



**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS COMUNS DE ENGENHARIA**

**PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA MUNICIPAL DE ACESSO ENTRE AS
LINHAS SANTO ANTÔNIO E SÃO PAULO
MUNICÍPIO DE LACERDÓPOLIS - SC**

PREFEITURA:	LACERDÓPOLIS - SC
OBRA:	PAVIMENTAÇÃO EM C.A.U.Q.
LOCAL:	ESTRADA MUNICIPAL DE ACESSO ENTRE AS LINHAS SANTO ANTÔNIO E SÃO PAULO
ENGº RESPONSÁVEL:	ANDRÉ FELIPE KASTELLER – CREA/SC 201.019-5

LACERDÓPOLIS - SC, janeiro de 2026.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AMMOC	Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASTM	American Society for Testing and Materials
BGS	Brita Graduada Simples
BNR	Base Nacional de Regulação
cm	Centímetro
C.A.U.Q.	Concreto Asfáltico Usinado à Quente
CNO	Cadastro Nacional de Obras
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CP	Cimento Portland
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e Agronomia
D	Diâmetro
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNER	Departamento Nacional de Estradas e Rodagem
h	Hora
i	Inclinação
kg	Quilograma
Im	Intensidade Média das Chuvas
l	Litro
m	Metro
m ²	Metro Quadrado
m ³	Metro Cúbico
mm	Milímetro
MPa	Megapascal
nº	Número
NBR	Norma Brasileira
PVA	Acetato de Polivinila
PVC	Policreto de Vinil
SAE	Society of Automotive Engineers
Ø	Diâmetro
>	Maior
≥	Maior ou Igual
±	Mais ou Menos
"	Polegada
%	Por Centro

SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
1.1	PAVIMENTAÇÃO ALFÁLTICA.....	5
2.	GENERALIDADES	5
3.	SERVIÇOS INICIAIS	6
3.1	DOCUMENTAÇÃO	6
3.2	PLACA DE OBRA	7
4.	PROJETOS	8
5.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	9
6.	DEMOLIÇÕES.....	9
7.	RETIRADA DE CAMADA VEGETAL	9
8.	LOCAÇÃO DE OBRA COM EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS	10
9.	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	10
10.	SINALIZAÇÃO DA OBRA.....	10
11.	PROJETO GEOMÉTRICO.....	11
12.	PROJETO PLANIALTIMÉTRICO	11
13.	TERRAPLENAGEM E COMPACTAÇÃO	11
14.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	12
15.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	12
15.1	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	12
15.1.1	Regularização do Subleito	13
15.1.2	Sub-Base	13
15.1.3	Base	14
15.1.4	Imprimação.....	15
15.1.5	Pintura de Ligação	15
15.1.6	Materiais Asfálticos	16
15.1.7	Camada de C.A.U.Q.	16
15.1.8	Laudo Técnico de Controle Tecnológico	16
16.	DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	21
16.1	BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO	21
16.2	DESTINO DAS ÁGUAS	22
16.3	CAIXA COLETORA DE SARJETA.....	22
17.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	23
17.1	SINALIZAÇÃO VERTICAL	23

17.1.1	Material de Confeção das Placas	23
17.1.2	Suporte das Placas	24
17.1.3	Dispositivos de Fixação	25
17.1.4	Placas de Informações Complementares.....	29
17.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	29
17.2.1	Especificações Técnicas	29
17.2.2	Padrão de Cor	30
17.2.3	Dimensões.....	30
17.2.4	Material	30
17.2.5	Consideração Complementares.....	30
18.	LIMPEZA FINAL.....	31
19.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar o desenho relativo ao projeto de PAVIMENTAÇÃO EM C.A.U.Q. da ESTRADA MUNICIPAL DE ACESSO ENTRE AS LINHAS SANTO ANTÔNIO E SÃO PAULO, localizada no município de LACERDÓPOLIS - SC. A pavimentação dessa via tem o objetivo de interligar vias existentes do município garantindo a mobilidade urbana e qualidade de vida da população.

Alterações na obra só serão permitidas por meio de aviso prévio ao engenheiro responsável pelo projeto e ao fiscal da obra. Qualquer item executado diverso ao projetado, sem autorização, incluindo defeitos, acarretará custos adicionais de substituição, reparo ou até mesmo a reexecução do serviço, os quais serão de inteira responsabilidade da empresa vencedora do processo licitatório.

1.1 PAVIMENTAÇÃO ALFÁLTICA

A ESTRADA MUNICIPAL DE ACESSO ENTRE AS LINHAS SANTO ANTÔNIO E SÃO PAULO a ser pavimentada, receberá pavimentação asfáltica para atender as necessidades da população local. A via encontra-se aberta, com pavimentação primária, tendo a necessidade de pequenas escavações ou acertos de greide para receber a nova pavimentação.

2. GENERALIDADES

Deverão ser mantidas na obra, em local determinado pela fiscalização, as seguintes placas:

- Da AMMOC, responsável pelo projeto;
- Da Empreiteira, com os Responsáveis Técnicos pela execução;
- Do órgão concedente dos recursos (Convênio), se for o caso.

A pavimentação deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado, sendo que toda e qualquer alteração que porventura deva ser introduzida no projeto ou em

suas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização do Responsável Técnico pelo projeto.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou até mesmo solicitar sua reexecução, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as respectivas especificações, detalhes e normas técnicas.

Nos projetos apresentados, referente as medidas tomadas em escala e as medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

Caberá à empreiteira proceder à instalação da obra, dentro das normas gerais de construção, com previsão de depósito de materiais, mantendo o canteiro de serviços sempre organizado e limpo. Deverá também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra, até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma.

É de responsabilidade sua manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, Diário de Obras, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como possuir os cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

Deverão ser observadas as normas de segurança do trabalho em todos os aspectos.

Todo material a ser empregado na obra deverá receber aprovação da fiscalização antes de começar a ser utilizado. Deverá permanecer no escritório uma amostra dos mesmos.

No caso de a empreiteira optar pela substituição de materiais ou serviços que constam especificados, deverá apresentar memorial descritivo justificando a sua utilização, juntamente com a composição orçamentária completa, permitindo assim a comparação, pelo autor do projeto, com os materiais e/ou serviços semelhantes, além dos catálogos e informações complementares.

3. SERVIÇOS INICIAIS

3.1 DOCUMENTAÇÃO

Antes do início dos serviços a empreiteira deverá providenciar, e apresentar ao o órgão contratante:

- ART de execução;
- Alvará de construção;
- CNO da Previdência Social;
- Livro de registro dos funcionários;
- Programas de Segurança do Trabalho;
- Diário de obra de acordo com o Tribunal de Contas.

3.2 PLACA DE OBRA

Conforme exigido pela fiscalização, a obra deverá possuir placa indicativa em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente Manual e deverão ser confeccionadas em chapa plana resistente às intempéries, com material metálico galvanizado ou de madeira compensada impermeabilizada. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno) ou adesivadas na placa.

No total, deverão dispostas três (3) placas, duas destas conforme os padrões do Convênio Estadual Estrada Boa Rural (uma no início e outra no final do trecho) e outra conforme os padrões da AMMOC. Estas deverão ser fixadas pelo Agente Promotor/Mutuário, em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltado para a via, onde favoreça a melhor visualização. Ainda, deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste, precariedade, ou ainda, por solicitação da fiscalização.

Sendo assim, as placas conforme exigências do financiador deverão possuir as dimensões de 3x1 (módulo), texto tipo “família avenir” centralizado nos dois módulos da direita no valor de 1/5 de módulo, além das cores e logomarcas do governo e do programa Estrada Boa Rural de acordo com o Manual de Marca GOV/SC.

	DESCRIÇÃO DA OBRA <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <tr> <td>Convênio N° 000.000-00</td> <td>Valor: R\$ 0.000.000,00</td> </tr> <tr> <td>Recurso Estadual: R\$ 0.000.000,00</td> <td>Contrapartida: R\$ 0.000.000,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fonte Financiadora da Contrapartida: Nome da Fonte Financiadora</td> </tr> <tr> <td>Concedente: Nome do Concedente</td> <td>Órgão/Entidade Executora: Nome da Entidade</td> </tr> <tr> <td>Prazo execução: 000 dias</td> <td>Início: 00/00/0000 Término: 00/00/0000</td> </tr> <tr> <td>Construtora: Nome da Empreiteira</td> <td>Mais informações: www.sctransferencia.sc.gov.br</td> </tr> </table>	Convênio N° 000.000-00	Valor: R\$ 0.000.000,00	Recurso Estadual: R\$ 0.000.000,00	Contrapartida: R\$ 0.000.000,00	Fonte Financiadora da Contrapartida: Nome da Fonte Financiadora		Concedente: Nome do Concedente	Órgão/Entidade Executora: Nome da Entidade	Prazo execução: 000 dias	Início: 00/00/0000 Término: 00/00/0000	Construtora: Nome da Empreiteira	Mais informações: www.sctransferencia.sc.gov.br
Convênio N° 000.000-00	Valor: R\$ 0.000.000,00												
Recurso Estadual: R\$ 0.000.000,00	Contrapartida: R\$ 0.000.000,00												
Fonte Financiadora da Contrapartida: Nome da Fonte Financiadora													
Concedente: Nome do Concedente	Órgão/Entidade Executora: Nome da Entidade												
Prazo execução: 000 dias	Início: 00/00/0000 Término: 00/00/0000												
Construtora: Nome da Empreiteira	Mais informações: www.sctransferencia.sc.gov.br												

A placa conforme exigências da AMMOC deverá possuir as dimensões de 2,50 m (largura) x 1,80 m (altura), contendo todas as informações apresentadas abaixo, inclusive QR CODE da obra.



OBRA: Nome do Projeto



PRAZO: Data Início e data de Término



CONSTRUTORA: Nome da Empresa



VALOR/RECURSO: R\$ valor e Fonte do Recurso

Ana Julia U. de Carvalho - 105.295-8
André Brito Dotti - 162.237-5
André Felipe Kasteller - 201.019-5
Camila Zagonel - 112.963-0
Denir Narcizo Zulian - 50.805-8
Felipe Lorenci Parisotto - 183.059-9
Max Mooshammer - 139.164-0
Suellen Karine Cervelin - 166.933-0



4. PROJETOS

Os Projetos referem-se à PAVIMENTAÇÃO EM C.A.U.Q. e compõem-se de:

- Projeto de Pavimentação Asfáltica;
- Projeto de Drenagem Pluvial;

- Projeto de Sinalização Viária Horizontal e Vertical;
- Projeto de Terraplenagem;
- Orçamentação, Memorial Descritivo e Cronograma.

5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), anotada perante o CREA/SC, pelo Engenheiro Civil **ANDRÉ FELIPE KASTELLER**, sob o CREA/SC nº **201.019-5**, funcionário da **AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense**. A ART de execução deverá ser apresentada pela empresa executora.

6. DEMOLIÇÕES

Caso necessárias demolições, estas serão a fim de garantir a caixa da via e serão executadas pela secretária de infraestrutura do município.

7. RETIRADA DE CAMADA VEGETAL

Todo o material vegetal e orgânico existente na obra deverá ser removido, a fim de liberar a área para a execução das intervenções necessárias.

A limpeza da camada vegetal compreende a remoção da cobertura superficial do terreno, constituída por vegetação rasteira, arbustos, raízes superficiais e solo orgânico, restrita às áreas necessárias à abertura da via e à execução das intervenções projetadas, considerando que o trecho já possui via pré-existente.

A área total destinada a este serviço será de 3.426,50 m², estimada a partir da identificação, por meio das imagens do levantamento aerofotogramétrico, das porções das faixas de intervenção que apresentam cobertura vegetal significativa. A execução do serviço deverá respeitar os limites dos taludes de corte e aterro, os quais estão identificados em plantas, seções e nota de serviço.

Nas áreas de taludes onde foi realizado o serviço é necessário fazer a recuperação da camada vegetal através de **hidrossemeadura no valor de 3.259,40 m²**.

8. LOCAÇÃO DE OBRA COM EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Deverá ser locada a obra com equipamentos de topografia, conforme projeto. No momento da execução, a AMMOC disponibilizará o arquivo digital contendo os pontos de amarração do projeto que estão materializados ao longo da extensão da via.

A empresa deverá fornecer nota de serviço dos serviços de terraplenagem previstos em projeto para quantificação dos reais volumes executados, bem como relatório dos elementos de drenagens, cotas, fundo dos dispositivos e inclinações finais.

9. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

A locação foi efetuada através do levantamento topográfico *in loco*, com o auxílio de estação total. **Não serão necessárias grandes movimentações de terra, pois o traçado da via já se encontra definido, exceto as movimentações provenientes de drenagens pluviais, acertos de greide e regularização do subleito.**

Projetou-se o traçado da via pelas conformidades das retas existentes lançando-se as tangentes para a definição dos Pontos de Intersecção. Cada eixo foi estaqueado de 20 em 20 metros, proporcionando assim um melhor detalhamento vertical e horizontal da rua e as medidas das distâncias entre os piquetes foram realizadas com trena de fibra de vidro, segundo a horizontal.

10. SINALIZAÇÃO DA OBRA

A sinalização da obra é fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo elas, advertirem o motorista quanto à situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas ao condutor e minimizar congestionamentos.

Toda a sinalização da obra fica a cargo da Empresa executora, devendo ter boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra.

11. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi desenvolvido tendo por base as características técnicas preconizadas nas Normas para Projetos Geométricos de Logradouros Urbanos, e foi ordenado aos elementos básicos reconhecidos pelos estudos Topográficos.

Para a execução do projeto geométrico, buscou-se realizar alguns estudos a fim de viabilizar a realização da obra da rua. Esse estudo tem por finalidade os seguintes objetivos:

- Execução do projeto horizontal e vertical da pavimentação;
- Dimensionamento de drenagem e das pavimentações;
- Orçamento do trecho a ser pavimentado.

12. PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

O projeto Planialtimétrico constitui-se na representação gráfica dos dados obtidos nos Estudos Topográficos, resultando da exploração realizada em campo com Estação Total. O projeto planialtimétrico do local está exposto em anexo.

13. TERRAPLENAGEM E COMPACTAÇÃO

O serviço de terraplenagem compreende em sua maioria, raspagens da superfície ao longo do segmento. Alguns trechos deverão ser alargados com cortes e aterros de taludes e acertos de greide. Os taludes deverão seguir a inclinação de no máximo 1:2, dependendo do solo encontrado no trecho.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de toda a pista, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal do projeto.

As escavações para acerto de greide deverão ser feitas prioritariamente, sob pena de assumir qualquer responsabilidade por qualquer serviço que tenha de ser feito ou

refeito, como: níveis de pavimentação em relação aos logradouros, drenagens, volume de materiais utilizados, entre outros.

A compactação do subleito deverá iniciar-se nas bordas e progredir para o centro, onde cada passada do compressor deverá cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nas curvas, a compressão deverá ser iniciada na borda interna, e progredir para a borda externa. Finalizando a compactação do subleito, cada pista deverá apresentar uma inclinação de 3 %, do eixo do pavimento em relação as bordas da pavimentação.

As escavações em material de terceira categoria foram orçadas no valor de 5% do volume de escavações em função da falta de ensaios geológicos. Caso seja necessário maior volume de escavação do que o previsto, cabe a empresa executora documentar a existência deste tipo de material, a sua dimensão e a sua remoção e apresentar a fiscalização para que tome os devidos fins referentes a medição do item.

14. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de pavimentação tem por finalidade definir as espessuras das camadas do pavimento, o tipo de pavimento, o tipo de material a ser empregado, de acordo com o tipo de material existente no subleito, bem como a topografia da região. O mesmo define a seção transversal do pavimento, e sua variação ao longo do eixo. Estabelece também o tipo de pavimentação definindo o tipo de revestimento e as demais camadas estruturais capazes de suportar as cargas previstas durante o período de vida útil.

Além disso, define geometricamente as diferentes camadas componentes estabelecendo os materiais constituintes, especificando valores mínimos e máximos das características físico-mecânicas desses materiais.

15. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

15.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

15.1.1 Regularização do Subleito

Os serviços de regularização do subleito serão efetuados nos cortes que não foram objetos de rebaixamento e nos aterros de altura inferiores a 0,30 m.

Em ambos os casos, o material será escarificado até 0,30 m de profundidade em relação ao greide de terraplenagem e adicionado material sempre que necessário. Após, o solo deverá ser aerado ou umidificado, compactado e conformado. Nesse serviço estão incluídas todas as operações necessárias à sua execução.

Os serviços de regularização do subleito são orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Esses serviços são regulados pela norma de **Especificação de Serviço 137 do DNIT (2010)**.

O Corpo do aterro, quando houver, deverá ter Grau de Compactação de 95%.

A camada final deverá conter 3 camadas de 0,20 a Grau de Compactação de 100 % a energia normal ou intermediária.

O controle tecnológico deverá ser dar através do controle de umidade, da compactação e do CBR, e das deflexões através da Viga Benkelman.

15.1.2 Sub-Base

Após a execução e aceitação da preparação do subleito, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de **Macadame Seco**. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução. Eventuais defeitos verificados deverão ser corrigidos previamente à distribuição da camada.

A mesma deverá seguir os seguintes critérios:

- A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada;

- A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm.

Os serviços de camada de rachão foram orçados em metros cúbicos e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 139 do DNIT (2010)**.

Subsequente ao serviço, deverá ser executado um **lastro de brita nº2 na espessura de 3 cm** com a finalidade de promover o travamento dos vazios presentes na porção superior da camada de sub-base, além de melhorar a distribuição de tensões e regularizar a superfície para a execução da camada de base. Este material deverá ser devidamente espalhado, umedecido, quando necessário, e compactado.

15.1.3 Base

Após a execução e aceitação da preparação do subleito, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de **Brita Graduada Simples (BGS)**. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução. Eventuais defeitos verificados deverão ser corrigidos previamente à distribuição da camada.

A mesma deverá seguir os seguintes critérios:

- É a camada composta por mistura em usina de produtos de britagem, que apresenta granulometria contínua e cuja estabilização é obtida in loco;
- A superfície que receberá a camada de BGS deverá apresentar-se desempenada e limpa, isenta de resíduos e outros elementos prejudiciais à adequada execução da mesma.

Os serviços de camada de brita graduada foram orçados em metros cúbicos e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 141 do DNIT (2022)**.

15.1.4 Imprimação

Antes da execução do serviço de imprimação, a camada de base deverá estar conformada geometricamente, livre de material solto e/ou poeira e levemente umedecida para diminuir a influência do ar quente nos vazios e facilitar a penetração do ligante.

A pintura asfáltica de imprimação será feita com emulsão asfáltica (EAI) após a aceitação da camada de base, numa taxa de 0,9 a 1,7 l/m² (tolerância de $\pm 0,2$ l/m²) com a função de aumentar a coesão superficial, conferir certo grau de impermeabilidade e promover condições de aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. A aplicação deverá ser feita com caminhão espargidor, de forma uniforme e na largura da faixa de rolamento ou, se possível o fechamento para tráfego, na largura total da pista, em um mesmo turno de trabalho. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento de todos os materiais necessários à sua completa execução.

Os serviços de imprimação foram orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 144 do DNIT**.

15.1.5 Pintura de Ligação

A pintura asfáltica de ligação será feita com emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida (RR-2C) previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico, numa taxa de 0,8 a 1,0 l/m² (tolerância de $\pm 0,2$ l/m²) e percentual de diluição de 50%, com o objetivo de promover a aderência entre a camada de imprimação e o revestimento asfáltico a ser sobreposto ou, em caso de recapeamento, entres as camadas de revestimento asfáltico existente e a serem executadas. A aplicação deverá ser feita com caminhão espargidor, de forma uniforme e na largura da faixa de rolamento ou, se possível o fechamento para tráfego, na largura total da pista, em um mesmo turno de trabalho. Neste serviço estão incluídas todas as operações de fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à sua completa execução.

Os serviços de pintura de ligação foram orçados em metros quadrados. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 145 do DNIT**.

15.1.6 Materiais Asfálticos

O material a ser utilizado no tratamento superficial asfáltico deverá ser do tipo Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP-50/70, com teor de CAP de 6%. Outros tipos de materiais asfálticos poderão ser admitidos, desde que devidamente justificados e aprovados pelos responsáveis técnicos.

Todo o processo de tratamento superficial deve seguir a norma de Especificação de Serviço 147 do DNIT.

15.1.7 Camada de C.A.U.Q.

O asfalto deverá possuir traço ao que preceitua as normas de **Especificações de Serviço do DNIT**. A faixa granulométrica das misturas de agregados a ser adotada deverá ser: Faixa C, para a camada de revestimento da pista de rolamento.

O mesmo será espalhado com vibroacabadora e compactado com rolo compactador conforme indica o detalhe das seções transversais do pavimento, que deverão apresentar declividade transversal de 3 % para cada pista de rolamento, como padrão, admitindo-se valores diferentes em trechos de superelevação ou com o embaulamento para apenas uma direção. As espessuras indicadas em projetos deverão ser conferidas após a devida compactação da camada.

15.1.8 Laudo Técnico de Controle Tecnológico

O corpo de prova do asfalto e a realização de ensaios de verificação de espessura, densidade e traço deverá ser realizado por empresa especializada de acordo com as normas técnicas vigentes e do DNIT, todos assinados por responsável técnico acompanhado com a respectiva ART, Anotação de Responsabilidade Técnica.

Deverá ser realizado o laudo, após a execução dos serviços e poderá a fiscalização solicitar que sejam retirados em pontos estratégicos os testemunhos para a verificação das espessuras e do traço utilizado e o custo com esse serviço será de inteira responsabilidade da empresa executora.

Será condicionante para liberação do último desembolso a apresentação do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços.

15.1.8.1 Extração e parâmetros

Segundo a norma DNER-PRO 277/9713, a metodologia adotada pelo DNIT para o controle estatístico de qualidade abrange o estabelecimento de um plano de amostragem, na qual se pressupõe aleatoriedade no processo de coleta de amostras, além de definir alguns conceitos e riscos, conforme segue (FERRI, 2013):

- α = risco do executante de ter rejeitado um serviço de boa qualidade;
- β = risco do contratante de aceitar um serviço de má qualidade;
- P1 = % de "defeitos" máxima admitida em um serviço de boa qualidade;
- P2 = % de "defeitos" mínima admitida em um serviço de má qualidade.

Na Tabela 01 da norma DNER-PRO 277/97, considerada neste trabalho, para os serviços de pavimentação, a variável β e os valores de P1 e P2 tiveram seus valores fixados em 10 %, 5 % e 25 % respectivamente, adotados como referência no controle estatístico constante das especificações de serviço pertinentes.

Em síntese, a qualidade do serviço executado é quantificada por meio do cálculo da variável aleatória ($\bar{X} \pm ks$), em que $\bar{X}$ é a média da amostra, s é o desvio padrão e k é o coeficiente multiplicador do desvio padrão amostral. Convencionalmente para avaliação da qualidade de serviços rodoviários, a norma DNER-PRO 277/97 estabelece os valores de n (número de amostras) e k em função do risco do executante assumido, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Valores de n e k segundo a norma DNER-PRO 277/97

TABELA 1					AMOSTRAGEM VARIÁVEL									
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras;					k = coeficiente multiplicador;					α = risco do Executante.				

Fonte: DNER-PRO 277/97

Cabe destacar que o número de elementos da amostra deve ser representativo, com quantidade suficiente para representar os serviços executados; entretanto, esse número não deve ser excessivo, a fim de evitar o desperdício de recursos e inviabilizar as atividades do controle externo.

Assim, deve-se apresentar tabela com estaqueamento e referência dos corpos de prova extraídos, bem como laudo fotográfico de cada extração.

15.1.8.2 Ensaios

Os revestimentos asfálticos devem obedecer a requisitos estabelecidos por norma para atingirem o desempenho e a durabilidade previstos em projeto, os quais podem ser aferidos por meio dos ensaios laboratoriais.

Os procedimentos e os ensaios adotados no presente trabalho, devem ter como base as normas consideradas, encontram-se listados na Tabela a seguir. Foram adotadas as normas do DNIT como referencial, conforme estabelecido no projeto básico da obra.

Todos os ensaios devem ser executados por laboratório terceirizado seguindo os preceitos estabelecidos nas referidas normas técnicas e utilizando equipamentos devidamente calibrados

Relação de ensaios executados e normas técnicas consideradas

Parâmetro avaliado	Quantidade	Normas e procedimentos considerados
Espessura da camada de revestimento	4 medidas por CP	DNIT 031/2006 – Pavimentos Flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço.
Densidade relativa aparente e massa específica aparente	1 ensaio por CP	DNIT 428/2022 – Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados – Método de ensaio.
Densidade relativa máxima medida e massa específica máxima medida	3 ensaios	DNIT 427/2020 – Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas – Método de ensaio.
Resistência à tração	10 CPs	NORMA DNIT 136/2018 – ME - Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio

Parâmetros de qualidade avaliados

Parâmetro avaliado	Norma considerada	Critério normativo
Espessura	DNIT 031/2006	Admite-se a variação de $\pm 5\%$, em relação às espessuras de projeto
Grau de compactação	DNIT 031/2006	Superior a 97% e inferior a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C	DNIT 031/2006	Resistência mínima: 0,65 MPa

15.1.8.3 Resultados

A Tabela a seguir apresenta os valores de referência estabelecidos em projeto e os critérios e intervalos aceitáveis, conforme a **Especificação de Serviço 031 do DNIT (2006)** e **DNER-PRO 277 (1997)**.

Parâmetro avaliado	Tamanho da amostra	Projeto ou Especificação	Critério	Conclusão (DNIT 031/2006)
<u>Espessura</u>	12	5,0 cm	$\bar{X} - ks \geq 4,75 \text{ cm}$ e $\bar{X} + ks \leq 5,25 \text{ cm}$	Conforme
			$\bar{X} - ks < 4,75 \text{ cm}$ ou $\bar{X} + ks > 5,25 \text{ cm}$	Não conforme
<u>Grau de compactação</u>	12	Massa específica aparente Projeto 2,214 g/cm ³	$\bar{X} - ks \geq 97\%$ e $\bar{X} + ks \leq 101\%$	Conforme
			$\bar{X} - ks < 97\%$ ou $\bar{X} + ks > 101\%$	Não conforme
<u>Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C</u>	10	Mínima 0,65 MPa	$\bar{X} - ks \geq 0,65 \text{ MPa}$	Conforme
			$\bar{X} - ks < 0,65 \text{ MPa}$	Não conforme

Legenda: $\bar{X}$ é a média da amostra; k é o coeficiente em função do tamanho da amostra; e S é o desvio padrão da amostra

A empresa executora deverá apresentar os laudos e ensaios acima citados, munidos de ART e laudos fotográficos, proveniente de empresa terceirizada, sem vínculos. A apresentação desse material é condicionante ao pagamento dos serviços de pavimentação, ficando os repasses bloqueados até a apresentação e aceite pela fiscalização.

15.1.8.4 Critérios de medição

A medição dos serviços de pavimentação deverá seguir as especificações do Edital de Licitação e do Projeto, em conformidade com as normas técnicas da **Especificação de Serviço 031 do DNIT (2024)**. Onde:

- O concreto asfáltico deve ser medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista;
- A quantidade de CAP aplicada deve ser obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;
- O transporte do CAP efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço.

- Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- Nenhuma medição deve ser processada se, junto a ela, não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e as determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

16. DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de drenagem foi elaborado com vistas ao estabelecimento dos dispositivos necessários para a captação, interceptação e condução das águas superficiais, objetivando conduzi-las para locais de deságues seguro, sem comprometer o pavimento, residências e terrenos que margeiam a rua.

Fica desde já esclarecido que o critério usado para classificar e quantificar as microbacias para sua respectiva avaliação foi feito "in loco" por corpo técnico.

Isso ocorre devido a impossibilidade de a prefeitura realizar ensaios geológicos e estudos geotécnicos do local e levantamentos hidrográficos das bacias hidrográficas.

Para justificar a decisão de projetar utilizando como coeficiente de escoamento superficial "runoff", arbitrou-se, com respeito ao tipo de descrição da área, sendo caracterizado por áreas sem melhoramentos, com respectivo coeficiente de escoamento superficial adotado de 0,60, para ficarmos a favor da segurança sem correr riscos no dimensionamento dos ramais de ligação e das galerias pluviais.

Os serviços de drenagem deverão atender as instruções normativas da **Especificação de Serviço 030 do DNIT (2004)**. **Os mesmos só serão liberados para execução após a execução de todas as escavações, aterros e acertos de greide necessários a execução do projeto.**

16.1 BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

Toda a tubulação será executada com tubos de concreto, assentados sobre lastro de 5 cm, constituído do mesmo material granular utilizado no reaterro da vala. As juntas serão do tipo rígida, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, aplicada no espaço entre a ponta e a bolsa dos tubos após o encaixe, garantindo preenchimento completo e aderência adequada às superfícies de concreto. As juntas deverão ser corretamente acabadas e curadas, assegurando a continuidade estrutural da tubulação. Ainda, **deverão atender à Especificação de Serviço 023 do DNIT (2006).**

A fiscalização poderá exigir a substituição da tubulação caso não seja comprovada a correta aplicação da argamassa nas juntas ou o adequado encaixe dos tubos na linha de drenagem.

A declividade da tubulação seguirá o perfil longitudinal da rua, respeitando sempre valores não inferiores a 2 %, salvo em situações críticas previamente analisadas e especificadas pelo projetista.

O dimensionamento dos diâmetros da tubulação foi realizado com base no método racional de cálculo, garantindo a capacidade adequada de condução das águas pluviais.

16.2 DESTINO DAS ÁGUAS

Conforme o estudo topográfico da bacia em que se encontram as ruas, os deságues serão direcionados conforme indicações em projeto.

16.3 CAIXA COLETORA DE SARJETA

As descrições de “caixa coletora de sarjeta” no projeto indicam a construção do dispositivo, incluindo desde a abertura da vala até a fixação da grelha.

As bocas de lobo serão executadas em concreto armado e deverão atender à **Especificação de Serviço 026 do DNIT (2004)**. A dimensão da abertura superior será de 100 x 70 cm e as dimensões das caixas estão especificadas no projeto em anexo. Em sua parte superior, ao nível do pavimento, deverá ser colocada uma grelha que fará a captação e terá também a finalidade de reter detritos carregados pelas águas das chuvas, para que não causem

o entupimento do dispositivo e da tubulação subsequente. Esta grelha deverá ser fabricada nas dimensões conforme o projeto, com estrutura metálica, sendo esta constituída por barras de aço chato laminado com perfil de 2" x 3/8" espaçadas conforme projeto, apoiadas em uma cantoneira de ferro, tipo L de 2" x 3/8". Além disso, caso indicado pelo projetista, esta grelha poderá ser construída com estrutura de concreto armado pré-moldado, constituída por barras de aço de diâmetro 12,5 mm, conforme detalhes de projeto.

Na parte inferior será executado lastro de material granular conforme detalhamento com espessura de 10 cm. A resistência mínima do concreto deverá ser de 20 MPa.

As armaduras utilizadas CA-50 e CA-60, deverão obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere a posição, bitola, dobramento e cobrimento.

Ainda, quando executadas em pavimento de concreto, receberão reforços em barras de aço CA-50 e tela Q-196, indicadas em projeto, a fim de evitar eventuais fissuras devido à trabalhabilidade do concreto.

17. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

17.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

17.1.1 Material de Confeção das Placas

Deverá ser utilizado material de chapa de aço galvanizado. As placas de sinalização vertical de vias urbanas deverão ser confeccionadas em chapas de aço, espessura mínima de 1,25 mm, revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme norma **NBR 7008-1 (2021)**, grau ZC, revestimento mínimo Z275. As placas deverão ser furadas antes de receberem o tratamento. Após cortadas em duas dimensões finais e furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento preliminar que compreenda desengraxamento e decapagem. Deverão, portanto, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva ou pintura. O verso deverá ser pintado em preto semifosco.

As placas deverão obedecer às especificações técnicas em conformidade com a norma **NBR 11904 (2015)**, com os seguintes requisitos conforme tabela abaixo:

Tabela 1 - Requisitos para Material de Confeção das Placas

REQUISITOS			
PLACA	MÍNIMO	MÁXIMO	NORMA TÉCNICA
Espessura do revestimento	0,025 mm	-	ASTM D1005
Brilho a 60 °	40	50	ASTM D523
Flexibilidade	8 e	-	NBR 10545
Aderência	-	Gr 1	BNR 11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR 17088
Resistência à umidade	240 h	-	NBR 8095
Intemperismo artificial	300 h	-	ASTM G153

17.1.2 Suporte das Placas

O suporte deverá ser confeccionado em tubo de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizado a quente, grau C, de seção circular, com costuras e pontas lisas, em coluna simples e em conformidade com as normas **NBR 8261 (2019)**. Deverá atender às seguintes dimensões:

- Diâmetro Interno: 2"
- Espessura da Parede: 3,0 mm
- Diâmetro Externo: 60,3 mm

A galvanização deverá ser executada após as operações de furação e solda e deverá ser executada nas partes internas e externas da peça, devendo as superfícies apresentarem uma deposição mínima de zinco igual a 350 g/m², quando ensaiado conforme a norma **NBR 7397 (2016)**.

A galvanização não deverá se separar do material de base quando submetido ao ensaio de aderência pelo Método do Dobramento, conforme a norma **NBR 7398 (2015)**. A espessura de galvanização (revestimento de zinco) deverá ser, no mínimo, de 50 micra, quando ensaiada conforme a norma **NBR 7399 (2015)**. A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. As peças, quando ensaiadas conforme a norma **NBR 7400 (2015)**, deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões (Ensaio de Preece) sem apresentar sinais de depósito de cobre e permanecer com a cor natural, ou seja, não deverão ser pintadas.

A extremidade superior do suporte deverá ser fechada com peça de PVC específica para essa vedação com 4 cm de altura (ver detalhe a seguir). Os suportes deverão ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

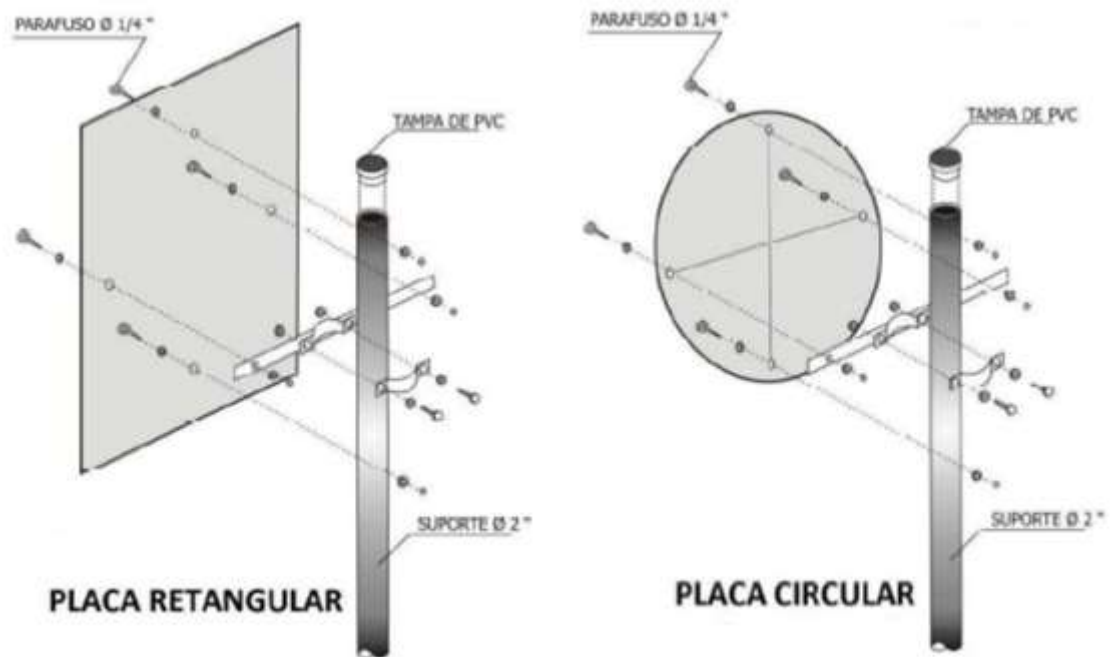
17.1.3 Dispositivos de Fixação

17.1.3.1 Longarinas e Abraçadeiras

Deverão ser confeccionados em aço carbono SAE 1010/1020 galvanizado a quente, após as operações de furação e solda. As especificações para a galvanização são as mesmas apresentadas para o suporte. Essas peças não poderão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes e deverão ser limpas, isenta de terra, óleo, graxa, sais ou ferrugem. Toda escória de solda, bem como respingos, deverá ser removida e seguida de escoamento.

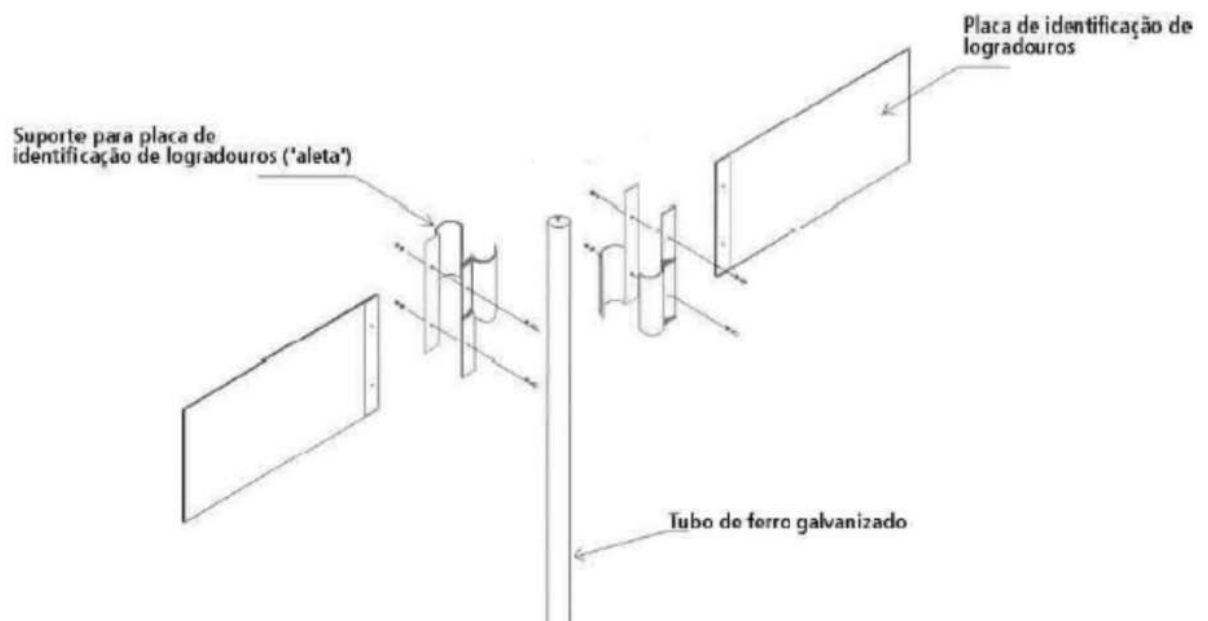
17.1.3.2 Porcas, parafusos e arruelas

As porcas, parafusos e arruelas ($D = 1/4"$) deverão ser de aço galvanizado a fogo e centrifugado. A figura a seguir apresenta o detalhe construtivo da fixação do suporte à placa utilizando-se longarina, abraçadeira, parafusos, porcas e arruelas.



FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

Figura 1 - Detalhe Fixação Placas



FONTE: Especificações de Concorrência Pública - EMURB (PMSP, 2005)

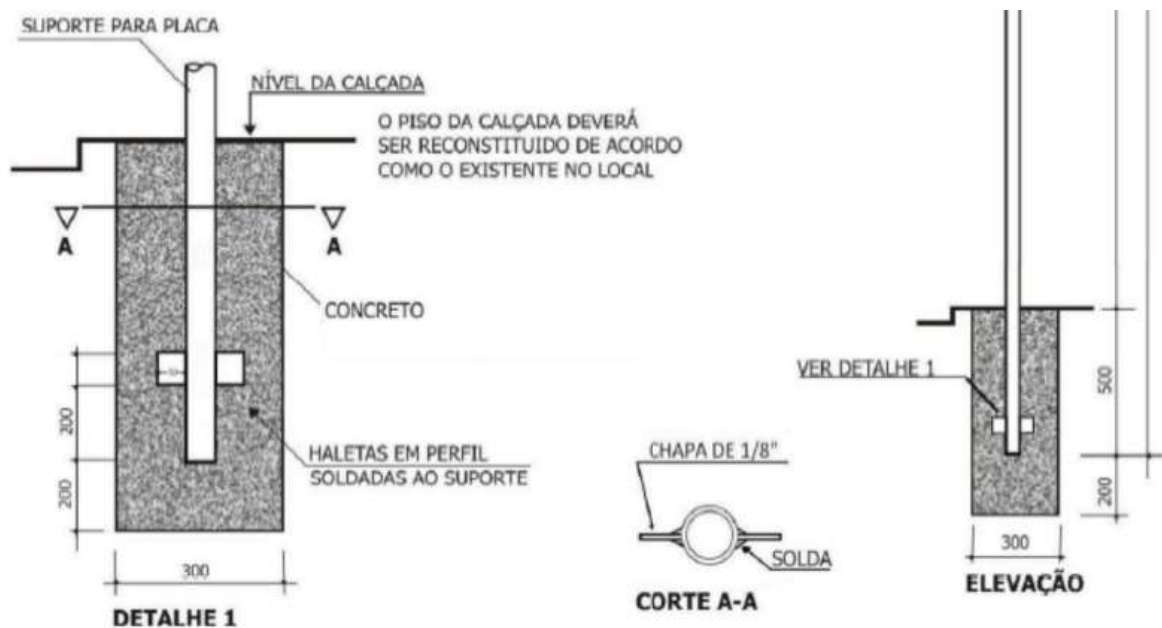
Figura 2 - Detalhe Fixação Placas de Identificação de Rua

17.1.3.3 Dispositivo Antigiro

Na parte inferior do suporte, deverão ser soldadas 02 (duas) peças de 15 cm de ferro chato 1/8" x 3/4", no sentido transversal, distando de 100 a 300 mm da base, a ser imerso na Fundação (conforme figura a seguir). Esse dispositivo tem a finalidade de propiciar à placa de sinalização reação contrária às ações externas que tendem a fazer a placa girar sobre seu eixo vertical.

17.1.3.4 Fundação da Placa

A Fundação da placa, fixação do suporte ao solo, deverá ser feita utilizando-se concreto magro com argamassa no traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia média, brita 1) ou compatível com o piso existente na calçada.

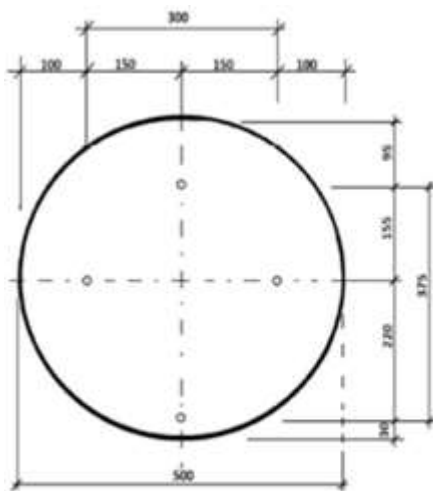


FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

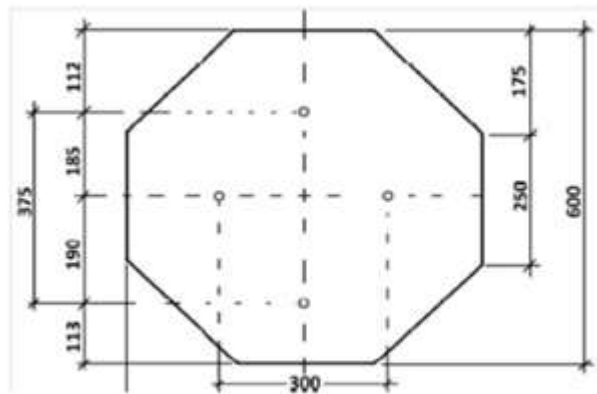
Figura 3 - Detalhe do Dispositivo Anti-Giro e da Fundação

17.1.3.5 Furação

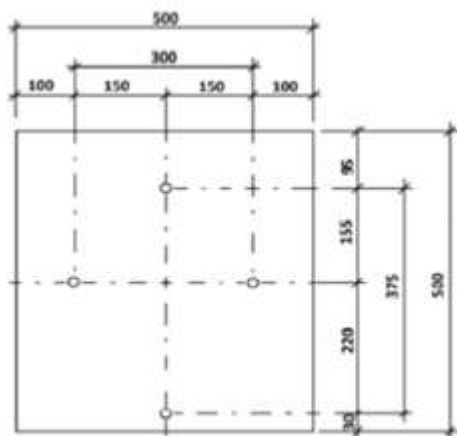
A furação de placas deverá ser compatível com o tipo e as dimensões de cada placa, de modo a se encaixar perfeitamente aos dispositivos de fixação e ao próprio suporte. No entanto, a furação das longarinas e abraçadeiras seguem o padrão, partindo do eixo do suporte. Os furos são de diâmetro necessário para parafusos $D = 1/4"$. O processo de furação deverá ser anterior ao processo de galvanização, para que a galvanização não seja danificada pela furação e também para que as paredes laterais do furo recebam a galvanização e não representem um ponto frágil na peça.



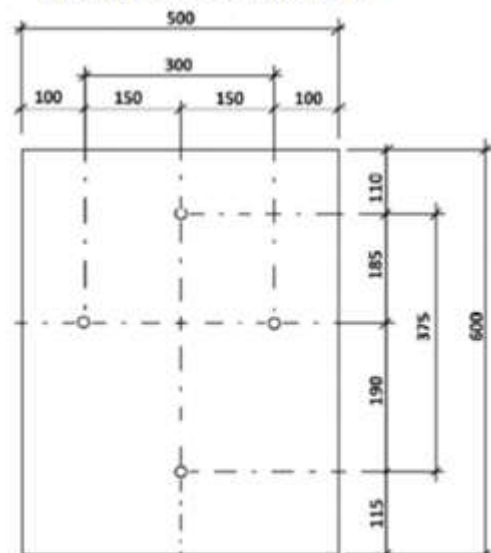
PLACA CIRCULAR Ø50



PLACA OCTOGONAL L=25



PLACA QUADRADA L=50



PLACA RETANGULAR 40X80

17.1.3.6 Altura da Placa de Fixação

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito especifica que as placas de sinalização de vias urbanas deverão estar entre 2,0 e 2,5 metros de altura em relação ao piso acabado. Para efeitos de padronização, essa altura deverá ser de 2,0 metros tanto em vias urbanas, quanto em rurais.

17.1.4 Placas de Informações Complementares

Sendo necessário acrescentar informações para complementar os sinais de regulamentação, como período de validade, características e uso do veículo, condições de estacionamento, além de outras, deverá ser utilizada uma placa adicional ou incorporada à placa principal, formando um só conjunto, na fôrma retangular, com as mesmas cores do sinal de regulamentação.

17.2 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. Tem por finalidade, 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 e transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

17.2.1 Especificações Técnicas

A empresa contratada deverá seguir, rigorosamente, o projeto de sinalização viária, quanto à execução de sinalização horizontal, de acordo com o **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN**.

17.2.2 Padrão de Cor

As sinalizações horizontais, previstas no projeto, deverão seguir o padrão Munsell, onde a cor "amarela" deverá assumir a tonalidade "10 YR 7,5/14", a "branca" deverá assumir a tonalidade "N 9,5", a "preta" deverá assumir a tonalidade "N 0,5", a "azul" deverá assumir a tonalidade "5 PB 2/8" e a "vermelha" deverá assumir a tonalidade "7,5 R 4/14".

17.2.3 Dimensões

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

17.2.4 Material

Toda as pinturas de faixa contínuas e tracejadas (eixos e bordos), faixa de segurança para pedestre, zebrados, demais marcas **serão em TINTA RETROREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO**. Estes materiais atendem as especificações do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.

17.2.5 Consideração Complementares

A execução dos serviços será manual, a cargo da empresa contratada. A superfície a ser pintada deverá estar limpa e regularizada, com gabaritos e marcações (de acordo com o projeto de sinalização viária), não sendo permitidos desalinhamentos ou incoerência nas medidas. Serão recusadas sinalizações que estejam em desconformidade com o projeto, cabível de correções a cargo da empresa contratada.

18. LIMPEZA FINAL

Ao término da obra a empresa deverá fazer todas as limpezas necessárias, tanto de entulhos, sujeiras, terra na pista, passeios ou sarjetas, toda e qualquer material que possa estar sobre local da obra ou que a fiscalização solicitar para a retirada.

OBS: NÃO DEVERÁ HAVER ACÚMULO DE SOLO OU SUJEIRA NA PISTA.

19. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sempre conveniente que seja realizada uma visita ao local da obra para tomar conhecimento da extensão dos serviços.

Sugestões de alterações deverão ser feitas ao autor do projeto e à fiscalização, obtendo deles a autorização para o pretendido, sob pena de ser exigido o serviço como inicialmente previsto, sem que nenhum ônus seja debitado ao Contratante.

O diário de obra deverá ser feito conforme modelo fornecido pela prefeitura municipal. Deverá ser mantido na obra e preenchido diariamente.

Ao final da obra, deverá ser entregue juntamente ao projeto As Built, um relatório fotográfico com os serviços executados: os dispositivos de drenagem, revestimento em C.A.U.Q e/ou concreto, sinalização, e quaisquer outros que comprovem a execução dos serviços, e ainda, os laudos referentes as pinturas de sinalização e os ensaios pertinentes.

ANDRÉ FELIPE KASTELLER
Engenheiro Civil
CREA/SC 201.019-5