agregado (“rolagem”). Só é conveniente à abertura ao tráfego após cerca de 48 horas, quando toda a água evaporou e o CAP-50/60 atinge sua consistência definitiva. Com o CAP-7 (CAP-150/200) basta esperar que o mesmo volte a temperatura ambiente, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – $V_{m\acute{a}x} = 40$ Km/h; é essa a única vantagem, aliás, diminuta, que o CAP-7 apresenta sobre a RR-2C;

Portanto, os ligantes asfálticos indicados para Tratamentos Superficiais passam a ser, pois apenas: CAP-7 ou CAP-150/200 e a RR-2C (emulsificado com o CAP-50/60);

Os ligantes betuminosos devem atender às especificações do Instituto Brasileiro do Petróleo – IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.

4.5.2.3. DOSAGEM DO AGREGADO E DO LIGANTE ASFÁLTICO

A “teoria” da dosagem dos Tratamentos Superficiais foi estabelecida originalmente em 1934 pelo Engenheiro neozelandês HANSON, que estabeleceu os seguintes princípios:

1. O agregado a ser usado em cada camada deve ser do tipo “uma só dimensão”;
2. Após seu espalhamento na pista o agregado possui uma porcentagem de vazios de 50%;
3. Na compressão, os agregados orientam-se se apoiando em sua “maior dimensão” ficando com a “menor dimensão” na posição vertical, reduzindo-se a porcentagem de vazios para 20% (a espessura da camada após a compressão é igual à média das “menores dimensões” das partículas do agregado);
4. Para fixar o agregado, os vazios finais (20%) devem ser preenchidos, de 50 a 70% com o ligante asfáltico, devendo o

agregado ficar acima do ligante de 2,8 a 4,8 mm (3,8 mm em média) para se garantir uma superfície rugosa.

Com base na teoria de Hanson pode-se estabelecer fórmulas que, com pequenos ajustamentos práticos, dão valores bem aproximados para as taxas de agregado e de ligante betuminoso, para as condições médias usuais. Essas taxas devem ser sempre testadas com experiências em verdadeira grandeza.

Sendo assim, tem-se as seguintes fórmulas práticas para as taxas de agregado “a espalhar” Tag, de CAP-7 (CAP-150/200) TCAP e de Emulsão Asfáltica RR-2C TEA, em litro/m², considerando-se um melhor aproveitamento da EA em relação ao CAP de 6% no TSS e de 10% no TSD:

$$\text{Tag} = \text{K. (D + d) / 2} \quad (1)$$

Onde:

Tag = taxa de agregado a espalhar em litro/m²

D e d = diâmetro superior e inferior, em mm, da faixa granulométrica

K = 0,90 se $d \geq 5/8"$ (16 mm)

K = 0,93 se $5/8" > d \geq 3/8"$ (10 mm)

K = 1,00 se $d < 3/8"$ (10 mm)

Portanto,

$$\text{T}_{EA} = 0,90. \text{T}_{CAP} / 0,67 - \text{TSD}$$

A regra de ouro para dosagem de um TSD continua sendo: o “máximo de ligante compatível com os diversos fatores” (tráfego, estado da superfície, forma do agregado e clima). A taxa ideal é aquela que provoca uma exsudação incipiente (após os primeiros meses de tráfego), pois o ligante asfáltico é o principal responsável pela vida do Tratamento.

No estágio atual de fabricação de asfaltos no Brasil, o ligante “por excelência” para os Tratamentos Superficiais é, sem dúvida, a Emulsão Asfáltica Catiônica de Ruptura Rápida – RR-2C (com 67% de CAP-50/60, em peso, ou volume, desde que a densidade do CAP é praticamente igual à da água), apresentando-se o CAP-7 (CAP-150/200) como uma alternativa.

É importante notar que há um melhor aproveitamento do CAP emulsificado, devido a sua menor viscosidade, em relação ao CAP aquecido que resfria violentamente ao ser espargido na pista. No TSS – Tratamento Superficial Simples esse melhor aproveitamento é da ordem de 6%, sendo maior no TSD – Tratamento Superficial Duplo, da ordem de 10%, devido ao “2º banho de emulsão” sobre a “1ª camada de agregado” ter um maior rendimento que o correspondente “2º banho de CAP”.

Assim, se TCAP é a taxa de CAP-7 (CAP-150/200), a TEA taxa de RR-2C (com 67% de CAP residual) correspondente será de:

$$T_{EA} = 0,90. T_{CAP} / 0,67 \text{ para o TSD}$$

Logo, as dosagens de agregado e de ligante para o Tratamento Superficial duplo – TSD é geralmente feita como sequência de dois TSS. Assim, pode-se usar como indicação para os estudos experimentais os mesmos procedimentos referentes ao TSS.

Por exemplo, seja a classe granulométrica I do TSD.

Classe I	Tag (l/m ²)	T _{CAP} (l/m ²)
1” - ½” (25 – 12,5) (1ªcamada)	17,44	1,45
½” - ¼” (12,5 – 6,3) (2ª camada)	9,4	0,78

Onde o total de TCAP = **2,23 l/m²**

Entretanto, quando se trabalha com Emulsão Asfáltica, para se tirar partido de sua maior fluidez, aumenta-se a taxa dos 2º banho e diminui-se da mesma quantidade do 1º banho. No Exemplo dado, tem-se:

$$1^\circ \text{ banho} + 2^\circ \text{ banho} = T_{CAP} = 2,23 \text{ l/m}^2 \rightarrow T_{EA} = 0,90. T_{CAP} / 0,67 = 3,00 \text{ l/m}^2$$

Para saber qual a taxa de cada banho, toma-se geralmente o 1º banho de EA como 42% do total e o 2º banho de EA como 48%. Assim, tem-se no exemplo:

$$1^\circ \text{ banho} \rightarrow T_{EA} = 0,42. (3,00 \text{ l/m}^2) = 1,26 \text{ l/m}^2$$

2º banho → $T_{EA} = 0,58 \cdot (3,00 \text{ l/m}^2) = 1,74 \text{ l/m}^2$

Total = 3,00 l/m²

Com o banho diluído deverá ser usado até 3,20 l/m².

3º banho → Capa Selante = 1,00 l/m²

Total = 4,2 l/m²

Entretanto, a taxa de RR-2C adotada para fins de orçamento corresponde à taxa de aplicação de 3,2 l/m² dividido pela taxa do ligante residual de 67%, e a taxa de RR-2C para a capa selante é considerada 50% da taxa de aplicação devido a diluição em água nesta proporção.

Dá-se a seguir, de acordo com a experiência brasileira, como uma orientação para os estudos experimentais, as taxas de Agregado, CAP-7 e RR-2C, em condições não extremas de tráfego, clima forma do agregado e estado da superfície a tratar, para as 3 combinações das classes granulométricas I, II e III:

Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (CAP-7 e RR-2C) (litro/m²)				
Classes Granulométricas		Agregado a Espalhar	CAP-7	RR-2C
I	1" - ½" (1ª camada)	16 - 18	1,4 - 1,6	1,2 - 1,4
	½" - ¼" (2ª camada)	8 - 10	0,7 - 0,9	1,7 - 1,9
II	¾" - 3/8" (1ª camada)	12 - 14	1,0 - 1,2	0,9 - 1,1
	3/8" - 3/16" (2ª camada)	6 - 8	0,5 - 0,7	1,3 - 1,5
III	1 ¼" - 5/8" (1ª camada)	20 - 22	1,7 - 1,9	1,5 - 1,7
	5/8" - 5/16" (2ª camada)	11 - 13	0,9 - 1,1	2,1 - 2,3
Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (RR-2C) (litro/m²) para a Capa Selante				
Classe Granulométrica		Agregado a Espalhar	RR-2C diluída em 50% de água	
única	4,8 - 0,075 mm	4 - 6	0,9 - 1,1	

4.5.3. EXECUÇÃO

A execução do Tratamento Superficial Duplo – TSD deverá abranger toda a extensão em projeto x a largura da via indicada e envolve as seguintes operações:

1. Limpeza da superfície adjacente (imprimada)
2. 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho)
3. 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
4. Compressão da 1ª camada;
5. 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
6. Compressão da 2ª camada;
7. 3º espargimento do ligante asfáltico (3º banho);
8. Eliminação dos rejeitos, e
9. Liberação ao tráfego.

4.5.3.1. LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa, isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual;

4.5.3.2. ESPARGIMENTO DO MATERIAL ASFÁLTICO

Procedida à limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias. Recomenda-se, pois, não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol, sendo proibido a operação quando:

1. A temperatura ambiente for inferior a 12°C para os CAPS e a 9°C para as EA;
2. Em dias de chuva ou sob superfícies molhadas; se o ligante for emulsão, admite-se a execução desde que a camada subjacente não apresente encharcada.

Quando de trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados se verificar a tendência de os agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e dos veículos;

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve estar compreendida entre 177°C a 135°C para o CAP-7 (CAP-150/200) e no caso da RR-2C (emulsão) entre 80°C e 50°C;

Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor, ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente, pois depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados;

4.5.3.3. DISTRIBUIÇÃO DE AGREGADOS

A distribuição de agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem de 50m é razoável, devendo-se ter em conta as seguintes regras práticas:

1. A uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espargimento;
2. A uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento.

A operação de espalhamento deverá ser realizada pelo equipamento especificado e, quando necessário, para garantir uma cobertura uniforme, complementada com processo manual adequado. Excessos de agregado devem ser removidos antes da compressão.

4.5.3.4. COMPRESSÃO DOS AGREGADOS

Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rápido possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto;

O número de passadas do rolo compressor deve ser no mínimo 3, sendo que cada passagem deverá ser recoberta, na vez subsequente, em pelo menos a metade da largura do rolo; acredita-se que a compressão total se processa ao cabo de um número máximo de 5 coberturas (número de passadas no mesmo ponto);

A primeira camada deverá receber individualmente apenas uma fraca compressão, procedimento este que faculta corrigir eventuais faltas e/ou excessos. A seguir, executa-se a camada subsequente, analogamente à primeira, procedendo-se, contudo, a compressão nos moldes exigidos;

É fundamental que a primeira rolagem se processe imediatamente após a distribuição dos agregados, compondo a integração do comboio de execução (espargidor de ligante – distribuidor de agregados – rolos de compressão) a ser disposto sequencialmente e de forma igualmente espaçada. As passadas subsequentes poderão ser efetuadas com maior intervalo de tempo.

4.5.3.5. LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO

Cimento Asfáltico: a liberação pode-se processar após o resfriamento total do ligante, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – velocidade máxima de 40 km/h.

Emulsão Asfáltica: o tráfego só deverá ser liberado após se assegurar o desenvolvimento completo da adesividade passiva (resistência ao arrancamento), propriedade que nesta alternativa requer tempos maiores; esta avaliação deve ser feita no começo da obra, estabelecendo-se, para orientação inicial, um repouso da ordem de 48 horas, o qual poderá ser alargado ou reduzido conforme as constatações.

Nota: A capa selante deverá ser executada conforme procedimentos das camadas do tratamento superficial.

4.5.3.6. AGREGADOS

Antes do início da britagem, caso de ocorrência de material pétreo não explorada, deverão ser confirmados os valores de absorção, de abrasão Los

Angeles e, se for o caso, de durabilidade, através de ensaios de 3 amostras estrategicamente coletadas, para posterior utilização da brita;

Os agregados deverão enquadrar-se nas classes granulométricas especificadas anteriormente, apresentando boa adesividade ao ligante betuminoso e desgaste abrasão até 50%. Deverão também estar desprovidos de pó, senão deverão ser obrigatoriamente lavados quando da utilização;

Atendidas as condições anteriores, para cada 30 m³ de agregado estocado será retirada aleatoriamente uma amostra para o ensaio de:

1. Granulometria para verificação da classe granulométrica;
 - Quando houver mudança de fonte de agregado, todas as características citadas anteriormente deverão ser checadas.
 - O par agregado/ligante deverá atender à viscosidade satisfatória para a execução do TSD.

4.5.3.7. TRANSPORTE

O transporte do material betuminoso deverá ser por caminhões com capacidade de 30000L, a contar do local de carga à obra. O quantitativo está referenciado no item 7.3 do memorial de cálculo, considerando a área da construção do pavimento m² x Taxa de consumo de material betuminoso Ton/m² x DMT. Quanto ao DMT recomenda-se a leitura do Croqui de transporte de material betuminoso.

O transporte do agregado deverá ser realizado por caminhões basculantes, a contar do local de extração à obra. O quantitativo está referenciado no item 6.13 do memorial de cálculo. Quanto ao DMT s recomenda-se a leitura do Croqui de transporte de agregados.

5. DRENAGEM SUPERFICIAL

5.1. SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO

Como dispositivo de drenagem, adotou-se sarjetas triangulares de concreto, com medidas de 125x25 cm, a serem executadas em determinados pontos dos trechos que pelas características topográficas em razão do corte previsto em projeto e da declividade excessiva apresentaram tal necessidade.

As sarjetas atuarão com a finalidade de interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade do talude, a integridade do pavimento e a segurança do tráfego. Destaca-se que tais pontos dos trechos que se adotou tal alternativa, estão demarcados em projeto.

Serão moldadas com concreto in loco, com seção transversal especificada em projeto e neste memorial.

- O concreto, a ser utilizado deverá apresentar plasticidade e umidade tais que após ser lançado, deverá constituir uma massa compacta sem buracos ou ninhos.
- Para a cura do concreto será utilizado o método da irrigação ou aspersão de água em intervalos frequentes.
- Após a aplicação, antes da cura total do concreto, as superfícies deverão ser alisadas com desempenadeiras de aço.
- O alinhamento deverá apresentar perfeita concordância com as modificações de direção e curvas. As sarjetas que apresentarem quaisquer avarias deverão ser demolidas e refeitas.

A CONTRATADA deverá realizar a escavação mecânica de vala por meio de retroescavadeira equipada com concha trapezoidal ou triangular, em material de 1ª categoria para implantação das sarjetas trapezoidais, posteriormente deverá ser executado a compactação manual do solo por meio de soquete.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento são executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para o dispositivo.

A superfície de assentamento deve ser firme e bem desempenada. Para marcação das sarjetas, utilizar gabaritos constituídos de guias de madeiras servindo de referência para a concretagem, cuja seção transversal corresponde as dimensões e forma de cada dispositivo, espaçando estes gabaritos em 2 m no máximo.

O concreto deverá ser dosado em central dosadora, com resistência característica à compressão de 20 Mpa, e lançado por meio de caminhão betoneira em extrusora. Deverá ser realizado o enchimento de junta de concreto

com argamassa asfáltica a cada 12 m de extensão de sarjeta e o acabamento manual da superfície da sarjeta.

Especial atenção deve ser dada a uniformidade da escavação entre guias, de forma a garantir igual espessura do revestimento em qualquer seção.

A medição dos serviços de sarjeta de concreto com extrusora deve ser realizada em metros, em função do comprimento linear efetivamente executado.

5.2. DISSIPADORES DE ENERGIA

Os dissipadores de energia são dispositivos que visam promover a redução da velocidade do escoamento, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

A execução dos dissipadores deverá ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviços DNIT n° 22/2006.

Nas conexões de saída d'água das sarjetas/canaletas deverão ser executados dissipadores de energia, sendo constituído por pedras de mão argamassadas com diâmetros de 10 a 15 cm, com comprimento de 2,00 m e largura de 1,30 m, sendo estas medidas definidas pelo DNIT e adaptáveis ao modelo de sarjeta a ser utilizado no projeto.

A CONTRATADA deverá realizar a escavação manual, em material de 1ª categoria, na profundidade de até 1 m, posteriormente deverá ser executado a compactação manual do solo por meio de soquete.

O concreto deverá ser confeccionado em betoneira, com resistência característica à compressão de 20 Mpa, e lançado manual.

As pedras de mão, com diâmetro entre 10 a 15 cm, deverão ser argamassadas e assentadas em toda área do dissipador, de modo a reduzir a velocidade da água.

A medição dos serviços de dissipador de energia deve ser realizada em unidades, em função da quantidade efetivamente executada.

6. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

6.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento. A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via. A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via. As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento e a de orientar a trajetória dos veículos.

Destaca-se que a sinalização horizontal é de suma importância para a perfeita usabilidade da via, portanto deverá obedecer ao projeto de sinalização, bem como as normas pertinentes.

Recomenda-se a leitura do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN.

- Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.
- A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
- Deve ser feita a pré-marcação acordo com o projeto;
- Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;
- E quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5° C e 40° C;
- A cor da tinta branca deverá estar de acordo com o código de cores Munsell N 9,5 aceitando-se variações até o limite de Munsell N9,0. A cor da tinta amarela deverá estar de acordo com o código de

cores de Munsell 10YR,7,5/14, aceitando-se as variações 10 YR 7,5/12 , 10YR 7,5/16 e 10YR 8,0/14

- A tinta, logo após a abertura, não poderá apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual e, quando agitada, deve apresentar aspecto homogêneo.

A execução se dará por meio de máquina demarcadora de faixa de tráfego à frio, equipada com reservatório de tinta com capacidade mínima de 30 litros, dotado de sistema de aquecimento da tinta até que a mesma atinja a viscosidade adequada para aplicação.

O equipamento deve ter capacidade de regulagem da largura da faixa e da demarcação de faixas contínuas ou tracejadas.

A tinta deverá ser preparada de modo que as microesferas microesferas de vidro, tipo I-B (premix), sejam misturadas junto com a tinta a base de resina acrílica, no tanque da máquina de demarcação viária de acordo com o especificado.

O pavimento deverá ser limpo com varredura e jatos de ar comprimido antes do início dos serviços e posteriormente deverá ser realizado a calibração da máquina demarcadora.

A tinta retrorrefletiva então será aplicada com equipamento adequado, de modo que produza a tinta elastomérica em faixa contínua ou tracejada, dotada de jato para tinta e microesferas.

As microesferas de vidro do tipo II-A (dropon) deverão ser dispersas imediatamente após aplicação da tinta.

Para execução dos serviços, deverá ser realizado a sinalização de segurança na via, interrupção ou desvio do tráfego de veículos em obediência ao Código de Trânsito Brasileiro.

Não serão aceitos os serviços cuja a taxa de retrorrefletância seja inferior ao que preconiza a NBR 14723/2020, o qual deverá ser feito pela contratada sem ônus para a administração.

A medição dos serviços de sinalização horizontal (pintura de eixo viário) deve ser realizada em metro linear, utilizando o comprimento total de faixas efetivamente executadas.

6.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL TOTALMENTE REFLETIVA

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, compreendendo os seguintes tipos:

- Sinalização de Regulamentação;
- Sinalização de Advertência;
- Sinalização de Indicação.

As placas de regulamentação e de advertência deverão atender ao Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação e ao Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, respectivamente, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN, quanto à diagramação de letras, setas, algarismos, tarjas, orlas e pictogramas.

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado nº 16, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária. O verso da placa deve ser na cor preta, fosca ou semi-fosca.

As placas deverão possuir película retrorrefletiva, de modo que permita a visibilidade noturna. As películas devem ser resistentes às intempéries e devem possuir no verso adesivo, sensível à pressão, protegido por filme siliconado, de fácil remoção e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644. São constituídas, tipicamente, por lentes micro esféricas, agregadas a uma resina sintética, espalhada por filme metalizado e recobertas por plástico transparente e flexível, resultando em uma superfície lisa e plana, permitindo,

apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis dos veículos.

A medição das placas de sinalização vertical deve ser realizada em unidades, em função da quantidade efetivamente instalada, atentando-se as dimensões definidas em projeto e dos materiais constituintes das mesmas.

Os postes de sustentação dos sinais deverão ser em madeira de lei tratada 8 x 8 cm. Os mesmos deverão ser pintados com fundo nivelador alquídico e pintura de acabamento com 2 demãos de esmalte sintético.

A CONTRATADA deve verificar o local indicado pelo projeto para instalação do suporte, realizar a escavação no solo, com a profundidade de 0,80 cm, instalar o suporte de madeira devidamente pinta, realizar o reaterro com o solo removido, aplicar o concreto em 0,30 cm, e realizar o acabamento final.

A medição dos suportes deve ser realizada em unidades, em função da quantidade efetivamente instalada.

A contratada é obrigada reparar, corrigir, remover, replantar ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do Contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de produtos empregados, durante toda a vigência do Contrato.

Recomenda-se a leitura do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN.

6.3. DISPOSITIVOS DELIMITADORES

São dispositivos utilizados para orientar o condutor quanto aos limites do espaço destinado a circulação e a sua separação em faixas de trânsito.

6.3.1 TACHAS

A tacha proporciona ao condutor melhor percepção do espaço destinado à circulação, realçando a marca longitudinal e/ou marca de canalização e reforçando a visibilidade da sinalização horizontal em condições climáticas adversas, de forma a auxiliar o posicionamento do veículo na faixa de trânsito.

As tachas a serem instaladas na Rodovia deverão atender às normas técnicas da ABNT.

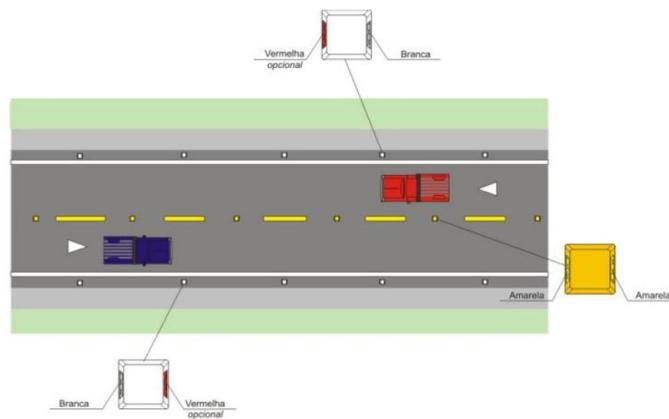


Figura 2: Utilização de Tachas Monodirecional e Bidirecionais

Conforme figura acima, as tachas monodirecionais deverão ser implantadas à 0,05m de afastamento da linha de bordo, nos dois lados da avenida, para o lado do acostamento, com o espaçamento definido em projeto (8 em 8 metros).

As tachas bidirecionais deverão ser implantadas no eixo da avenida, sendo que em linhas contínuas duplas o espaçamento deverá ser de 4 em 4 metros, e em linhas seccionadas o espaçamento prevalece de 8 em 8 metros.

As tachas com elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes dimensões:

- H (altura) = mínima de 1,7cm e máxima de 2,2cm, (adotado 2,0 cm);
- L1 (face que contém o elemento retrorrefletivo) = mínima de 9,6cm e máxima de 13,0cm, (adotado 12,0 cm);
- L2 = mínima de 7,4cm e máxima de 11,0cm, (adotado 10,0 cm);

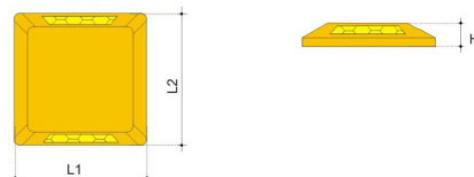


Figura 3: Dimensões das Tachas

7. RECOMENDAÇÕES FINAIS

A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente aos Projetos e às Especificações, não podendo ser inserida qualquer modificação sem o consentimento prévio da FISCALIZAÇÃO. Os Projetos, Memorial Descritivo, Relatório de Pavimentação e a Planilha com o Memorial de Cálculo são

complementares entre si, devendo as eventuais discordâncias ser resolvidas pela FISCALIZAÇÃO.

Os serviços complementares, que possam surgir durante a obra em detrimento a serviços relacionados nas planilhas orçamentarias deverá ser passado a Fiscalização para uma análise técnica e liberação antes de sua execução.

Luziânia-GO, 31 de julho de 2023.

AMANDA SOARES DE SOUZA FREITAS
Engenheira Civil - CREA: 1018305246/D-GO