

Memorial Descritivo

Projeto de Pavimentação, Drenagem Pluvial, Calçadas e Sinalização

Rua Bernadete Bunn

SET/2026

Página 1 de 24

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	3
2. ASPECTOS GERAIS	4
3. ASPECTOS AMBIENTAIS	6
4. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	6
5. ATERROS MECANIZADOS.....	6
6. COMPACTAÇÃO MECÂNICA Á 100% DO PROCTOR NORMAL	7
7. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20CM DE ESPESSURA.....	7
8. DRENAGEM	7
8.1 PLUVIOMETRIA	8
8.2 DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO (Q)	9
8.3 DETERMINAÇÃO DOS DIÂMETROS DE PROJETO	9
8.4 ABERTURA DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO	10
8.5 ENVELOPAMENTO DA TUBULAÇÃO	11
8.6 INTERFERÊNCIAS COM TUBULAÇÕES SUBTERRÂNEAS.....	11
9. EXECUÇÃO DE SUB-BASE EM MACADAME SECO	11
10. EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA.....	12
11. PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS DE CONCRETO INTERTRAVADOS (PAVER)	12
12. CALÇADAS	17
13. SINALIZAÇÃO	18
6.1. Sinalização Horizontal.....	18
6.2. Sinalização Vertical.....	18
6.3. Sinais de Regulamentação	20
6.4. Sinais de Advertência	21
6.5. MATERIAL DA PLACA.....	22
14. CÁLCULO DAS DMT'S	22
15. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial refere-se ao projeto para execução de repavimentação asfáltica, drenagem pluvial, calçadas e sinalização da Rua Bernadete Bunn, parte da área desapropriada conforme Decreto 110/2024 de 13 de Maio de 2024, Bairro VendaVal, com extensão total de 192,96 metros e uma área total de pavimento de 1352,97m².



Figura 1 – Localização do trecho de projeto. Fonte: Google Maps, 2025.

Trata-se de uma via pavimentada em paver.

Também é prevista a execução de sistema de drenagem com implantação de nova tubulação.

Será executado calçada de um lado da rua conforme padrão de acessibilidade.

A sinalização viária composta por pintura de sinalização horizontal e placas deverá ser implantada conforme projeto.

2. ASPECTOS GERAIS

O presente memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o projeto executado e orientando a execução dos serviços na obra. A execução da obra, em todos os itens, deve obedecer rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações constantes neste memorial.

Em caso de divergências deverá ser seguida a hierarquia (em ordem decrescente) conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores dos projetos:

- Orçamento
- Memorial Descritivo
- Projeto de Pavimentação em Paver
- Projeto de Drenagem Pluvial

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, nos códigos, normas e especificações brasileiras. Os materiais e serviços aqui especificados somente poderão ser alterados mediante consulta ao autor do projeto por escrito, havendo falta dos mesmos no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

O local da obra deverá ser mantido limpo, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra.

A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra.

A comunicação oficial entre a Contratada e a Prefeitura é o Diário de Obras que deverá ser preenchido diariamente. O modelo do diário deverá estar de acordo com o modelo exigido pelo Tribunal de Contas.

A obra será conduzida por pessoal pertencente à CONTRATADA, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro

proposto seja cumprido à risca. A supervisão dos trabalhos, tanto da FISCALIZAÇÃO como da CONTRATADA, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no CREA, com visto no Estado de Santa Catarina. No caso da CONTRATADA deverá ser o(s) responsáveis técnicos, cujos currículos serão apresentados durante processo licitatório, e no caso da FISCALIZAÇÃO serão designados pela Secretaria de Planejamento e Gestão Participativa.

Será de responsabilidade da empresa CONTRATADA o fornecimento de placa de obra, Engenheiro responsável pela execução, alojamento dos funcionários, encargos dos funcionários, abastecimento de água e energia bem como o fornecimento de alimentação para estes.

Todos os serviços citados neste memorial e especificados em projeto deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Caso haja necessidade de substituição de algum profissional residente ou RT da CONTRATADA, deverá ser comunicado previamente, cujo curriculum também deverá ser apresentado para fins de avaliação e aprovação.

Todos os serviços deste memorial deverão ficar perfeitamente executados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As dúvidas ou omissões dos serviços e/ou materiais que venham a ocorrer, são de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e executá-lo as suas custas para perfeita conclusão dos serviços. Caso a CONTRATADA encontre dúvida nos serviços ou se lhe parecer conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto à FISCALIZAÇÃO por escrito e com a situação fotografada, caso necessário. A fiscalização não desobriga a CONTRATADA de sua total responsabilidade pelos atrasos, construção, mão-de-obra, equipamentos e materiais nos termos da legislação vigente e na forma deste documento.

Caso tenha algum serviço reprovado pela FISCALIZAÇÃO, ficará a cargo da CONTRATADA desfazer e corrigir o serviço, além de retirar imediatamente da obra o material caso tenha sido rejeitado.

A CONTRATADA deverá providenciar todos os Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs) exigidos por lei e adequados para as atividades, obrigando a utilização dos mesmos pelos operários envolvidos nos serviços, pois nenhuma pessoa poderá

realizar os serviços sem estar usando os referidos equipamentos. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a retirada de todos os funcionários que não estiverem com os EPIs.

Além disso, caso seja verificada a necessidade de algum EPI, a FISCALIZAÇÃO deverá exigir da CONTRATADA que providencie o mesmo.

Também deverão ser seguidas todas as exigências constantes nas NR-24, que trata das condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, também a NR-17, que é relativa a ergonomia e NR-18, relativa a edificações. Caso a CONTRATADA não siga os padrões na legislação vigente no que tange a necessidade de higiene e segurança no trabalho, conforme o que está estabelecido pela NR, a CONTRATANTE, por meio da FISCALIZAÇÃO, poderá paralisar os serviços até que sejam sanadas todas as irregularidades. A paralisação nessa situação não implicará em aumento do prazo estabelecido para conclusão dos serviços, não cabendo a CONTRATADA qualquer tipo de apelação para as multas que possam vir em virtude de atrasos decorrentes dessas irregularidades na conclusão das obras.

3. ASPECTOS AMBIENTAIS

Qualquer material excedente, ou seja, que não será utilizado na execução da obra terá seu transporte a cargo da CONTRATADA, a qual deverá indicar um bota-fora e apresentar as licenças ambientais necessárias.

4. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Deverá ser providenciada a locação planimétrica e altimétrica da obra de acordo com os projetos.

5. ATERROS MECANIZADOS

Para o corpo dos aterros a compactação deverá ser, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve

corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados.

6. COMPACTAÇÃO MECÂNICA Á 100% DO PROCTOR NORMAL

A compactação deverá ser feita por equipamentos adequados a sua finalidade, natureza e/ou local de execução. Este grau de compactação deve ser aplicado para a camada final de aterro/reaterro, ou seja, camada constituída de material selecionado, situado entre o greide da terraplenagem e o corpo do aterro.

A espessura de cada camada compactada não deverá ultrapassar 20 cm, ser feita na umidade ótima, mais ou menos 3%, para as duas primeiras camadas, e mais ou menos 2% para a camada superficial, até se atingir um grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente máxima seca obtida em laboratório

7. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20CM DE ESPESSURA

Após os serviços de terraplenagem, a camada final deve ser regularizada a fim de evitar irregularidades transversais ou longitudinais, bem como nivelada em conformidade com as cotas indicadas no Projeto. Atenção para que o caimento transversal seja dado já a partir da execução da terraplenagem, devendo a camada final estar, além de devidamente regularizada, com a inclinação transversal e longitudinal prevista no Projeto Geométrico. Os serviços de regularização do sub-leito serão executados em todo o segmento, sendo o material escarificado até 20 cm de profundidade, em relação ao greide final de terraplenagem. O controle da compactação será feito por teste de carga e pela passagem de no mínimo 13 vezes do rolo vibratório, até que se obtenha um grau de compactação de 100% do Proctor Normal.

8. DRENAGEM

O sistema de drenagem tem por objetivo captar e interceptar as águas que precipitam sobre o corpo estradal, taludes e áreas que a eles convergem, conduzindo-as para locais de deságue seguro, sem causar erosão nas áreas vizinhas ou comprometer a estabilidade do maciço.

A drenagem projetada será ligada a vala próximo a galeria existente e o outro trecho ligado à rede existente. Os tubos de concreto deverão ser assentados sobre base devidamente regularizada e compactada, de forma a permitir um perfeito encaixe entre os mesmos, e ter suas junções envolvidas completamente por manta geotêxtil de forma que envolva toda a circunferência do tubo e ainda permita um transpasse de 20 cm localizado na geratriz superior do tubo. A largura da manta geotêxtil deverá ser de 30 cm.

O sistema de drenagem projetado é composto pelos seguintes dispositivos:

- Meio fio
- Caixas coletora tipo Boca de Lobo com grelha de ferro
- Tubulação de diâmetros 400mm a 600mm em linha simples

Os dispositivos citados acima deverão seguir as especificações do DNIT, conforme detalhes constantes no projeto.

8.1 PLUVIOMETRIA

A intensidade da precipitação de projeto é obtida a partir da equação geral de chuvas intensas para cada período de retorno escolhido e duração da chuva, que dependendo do caso, equivale ao tempo de concentração da bacia. A equação geral é representada da seguinte forma:

$$I = K \times \frac{T^m}{(t_c + b)^n}$$

Onde:

i = intensidade média máxima de chuva, em mm/h;

T = período de retorno, em anos;

t_c = duração da chuva (tempo de concentração da bacia), em minutos;

K, m, b, n = parâmetros da equação determinados para o local analisado.

Para região analisada e para t menor ou igual a 120 minutos, utilizou-se a seguinte equação:

$$I = 145 \times \frac{T^{0,25}}{(t_c - 1,18)^{0,34}}$$

8.2 DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO (Q)

A determinação das vazões foi realizada através do Método Racional, com a estimativa de pico de cheia.

$$Q = C.i.A/3,6$$

Onde:

Q = vazão de projeto, em m³/s

C = coeficiente de deflúvio;

i = intensidade média máxima de chuva, em mm/h;

A = área da bacia, em km²;

Para o coeficiente de escoamento superficial (C), foi determinado o valor de 0,7, obtido ponderando-se zonas planas com aproximadamente 60% de áreas impermeáveis.

8.3 DETERMINAÇÃO DOS DIÂMETROS DE PROJETO

Para a determinação do diâmetro das tubulações, foi utilizada a equação de MANNING adaptada para a determinação do diâmetro mínimo:

$$D \geq (Q.n/0,305.\sqrt{I})^{3/8}$$

Onde,

D= diâmetro do tubo, em metros;

Q = vazão de projeto, em m³/s;

n = coeficiente de rugosidade (adotado 0,013 para tubos de concreto)

I = declividade longitudinal do tubo

Planilha de Dimensionamento da tubulação principal

Coef. Deflúvio	C	0,5								
Tempo Retorno	Tr	5	anos							
Duração	t	5	min							
Rugosidade	n	0,014								
Intensidade	I	137,47	mm/h							
Espe. Pavimento	e	0,45	m							
Trecho	Ltrecho	Linhas	Area	Area	Decliv. (m/m)	Qincremental	Dcalc	Dadot	Velocidade	Prof. Min Ger. Inf.
1	15	1	565	0,001	0,005	0,011	0,16	0,6	1,57	1,30
			565	0,001						
Trecho	Ltrecho	Linhas	Area	Area	Decliv. (m/m)	Qincremental	Dcalc	Dadot	Velocidade	Prof. Min Ger. Inf.
2	20,00	1	1384	0,002	0,005	0,045	0,27	0,4	1,20	1,00
	23	1	2343	0,004	0,005	0,120	0,38	0,4	1,20	1,00
	31	1	3967	0,004	0,005	0,196	0,46	0,6	1,57	1,30
	34	1	3463	0,003	0,005	0,262	0,51	0,6	1,57	1,30
	28	1	3058	0,003	0,005	0,321	0,56	0,6	1,57	1,30
	11	1	2256	0,002	0,005	0,364	0,58	0,6	1,57	1,30

8.4 ABERTURA DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

Os volumes de escavação e aterro indicados em orçamento são referenciais e serão efetivamente medidos e pagos os volumes executados. As valas deverão ser escavadas obedecendo originalmente as cotas de projeto, mantendo os fundos perfeitamente retílineos entre duas mudanças consecutivas de declividade. Quando o trabalho de escavação abranger os passeios ou interromper locais de circulação, deverá o empreiteiro fazer a sinalização dos mesmos e construir, as suas expensas, passadiços para os pedestres, caso necessário.

O material escavado será depositado sempre que possível de um só lado da vala, deixando o outro livre para trânsito e manobras, evitando-se acúmulo excessivo de material de escavação nas bordas e proximidades imediatas das valas. Quando a escavação atingir trecho de pavimentação asfáltica existente, deverá ser providenciado o corte do pavimento com disco adiamantado para uniformizar a largura da vala. Os

volumes relativos à movimentação de terra, corte, aterro, transporte, etc. deverão ser aferidos durante a execução da obra, aprovados e registrados pela FISCALIZAÇÃO.

À critério da Fiscalização, desde que comunicada ou identifique in loco, onde for difícil manter a verticalidade das paredes da vala devido à instabilidade do solo local, será exigido a execução de escoramento, que poderá ser contínuo ou descontínuo.

8.5 ENVELOPAMENTO DA TUBULAÇÃO

Por ser uma região com nível de água elevado e constante influência da maré a tubulação deverá ser toda envelopada, garantido que ela fique o mais superficial possível e trabalhe minimamente afogada.

A espessura mínima de lastro de brita deverá ser 10cm. E envelopar com concreto da lateral e superior da tubulação em 10cm, conforme detalhe apresentado em projeto.

8.6 INTERFERÊNCIAS COM TUBULAÇÕES SUBTERRÂNEAS

A empresa contratada quando da execução da obra deverá respeitar a existência de todas as interferências com tubulações subterrâneas sem comprometer o funcionamento das mesmas, e quando for extremamente necessário sua remoção e/ou relocação, deverá ser comunicado à Fiscalização da Obra para as devidas providências

9. EXECUÇÃO DE SUB-BASE EM MACADAME SECO

A execução da camada de Macadame Seco será efetuada nos trechos de assentamento de tubulações de drenagem na largura da vala aberta.

A Camada de Macadame Seco é a camada granular, estabilizada, composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos a seco por agregados miúdos pela ação enérgica de compactação.

Os agregados utilizados nas camadas de Macadame Seco deverão ser constituídos de fragmentos duros, limpos e duráveis, livre de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias

prejudiciais. Deverão apresentar ainda perdas iguais ou inferiores a 12 %, quando submetidos a avaliação da durabilidade com sulfato de sódio e porcentagem de desgaste no ensaio de Abrasão Los Angeles (MÉTODO DNER ME 35/98) não a 45%.

A execução da camada de Macadame Seco será efetuada nos trechos de assentamento de tubulações de drenagem na largura da vala aberta, com a utilização de material de bloqueio, agregado graúdo e material de enchimento, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

10. EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA

A execução da camada de Macadame Seco será efetuada nos trechos de assentamento de tubulações de drenagem na largura da vala aberta. Também devem ser verificadas áreas que necessitem de reparo na camada de base após a execução da fresagem.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base será de 100% da energia AASHTO Modificado. A referida base de brita graduada deverá estar enquadrada na Classe “A”, com tamanho máximo da partícula de 1 ½”, livre de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

11. PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS DE CONCRETO INTERTRAVADOS (PAVER)

Os serviços relacionados ao assentamento de paver, bem como o fornecimento e qualidade do material utilizado, deverão atender as normas da ABNT, em especial as especificações:

NBR-15953:2011- Pavimento com peças pré-moldadas de concreto

NBR-9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio;

E:

Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto (IP-06) da Prefeitura Municipal de São Paulo e do Estudo Técnico da ABCP (ET-27);

As peças pré-moldadas de concreto deverão ter formato geométrico regular, resistência a compressão maior ou igual a 35 MPa, e as seguintes dimensões:

comprimento de 20 cm, largura de 10 cm e altura de 8 cm. A resistência a compressão deverá ser comprovada através de laudos de ensaio, em conformidade com a NBR-9781:2013, ficando a cargo da fiscalização a retirada das amostras necessárias para os ensaios, sendo os custos de responsabilidade da contratada. Para os casos onde os laudos apresentados não forem de peças retiradas pela fiscalização, esta poderá a qualquer momento retirar amostras para conferência dos mesmos.

Os blocos (paver) deverão ser assentados sobre colchão de areia, obedecendo à declividade estabelecida em projeto, que já deverá ser feita desde a regularização do sub-leito e/ou sub-base. Antes do assentamento das peças, deverá ser feita a colocação das linhas de referência, através da cravação de ponteiros de aço ou madeira, afastados não mais de 10 m uns dos outros; em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralela ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro, cinco a seis vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidos as juntas intermediárias. Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que referida ao nível da guia resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas. O assentamento das peças deve ser feito do centro para as bordas, colocando-as de cima para baixo evitando-se o arrastamento da areia para as juntas, permitindo espaçamento mínimo entre as peças, assegurando um bom travamento, de modo que a face superior de cada peça fique um pouco acima do cordel. O arremate com alinhamentos existentes ou com superfícies verticais deve ser feito com auxílio de peças pré-moldadas, ou cortadas em forma de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de bloco, durante o assentamento e ainda no mesmo turno de trabalho. Após o assentamento deverá ser realizada a compactação do pavimento utilizando um equipamento de alta frequência e baixa amplitude com força centrífuga de compactação mínima de 22KN ou 5000lb. Poderá ser empregado rolo compressor ou placas vibratórias, em ambos os casos deverá ser realizada uma sobreposição de 15 cm na faixa compactada. Após compactação, o rejuntamento dos blocos deve ser feito simplesmente com areia. O enchimento com areia será feito esparramando-se uma camada de areia de 2 cm de espessura sobre o calçamento, forçando-a por meio de vassouras a penetrar nas juntas. É necessário, depois de concluído o enchimento das juntas de uma fileira, verificar se não houve falhas na operação de enchimento. Após o rejuntamento efetua-se novamente o processo de compactação. Para o trecho em que

se fará necessária a escavação de vala e interligação com a rede de drenagem pluvial existente, deverá ser efetuada a recomposição do pavimento com reaproveitamento dos blocos intertravados, aplicando-se como método construtivo o disposto neste item, no que couber, bem como o disposto no caderno técnico de composições da CAIXA – grupo recomposição de pavimentos.

O quadro a seguir resume os principais parâmetros adotados para a classificação das vias pela Prefeitura do Município de São Paulo:

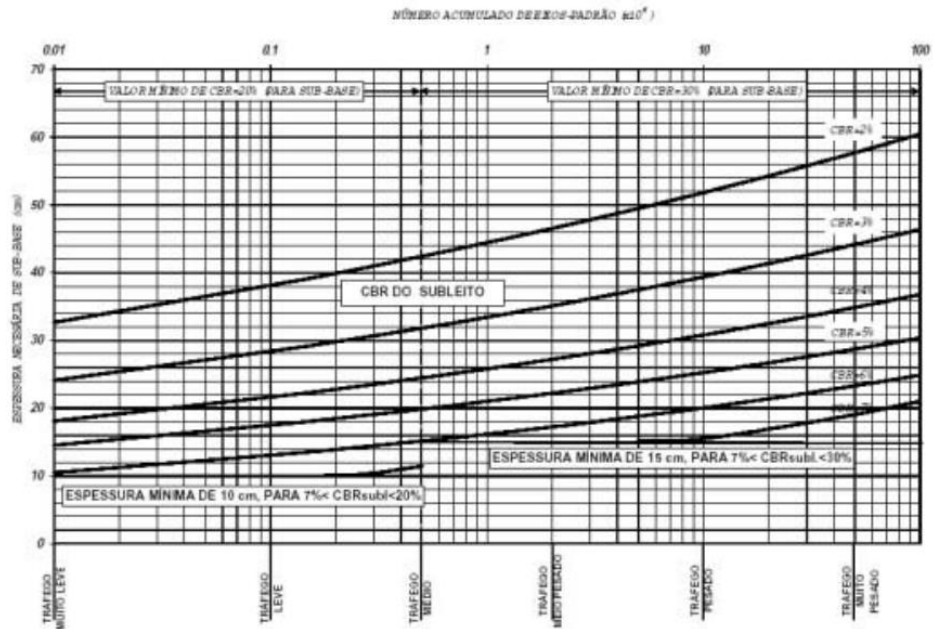
Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto (anos)	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente Por veículo	N	N característico
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO / ÔNIBUS			
Via local Residencial	LEVE	10	100 A 400	4 A 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$	10^5
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ A $3,1 \times 10^6$	2×10^6
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ A $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ A $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Quadro 1: Parâmetros adotados para cada função predominando da via. Fonte: IP-02 Classificação de

Vias

Possuindo a via em estudo um tráfego previsto leve e utilizando o Quadro 01, obtém-se o número “N” característico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (8,2ton.) para o período de projeto de 10 anos.

Espessura necessária de sub-base (reproduzido do boletim técnico n°. 27 da ABCP)



Espessura necessária de base puramente granular (HBG) - Procedimento B

N.º de Solicitações equivalente do eixo padrão de 8,2 t (kN)	ESPESSURA DA BASE (H _{BG})										
	Valor do índice de Suporte Califórnia do Subleito										
	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	15	20
(10 ¹)	27	21	17								
2 x 10 ³	29	24	20	17							
4 x 10 ³	33	27	23	19	17						
8 x 10 ³	36	30	25	22	19						
(10 ⁴)	37	31	26	23	20						
2 x 10 ⁴	41	34	29	25	22	17					
4 x 10 ⁴	44	37	32	28	24	19					
8 x 10 ⁴	48	40	35	30	27	21	17				
(10 ⁵)	49	41	36	31	28	22	18				
2x10 ⁵	52	44	38	34	30	24	19				
4x10 ⁵	56	47	41	36	32	26	21				
8x10 ⁵	59	51	44	39	34	28	23				
(10 ⁶)	60	52	45	40	35	29	23	16			
2x10 ⁶	64	55	47	42	38	30	25	17			
4x10 ⁶	68	58	50	45	40	33	27	19			
8 x 10 ⁶	71	61	53	47	42	34	29	20			
(10 ⁷)	72	62	54	48	43	35	30	21			

Mín. 15

Resultado do Dimensionamento

Blocos	8,0 cm
Areia	5,0 cm
Base	10 cm
Sub-Base	15 cm

12. CALÇADAS

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas no projeto. Todas as calçadas existentes, na área indicada em projeto, deverão ser demolidas para a execução da nova calçada. A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada e bem compactada.

A calçada será executada em concreto simples, usinado, $fck=20$ MPa, na espessura de 7 cm, lançado sobre um lastro de brita com espessura de 6 cm, com junta de dilatação no máximo a cada 3m.

De acordo com a NBR 9050/2015, a inclinação transversal da faixa livre (passeio) das calçadas não pode ser superior a 3%. Eventuais ajustes de soleira devem ser executados sempre dentro dos lotes ou, em calçadas existentes com mais de 2,00 m de largura, podem ser executados nas faixas de acesso.

A inclinação longitudinal da faixa livre (passeio) das calçadas deve sempre acompanhar a inclinação das vias lindeiras.

Os acessos para o estacionamento de veículos particulares deverão ser demarcados por meio de rebaixo de meio fio, admitindo-se, no máximo, dois acessos para a entrada e a saída de veículos e executados com dimensões conforme a

. O passeio nesses acessos de veículos deve ser com concreto armado.

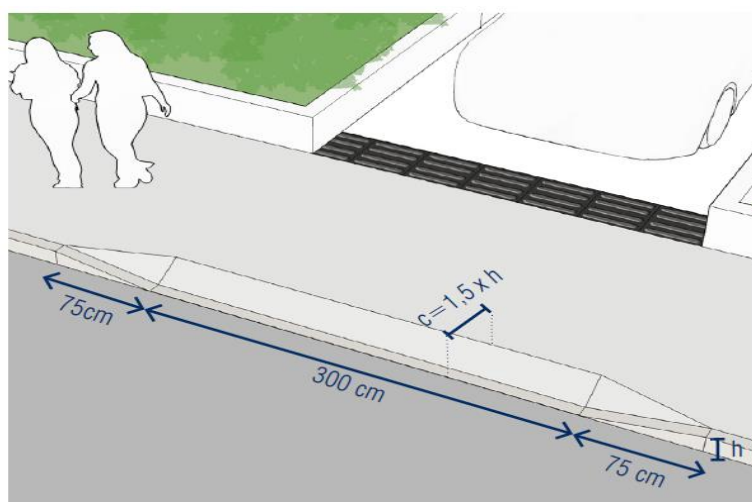


Figura 2 – Rebaixo para acesso de veículos

13. SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização vertical foi elaborado em conformidade com as instruções do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I a IV – CONTRAN/DENATRAM, e sua execução deverá seguir as mesmas especificações.

Para este projeto foram utilizados os seguintes tipos de marcação horizontal, conforme Volume IV do CONTRAN:

- LBO – Linha de Bordo: Linha colocada próxima ao bordo da pista. Possui cor Branca e espessura de 10 cm;
- LFO-3 – Linha de Divisão de Fluxos Opostos: Linha simples contínua que será utilizada para separação de pista. Possui cor Amarela e duas espessuras de 10 cm.

As tonalidades de cada cor são as seguintes:

- Amarela: 10 YR 7,5/14
- Branca: N 9,5

6.1. Sinalização Horizontal

Os serviços são regulamentados pela norma DNIT 100/2009-ES.

A sinalização horizontal do projeto consiste na pintura de faixas delimitadoras, das pinturas de lombadas, faixas de pedestres e travessias elevadas conforme projeto.

6.2. Sinalização Vertical

As placas de sinalização de indicação devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via (figura abaixo). Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

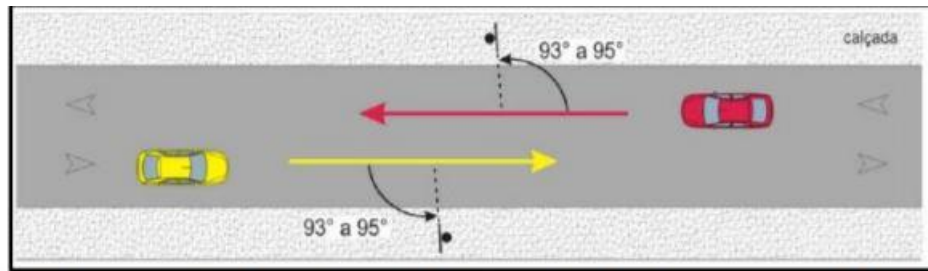


Figura 3 - Posicionamento horizontal da Sinalização Vertical – Fonte: CONTRAN

A borda inferior da placa colocada lateralmente à via deve ficar a uma altura livre mínima de 2,10m em relação à superfície da calçada.

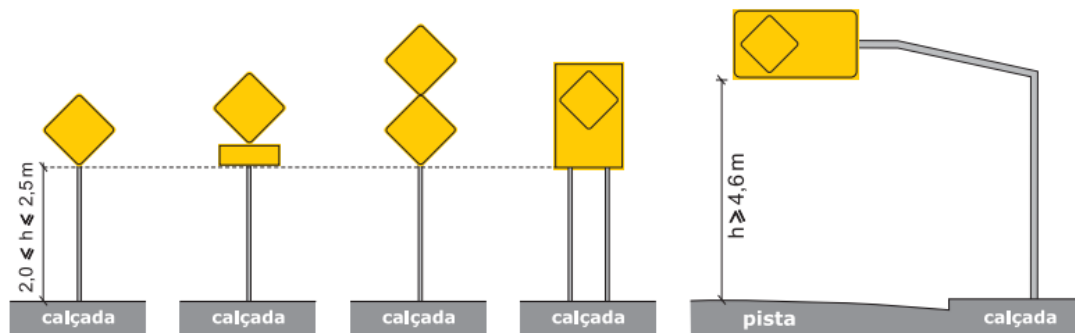


Figura 4 - Altura mínima das placas - Fonte: CONTRAN

O afastamento lateral medido entre a borda lateral da placa e a borda da pista deve ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e de 0,40m para trechos em curva. No caso de placas suspensas, devem ser considerados os mesmos afastamentos definidos acima, medidos entre o suporte e a borda da pista.

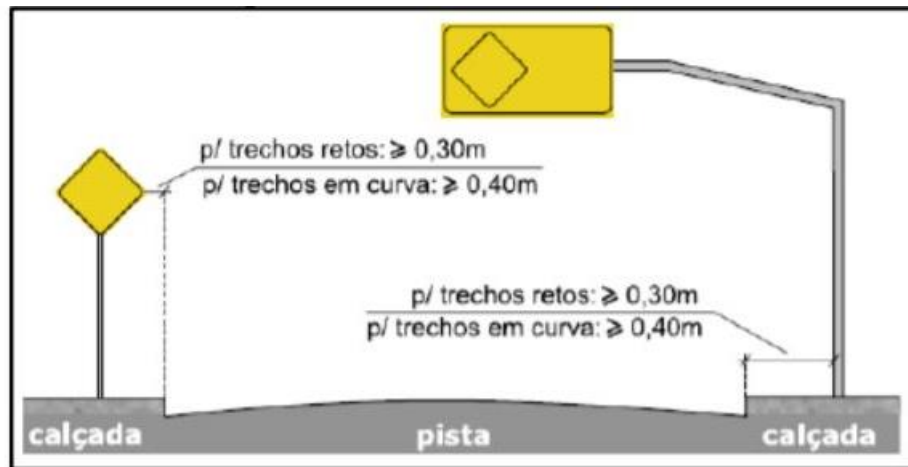


Figura 5 - Afastamento lateral mínimo - Fonte: CONTRAN

A classificação da sinalização vertical, segundo sua categoria funcional, é a seguinte:

- Sinais de Regulamentação – Vermelho;
- Sinais de Advertência – Amarelo;

A tolerância de tonalidade de cada uma dessas cores tem seus limites fixados nas especificações da F.H.W.A. (Federal Highway Administration), através de sua Norma 595a, que estabelece Tabelas de Tolerância, cujos limites foram retirados dos Cartões de Tolerância de Cor (Color Tolerance Chart) da mesma F.H.W.A., utilizados para permitir uma comparação visual de uma amostra qualquer com aqueles limites estabelecidos pela referida norma, nas tabelas correspondentes aos seguintes números de cores:

- cor nº 11.105: vermelho;
- cor nº 13.538 : amarelo;
- cor nº 14.109: verde;
- cor nº 15.090: azul.

6.3. Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação possuem formato circular, com fundo na cor branca e uma borda vermelha. Têm por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições e

obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

Além da forma e cores mencionadas, os sinais de regulamentação possuem o símbolo ou legenda na cor preta e, ainda, uma tarja diagonal vermelha quando indicar proibição.

As exceções são o sinal de Parada Obrigatória que, além da forma octogonal e fundo na cor vermelha, possui legenda em letras brancas, e o sinal de Dê a Preferência, que se destaca pela forma triangular.

As dimensões recomendadas pelo Volume II do Manual de Sinalização do CONTRAN para os sinais de regulamentação estão apresentadas abaixo:

Via	Diâmetro mínimo (m)	Tarja mínima (m)	Orla mínima (m)
Urbana	0,40	0,040	0,040
Rural (estrada)	0,50	0,050	0,050
Rural (rodovia)	0,75	0,075	0,075
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,30	0,030	0,030

Figura 6 - - Dimensões mínimas para placas com formato circular -Fonte: CONTRAN

6.4. Sinais de Advertência

Os sinais de advertência possuem forma quadrada ou retangular. A cor de fundo é o amarelo com o símbolo ou legenda na cor preta. Os sinais de advertência são utilizados para informar o usuário sobre situações adiante que requeiram maior atenção de sua parte. As medidas a serem tomadas, vão desde um estado de alerta, para uma situação eventual, a uma operação mais complexa de direção, redução de velocidade ou até uma parada do veículo. As dimensões dos sinais de advertência dependem das características da via, principalmente da velocidade de operação, de forma a possibilitar ao usuário a percepção, legibilidade e compreensão das mensagens.

Via	Lado mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,450	0,009	0,018
Rural (estrada)	0,500	0,010	0,020
Rural (rodovia)	0,600	0,012	0,024
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,300	0,006	0,012

Figura 7 - Dimensões mínimas para placas com formato quadrado – Fonte: CONTRAN

Via	Lado maior mínimo (m)	Lado menor mínimo (m)	Orla externa mínima (m)	Orla interna mínima (m)
Urbana	0,500	0,250	0,005	0,010
Rural (estrada)	0,800	0,400	0,008	0,016
Rural (rodovia)	1,000	0,500	0,010	0,020
Áreas protegidas por legislação especial(*)	0,400	0,200	0,006	0,012

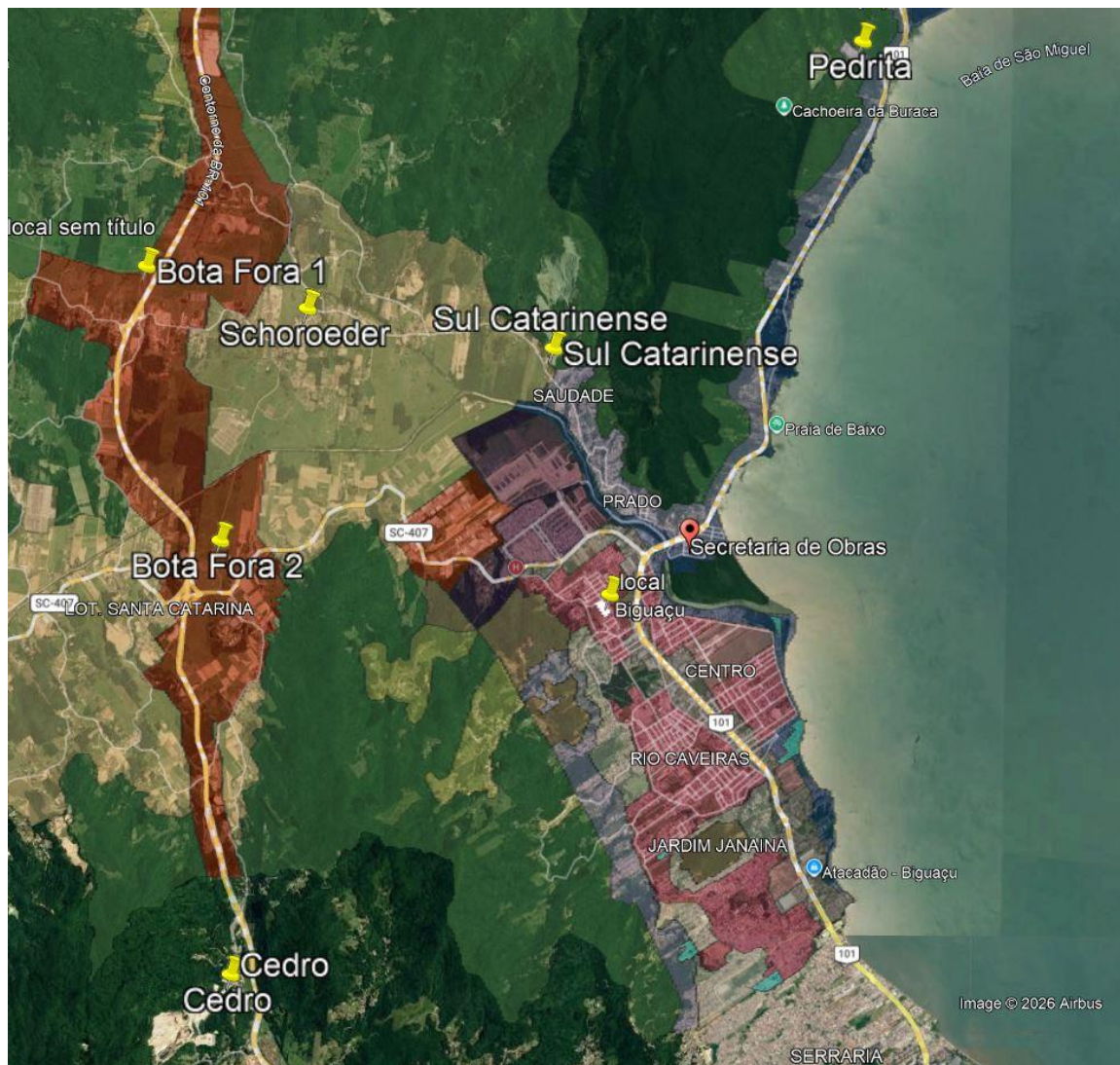
Figura 8 - Dimensões mínimas para placas com formato retangular – Fonte: CONTRAN

6.5. MATERIAL DA PLACA

As placas de sinalização vertical de regulamentação, advertência e indicativa, deverão ser confeccionadas em chapas de aço galvanizado, laminado à frio, de alta resistência mecânica à corrosão atmosférica. Deverão ser implantadas utilizando suportes metálicos também em aço galvanizado. Serão utilizadas Placas de Sinalização Totalmente Refletivas com película do tipo Grau Alta Intensidade para fundo, símbolos, orlas, letras, números, setas e pictogramas (I e SI, e também I + III).

14. CÁLCULO DAS DMT'S

Material Pétreo



DMT = 9,5 km

15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente a limpeza da obra e de seus complementos, removendo os entulhos resultantes provocados pela execução da obra para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos à população.

Concluída a obra, toda e qualquer depressão ou saliência deverá ser corrigida às expensas de Empresa Contratada.

Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, deixando-o totalmente limpo.

Documento assinado digitalmente
 MARIA LUIZA SOARES FERNANDEZ
Data: 23/09/2026 14:21:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARIA LUIZA SOARES FERNANDEZ

Eng^a Civil – CREA/SC 145.687-2