Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS COMUNS DE ENGENHARIA

PAVIMENTAÇÃO DA RUA IVONEI ROQUE FIORENTIN

MUNICÍPIO DE HERVAL D'OESTE - SC

PREFEITURA:	HERVAL D'OESTE - SC
OBRA:	PAVIMENTAÇÃO EM C.A.U.Q.
LOCAL:	RUA IVONEI ROQUE FIORENTIN
ENGº RESPONSÁVEL:	ANDRÉ FELIPE KASTELLER – CREA/SC 201.019-5

HERVAL D'OESTE - SC, abril de 2025.

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 (C.A.U.Q.) 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. RELOCALIZAÇÃO DOS POSTES/PADRÕES 9
9. LOCAÇÃO DE OBRA COM EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS 9
10. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 10
11. PROJETO GEOMÉTRICO 10
12. PROJETO PLANIALTIMÉTRICO 10
13. TERRAPLENAGEM E COMPACTAÇÃO 11
14. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 11
15. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA 12
15.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 12
15.1.1 Regularização do Subleito 12
15.1.2 Reforço de subleito 13
15.1.3 Sub-Base 13
15.1.4 Base 14
15.1.5 Imprimação 14
15.1.6 Pintura de Ligação 15
15.1.7 Materiais Asfálticos 15
15.1.8 Camada de C.A.U.Q. 16
15.1.9 Laudo Técnico de Controle Tecnológico 16
16. MEIO-FIO DA CAIXA DA RUA 20
17. DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS 20
17.1 BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO 21
17.2 DESTINO DAS ÁGUAS 22
17.3 BOCAS DE LOBO 22

18. SINALIZAÇÃO VIÁRIA 23
18.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL 23
18.1.1 Placas de Informações Complementares 23
18.1.2 Material de Confecção das Placas 23
18.1.3 Suporte das Placas 24
18.1.4 Dispositivos de Fixação 25
18.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 29
18.2.1 Especificações Técnicas 29
18.2.2 Padrão de Cor 29
18.2.3 Dimensões 29
18.2.4 Material 30
18.2.5 Consideração Complementares 30
19. LIMPEZA FINAL 30
20. CONSIDERAÇÕES FINAIS 30

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar o desenho relativo ao projeto de PAVIMENTAÇÃO EM C.A.U.Q. da RUA IVONEI ROQUE FIORENTIN**,** localizada no município de HERVAL D'OESTE - 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 em 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 (C.A.U.Q.)

A RUA IVONEI ROQUE FIORENTIN a ser pavimentada, receberá pavimentação asfáltica para atender as necessidades da população local. A via encontra-se aberta, com pavimentação asfáltica, primária ou de paralelepípedo, tendo a necessidade ou não de fresagens, demolições, 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 por ventura 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:

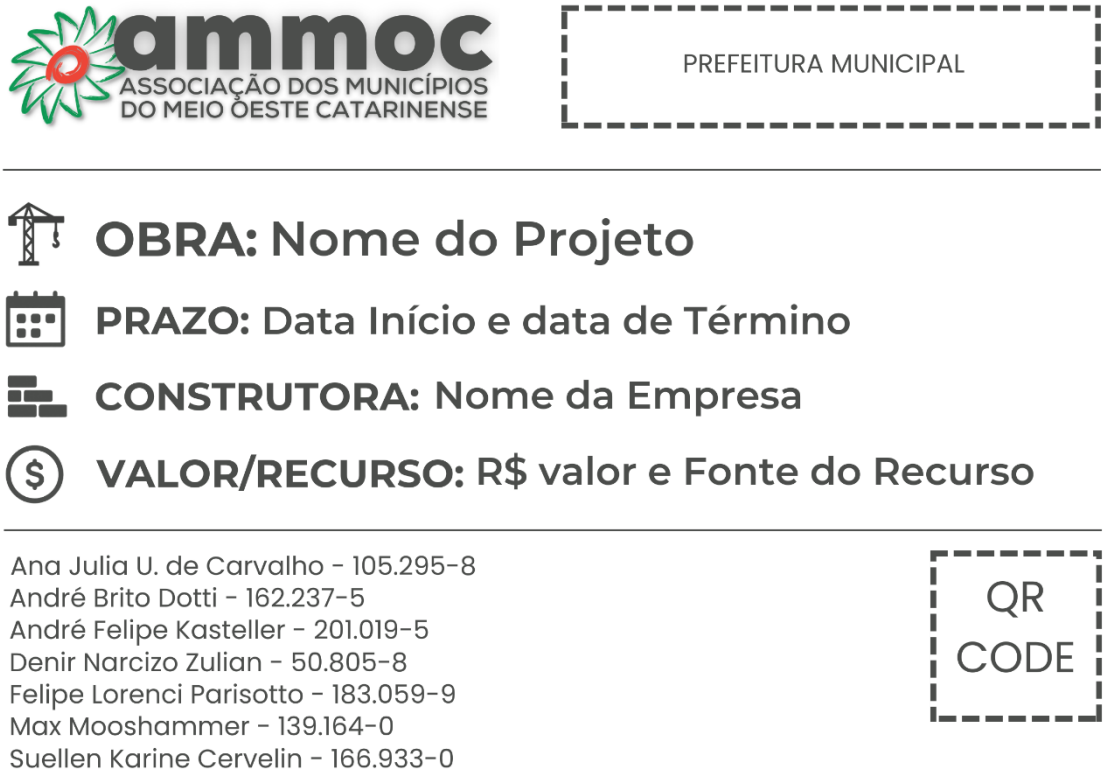
- ART de execução;
- Alvará de construção;
- CNO da Previdência Social;
- Livro de registro dos funcionários;
- Programas de Segurança do Trabalho;
- Diário de obra de acordo com o Tribunal de Contas.

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.

A placa deverá ser fixada 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, deverá ser fixada uma placa conforme exigências do financiador e outra nas dimensões de 2,50 m (largura) x 1,80 m (altura), esta devendo ser impressa contendo todas as informações demonstradas abaixo, inclusive QR Code da obra.



Em caso de a fonte de recursos ser em sua totalidade da administração municipal, descarta-se a necessidade da instalação da primeira placa.

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 deverão ser executadas pela empresa ganhadora do processo licitatório.

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.

8. RELOCALIZAÇÃO DOS POSTES/PADRÕES

Os serviços de relocalização de postes ou padrões serão de responsabilidade da Prefeitura Municipal de HERVAL D'OESTE - SC, caso necessários.

9. 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 aterro previstos em projeto para quantificação dos reais volumes executados, bem como relatório dos elementos de drenagens, cotas, fundo dos dispositivos e inclinações finais.

10. 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.

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.

Onde o subleito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, deverá ser utilizado um reforço de subleito com rachão além da camada prevista em projeto. Este apontamento deverá ser comunicado à fiscalização.

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 Reforço de subleito

Caso especificado em projeto, a execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais.

Os serviços de camada de reforço de subleito 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 138 do DNIT (2010)**.

15.1.3 Sub-Base

Após a execução e aceitação da preparação do subleito, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de **Pedra Rachão**. 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)**.

15.1.4 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)**.

15.1.5 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 após a aceitação da camada de brita graduada, numa taxa de 0,80 a 1,0 l/m² (tolerância de ± 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.**

15.1.6 Pintura de Ligação

Antes da execução do serviço de imprimação, a camada imediatamente anterior deverá estar livre de material solto e/ou poeira.

A pintura asfáltica de ligação será feita previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico, numa taxa de 0,80 a 1,0 l/m² (tolerância de ± 0,2 l/m²) 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 asfáltica de ligação foram orçados em metros quadrados. Este serviço deverá atender ao que preceitua a norma de **Especificação de Serviço 145 do DNIT.**

15.1.7 Materiais Asfálticos

Os materiais a serem utilizados nos Tratamentos Superficiais Asfálticos por Penetração podem ser do tipo:

- Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP-50/70;

- Emulsões Asfálticas de Ruptura Rápida – RR-2C;
- Outros tipos de matérias asfálticos poderão ser admitidos, desde que devidamente justificados.

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

15.1.8 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. As espessuras indicadas em projetos deverão ser conferidas após a devida compactação da camada.

15.1.9 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.

15.1.9.1 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 = n° 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.

15.1.9.2 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 ± 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 25ºC	DNIT 031/2006	Resistência mínima: 0,65 MPa

15.1.9.3 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)
Espessura	12	5,0 cm	$\bar{X} - ks \geq 4{,}75$ cm e $\bar{X} + ks \leq 5{,}25$ cm	Conforme
			$\bar{X} - ks < 4{,}75$cm ou $\bar{X} + ks > 5{,}25$ cm	Não conforme
Grau de compactação	12	Massa específica aparente Projeto 2,214 g/cm³	$\bar{X} - ks \geq 97\%$ e $\bar{X} + ks \leq 101\%$	Conforme
			$\bar{X} - ks < 97\%$ ou $\bar{X} + ks > 101\%$	Não conforme
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25ºC	10	Mínima 0,65 MPa	$\bar{X} - ks \geq 0{,}65$ MPa	Conforme
			$\bar{X} - ks < 0{,}65$ 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.

16. MEIO-FIO DA CAIXA DA RUA

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios fios de concreto moldado *in-loco* empregados nas obras viárias do Município.

Conceituar-se-á como meio-fio a peça de dimensões e formatos adiante discriminados, destinada a oferecer solução de descontinuidade entre a pista de rolamento e o passeio ou o acostamento da via pública. Estas peças são também podem ser chamadas de "guias".

Nas especificações da SECRETARIA DE OBRAS DO MUNICÍPIO será sempre empregada a denominação "meio-fio".

O controle tecnológico do concreto destinado à execução dos meios-fios deverá atender as normas **NBR 6118 (2004)**, **NBR 12655 (2015)**. Além disso, a execução dos meios-fios e os **ensaios de consistência do concreto** deverão seguir o que determina a **Especificação de Serviço 020 do DNIT (2023)**.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Resistência característica à compressão: 20 MPa;
- Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as fôrmas metálicas ou de madeira. Não serão aceitos com defeitos construtivos, lascados, retocados ou acabados com trinchas e desempenadeiras;
- Deverão ser efetuados frisos a cada 12 m, com ferramenta cortante, sem seccionar totalmente a estrutura da guia e sarjeta, que servirão de juntas de dilatação.

Os modelos de meio-fio selecionados para cada via estão identificados em seu respectivo item na planilha orçamentária e em detalhes no projeto.

17. 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 levantamento 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.**

17.1 BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

Toda a tubulação será executada com tubos de concreto. Serão assentados sobre lastro de 5 cm com mesmo material granular utilizado no reaterro da vala e deverão ter as juntas envoltas em manta geotêxtil. Ainda, **deverão atender à Especificação de Serviço 023 do DNIT (2006).**

Poderá a fiscalização pedir que a tubulação seja refeita caso não seja comprovada a utilização das mantas nas juntas dos tubos ou atestar a falta de encaixe dos mesmos na linha de drenagem.

Sua declividade seguirá a do perfil da rua no sentido longitudinal, porém nunca inferior a 2 %, salvo em casos críticos analisados e especificados previamente pelo projetista.

Para o cálculo dos diâmetros da tubulação, utilizou-se o método de cálculo racional de dimensionamento.

17.2 DESTINO DAS ÁGUAS

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

17.3 BOCAS DE LOBO

As descrições de "bocas de lobo" 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 de concreto armado pré-moldado ou 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".

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.

18. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

18.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

18.1.1 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.

18.1.2 Material de Confecção 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 Confecção das Placas

	REQUISITOS		
PLACA	MÍNIMO	MÁXIMO	NORMA TÉCNICA
Espessura do revestimento	0,025 mm	-	ASTM D1005
Brilho a 60 º	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

18.1.3 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.

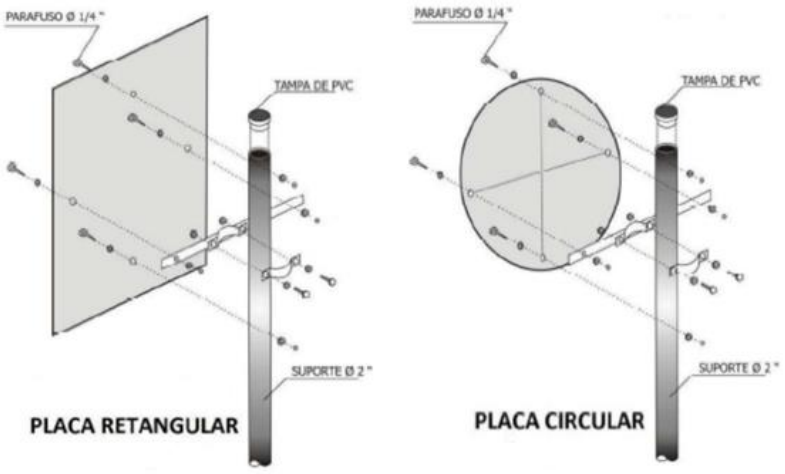
18.1.4 Dispositivos de Fixação

18.1.4.1 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.

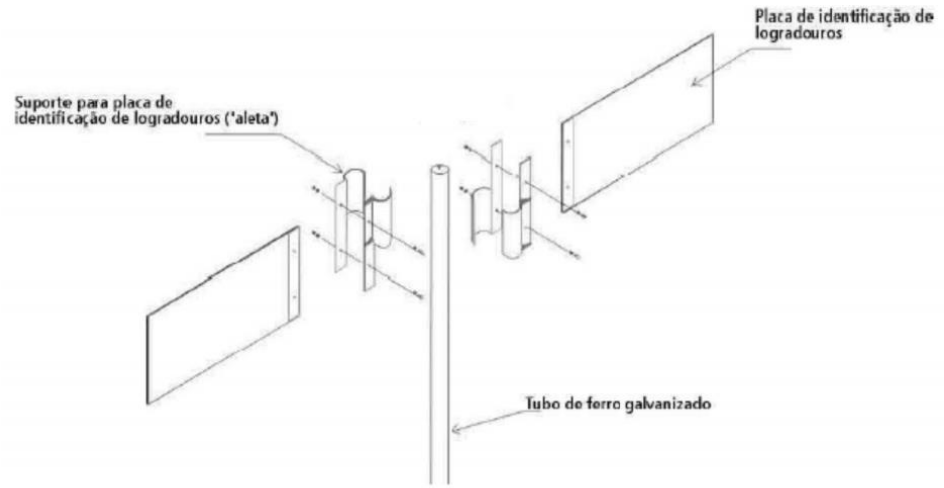
18.1.4.2 Porcas, parafusos e arruelas

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)

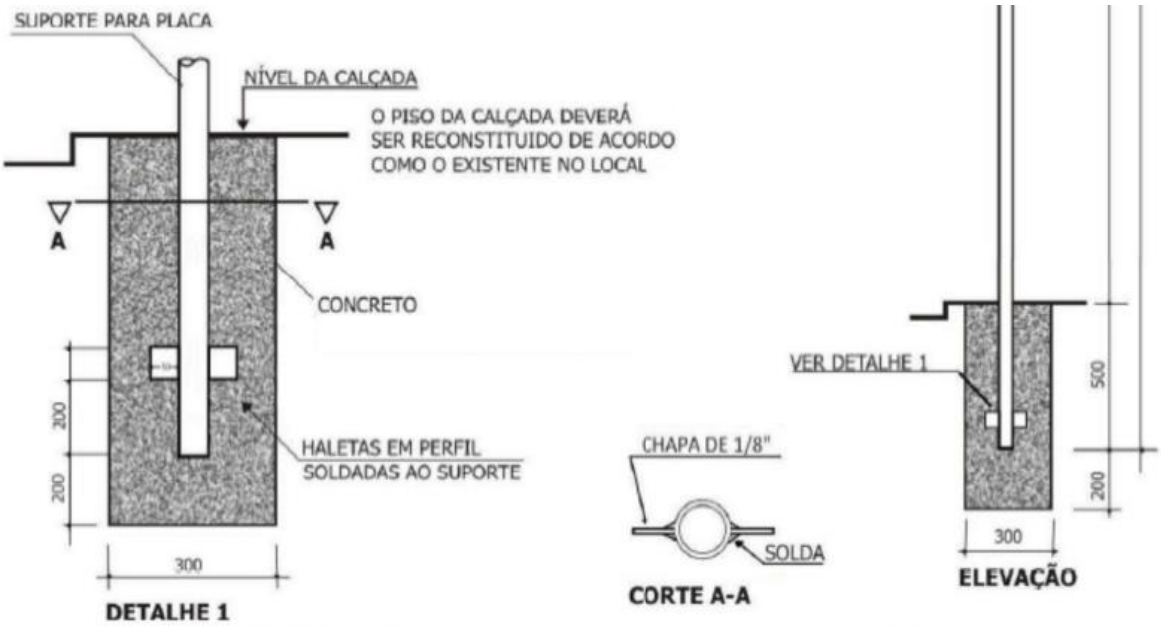
Figura 2 - Detalhe Fixação Placas de Identificação de Rua

18.1.4.3 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.

18.1.4.4 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.

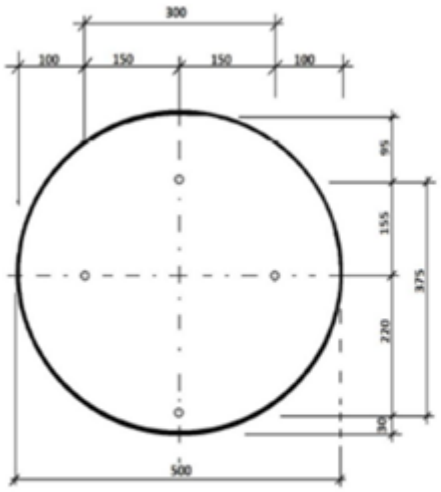


FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

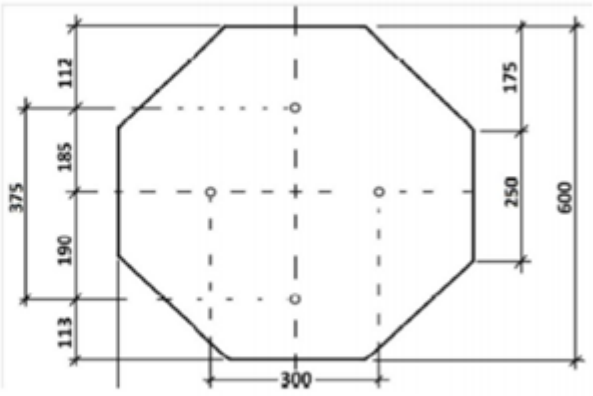
Figura 3 - Detalhe do Dispositivo Anti-Giro e da Fundação

18.1.4.5 Furação

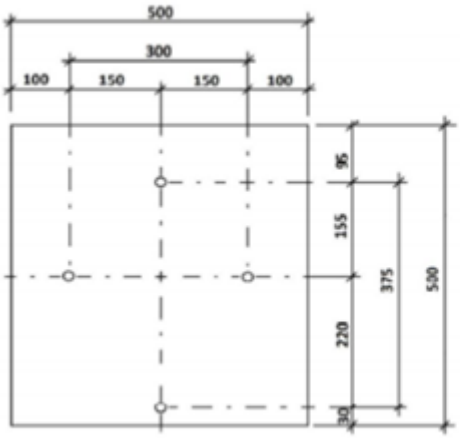
A furação de placas deverá ser compatível com o tipo e as dimensões de cada placa, de modo a se encaixar perfeitamente aos dispositivos de fixação e ao próprio suporte. No entanto, a furação das longarinas e abraçadeiras seguem o padrão, partindo do eixo do suporte. Os furos são de diâmetro necessário 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.



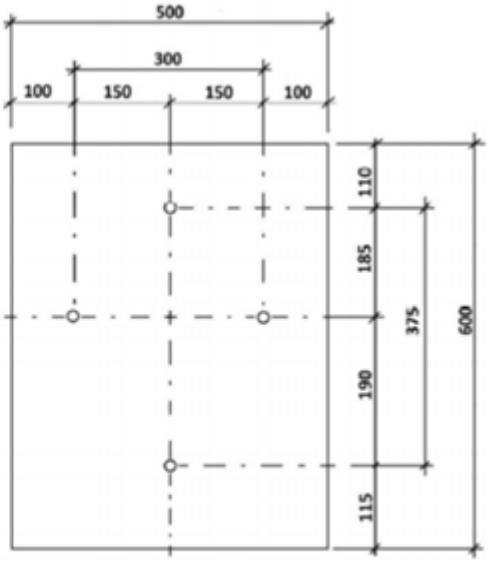
PLACA CIRCULAR Ø50



PLACA OCTOGONAL L=25



PLACA QUADRADA L=50



PLACA RETANGULAR 40X80

18.1.4.6 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, deverá ser fixada a altura de 2,1 metros entre o piso acabado e a borda inferior da placa (altura padrão de uma porta residencial).

18.2 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 trafego, 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.

18.2.1 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**.

18.2.2 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”.

18.2.3 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.

18.2.4 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 MICRO ESFERAS DE VIDRO.** Estes materiais atendem as especificações do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.

18.2.5 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.

19. LIMPEZA FINAL

Ao termino 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 DEVERÃO HAVER ACÚMULOS DE SOLO OU SUJEIRAS NA PISTA.

20. 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, sinalização, e quaisquer outros que comprovem a execução dos serviços, e ainda, os laudos referentes as pinturas de sinalização e os ensaios pertinentes.

ANDRE FELIPE KASTELLER:08463810950
Localização: Joaçaba
Data: 2025.04.22 15:32:11 -03'00'

ANDRÉ FELIPE KASTELLER
Engenheiro Civil
CREA/SC 201.019-5