

# PROJETO

## Pavimentação em Lajotas sextavadas, drenagem pluvial, calçadas e sinalização viária

Rua João de Barro – Trecho 2  
Bairro Bombas

PROJETOS:

AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ  
CREA-SC 050.968-0

Diogo Graf– Engenheiro Civil – CREA-SC 092.018-3

E-mail: [diogo@amfri.org.br](mailto:diogo@amfri.org.br)

**Outubro/2021**

# MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES

**Pavimentação em Lajotas sextavadas,  
drenagem pluvial, calçadas  
e sinalização viária**

**Rua João de Barro – Trecho 2  
Bairro Bombas**

PROJETOS:

**AMFRI - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ  
CREA-SC 050.968-0**

**Diogo Graf– Engenheiro Civil – CREA-SC 092.018-3  
E-mail: [diogo@amfri.org.br](mailto:diogo@amfri.org.br)**

**Outubro /2021**

**SUMÁRIO**

DADOS CADASTRAIS .....	3
CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	4
CONTROLE TECNOLÓGICO .....	4
1 - SERVIÇOS INICIAIS .....	5
2 - DRENAGEM PLUVIAL.....	6
3 - PAVIMENTAÇÃO PISTA .....	13
4 - TRAVESSIA ELEVADA .....	18
5 - PAVIMENTAÇÃO CALÇADA .....	20
6 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	27



**DADOS CADASTRAIS**

*PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS*

*CNPJ nº 83.102.335/0001-48*

*TELEFONE (0xx47) 3347 - 4747*

*PROJETO: PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTAS SEXTAVADAS, DRENAGEM PLUVIAL, CALÇADAS  
E SINALIZAÇÃO VIÁRIA*

*LOCALIZAÇÃO: RUA JOÃO DE BARRO - BAIRRO BOMBAS*

*MUNICÍPIO: BOMBINHAS*

*ESTADO DE SANTA CATARINA*

### **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- O Memorial Descritivo e Especificações foi elaborado com a finalidade de completar os projetos, fixar normas e características no uso e escolha dos materiais e serviços a serem empregados;
- A execução dos serviços obedecerá aos dispostos das normas e métodos construtivos da ABNT;
- Inicialmente, deverá ser realizada a locação e nivelamento da obra, obedecendo ao projeto, observando as distâncias e a cota de cada estaca, a serem feitos com equipamento tipo Estação Total, por profissional de topografia habilitado;
- As obras deverão ser sinalizadas e ter proteções para a segurança de transeuntes;
- Qualquer alteração na obra por qualquer motivo só será autorizado após mediante comunicação e aceite por escrito por parte da contratante em conjunto com o profissional (is) responsável (is) pelo projeto;
- Qualquer alteração executada sem as devidas autorizações e aceites descritos acima, implica em apresentação de projeto As Built as expensas da contratada, sem direito a aditivos por este serviço.

### **CONTROLE TECNOLÓGICO**

- O controle tecnológico na pavimentação deverá ser realizado a cada camada do pavimento realizada e finalizada, para controle de espessura e dos agregados utilizados;
- Para a pavimentação o controle tecnológico se dará para as peças do pavimento intertravado no teste de resistência à compressão;
- Os controles tecnológicos deverão ser realizados de acordo com as normas técnicas e com custos absorvidos pela construtora (pela contratada).

## **1 - SERVIÇOS INICIAIS**

### **1.1 - Placa de obra em chapa de aço galvanizado**

- A placa da obra deverá ser em chapa metálica, com 2,90 m<sup>2</sup>, com as informações da obra conforme o modelo fornecido pelo convênio;
- A apropriação do serviço será por metro quadrado.

### **1.2 - Demolição de calçadas existentes em concreto, de forma mecanizada com martelete, sem reaproveitamento**

- As calçadas e/ou acessos de concreto existentes, no alinhamento das novas calçadas ou da pista de rolamento, serão demolidos;
- A demolição da laje é feita, por servente e pedreiro, com o uso de martelete ou rompedor pneumático manual, 28 kg, com silenciador, nas partes de concreto, e de tesoura, nas armaduras;
- A apropriação do serviço será por volume de laje a ser demolido.

### **1.3 - Retirada de meio-fio existente, com empilhamento**

- Os meio-fios existentes, no alinhamento das novas calçadas ou pista, serão retirados e empilhados para posterior carregamento e transporte;
- A apropriação será por metro.

### **1.4 - Carga, manobra e descarga de entulho em caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> - carga com escavadeira hidráulica e descarga livre**

### **1.5 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km**

- Todo o material proveniente das demolições e retiradas será carregado, transportado e descarregado em local de bota fora a ser definido pela Prefeitura Municipal;
- As apropriações dos serviços serão por metro cúbico e por metro cúbico por quilômetro.

## **2 - DRENAGEM PLUVIAL**

**2.1 - Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com retroescavadeira (0,26 m<sup>3</sup>/88 HP), largura de 0,80 m a 1,50 m, em solo de 1ª categoria, em locais com baixo nível de interferência**

**2.2 - Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com escavadeira hidráulica (0,80 m<sup>3</sup>), largura de 1,50 m a 2,50 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência**

- Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, com retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m<sup>3</sup> e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m<sup>3</sup>, peso operacional mínimo de 6.674 kg ou escavadeira hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 1,20 m<sup>3</sup>, peso operacional de 21 T e potência bruta de 155 HP, e auxílio de servente ao equipamento;
- A escavação deve atender às exigências da NR 18 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção);
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico.
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

**2.3 - Preparo de fundo, largura maior ou igual a 1,5 m, com camada de brita, lançamento mecanizado**

- Finalizada a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes de drenagem pluvial;
- O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala;
- É feita a execução de um lastro com material granular, brita, com lançamento do material na vala de forma mecanizada, com retroescavadeira sobre rodas, potência líquida 88 HP, peso operacional mínimo 6.674 kg e compactação do solo, com compactador de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV, e da camada de material granular no preparo do fundo de vala;
- O pedreiro executa o nivelamento e regularização do fundo da vala;
- O servente auxilia o pedreiro, faz a limpeza da vala e opera o compactador;
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro;
- As apropriações dos serviços serão por volume total de brita a ser utilizado.

**2.4 - Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 30 cm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)**

**2.5 - Tubo de concreto simples, classe PS-2, macho/fêmea, DN 300 mm, para águas pluviais (NBR 8890)**

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos circulares pré-fabricados em concreto simples (não armado), o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto;
- Transportar com auxílio da escavadeira hidráulica, com potência de 105 HP e caçamba com capacidade de 0,80 m<sup>3</sup>, o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante;
- As apropriações dos serviços serão por comprimento de rede com tubo de concreto efetivamente instalado em valas de redes coletoras de água pluviais.

**2.6 - Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 60 cm, sem junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências (não inclui fornecimento)**

**2.7 - Tubo concreto armado, classe PA-2, macho/fêmea, DN 600 mm, para águas pluviais (NBR 8890)**

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos circulares pré-fabricados em concreto armado, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto;
- Transportar com auxílio da escavadeira hidráulica, com potência de 105 HP e caçamba com capacidade de 0,80 m<sup>3</sup>, o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante;
- As apropriações dos serviços serão por comprimento de rede com tubo de concreto efetivamente instalado em valas de redes coletoras de água pluviais.

**2.8 - Fornecimento/instalação de manta bidim RT-10**

- A emenda da tubulação será vedada com manta geotêxtil de comprimento igual à circunferência/perímetro da tubulação/galeria mais um transpasse de 15 centímetros para cada lado e largura de 30 centímetros;
- A apropriação do serviço será por metro quadrado.

**2.9 - Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m<sup>3</sup> / potência: 88 hp), largura de 0,80 a 1,50 m, profundidade até 1,50 m, com solo de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência**

**2.10 - Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,80 m<sup>3</sup> / potência: 111 hp), largura de 1,50 a 2,50 m, profundidade até 1,50 m, com solo de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência**

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo, com caminhão pipa, afim de atingir o teor umidade ótima de compactação com grau de compactação mínimo exigido de 95% do Proctor normal;
- Executa-se o reaterro lateral, região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento, com retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da retro com capacidade 0,26 m<sup>3</sup>, peso operacional 6.674 kg ou escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m<sup>3</sup>, peso operacional 17 T, potência bruta 111 HP;
- Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação, nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras;

- Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas, com compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV, de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala;
- As camadas para a execução da compactação devem ser na ordem de 20 cm de altura;
- O servente auxilia o trabalho feito pela retroescavadeira e manipula o equipamento de compactação do solo;
- No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do reaterro garantindo assim o preenchimento total da vala;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico.

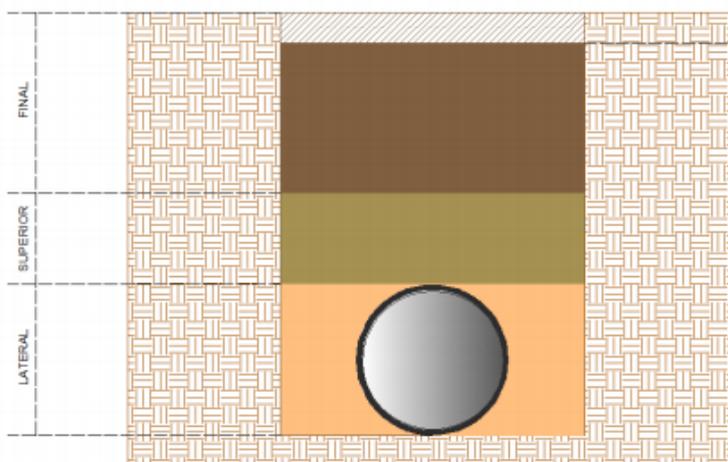


Figura 1 - Camadas de reaterro conforme NBR 7367

**2.11 - Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m<sup>3</sup> / 155 hp) e descarga livre**

**2.12 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km**

**2.13 - Espalhamento de material com trator de esteiras**

- O material escavado e não reaproveitado será depositado em um bota fora, local este determinado pela fiscalização;
- As apropriações dos serviços serão em metro cúbico e metro cúbico por quilômetro.

**2.14 - Poço de visita – 1;2;3;4**

**2.15 - Tampa em concreto armado para poço de visita**

**2.16 - Tampão fofo articulado, classe D400 carga max 40 t, redondo tampa \*600 mm, rede pluvial/esgoto**

**2.17 - Assentamento de tampão de ferro fundido 600 mm**

- Os poços de visita serão com fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita nº 2, parede em alvenaria de 20 cm de espessura com tijolos maciços rebocados em seu interior, tampa em concreto armado e no centro tampão fofo articulado, classe D400, carga máxima 40 T e diâmetro 60 cm e assentado com nível superior no mesmo nível do greide de pavimentação, conforme projeto de detalhe;
- As apropriações dos serviços serão por unidade.

**2.18 - Caixa de ligação – 1;2**

- As caixas de ligação serão com fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita nº 2, parede em alvenaria de 20 cm de espessura com tijolos maciços rebocados em seu interior e tampa em concreto armado abaixo do greide de pavimentação;
- As apropriações dos serviços serão por unidade.

**2.19 - Boca de lobo de grelha – corpo (h=80 cm)**

**2.20 - Boca de lobo de grelha – corpo (h=40 cm) e grelha**

- As bocas de lobo serão com fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita nº 2 e parede em alvenaria de 10 cm de espessura com de tijolos maciços rebocados em seu interior;
- As bocas de lobo serão com grelha em concreto armado no nível do greide de pavimentação, assentadas com argamassa de cimento e areia;
- As apropriações dos serviços serão por unidade.

**3 - PAVIMENTAÇÃO PISTA**

- A pavimentação de uma via consiste em construir uma estrutura capaz de apresentar conforto, segurança e estabilidade, de modo que resista os esforços verticais e horizontais oriundos do fluxo de veículos por um período de tempo pré-determinado pelo projeto, de no mínimo 10 anos;

**3.1 - Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso**

- Deve-se regularizar e compactar o subleito para receber as camadas posteriores.

**Execução:**

- Regularizar e compactar conforme cotas e larguras do projeto (ver secção tipo);
- Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;

- Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- O teor de umidade deverá ser no máximo  $\pm 2\%$  da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;
- A apropriação do serviço será por metro quadrado.

**3.2 - Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 80x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário)**

- As guias de meio-fio externo têm por objetivo servir de elemento de contenção das camadas que compõem o pavimento e das camadas que compõem os passeios públicos, bem como servir de anteparo de escoamento das águas pluviais, impedindo que as mesmas avancem sobre os passeios.

**Execução:**

- Os meio-fios de concreto pré-fabricados deverão ser colocados nas bordas da pista, de forma a definir a pista a ser pavimentada;
- Os meio-fios serão instalados manualmente seguindo a linha das bordas da pista definida pela topografia;
- As guias serão com peças de meio-fio em concreto com fck não inferior a 25 MPa, nas dimensões 80 x 15 x 13 x 30 cm, conforme detalhe em projeto, assentados sobre coxim de areia, rejuntados com argamassa de cimento e areia média e escorado em seu lado externo à pavimentação com material de boa qualidade;
- Após a colocação dos meio-fios as contenções deverão ser executadas de forma a garantir a estabilidade dos mesmos quando da execução das camadas de pavimentação;
- As entradas de acesso de veículos (garagens e estacionamentos privados) deverão ser de acordo com o modelo fornecido pela Prefeitura Municipal;
- A apropriação do serviço será por comprimento linear.

**3.3 - Execução e compactação de base e ou sub base com brita graduada simples - exclusive carga e transporte**

**3.4 - Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m<sup>3</sup> / 155 hp) e descarga livre**

**3.5 - Transporte com caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, para dmt excedente a 30 km**

- Tem por objetivo compor a camada granulométrica do pavimento projetado na área de ação do corpo estradal, de modo a distribuir à sub-base os esforços verticais oriundos da ação do tráfego. Resistir aos esforços horizontais, tomando a superfície mais durável de modo a receber o revestimento final.

**Execução:**

- A camada sob a qual irá se executar a base graduada simples (BGS) deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;

- O traço da composição granulométrica de brita graduada especificada pelo DNIT-141-2010 - ES do manual de pavimentação deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela construtora, (o projeto determinou uma D.M.T - distância média de transporte – somente para fins de quantificação. A melhor alternativa fica a cargo dos concorrentes);
- O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;
- A BGS é transportada entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução do serviço;
- A equipe auxilia a distribuição do material ao longo da frente de serviço;
- Na sequência, a motoniveladora, potência básica líquida (primeira marcha) 125 HP, peso bruto 13.032 kg, largura da lâmina de 3,70 m, percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador vibratório de um cilindro aço liso, potência 80 HP, peso operacional máximo 8,10 t, impacto dinâmico 16,15 / 9,50 t, largura de trabalho 1,68 m, na quantidade de fechas prevista em projeto;
- Finalizada a compactação com o rolo liso vibratório, inicia-se a rolagem com o rolo de pneus estático, pressão variável, potência 110 HP, peso sem/com lastro 10,80 / 27,0 t, largura de rolagem 2,30 m, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada;
- Posterior à compactação procede-se com os ensaios do grau de compactação (não estão inclusos na composição). O índice de suporte Califórnia (I.S.C.) deve ser obtido pelo ensaio DNER-ME 49-79 com energia modificada não inferior a 100%;
- Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;
- As apropriações dos serviços serão por volume de corte geométrico.

### **3.6 - Execução de pavimento intertravado, com bloco sextavado 25 x 25 cm, espessura 8 cm, assentado sobre coxim de areia e=5cm**

- As lajotas da pavimentação deverão ser do tipo sextavadas, com dimensões de 25 cm x 25 cm x 8 cm, conforme detalhe em projeto, em concreto com fck não inferior a 35 MPa, tomando-se o cuidado de estarem bem niveladas, batidas e sem falhas no coxim de areia a fim de não surgir o efeito comumente chamado de lajotas bailarinas;
- A camada de assentamento deve ser uniforme e constante com espessura de 5 cm, com variação máxima de +- 2 cm, na condição não compactada, conforme NBR 15953/2011;
- A umidade do material de assentamento deve estar entre 3% e 7% no momento da aplicação;

- O material de assentamento deve cumprir as especificações da NBR 7211 quanto à presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas;
- Durante a execução serão retiradas amostras de lajotas já assentadas em locais aleatórios para controle tecnológico (teste de resistência a compressão), com custo absorvido pela empreiteira, sem direito a aditivos;
- As peças de concreto devem atender às especificações da NBR 9781;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

#### **4 - TRAVESSIA ELEVADA**

- Tem por objetivo garantir maior segurança aos pedestres e ciclistas nas travessias das faixas, bem como maior conforto para cadeirantes;
- Além disso, serve como redutor de velocidade para os veículos que circulam na via.

##### **4.1 - Rampa em concreto armado para travessia elevada**

- Sobre a base regularizada e compactada nas cotas de projeto, as fôrmas de madeira serão fixadas com ponteiros de modo a suportarem, sem deslocamento, os esforços inerentes ao trabalho. O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, fazendo-se necessária a verificação do alinhamento e do nivelamento (respeitando as especificações de projeto). Deverá ser feita a verificação de fundo de caixa.
- O concreto deverá ser pré-misturado e fornecido na obra em caminhões-betoneira, por empresas especializadas, atendendo às características pré-definidas em projeto. O fornecimento de concreto deve ser programado de acordo com a frente de serviço que está apta a receber o concreto, evitando assim desperdício ou falta de material. As rampas serão executadas em concreto usinado FCK 30 MPa, conforme seção transversal. Concreto dosado em usina segundo NBR 7212 e NBR 12655 transportado em caminhões betoneiras. Para conformação e adensamento realizado com régua treliçada o abatimento é de 100 mm +/-20 mm ensaiado de acordo com a NBR NM67;
- O espalhamento do concreto será executado pela passagem de régua metálicas deslizando sobre as “mestras” niveladoras;
- A conformação e o adensamento do concreto deverá ser realizado com régua vibratória com frequência superior ou igual a 60 Hz (3.600 rpm) e vibradores de imersão com diâmetro externo de no máximo 40 mm;
- Imediatamente após o adensamento deve começar a operação de sarrafeamento do concreto, realizada com régua metálica e movimento de vaivém, até que se obtenha uma superfície plana. O atraso desta etapa comprometerá todas as demais;
- O rebaixamento de agregado é executado com o rolo rebaixador. A finalidade desse procedimento é garantir maior adensamento do concreto e trazer a argamassa para a superfície, evitando o afloramento dos agregados e aumentando a resistência do concreto;

- Para garantir a regularidade superficial do pavimento, utilizar desempenadeira metálica – tipo Float de cabo longo, mínimo 1,50 m de comprimento.
- Serão utilizados aços CA-50, de acordo com o projeto estrutural;
- As formas serão em chapas de madeira compensada plastificada;
- Durante um período de 7 (sete) dias não poderá haver qualquer tipo de tráfego sobre o concreto endurecido que ainda está em processo de cura;
- O tráfego definitivo somente será permitido quando o concreto atingir 80% da sua resistência de projeto que deverá ser de 100% na idade de controle;
- A apropriação dos serviços será por metro.

## **5 - PAVIMENTAÇÃO CALÇADA**

### **5.1 - Compactação mecânica, sem controle do GC (com compactador placa 400 kg)**

### **5.2 - Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> - carga com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,20 m<sup>3</sup>/155 hp) e descarga livre**

- Os passeios serão aterrados com material de 1ª categoria proveniente da escavação das obras de drenagem pluvial a fim de servir de escoramento para as peças de meio fio e base para pavimento e sinalização tátil;
- O material de 1ª categoria deverá ser carregado e descarregado ao longo dos passeios;
- Os passeios deverão ser regularizados e compactados mecanicamente;
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico.

### **5.3 - Meio-fio interno em concreto pré-fabricado 10 x 30 x 80 cm - fck=25 MPa - incluindo rejunte e reaterro**

- Os meios-fios de concreto pré-fabricados serão instalados manualmente seguindo a linha definida pela topografia, essa servindo de contenção lateral para o pavimento da calçada e isolamento de caixas quando obstáculos existentes no passeio;
- As guias serão com peças de meio-fio em concreto com fck não inferior a 25 MPa, nas dimensões 10 x 30 x 80 cm, conforme detalhe em projeto, assentados sobre coxim de areia, rejuntados com argamassa de cimento e areia média;
- Após a colocação dos meio-fios os passeios deverão ser aterrados de forma a garantir a estabilidade do mesmo quando da execução das camadas de pavimentação;
- A apropriação do serviço será por comprimento linear.

### **5.4 - Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm**

### **5.5 - Sinalização tátil direcional/de alerta em "paver" 20 x 20 x 6 cm - fck=35 mpa**

### **5.6 - Sinalização tátil direcional/de alerta em "paver" 20 x 20 x 6 cm - fck=35 mpa**

- Após aterrado e colocados os meios-fios, as calçadas receberão uma camada de assentamento para o pavimento intertravado com areia média limpa e seca de 5 cm de espessura;
- A camada de assentamento deve ser uniforme e constante com espessura de 5 cm, com variação máxima de +- 2 cm, na condição não compactada, conforme NBR 15953/2011;
- A umidade do material de assentamento deve estar entre 3% e 7% no momento da aplicação;
- O material de assentamento deve cumprir as especificações da NBR 7211 quanto à presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas;
- O espalhamento e o nivelamento da camada de areia de assentamento devem ser realizados numa única direção utilizando guias para manter a espessura uniforme e constante;
- Marcas na camada de areia de assentamento estão proibidas, caso ocorra, a areia deve ser retirada e espalhada e nivelada novamente;
- Caso chova com forte intensidade antes da colocação das peças do pavimento intertravado, a camada de areia de assentamento deve ser retirada e substituída por uma nova com umidade natural e realizar os procedimentos já comentados;
- A pavimentação das calçadas será executada com blocos de concreto intertravado ou paver tipo Holland com dimensões 20 x 10 x 6 cm na cor natural em concreto com fck não inferior a 35 MPa e pisos táteis direcional e de alerta com dimensões de 20 x 20 x 6 cm, na cor a ser definida pela Prefeitura Municipal, que deverão ser de cores diferentes e contrastantes com a do bloco de concreto, tomando-se o cuidado de as peças possuírem dimensões uniformes, espaçadores para garantir as juntas necessárias, cor, tonalidade segundo padrões estabelecidos em projeto;
- Os assentamentos dos pavers tipo Holland devem ser do tipo espinha-de-peixe reto e o assentamento e posição das peças de sinalização tátil devem obedecer aos detalhes em projeto. As peças devem ser colocadas juntas umas das outras, com o espaço somente do espaçador existentes em cada peça. O ajuste deve ser feito com martelo de borracha nas laterais da peça. O alinhamento do tipo do assentamento deve ser mantido;
- Para os ajustes as peças devem ser cortadas com 2 mm menores que o espaço a ocuparem. Se o espaço a ser preenchido for menor que 1/4 do tamanho da peça ele deve ser preenchido com argamassa seca. As peças devem ser cortadas com serra circular de corte;
- O transporte e estocagem das peças devem ser feitos sobre pallets. Para otimização do trabalho do calceteiro, deixar as peças próximas a ele e organizadas de acordo com o tipo de assentamento;
- Após o assentamento, o pavimento deverá ser vibrado com plataforma vibratória e manter distância mínima de 1,50 m da borda livre (sem confinamento). A compactação inicial deve ser realizada com passadas em todas as direções e com recobrimento dos percursos, evitando degraus. Não deixar áreas grandes sem compactação;

- Antes do rejunte com areia as peças danificas após a compactação devem ser retiradas e substituídas;
- A areia de rejuntamento deve ser a mesma usada na camada de assentamento. Espalhar uma camada fina de areia e ir preenchendo as juntas;
- A compactação final deverá ser realizada da mesma forma que a compactação inicial, descrita acima;
- Verificar se todas as juntas estão totalmente preenchidas e repetir a operação caso necessário. Uma ou duas semanas depois deve-se refazer a selagem com nova varrição;
- Durante a execução serão retiradas amostras de peças já assentadas em locais aleatórios para controle tecnológico (teste de resistência a compressão), com custo absolvido pela empreiteira, sem direito a aditivos;
- As peças de concreto devem atender às especificações da NBR 9781;
- A apropriação dos serviços será por metro quadrado.

**5.7 - Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, não armado (rampas travessias de pedestre)**

- Sobre a base regularizada e compactada nas cotas de projeto, as fôrmas de madeira serão fixadas com ponteiros a cada 65 cm, no máximo, de modo a suportarem, sem deslocamento, os esforços inerentes ao trabalho. O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, fazendo-se necessária a verificação do alinhamento e do nivelamento (respeitando as especificações de projeto). Deverá ser feita a verificação de fundo de caixa. Não será admitida, ao longo de toda a seção transversal, espessura inferior à especificada no projeto. O posicionamento das fôrmas e a espessura devem seguir sempre as orientações do projeto;
- Será utilizada lona plástica de 150 micra acima da base de brita graduada, com intuito de evitar perda de material, conforme detalhe em projeto;
- O concreto deverá ser pré-misturado e fornecido na obra em caminhões-betoneira, por empresas especializadas, atendendo às características pré-definidas em projeto. O fornecimento de concreto deve ser programado de acordo com a frente de serviço que está apta a receber o concreto, evitando assim desperdício ou falta de material. O piso será executado em concreto usinado FCK 20 MPa, com espessura mínima de 8 cm, conforme seção transversal, inclinação mínima de 2% e máxima de 3% (direcionando águas pluviais para a pista), conforme NBR 9050/2020. Concreto dosado em usina segundo NBR 7212 e NBR 12655 transportado em caminhões betoneiras. Para conformação e adensamento realizado com régua treliçada o abatimento é de 100 mm +/-20 mm ensaiado de acordo com a NBR NM67;
- O lançamento do concreto será feito em faixas longitudinais, sendo o seu espalhamento executado pela passagem de régua metálicas deslizando sobre as “mestras” niveladoras;

- A conformação e o adensamento do concreto deverá ser realizado com régua vibratória com frequência superior ou igual a 60 Hz (3.600 rpm) e vibradores de imersão com diâmetro externo de no máximo 40 mm;
- Imediatamente após o adensamento deve começar a operação de sarrafeamento do concreto, realizada com régua metálica e movimento de vaivém, até que se obtenha uma superfície plana. O atraso desta etapa comprometerá todas as demais;
- O rebaixamento de agregado é executado com o rolo rebaixador. A finalidade desse procedimento é garantir maior adensamento do concreto e trazer a argamassa para a superfície, evitando o afloramento dos agregados e aumentando a resistência do concreto;
- Para garantir a regularidade superficial do pavimento, utilizar desempenadeira metálica – tipo Float de cabo longo, mínimo 1,50 m de comprimento. Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da calçada com o concreto ainda fresco. Deverá ser tomado o cuidado para que a superfície fique antiderrapante e não trepidante. A verificação da regularidade longitudinal das superfícies deverá ser realizada com régua de alumínio com 3,00 m de comprimento. Variações na superfície superior a 5 mm, seja depressões ou saliências, deverão ser corrigidas;
- Durante um período de 7 (sete) dias não poderá haver qualquer tipo de tráfego sobre o concreto endurecido que ainda está em processo de cura;
- O tráfego definitivo somente será permitido quando o concreto atingir 80% da sua resistência de projeto que deverá ser de 100% na idade de controle;
- A apropriação dos serviços será por metro cúbico.

## **6 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

A sinalização permanente, composta em especial por sinais em placas e painéis, marcas viários e dispositivos auxiliares, constitui-se num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, ao serem implantados nas rodovias/vias, ordenam, advertem e orientam os seus usuários. (*Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010*).

O processo de oferecimento de uma sinalização adequada aos usuários das rodovias/vias envolve os seguintes aspectos: (*Manual de Sinalização Rodoviária DNIT, 2010*).

### *a) Projetos*

Elaboração de projetos específicos de sinalização com definição dos dispositivos a serem utilizados dentro dos padrões de forma, cor, dimensão e localização, ao longo da via, apropriados.

### *b) Implantação*

A sinalização deve ser implantada levando em conta padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos, admitindo-se eventuais ajustes decorrentes de

condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto.

*c) Operação*

A sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos.

*d) Manutenção*

Para manter a credibilidade da sinalização junto aos usuários, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da sinalização, repondo-se dispositivos danificados e substituindo-se aqueles que se tornaram impróprios.

*e) Materiais*

O emprego de materiais, tanto na sinalização vertical quanto na horizontal, deve estar de acordo com normas da ABNT para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (taxas e elementos refletivos).

No desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas e respeitadas as orientações das seguintes normas e especificações:

- Manual de Sinalização Rodoviária, DNIT, 2010;
- Código de Trânsito Brasileiro – ANEXO II, resolução nº 160 de 22/04/04;
- Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 180 de 26/08/05;
- Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 243 de 22/06/07;
- Volume III – Sinalização Vertical de Indicação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, Versão preliminar, 2010;
- Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 236 de 11/05/07;
- Resolução nº 495 - Estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas, de 05/06/14;
- Manual de Sinalização Rodoviária, DNER, 1999.

A sinalização proposta atende a princípios tais como visibilidade e legibilidade diurna e noturna, compreensão rápida do significado das indicações, informações, advertências e conselhos educativos, baseados no projeto geométrico em planta, no cadastro e visitas ao trecho.

O Projeto de Sinalização Viária é composto (quando o projeto se faz necessário de todos os dispositivos das sinalizações vertical, horizontal e de condução ótica) de Sinalização Vertical, compreendendo placas de sinais e dispositivos especiais, de Sinalização Horizontal, abrangendo linhas de demarcação contínuas, tracejadas, legendas e símbolos no pavimento e Sinalização por Condução Ótica, composta por tachas e tachões prismáticos mono e/ou bidirecionais.

### **6.1 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

Em face do seu forte poder de comunicação, a sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV – Sinalização Horizontal, CONTRAN, 2007*).

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função: (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV – Sinalização Horizontal, CONTRAN, 2007*).

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Serão utilizadas tintas retrorrefletivas a base de resina acrílica com microesferas de vidro na espessura de 0,5 mm e ser obtida numa só passada da máquina sobre o revestimento e com vida útil mínima de 2 anos. As apropriações dos serviços serão por metro quadrado.

#### **6.1.1 - Linha de retenção – LRE, cor branca**

- Serão pintadas linhas de retenção na cor branca com largura de 40 cm, antecedendo no sentido do tráfego as faixas de travessia de pedestres, conforme detalhe em projeto, indicando o condutor o local limite em que deve parar o veículo, de acordo com o projeto.

#### **6.1.2 - Faixa de travessia de pedestres do tipo zebra - FTP-1, cor branca**

- Serão pintadas faixas de travessia de pedestres na cor branca com largura de 40 cm e espaçadas 60 cm entre si, de acordo com o projeto.

### **6.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL**

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista,

transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I e II – Sinalização Vertical, CONTRAN, 2005 e 2007*).

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de: (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I e II – Sinalização Vertical, CONTRAN, 2005 e 2007*).

- Regulamentação: regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Advertência: advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- Indicação: indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

A sinalização vertical proposta deverá ser executada em chapa de poliéster reforçada com fibra de vidro com película retrorrefletiva tipo I + SI. Os versos das placas devem ser pintados com tinta fosca ou semifosca, na cor preta. As apropriações dos serviços serão por unidade.

### **6.2.1 - SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO**

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade informar aos usuários as condições de proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A maioria dos sinais de regulamentação tem validade no ponto em que está implantado ou a partir deste ponto. Outros têm sua validade na face de quadras onde estão implantados vinculados à sinalização horizontal ou às informações complementares. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, CONTRAN, 2005*).

#### *a) Formas e cores*

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 – “Parada Obrigatória” (octogonal) e R-2 – “Dê a Preferência” (triangular). (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, CONTRAN, 2005*).

FORMA	CÓDIGO	COR		PADRÃO MUNSELL
Circular	R-	Fundo	Branca	N 9,5
		Símbolo	Preta	N 0,5
		Tarja	Vermelha	7,5 R 4/14
		Orla	Vermelha	7,5 R 4/14
		Letras	Preta	N 0,5
Octogonal	R-1	Fundo	Vermelha	7,5 R 4/14
		Orla interna	Branca	N 9,5
		Orla externa	Vermelha	7,5 R 4/14
		Letras	Preta	N 0,5
Triangular	R-2	Fundo	Branca	N 9,5
		Orla	Vermelha	7,5 R 4/14

Os sinais complementares em formato retangular deverão seguir as características dos sinais de regulamentação em relação às cores.

FORMA	CÓDIGO	COR		PADRÃO MUNSELL
Retangular	ER-	Fundo	Branca	N 9,5
		Orla interna	Vermelha	7,5 R 4/14
		Orla externa	Branca	N 9,5
		Tarja	Vermelha	7,5 R 4/14
		Legenda	Preta	N 0,5

*b) Dimensões*

DIMENSÕES DOS SINAIS DE FORMA CIRCULAR			
VIA	DIÂMETRO (m)	TARJA (m)	ORLA (m)
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050

DIMENSÕES DO SINAL DE FORMA OCTOGONAL (R-1)			
VIA	LADO (m)	ORLA INTERNA BRANCA (m)	ORLA EXTERNA VERMELHA (m)
Urbana (demais vias)	0,25	0,020	0,010

DIMENSÕES DO SINAL DE FORMA TRIANGULAR (R-2)		
VIA	LADO (m)	ORLA (m)
Urbana (demais vias)	0,60	0,10

#### 6.2.1.1 - R-19 - Velocidade máxima permitida

- A velocidade máxima da via deverá ser definida pela Comissão de Trânsito da Prefeitura Municipal.

#### 6.2.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais.

Devem ser implantados antes dos locais que requerem atenção dos usuários de maneira que tenham tempo para percebê-lo, compreender a mensagem e reagir de forma adequada à situação. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, CONTRAN, 2007*).

##### a) Formas e cores

A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são: amarela e preta.

Constituem exceção quanto a cor os sinais A-14 – “Semáforo à frente” e A-24 – “Obras”. Na sinalização de obras, o fundo e a orla externa devem ser na cor laranja. (*Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, CONTRAN, 2007*).

FORMA	CÓDIGO	COR		PADRÃO MUNSELL
		Fundo	Amarela	
Quadrada	A-	Símbolo	Preta	N 0,5
		Orla interna	Preta	N 0,5
		Orla externa	Amarela	10 YR 7,5/14
		Legenda	Preta	N 0,5
		Fundo	Amarela	10 YR 7,5/14
Quadrada	A-14	Símbolo	Verde	10 G 3/8
			Amarela	10 YR 7,5/14
			Vermelha	7,5 R 4/14
			Preta	N 0,5
		Orla interna	Preta	N 0,5
		Orla externa	Amarela	10 YR 7,5/14

Quadrada	A-24	Fundo	Laranja	
		Símbolo	Preta	N 0,5
		Orla interna	Preta	N 0,5
		Orla externa	Laranja	

Os sinais complementares em formato retangular deverão seguir as características dos sinais de regulamentação em relação às cores.

FORMA	CÓDIGO	COR		PADRÃO MUNSELL
Retangular	EA-	Fundo	Amarela	10YR 7,5/14
		Orla interna	Preta	N 0,5
		Orla externa	Amarela	10YR 7,5/14
		Tarja	Preta	N 0,5
		Legenda	Preta	N 0,5

*b) Dimensões*

DIMENSÕES DOS SINAIS DE FORMA QUADRADA			
VIA	LADO (m)	ORLA EXTERNA AMARELA (m)	ORLA INTERNA PRETA (m)
Urbana (demais vias)	0,50	0,010	0,020

**6.2.2.1 - A-32b - Passagem sinalizada de pedestres**

- Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de local sinalizado com faixa de travessia de pedestres, conforme indicado no projeto.

**6.2.3 - SUPORTE DA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Para a fixação e apoio das sinalizações verticais serão utilizados suportes do tipo metálico em tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm) e=3,65 mm - 6,51 kg/m e fixado no solo com sapata em concreto com dimensões mínimas de 30 x 30 x 40 cm. O comprimento será apropriado para cada tipo de placa com altura livre do solo de 2,10 m adicionada à altura de 30 cm da sapata de fixação em concreto. As apropriações dos serviços serão por metro e metro cúbico.

O comprimento do suporte para as sinalizações verticais serão de acordo com a sua função (altura da placa onde será instalado o suporte + altura livre do solo + comprimento de fixação na sapata).

- De regulamentação: R-1=3,00 m (0,60 m + 2,10 m + 0,30 m);  
Circulares=2,90 m (0,50 m + 2,10 m + 0,30 m);

- De advertência:      Quadradas=3,10 m (0,70 m + 2,10 m + 0,30 m);  
                                 Especiais=3,10 m (0,70 m + 2,10 m + 0,30 m);
- De indicação:        Placa de rua=2,65 m (0,25 m + 2,10 m + 0,30 m).

**6.2.3.1 - Tubo aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2", e = \*3,65\* mm, peso \*6,51\* kg/m (NBR 5580)**

**6.2.3.2 - Sapata em concreto fck=20 MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 400 l, para fixação da sinalização vertical 0,30 x 0,30 x 0,40 m**

- As placas de sinalização serão fixadas de acordo com as normas de segurança de trânsito, com pé metálico em tubo de aço galvanizado com costura, classe média, DN 2.1/2" (65 mm) e=3,65 mm – 6,51 kg/m, e fixado no solo com sapata em concreto com dimensões mínimas de 30 x 30 x 40 cm.

---

**Diogo Graf**  
**Engenheiro Civil CREA-SC 092.018-3**