Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS COMUNS DE ENGENHARIA

PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO DA RUA EDMUNDO POLIGOWSKI

MUNICÍPIO DE HERVAL D'OESTE - SC

PREFEITURA:	HERVAL D'OESTE - SC
OBRA:	PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO
LOCAL:	RUA EDMUNDO POLIGOWSKI
ENGº RESPONSÁVEL:	CAMILA ZAGONEL – CREA/SC 112.963-0

HERVAL D'OESTE - SC, agosto 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 EM CONCRETO 5
2. GENERALIDADES 5
3. SERVIÇOS INICIAIS 7
3.1 DOCUMENTAÇÃO 7
3.2 PLACA DE OBRA 7
4. PROJETOS 9
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 10
10. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 10
11. SINALIZAÇÃO DA OBRA 10
12. PROJETO GEOMÉTRICO 10
13. TERRAPLENAGEM E COMPACTAÇÃO 11
14. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 12
15. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO 12
15.1 ESPECIFICAÇÕES 12
15.1.1 Materiais 12
15.1.2 Traço 13
15.1.3 Controle tecnológico 13
15.2 EQUIPAMENTOS PARA EXECUÇÃO 14
15.3 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO 15
15.4 REFORÇO DE SUBLEITO 16
15.5 BASE 16
15.6 ASSENTAMENTO DE FÔRMAS E PREPARO DA PISTA 17
15.7 TELA DE AÇO 18
15.8 MISTURA, TRANSPORTE, LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO 18
15.9 ADENSAMENTO E CONFORMAÇÃO 19
15.10 ACABAMENTO E TEXTURIZAÇÃO 20
15.11 CURA QUÍMICA 20
15.12 DESMOLDAGEM 21

15.13 JUNTAS DE DILATAÇÃO 21
15.14 PROTEÇÃO DO PAVIMENTO 22
15.15 CONTROLE DE QUALIDADE E ENSAIOS 22
15.15.1 Determinação do abatimento do concreto 22
15.15.2 Controle geométrico 23
15.15.3 Controle do acabamento superficial 23
15.15.4 Determinação da resistência do concreto 24
15.15.5 Moldagem dos corpos-de-prova 24
15.15.6 Ensaios 24
15.15.7 Determinação da resistência característica 24
15.15.8 Aceitação automática 25
15.15.9 Verificações suplementares 25
15.16 CONTROLE DE TRAFEGABILIDADE E SEQUÊNCIA EXECUTIVA 26
16. MEIO-FIO DA CAIXA DA RUA 26
17. DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS 27
17.1 BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO 28
17.2 DESTINO DAS ÁGUAS 29
17.3 BOCAS DE LOBO 29
18. SINALIZAÇÃO VIÁRIA 30
18.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL 30
18.1.1 Material de Confecção das Placas 30
18.1.2 Suporte das Placas 31
18.1.3 Dispositivos de Fixação 31
18.1.4 Placas de Informações Complementares 36
18.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 36
18.2.1 Especificações Técnicas 36
18.2.2 Padrão de Cor 36
18.2.3 Dimensões 37
18.2.4 Material 37
18.2.5 Consideração Complementares 37
19. LIMPEZA FINAL 37
20. CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar o desenho relativo ao projeto de PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO da RUA EDMUNDO POLIGOWSKI, localizada no município de HERVAL D'OESTE - SC. A pavimentação da via tem por finalidade proporcionar melhores condições de mobilidade urbana, segurança e fluidez do tráfego, contribuindo também para a melhoria da 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 EM CONCRETO

A RUA EDMUNDO POLIGOWSKI receberá pavimentação em concreto, de forma a proporcionar condições adequadas de circulação e segurança viária. A via encontra-se aberta, com pavimentação em 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 (em caso de convênio).

A execução dos serviços deverá seguir rigorosamente o projeto aprovado e suas especificações técnicas. Qualquer modificação que venha a ser necessária, visando à melhoria

técnica ou à adequação às condições locais, somente poderá ser realizada mediante autorização expressa do responsável técnico pelo projeto.

A fiscalização poderá paralisar os serviços ou exigir sua reexecução, caso sejam constatadas não conformidades em relação às especificações, detalhes construtivos ou normas técnicas aplicáveis.

Nos projetos apresentados, prevalecerão sempre as medidas indicadas por cotas, quando houver divergência entre estas e as medidas em escala.

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 da Contratada manter, no canteiro de obras, devidamente atualizados e disponíveis o Alvará, o Diário de Obras, as Certidões, as Licenças e demais documentos legais e administrativos aplicáveis, de modo a assegurar a regularidade da execução dos serviços e evitar paralisações, embargos ou quaisquer interrupções decorrentes de irregularidades documentais. Deverá, ainda, manter no local os cronogramas físico-financeiros, projetos, registros e demais documentos e elementos necessários ao acompanhamento, controle e adequada execução dos 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 os seguintes documentos:

- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica referente à execução da obra, devidamente registrada no CREA/CAU;
- Alvará de Construção, expedido pelo órgão municipal competente;
- CNO – Cadastro Nacional de Obras da Previdência Social, conforme exigência da Receita Federal;
- Livro de Registro de Empregados, atualizado e em conformidade com a legislação trabalhista vigente;
- Programas de Segurança do Trabalho, incluindo, quando aplicável, PPRA, PCMSO, PCMAT ou PGR, conforme o porte e as características da obra;
- Diário de Obra, elaborado de acordo com as exigências do Tribunal de Contas e mantido atualizado durante toda a execução.

3.2 PLACA DE OBRA

Conforme determinação da fiscalização, a obra deverá dispor de placas indicativas confeccionadas em conformidade com as cores, medidas, proporções e demais orientações estabelecidas no presente Memorial.

As placas deverão ser produzidas em chapa plana resistente às intempéries, utilizando material metálico galvanizado, garantindo durabilidade e estabilidade estrutural. As informações e inscrições deverão ser executadas em material plástico (poliestireno) ou adesivadas sobre a superfície da placa, assegurando legibilidade e resistência à exposição climática.

A fixação das placas será de responsabilidade do Agente Promotor ou Mutuário, devendo ser instalada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltada para a via pública, de modo a favorecer a melhor visualização.

Durante todo o período de execução da obra, as placas deverão ser mantidas em perfeito estado de conservação, preservando a integridade do material e o padrão cromático. Caso seja constatado desgaste, danos ou perda de legibilidade, deverão ser substituídas ou restauradas imediatamente, inclusive por determinação da fiscalização.

Deverão ser fixadas:

- Uma placa institucional (Ammoc e Prefeitura), nas dimensões de 2,50 m (largura) x 1,80 m (altura), conforme modelo apresentado na Figura 1;
- Uma placa conforme as exigências do órgão financiador.

Nos casos em que os recursos sejam integralmente provenientes da administração municipal, fica dispensada a instalação da placa referente ao órgão financiador.

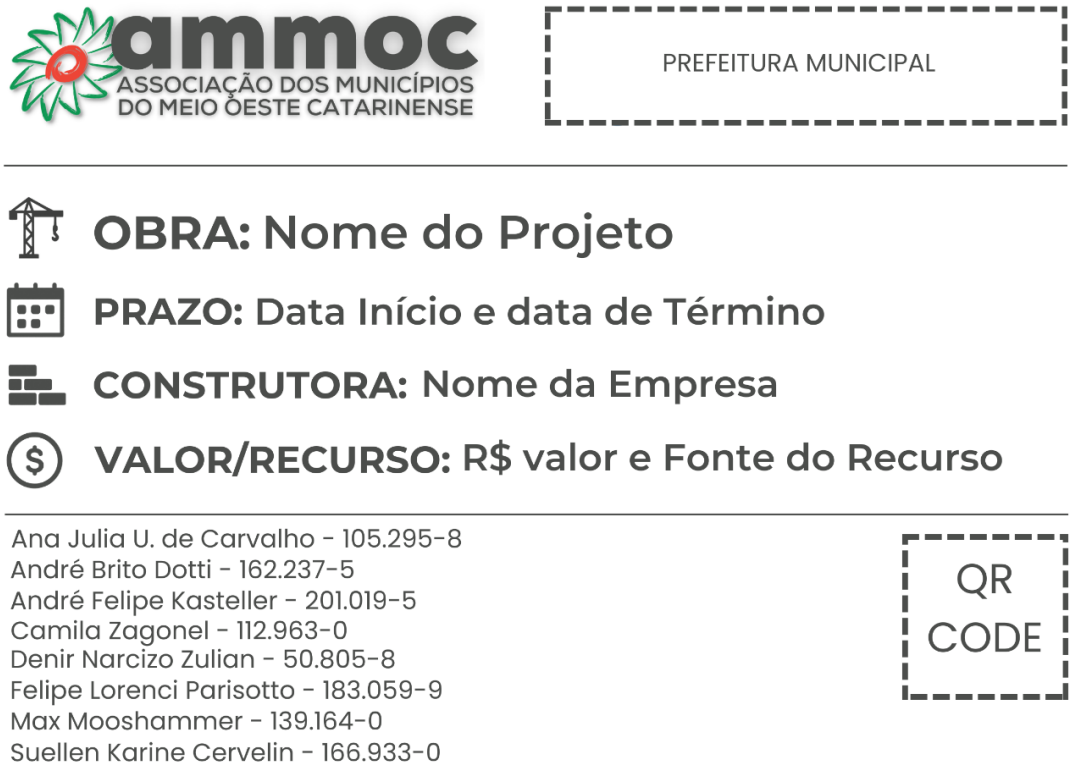


Figura 1 - Modelo da placa institucional

4. PROJETOS

Os Projetos referem-se à PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO e compõem-se de:

- Projeto de Pavimentação em Concreto;
- Projeto de Drenagem Pluvial;
- Projeto de Sinalização Viária Horizontal e Vertical;
- Orçamentação, Memorial Descritivo e Cronograma.

5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), anotada perante o CREA/SC, pela Engenheira Civil **CAMILA ZAGONEL**, sob o CREA/SC nº **112.963-0**, funcionária 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.

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 terraplenagem 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.**

11. SINALIZAÇÃO DA OBRA

A sinalização da obra é de 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.

12. 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 da pavimentação;
- Dimensionamento de drenagem e das pavimentações;
- Orçamento do trecho a ser pavimentado.

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.

Referente às escavações em material de 3ª categoria, para fins de orçamento, foi considerado o quantitativo estimado de 5% do volume total de escavações, devido à ausência de estudos geológicos que permitam determinar previamente a ocorrência desse material. Caso seja necessária a execução de volume superior ao previsto, a

empresa deverá comprovar e registrar a ocorrência, caracterizando sua localização, dimensões e volume removido, e submetê-la previamente à fiscalização para avaliação, autorização e medição dos quantitativos efetivamente executados

14. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação tem por finalidade definir a estrutura do pavimento, estabelecendo o tipo de revestimento, as espessuras e os materiais constituintes das diferentes camadas, considerando as características do subleito, as condições topográficas da região e as cargas previstas durante a vida útil do pavimento.

O projeto também estabelece a seção transversal e sua variação ao longo do eixo da via, bem como as características e os requisitos físico-mecânicos dos materiais a serem empregados, de modo a garantir o desempenho e a durabilidade da estrutura.

A nova pavimentação deve ser executada de forma a garantir a perfeita compatibilização com as cotas do pavimento existente nas áreas de transição, assegurando a continuidade da superfície de rolamento. Deve-se, ainda, acompanhar a declividade longitudinal do terreno e atender às inclinações transversais definidas em projeto, garantindo o correto direcionamento das águas pluviais para os meios-fios e, consequentemente, para o sistema de drenagem superficial.

15. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO

15.1 ESPECIFICAÇÕES

15.1.1 Materiais

Os tipos de cimento Portland considerados adequados à pavimentação de concreto simples deverão seguir as especificações da norma **NBR 16697 (2018)**. Preferencialmente deverão ser utilizados cimentos com módulos de finura menores (Blaine), que normalmente são os do tipo CP-II. Os agregados, água, aditivos e aço deverão seguir os requisitos do item

5 da norma de **Especificação de Serviço 047 do DNIT (2004)** e o recebimento e armazenamento conforme recomendado na norma de **Especificação de Material 050 do DNIT (2004).**

15.1.2 Traço

A composição (traço) do concreto destinado à execução de pavimentos rígidos deverá ser determinada por método racional, conforme requisitos especificados nas normas **NBR 12655 (2022)** e **NBR 12821 (2009)**, de modo a obter-se com os materiais disponíveis na região uma mistura fresca de trabalhabilidade adequada ao processo construtivo empregado e, simultaneamente, um produto endurecido compacto e durável, de baixa permeabilidade (alta densidade), e que satisfaça às condições de resistência mecânica e acabamento superficial impostas pela especificação, que deverá acompanhar o projeto do pavimento.

15.1.3 Controle tecnológico

O controle tecnológico do pavimento de concreto deverá ser feito respeitando todas as seguintes determinações:

- Resistência característica à tração na flexão ($f_{ctM,k}$) ≥ 4,5 MPa aos 28 dias, atendendo-se às referências de controle definidas no projeto, A resistência à tração na flexão será determinada em corpos de prova prismáticos, conforme procedimentos constantes nas normas **NBR 5738 (2016)**, **NBR 12142 (2010)** e **NBR 7680-2 (2015)**;
- Poderá ser realizado o controle tecnológico através da resistência característica à compressão axial equivalente (f_{ck}) desde que determinada em ensaio a correlação, utilizando-se os materiais que efetivamente serão aplicados na obra. A resistência à compressão axial será determinada em corpos de prova cilíndricos, moldados e ensaiados conforme os requisitos e procedimentos constantes nas normas **NBR 5738 (2016)**, **NBR 5739 (2018)** e **NBR 7680-1 (2015)**;
- Relação água / cimento máxima: A/C ≤ 0,50 l/kg;

- Abatimento, determinado conforme a norma **NBR 16889 (2020)** utilizando equipamento de pequeno porte (régua ou treliça vibratória): S100 Slump de 100 a 155 mm para trechos planos e S50 (Slump de 50 a 95 mm) para trechos em aclives;
- A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deverá exceder 1/4 da espessura da placa do pavimento ou 50mm, obedecido o menor valor;
- Teor de argamassa entre 47 e 53 %;
- Uso de microfibras: o contratado deverá propor o seu uso, necessitando assim ser aprovado pela fiscalização. Elimina o uso de telas nas placas irregulares que seriam necessárias para evitar fissuras de retração plástica;
- Uso de macrofibras: O contratante deverá propor o seu uso e informar a prefeitura todos as especificações técnicas da macrofibra para que o projetista reconsidere as dimensões do pavimento proposto em projeto.

15.2 EQUIPAMENTOS PARA EXECUÇÃO

Para a execução do pavimento rígido, deverão ser utilizados equipamentos compatíveis com as características da obra, as condições de execução e a produtividade requerida. Os equipamentos deverão atender às disposições da **Especificação de Serviço DNIT 047/2004,** podendo ser empregados equipamentos do tipo régua vibratória, treliça vibratória ou rolo vibratório.

Poderão ser utilizados equipamentos de maior porte, como fôrmas-trilho e pavimentadoras de fôrmas deslizantes, desde que compatíveis com as características e dimensões da obra. Nesses casos, deverão ser observadas as disposições das **Especificações de Serviço DNIT 048/2004 e DNIT 049/2013**, conforme o método construtivo adotado.

Além do equipamento principal para espalhamento e adensamento do concreto, a contratada deverá dispor, em quantidade suficiente para garantir a adequada execução dos serviços, dos seguintes equipamentos e ferramentas:

- Fôrmas de madeira serrada, para contenção lateral do concreto, em quantidade suficiente para atender, no mínimo, dois dias de produção;

- Plataforma de apoio ou ponte de serviço, para execução de eventuais acabamentos após a passagem do equipamento de espalhamento;
- Serras de disco diamantado autopropelidas, tipo corta-e-anda, em quantidade compatível com a demanda, sendo exigidas, no mínimo, duas unidades;
- Sistema de iluminação auxiliar, quando necessário, especialmente para execução dos cortes de juntas em período noturno;
- Lona plástica, para proteção do concreto fresco em caso de ocorrência de chuva durante a fase de pega;
- Desempenadeiras metálicas de cabo longo (float manual), no mínimo duas unidades;
- Elementos para texturização da superfície, como vassoura de piaçava ou pente metálico;
- Rodo de corte de seção retangular, com comprimento mínimo de 3,00 m e cabo longo;
- Réguas de alumínio, com comprimento mínimo de 3,00 m e seção retangular, para verificação do nivelamento da superfície acabada, no mínimo três unidades;
- Ferramentas manuais de pedreiro e armador, tais como pás, enxadas, turquesas e similares, em quantidade suficiente para o adequado andamento dos serviços;
- Vibradores de imersão, com motor a gasolina e diâmetro superior a 50 mm, no mínimo duas unidades.

A contratada deverá garantir que todos os equipamentos estejam em condições adequadas de funcionamento, devidamente dimensionados e disponíveis em quantidade suficiente para assegurar a continuidade e a qualidade dos serviços, sem prejuízo do atendimento às especificações técnicas e aos procedimentos de controle previstos para a execução do pavimento.

15.3 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.

15.4 REFORÇO DE SUBLEITO

Caso especificada 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)**.

15.5 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 056 do DNIT (2013)**.

15.6 ASSENTAMENTO DE FÔRMAS E PREPARO DA PISTA

As fôrmas deverão ser alocadas anteriormente à execução do pavimento e estarem de acordo com a topografia. Deverão ser assentadas na camada subjacente com base no alinhamento da pista, bem como serem fixadas com ponteiros de aço, no máximo a cada metro, de modo a suportar sem quaisquer deslocamentos os esforços inerentes ao trabalho.

Para o perfeito assentamento as fôrmas ainda deverão ser calçadas em toda a sua extensão, não sendo permitidos apoios isolados.

O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, fazendo-se necessária a verificação do alinhamento e do nivelamento, não sendo admitidos desvios altimétricos ou diferenças planialtimétricas.

Deverá também ser efetuada verificação do fundo de caixa (no centro da pista) não se admitindo espessura, ao longo de toda a seção transversal, inferior à especificada no projeto.

15.7 TELA DE AÇO

A armadura a ser utilizada será constituída por tela de aço soldada nervurada, CA-60, tipo Q-196, com massa nominal de 3,11 kg/m², fios de 5,0 mm de diâmetro, malha de 10 x 10 cm e largura de 2,45 m.

A tela deverá ser empregada nas seguintes situações:

- em trechos com declividade longitudinal superior a 15%;
- em placas de pavimento com geometria irregular, que não apresentem formato retangular ou quadrado.

A tela deverá ser posicionada a 1/3 da espessura da placa, medida a partir da superfície superior, mantendo-se, no mínimo, 5 cm de cobrimento, e deverá permanecer afastada 5 cm de todos os bordos da placa.

A utilização da tela poderá ser dispensada quando forem empregadas microfibras ou macrofibras no concreto, em dosagem especificada pelo fabricante, com a finalidade de controlar e minimizar as fissuras decorrentes da retração plástica. A adoção dessa solução deverá ser previamente submetida à aprovação da fiscalização da obra.

15.8 MISTURA, TRANSPORTE, LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO

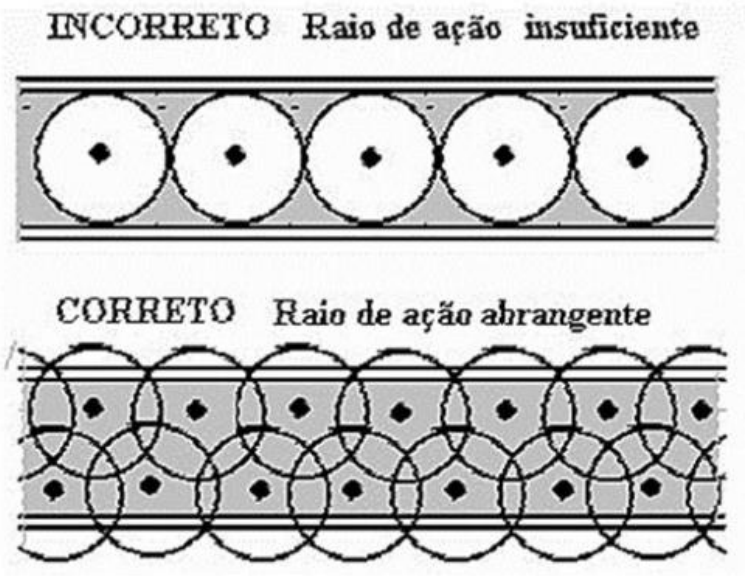
O concreto deverá ser produzido em centrais de concreto, com o atendimento integral das condições estipuladas na norma **NBR 7212 (2021)**. O transporte do concreto deverá ser feito em caminhões betoneira preparados para este fim. O período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento do concreto deverá ser de até 90 minutos.

O espalhamento do concreto pode ser feito com auxílio de ferramentas manuais ou mecanizada devendo-se garantir uma distribuição homogênea de modo a regularizar a camada na espessura a ser adensada.

A pavimentação poderá ser realizada numa faixa contínua sem a necessidade de juntas longitudinais de construção. Caso estas sejam necessárias, deverão coincidir com as previstas em projeto.

15.9 ADENSAMENTO E CONFORMAÇÃO

O equipamento para execução do pavimento de concreto será, preferencialmente, de pequeno porte do tipo régua, treliça ou rolo vibratório. Além do adensamento superficial realizado pelos equipamentos vibratórios deverá ser realizado adensamento complementar com vibradores de imersão em toda a largura concretada, respeitando-se o raio de vibração do equipamento. Atentar para a sobreposição dos pontos de adensamento, conforme figura que segue:



A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de alumínio com mais de 3 m de comprimento. Qualquer variação na superfície, superior a 5 mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de imediato.

Eventualmente, caso as características da via permitam, podem ser utilizados equipamentos com maior produtividade (fôrmas-trilho ou pavimentadoras de fôrmas deslizantes), adequando-se, neste caso, as condições de execução e canteiro.

15.10 ACABAMENTO E TEXTURIZAÇÃO

O acabamento final do concreto deverá ser realizado, primeiramente, por meio da utilização do rodo de corte (para retirada de irregularidades na superfície) e, na sequência com a utilização do float manual (desempenadeira de cabo longo) para o desempeno final do pavimento. Estes serviços deverão ser executados imediatamente após o adensamento do concreto.

Logo a seguir, será necessário proceder com a texturização do pavimento, que deverá estar de acordo com os parâmetros definidos em projeto e validados pelo Município. Para tanto deverá ser feito o uso de vassouras de fios de nylon, vassouras de piaçava ou pentes metálicos que provocarão ranhuras na superfície das placas.

A critério da fiscalização da prefeitura, em vias planas com velocidade abaixo de 40 km/h pode-se eliminar a texturização.

A vassoura ou o pente metálico podem ser passados na direção transversal ou longitudinal à faixa concretada, de forma homogênea e constante, afim de obter ranhuras contínuas, uniformes e alinhadas ao longo do pavimento como um todo. As ranhuras deverão ser leves para não comprometer o acabamento final do pavimento e evitar geração acentuada de ruídos.

15.11 CURA QUÍMICA

Deverá ser empregada a cura química, com produto a base PVA, polipropileno ou parafina, com pigmentação branca (clara), que obedeça aos requisitos descritos na norma **ASTM C309 (2019)**. O produto deverá ser aplicando em toda a superfície do pavimento na razão de 0,35 l/m² a 0,50 l/m² (conforme indicação do fabricante) visando a formação de película plástica, cujo objetivo é impedir a perda de água de amassamento do concreto para o ambiente. Este serviço deverá ser executado por meio de aspersão imediatamente após a execução da texturização na superfície do pavimento de concreto. Como o período total de cura será de 7 dias, recomenda-se a não circulação de qualquer tráfego sobre o pavimento recém executado.

O período total de cura será de 28 dias, compreendidos o período inicial de 72 horas após o acabamento final da superfície, e o período final, de 72 horas até os 28 dias. As faces laterais das placas, ao serem expostas pela remoção das fôrmas, deverão ser imediatamente protegidas, por meio que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

Caso as condições climáticas apresentem-se muito exacerbadas, calor ou frio em demasiado e/ou muito vento, deverá proceder-se com cura úmida adicional neste período de 7 dias, espalhando-se mantas de geotêxtil umidificadas sobre o pavimento recém executado.

15.12 DESMOLDAGEM

As fôrmas só poderão ser retiradas decorridas ao menos 12 horas da finalização da concretagem (atentar para as especificações do concreto) e, desde que o concreto possa suportar sem nenhum dano a operação de desmoldagem. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar o esborcinamento nos cantos das placas.

Recomenda-se que as faces laterais das placas, ao serem expostas pela remoção das fôrmas, sejam imediatamente protegidas por processo que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

15.13 JUNTAS DE DILATAÇÃO

A locação das seções onde serão executadas as juntas deverá ser feita por medidas topográficas, devendo ser determinadas as posições futuras por pontos fixos estabelecidos nas duas margens da pista ou, ainda, sobre as fôrmas estacionárias.

Deverá ser estabelecido um Plano de Corte no qual se determine o momento adequado e a ordem de abertura das juntas transversais, que devem ser trabalhadas de modo a aliviar as tensões no pano concretado. Em síntese, deve-se adotar uma estratégia de corte na qual os panos venham sendo reduzidos, aliviando assim as tensões incidentes.

As juntas deverão obedecer a paginação do projeto e serem serradas no primeiro momento possível após o final de pega do concreto, momento no qual o concreto jovem já se

encontra endurecido e é possível apoiar o equipamento de corte sem provocar depressões no concreto. Esse momento específico vai depender das condições climáticas, do concreto e diversos outros aspectos, mas, na grande maioria dos casos ele se dá por volta de 6~10 horas após a concretagem.

A profundidade do corte será de 1/3 da espessura da placa e sua largura será de 2 ou 3 mm. Estas juntas não precisam ser preenchidas com material selante. Somente em casos extremos, nos quais o projeto especificar armaduras de transferência de carga esse procedimento será necessário e, neste caso, atendidas as recomendações especificadas.

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção cuja posição coincidirá com a de uma junta transversal indicada no projeto.

15.14 PROTEÇÃO DO PAVIMENTO

Até o recebimento da obra pela fiscalização, o construtor será responsável pela sua vigilância e proteção, cabendo-lhe reparar ou reconstituir, a critério da fiscalização, as placas de concreto danificadas no período. Nos trechos ainda submetidos à cura inicial, sob nenhum pretexto será admitido o trânsito de pedestres, veículos e animais.

15.15 CONTROLE DE QUALIDADE E ENSAIOS

A empresa vencedora da licitação deverá apontar laboratório que irá realizar os ensaios e controle de qualidade para a prefeitura que terá poder de veto caso este laboratório não apresente os requisitos técnicos necessários.

15.15.1 Determinação do abatimento do concreto

Deverá ser feita segundo a norma **NBR 16889 (2020)**, em amostra coletada de cada amassada (ou betonada), antes da aplicação em obra.

15.15.2 Controle geométrico

Durante a execução de cada trecho de pavimento definido para inspeção, procede-se à relocalização e ao nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 em 20 m ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

Para a verificação da espessura, esta relocalização e nivelamento deverão ser feitos nos mesmos pontos, tanto no topo da sub-base (antes da execução do pavimento de concreto), como no topo do pavimento de concreto (após a sua execução).

O trecho de pavimento será aceito quando:

- A variação na largura das placas for inferior a ± 5 % em relação às especificadas em projeto;
- A espessura mínima verificada for ≥ àquela definida em projeto. Não serão aceitas placas com espessura inferior à especificada.

15.15.3 Controle do acabamento superficial

Após a conclusão de cada trecho, antes da liberação ao tráfego, este deverá ser avaliado quanto ao conforto e à suavidade ao rolamento de acordo com a especificidade e velocidade limite da via, conforme a normas de **Procedimento 060, 062 e 063 do DNIT (2004)**.

O laudo desta avaliação deverá atribuir ao trecho inspecionado um conceito sobre a condição geral da estrutura e do comportamento da pavimentação, avaliando os aspectos de integridade, capacidade e regularidade superficial, resistência à derrapagem, potencial de hidroplanagem e outros. Este conceito será dado por uma nota entre 0 e 100, sendo aprovados quanto a estes aspectos somente os trechos que apresentarem nota igual ou superior a 40.

Caso o trecho não seja aceito, a superfície do pavimento deverá ser reparada e, caso isto não seja possível, os trechos considerados com acabamento ruim deverão ser demolidos e refeitos.

15.15.4 Determinação da resistência do concreto

Na inspeção do concreto deverá ser determinada a resistência à tração na flexão na idade de controle fixada no projeto, ou então a resistência à compressão axial, desde que tenha sido estabelecida através de ensaios, para o concreto em questão, uma correlação confiável entre a resistência à tração na flexão e a resistência à compressão axial.

15.15.5 Moldagem dos corpos-de-prova

A cada trecho de no máximo 2.500 m² de pavimento, definido para inspeção, deverão ser moldados aleatoriamente e de amassadas diferentes, no mínimo, 6 exemplares de corpos de prova sendo cada exemplar constituído por, no mínimo, 2 corpos de prova prismáticos ou cilíndricos de uma mesma amassada, cujas dimensões, preparo e cura deverão estar de acordo com a norma **NBR 5738 (2016)**. Na identificação dos corpos de prova deverá constar a data da moldagem, a classe do concreto e outras informações julgadas necessárias.

15.15.6 Ensaios

Os corpos de prova deverão ser ensaiados na idade de controle fixada no projeto, sendo a resistência à tração na flexão determinada nos corpos de prova prismáticos conforme as normas **NBR 12142 (2010)** e **NBR 7680-2 (2015)**, e a resistência à compressão axial nos corpos de prova cilíndricos de acordo com as normas **NBR 5739 (2018)** e **NBR 7680-1 (2016)**.

Dos 2 resultados obtidos será escolhido o de maior valor, que será considerado como sendo a resistência do exemplar.

15.15.7 Determinação da resistência característica

A resistência característica estimada do concreto do trecho inspecionado à tração na flexão ou à compressão axial será determinada a partir das expressões:

$$f_{ctmk,est} = f_{ctm28} - K_s \text{ ou } f_{ck,est} = f_{c28} - K_s$$

Onde:

fctmk,est = valor estimado da resistência característica do concreto à tração na flexão;

fctm28 = resistência média do concreto à tração na flexão, na idade de 28 dias;

fck,est = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão axial;

fc28 = resistência média do concreto à compressão axial, na idade de 28 dias;

s = desvio padrão dos resultados;

k = coeficiente de distribuição de Student;

n = número de exemplares.

O valor do coeficiente k é função da quantidade de exemplares do lote, sendo obtido na Tabela 1.

Tabela 1 – Coeficiente de distribuição de Student
AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**15**	**18**	**20**	**25**	**30**	**32**	**> 32**
k	0,920	0,906	0,896	0,889	0,883	0,876	0,868	0,863	0,861	0,857	0,854	0,842	0,842

15.15.8 Aceitação automática

O pavimento será aceito automaticamente quanto à resistência do concreto, quando se obtiver uma das seguintes condições:

$$f_{ctM,est} \geq f_{ctM,k} \text{ ou } f_{ck,est} \geq f_{ck}$$

15.15.9 Verificações suplementares

Quando não houver aceitação automática deverão ser extraídos no trecho, em pontos uniformemente espaçados, no mínimo, 6 corpos de prova cilíndricos de 15 cm de diâmetro, ou corpos de prova prismáticos, conforme a norma **ASTM C42 (2020)**, os quais serão ensaiados respectivamente à compressão axial e à tração na flexão. Estes corpos de prova

deverão ser extraídos das placas que apresentarem as menores resistências no resultado do controle.

Com os resultados obtidos nestes corpos de prova será determinada a resistência característica pela fórmula fctM,est = fctM28 – Ks ou fck,est = fc28 – Ks. O trecho será aceito se for atendida a condição fctM,est ≥ fctM,k ou fck,est ≥ fck. Caso esta condição não seja atendida deverá ser feita revisão do projeto, adotando para a resistência do concreto do trecho a resistência característica estimada e a espessura média determinada no controle geométrico.

Se o trecho ainda não for aceito deverá ser adotada, de acordo com o parecer da Fiscalização e sem ônus para o Contratante, uma das seguintes decisões:

- Aproveitamento do pavimento, com restrições ao carregamento ou ao uso;
- Reforço do pavimento;
- Demolição e reconstrução pavimento.

15.16 CONTROLE DE TRAFEGABILIDADE E SEQUÊNCIA EXECUTIVA

Deverá ser traçado um plano de execução entre a prefeitura e o contratado relativo as faixas de concretagem de modo a permitir o trânsito nas áreas não pavimentadas ou impedimento completo do tráfego.

A contratada é responsável pelo controle de trafegabilidade (pedestres, automóveis e outros) sobre o pavimento a ser executado e sobre o pavimento já executado.

A liberação do tráfego sobre pavimento já executado acontecerá somente quando o concreto atingir 80 % da resistência de projeto. Esta informação deverá ser fornecida pela empresa contratada para fornecimento do concreto e tal informação deverá ser devidamente documentada. Este prazo não poderá ser inferior a 7 dias período no qual o concreto ainda se encontra em período de cura.

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, assentados sobre lastro de 10 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.

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 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

18.1.2 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 apresentar em 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.

18.1.3 Dispositivos de Fixação

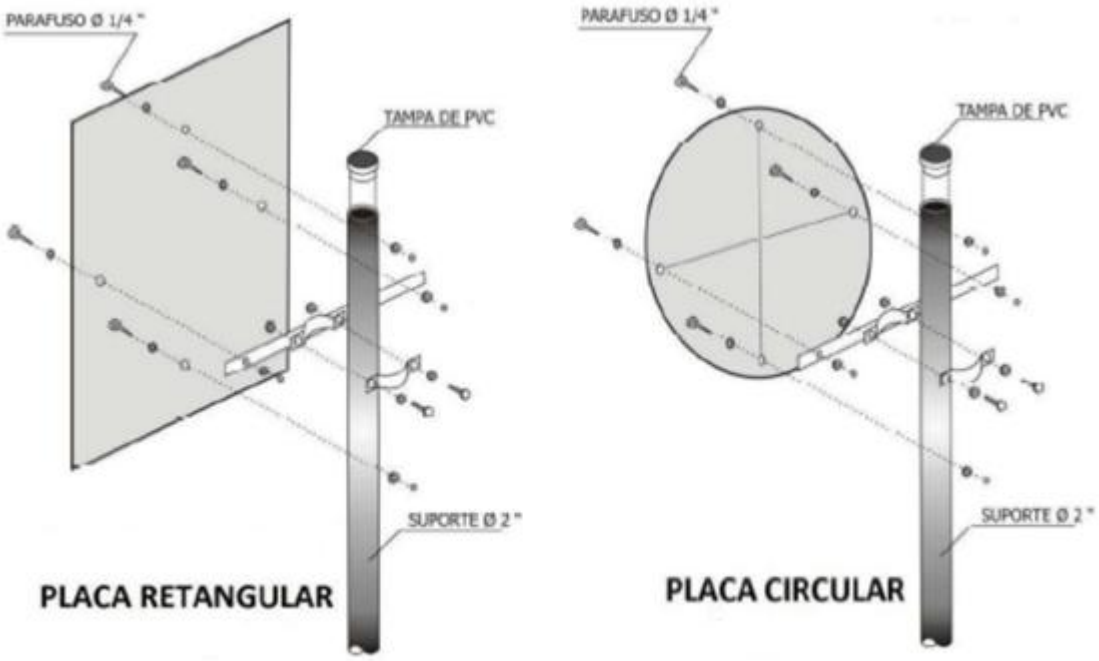
18.1.3.1 Longarinas e Abraçadeiras

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.

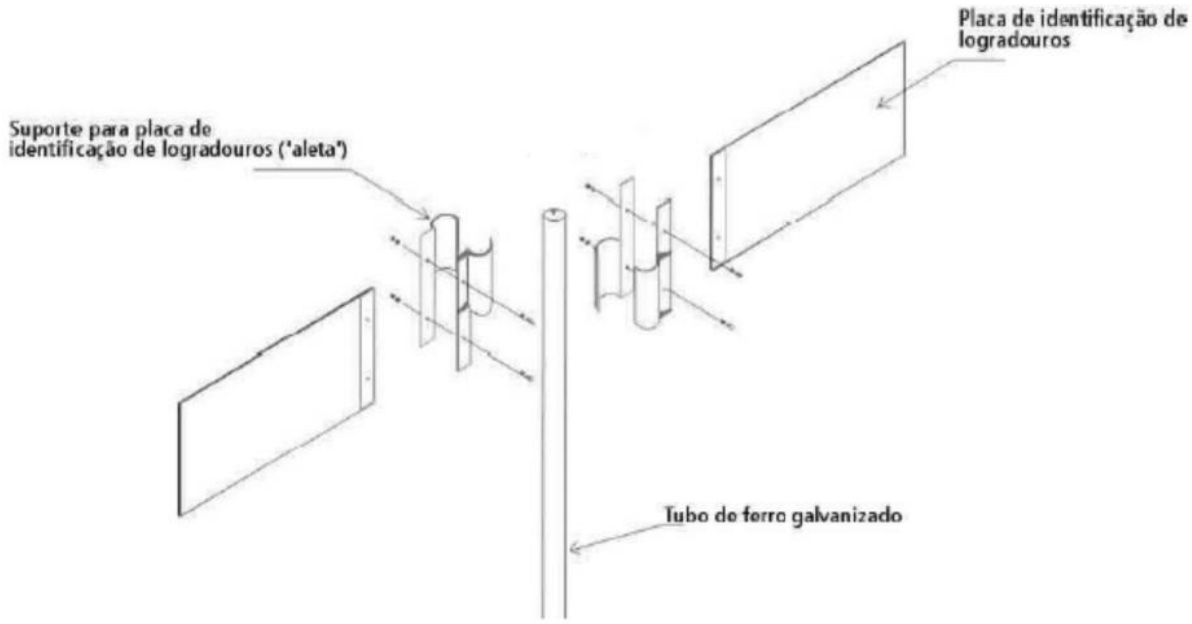
18.1.3.2 Porcas, parafusos e arruelas

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 2 - Detalhe Fixação Placas



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

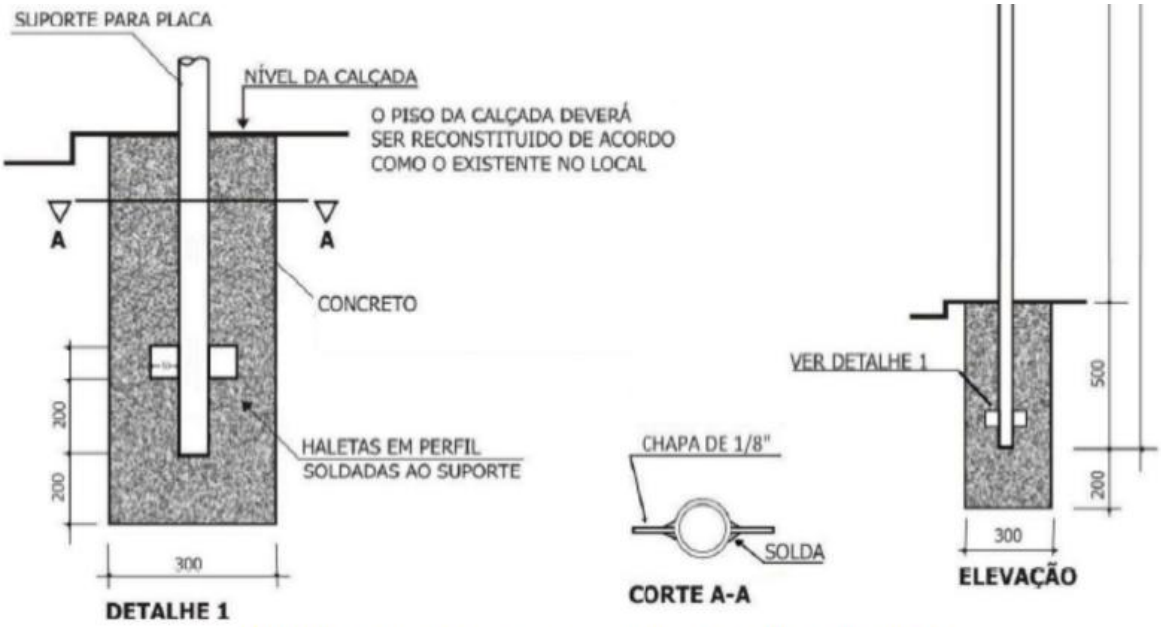
Figura 3 - Detalhe Fixação Placas de Identificação de Rua

18.1.3.3 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.

18.1.3.4 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.

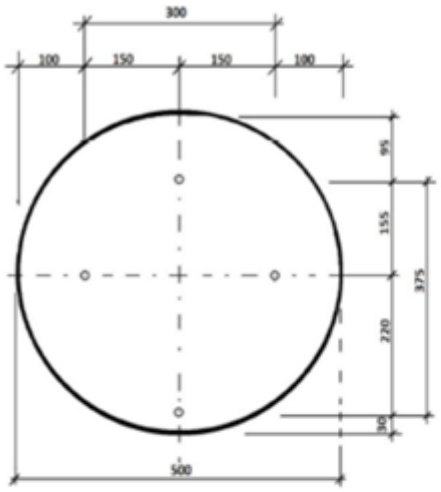


FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

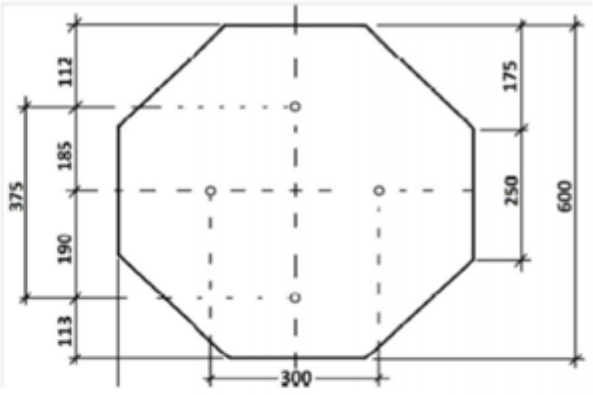
Figura 4 - Detalhe do Dispositivo Anti-Giro e da Fundação

18.1.3.5 Furação

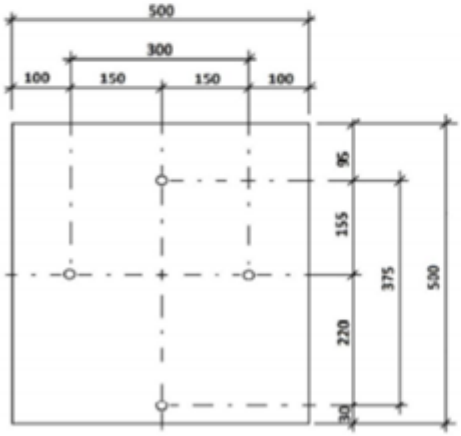
A furação de placas deverá ser compatível com o tipo e as dimensões de cada placa, de modo a se encaixar perfeitamente aos dispositivos de fixação e ao próprio suporte. No entanto, a furação das longarinas e abraçadeiras seguem o padrão, partindo do eixo do suporte. Os furos são de diâmetro necessário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



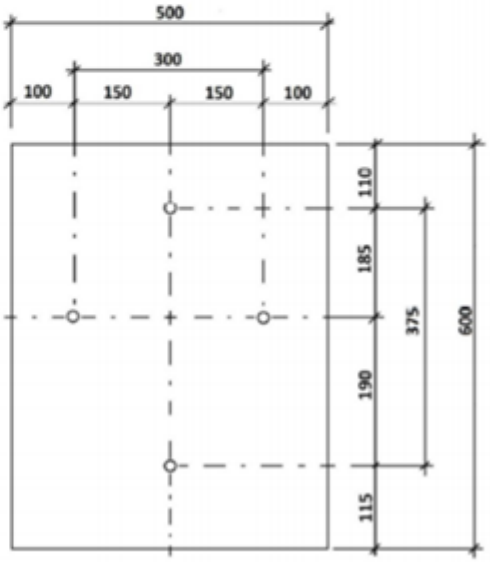
PLACA CIRCULAR Ø50



PLACA OCTOGONAL L=25



PLACA QUADRADA L=50



PLACA RETANGULAR 40X80

18.1.3.6 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, 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).

18.1.4 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.

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 recomendável que seja realizada visita técnica prévia ao local da obra, com o objetivo de verificar as condições existentes e a real extensão dos serviços a serem executados.

Eventuais sugestões de alterações no projeto deverão ser formalmente apresentadas ao autor do projeto e à fiscalização da obra, devendo ser executadas somente após a devida autorização. Caso contrário, os serviços deverão ser executados conforme o projeto originalmente aprovado, sem que quaisquer ônus adicionais possam ser imputados ao Contratante.

O Diário de Obra deverá ser elaborado conforme modelo padronizado fornecido pela Prefeitura Municipal, devendo permanecer no canteiro e ser preenchido diariamente com o registro das atividades, condições climáticas, medições, ocorrências e demais informações pertinentes.

Ao término da obra, deverá ser entregue, juntamente com o projeto "As Built", um relatório fotográfico documentando as etapas e os serviços executados — incluindo dispositivos de drenagem, revestimento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (C.A.U.Q.), sinalização viária e demais elementos executados — além dos laudos referentes à verificação das pinturas de sinalização e aos ensaios de controle tecnológico realizados.

CAMILA ZAGONEL:
06813403982

Assinado digitalmente por CAMILA ZAGONEL:06813403982
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=83729848000183, OU=presencial, CN=CAMILA ZAGONEL:06813403982
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2026.08.27 14:25:33-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.1

CAMILA ZAGONEL
Engenheira Civil
CREA/SC 112.963-0