# MUNICÍPIO DE ITAPOÁ

Estado de Santa Catarina

# AVENIDA BEIRA MAR 3 – DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO (TRECHO 1)

*TRABALHO REALIZADO ATRAVÉS DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ESPECIALIZADO DE ENGENHARIA PARA A AMUNESC (ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DO NORDESTE DE SANTA CATARINA).*

AMUNESC
ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DO NORDESTE DE SANTA CATARINA
UNIÃO E TRABALHO PARA ESTAR SEMPRE À FRENTE.

# MEMORIAL DESCRITIVO

## DADOS GERAIS DA OBRA

Obra: Drenagem e Pavimentação

Local: Avenida Beira Mar 3

Extensão: 164,16 m

## DADOS FÍSICOS DA OBRA

Pavimentação em asfalto: 1.610,18 m²

Calçada em Concreto Estampado: 672,42 m²

Ciclovia em Concreto Armado: 392,00 m²

Piso Tátil de Alerta: 1,65 m²

Piso Tátil Direcional: 44,19 m²

**PROJETO**

O Projeto de Pavimentação da Avenida Beira Mar 3, foi desenvolvido através do levantamento cadastral fornecido pela Prefeitura de Itapoá, sendo que, os projetos de pavimentação, geométrico, urbanização, drenagem superficial e sinalização desta rua fazem parte dos documentos apresentados pela AMUNESC, juntamente com o Memorial Descritivo e Orçamento Estimativo.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados nos projetos e nas especificações de serviços.

A alocação de equipamentos necessários à execução dos serviços será de acordo com os cronogramas previamente aprovados pela fiscalização da PMI.

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços.

Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos.

Para bom andamento dos serviços, todo equipamento que apresentar problema de funcionamento deverá ser prontamente substituído pela contratada por equipamento similar.

O custo relativo à mobilização e desmobilização da empresa contratada para a viabilização das obras, deverá ser incluído nos preços propostos para os vários itens de serviços que integram o presente memorial.

A contratada é totalmente responsável por danos que possam ser causados diretamente à Administração ou a terceiros, isentando a Prefeitura Municipal de Itapoá de qualquer ação que possa haver.

A contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão de obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato.

Todo o pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para

executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

A contratada é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato, conforme Art. 71 da lei nº 8.666/93.

A contratada é responsável pela disponibilização e utilização total de EPI's por parte dos funcionários da obra.

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações.

A qualidade dos serviços deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada para realização do serviço e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da lei nº 8.666/93

A contratada é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de matérias empregados, conforme Art. 69 da lei nº 8.666/93.

Em caso de necessidade de alteração dos serviços em relação ao projetado, primeiramente deverá ser consultado o autor do projeto e após aprovada a alteração também pela fiscalização, a contratada fornecerá o “as built” indicando as modificações realizadas. Por se tratar de atividade pertinente a execução a mesma não será objeto de medição específica.

## SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA

Serão obedecidas as disposições constantes da NR-18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, e NBR 7678/1983 -Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção.

Por tratar-se de obra na área urbana, fica sob encargo da contratada a necessidade de implantação de canteiro de obras, sendo que o mesmo não será objeto de medição específica, devendo seu custo, se for necessário, estar incluso no BDI como administração central.

A contratada deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego.

A contratada é responsável por todas as atividades correlatas necessárias para a execução dos serviços como: delimitação e segurança da área de trabalho, medidas, marcações, nivelamentos e locações dos serviços, sinalização apropriada informativa, de orientação e limitação dos serviços, interdições parciais ou totais de trechos de vias e comunicação aos usuários e/ou moradores diretamente afetados dos serviços a serem realizados e dos impactos resultantes. No caso da necessidade de interdição parcial ou total de determinado trecho de via, a contratada deverá antecipadamente comunicar e conseguir autorização do Departamento de Trânsito do Município de Itapoá.

Se a contratada julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da fiscalização da PMI, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá, ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com ferrovias ou outras vias, etc.

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos às expensas da contratada.

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodos às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

## RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS

A contratada deverá fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução dos serviços.

A contratada deverá disponibilizar diário de obra para anotações diversas, tanto pelo engenheiro de obra como pela fiscalização.

A fiscalização da PMI deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da

interpretação dos projetos e especificações, cumprimento satisfatório das cláusulas do contrato.

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento da fiscalização da PMI ou sem a notificação por escrito da empresa contratada, apresentada com antecedência suficiente para que a fiscalização da PMI tome as providências de inspeção antes do início das operações.

Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela fiscalização da PMI.

A fiscalização da PMI terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregada sejam compatíveis com as especificações de projeto.

A inspeção dos serviços/obra por parte da fiscalização da PMI não isentará a contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no contrato.

A contratada será responsável pela conservação e segurança das obras/serviços atéo aceite e recebimento provisório dos mesmos pela fiscalização da PMI.

O objeto será recebido definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, conforme os art. 73 e 74, e observando o disposto no art. 69 da Lei 8.666/93.

A contratada estará sujeita as determinações da Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) e da Lei 10.406, 10 de janeiro de 2002 (Código Civil Brasileiro).

## DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normasa seguir:

I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de

PavimentaçãoAsfáltica;

II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006.

III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006.

IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006.

V. EQUIPE TÉCNICA - A executora deverá dispor na obra um engenheiro durante 4 horas diárias durante os 5 dias da semana por 5 meses, ou até quando durar a obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. Caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição. Os ajustes ou correções a serem feitos na obra deverão ser aprovados pela fiscalização. Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o Engenheiro e Fiscal de Obra, para evitar o cruzamento de informações e erros na execução.

VI. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA.

VII. MÃO DE OBRA - A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;

VIII. RECEBIMENTO - Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusivas as despesas decorrentes dessas providências.

IX. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

X. DIÁRIO DE OBRA - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO.

XI. ENSAIOS - Deverão ser apresentados os seguintes ensaios, que poderão

sofrer contraprova pela Prefeitura de Itapoá:

- Ensaios de granulometria e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97 e DNER-ME 080/94;
- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia indicada no projeto,adotando-se no mínimo a do Proctor Modificado;
- Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNIT 172/2016;
- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100m de pista a ser compactada, em locais aleatórios (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94).

## SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE OBRA EM VIAS URBANAS

Tem por finalidade advertir corretamente todos os usuários sobre a intervenção, regulamentar a circulação e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos. Deve seguir as especificações Código de Transito Brasileiro.

### 1. REQUISITOS BÁSICOS DE SINALIZAÇÃO

Para garantir os seus objetivos, a sinalização deve estar limpa e em bom estado, deve manter sua forma e cor inalterada, tanto no período diurno quanto noturno, apresentar dimensões e elementos gráficos padronizados pelo CTB, ser colocada sempre de forma a favorecer a sua visualização, ser implantada de acordo com critérios uniformes e de formaa induzir o correto comportamento do usuário, ser implantada antes do início da intervençãona via, ser totalmente retirada quando da conclusão da etapa de obra que não tenha relaçãocom a seguinte, ser totalmente retirada da obra quando a etapa a que ela se refere for concluída.

#### 1.1 ESQUEMA BÁSICO

O percurso entre o primeiro sinal de advertência da obra e o ponto a partir do qual o trânsitodeixa de ser afetado, pode ser dividido nos seguintes trechos:

- área de advertência;
- área de canalização;
- área de proteção à obra e
- área de retorno à situação normal.

- Área de Advertência:

O usuário deve ser informado sobre as alterações de circulação à frente. Utilizam-se aqui,os sinais de advertência (A – 24 - Obras) sobre a existência e a distância da obra, que deverá estar localizado a 300m, e a velocidade da via deverá ser baixada para 40 km/h.

- Área de Canalização

Utilizar os dispositivos de sinalização auxiliares como: barreiras, tapumes, cones, dispositivos luminosos e outros sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios (R-6a, R-7, R29).

- Área de Proteção a Obra

Não deve ser utilizada para depósito de materiais e equipamentos destinados a obra, afim de garantir a visibilidade da intervenção. Dispositivos de uso temporário (barreiras, tapumes, cones) e os sinais que regulamentam comportamentos obrigatórios (R-6c, R-31);

- Área de obras ou serviços

Destina-se ao acesso somente dos trabalhadores e veículos destinados à execução dos serviços.

- Área de Retorno à situação normal

Os usuários são reconduzidos às faixas normais da via, por uma faixa de transição de pistae de informação sobre o fim das restrições de transito. O comprimento da faixa de transiçãodeve ser de no máximo 10 metros.

Utilizam-se aqui, dispositivos de uso temporário (cones, Tapumes) e os sinais que

regulamentam a nova situação R-19, R-21e. Deve-se reconduzir o fluxo à via original.

## 1.2 SEGURANÇA DE PEDESTRES E DO TRABALHADOR

Como neste caso a obra interfere na passagem livre de pedestres, deve-se providenciar sinalização especifica para protege-lo e orientá-lo.

As passagens provisórias devem ter separação física entre pedestres e veículos, bem como entre pedestres e obras, e esta separação é feita por cerca provisória em tela plástica.

A cerca provisória em tela plástica terá altura de 1,00m, no mínimo. A tela deverá ser confeccionada em PVC flexível ventilada de alta resistência, na cor laranja vivo. A fixação da cerca provisória em tela plástica será efetuada com a utilização de barras de ferro Ø 3/8”, cravadas no solo com 0,60 m de profundidade e espaçamento de 2,50m entre uma barra e outra. A circulação de pedestre deve ser mantida limpa e livre de obstáculos, caso não seja possível, os obstáculos devem estar sinalizados. As passarelas devem ter no 1,50 de largura.

Como terá escavação com profundidade superior a 1,25m será necessário dispor de escadas próximas aos locais de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores.

A escavação deverá ser sinalizada com a placa de advertência A-24 – Obras, devendo possuir sinalização noturna e barreira de isolamento. Conforme prescrito na NR-18.

*A sinalização de segurança ficará às custas da empresa vencedora da licitação sem custos adicionais a Prefeitura de Itapoá.*

## MEMORIAL DE CÁLCULO DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁTICA

O projeto de pavimentação da obra em questão tem como objetivo definir a seção transversal do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes, especificando valores mínimos e ou máximas das

características físicas e mecânicas destes materiais.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço será do executante.

Para a definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi desenhado utilizando o Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murillo L. de Souza, conforme revisão de 1981.

## 1. CÁLCULO DO N CARACTERÍSTICO

Para o estudo estimativo do N, utilizou-se a tabela do número de repetições característicos, conforme tabela abaixo:

| Fi | 0,000 | 0,790 | 1,149 | 4,767 | 12,078 | Total | 365*Fp*Fr | Σ(Vi*Fi) | Número N | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ANO | TMDA (Vi) | | | | | | | | | |
| | Auto | Ônibus | Caminhão Simples | Caminhão Duplo | Reboque Semi-Reboque | | | | Anual | Acumulado |
| 2022 | 1140 | 78 | 52 | 20 | 0 | 1290 | 365 | 216,71 | 79.098,42 | 79.098 |
| 2023 | 1174 | 80 | 54 | 21 | 0 | 1329 | 365 | 223,21 | 81.471,37 | 160.570 |
| 2024 | 1209 | 83 | 55 | 21 | 0 | 1369 | 365 | 229,91 | 83.915,51 | 244.485 |
| 2025 | 1246 | 85 | 57 | 22 | 0 | 1410 | 365 | 236,80 | 86.432,98 | 330.918 |
| 2026 | 1283 | 88 | 59 | 23 | 0 | 1452 | 365 | 243,91 | 89.025,97 | 419.944 |
| 2027 | 1322 | 90 | 60 | 23 | 0 | 1495 | 365 | 251,22 | 91.696,75 | 511.641 |
| 2028 | 1361 | 93 | 62 | 24 | 0 | 1540 | 365 | 258,76 | 94.447,65 | 606.089 |
| 2029 | 1402 | 96 | 64 | 25 | 0 | 1587 | 365 | 266,52 | 97.281,08 | 703.370 |
| 2030 | 1444 | 99 | 66 | 25 | 0 | 1634 | 365 | 274,52 | 100.199,51 | 803.569 |
| 2031 | 1487 | 102 | 68 | 26 | 0 | 1683 | 365 | 282,75 | 103.205,50 | 906.775 |
| 2032 | 1532 | 105 | 70 | 27 | 0 | 1734 | 365 | 291,24 | 106.301,66 | 1.013.076 |
| | | | | | | | | | 1,01E+06 | |

$N = 1{,}01 \times 10^6$

O valor obtido do Número “N” é típico de tráfego considerado Médio.

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância no desempenho do pavimento, quanto a sua duração em termos de vida de projeto e, é um dos pontos em aberto a engenharia rodoviária, seja para proteger a camada de base, seja para evitar a ruptura do próprio revestimento, por esforços repetidos de tração na flexão.

As espessuras a seguir recomendadas, visam, especialmente as bases de

comportamento puramente granular.

| N | Espessura mínima de revestimento betuminoso |
|---|---|
| $N \leq 10^6$ | Tratamentos superficiais betuminosos |
| $10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$ | Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura |
| $5 \cdot 10^6 < N \leq 10^7$ | Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura |
| $10^7 < N \leq 5 \cdot 10^7$ | Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura |
| $N > 5 \cdot 10^7$ | Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura |

Assim sendo para “N” típico de 1,01 x $10^6$ e conforme Relatório de Análise do Solo apresentado pela Empresa Solosville – o subleito existente é constituído por material arenoso, com Índice de Suporte Califórnia de Projeto, ISC – 7,1.

## 2. CAMADAS DO PAVIMENTO E ETAPAS CONSTRUTIVAS

### 2 .1 Etapas da Execução

- regularização e compactação;
- sub base de macadame seco – espessura da camada – 20cm;
- base de brita graduada simples – espessura da camada – 16cm;
- pintura de ligação – RR-2C;
- imprimação;
- revestimento asfáltico em BINDER – espessura de 5cm.

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 1.1 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS – PLACA DE OBRA

Deverá constar na obra, placa contendo identificação de todos os profissionais intervenientes, e outros dados que a legislação fiscal exigir.

A obra só poderá ser iniciada com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica sobre projetos e pela execução da obra.

## 1.2 DESTINAÇÃO

Utilizou-se como referência para definição das distâncias médias de transporte (DMT) a distância dos bota-foras localizados na região, as quais estão devidamente licenciadas conforme indicado abaixo:

- Bota Fora 01 Rodovia SC416 n1461 - primeiro de julho 10,5km - Itapoá

- Bota Fora 02 Rua dos Cororos Zona industrial norte 65.7Km - Joinville

- Bota-fora 03 – Estrada Dona Francisca, 9215, Zona Industrial – Joinville – 66Km

Para o orçamento de transporte de material foi aplicada a distância de 65,70 Km.

## 1.3 CANTEIRO DE OBRA

O canteiro de obra será móvel, do tipo contêiner metálico. Devendo respeitar rigidamente as exigências da NR-18. Deverá abrigar: escritório da obra, sanitários e depósito de materiais e ferramentas. O local que a empresa destinará ao uso do escritório deverá manter o Diário de obra, o alvará de construção, uma via de cada ART (de execuçãoe de cada projeto) da obra, matrícula da obra no INSS, um jogo completo de cada projeto aprovado para atualização na obra. Haverá ainda na obra disponível para uso, todo o equipamento de segurança dos trabalhadores, visitantes e inspetores.

## 1.4 REMOÇÃO DE MEIO FIO

Haverá demolição dos meios-fios, nos locais indicados em Projeto.

# 2.0 PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL

## 2.1 REDE DE DRENAGEM COM TUBOS Ø 40 Ø 60 COM ESCAVAÇÃO ATÉ 1,50 M DE PROFUNDIDADE

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto armado, classe PA-1, com diâmetro nominal de 40 cm e 60 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de até 1,50 m de profundidade.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

### 2.1.1 Generalidades

Consiste na execução de rede de drenagem pluvial com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto armado, classe PA-1, com diâmetro nominal de 40 cm e 60 cm, com escavação média de até 1,50 m de profundidade, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2008. Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, reaterro e compactação das valas.

### 2.1.2 Equipamentos

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

2.1.3 Materiais e execução

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de formaa assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 40 cm com escavação até 1,50 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 80 cm.

Para implantação de tubos de concreto Ø 60 cm com escavação até 1,50 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 100 cm.

O material oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto armado, tipo macho e fêmea, classe PA-1, com diâmetro nominal de 40 cm e 60 cm, conforme norma ABNT NBR 8890/2008.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Sobre o lastro de brita será colocada uma tábua de madeira de 2,5 cm (espessura) x 23 cm (largura) ao longo de toda extensão da vala, para permitir o melhor alinhamento e nivelamento dos tubos a serem assentados, garantindo a implantação dos tubos conforme declividade indicada no projeto.

Após o assentamento dos tubos sobre a guia de madeira, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

c) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

### 2.1.4 Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº 8.666/93.

### 2.1.5 Medição

As redes tubulares de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

### 2.1.6 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de rede de drenagem implantada, incluindo a escavação, destinação, transporte, reaterro com saibro, compactação e o assentamento de rede tubular de concreto.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 2.2 REDE DE DRENAGEM COM TUBOS Ø 40 CM, 60CM, 80CM, 100 E 120CM COM ESCAVAÇÃO DE 1,50 M ATÉ 2,00 M DE PROFUNDIDADE

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem

pluvial com tubos de concreto armado, classe PA-1, com diâmetro nominal de 40 cm, 60cm, 80cm, 100cm e 120cm conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

### 2.2.1 Generalidades

Consiste na execução de rede de drenagem pluvial com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto armado, classe PA-1, com diâmetro nominal de 40 cm, 60cm, 80cm, 100cm e 120cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2008. Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, escoramento da vala, reaterro e compactação das valas.

### 2.2.2 Equipamentos

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

### 2.2.3 Materiais e execução

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de formaa assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 40 cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 80 cm.

Para implantação de tubos de concreto Ø 60 cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 100 cm.

Para implantação de tubos de concreto Ø 80 cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 120 cm.

Para implantação de tubos de concreto Ø 100 cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 140 cm.

Para implantação de tubos de concreto Ø 120 cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 160 cm.

O material oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Escoramento:

Os taludes das escavações de profundidade, quando realizados na vertical, devem ser devidamente escorados, assegurando estabilidade com a natureza do solo, conforme determina a norma NR-18 de Segurança do Trabalho.

Utilizaremos o pontaleteamento de madeira como escoramento das valas quando a profundidade de escavação estiver entre 1,50 m e 2,00 m.

Esse escoramento será constituído por tábuas de 2,5 cm (espessura) x 270,0 cm (comprimento) x 30,0 cm (largura) espaçadas em 1,35 m e travadas horizontalmente com estroncas de madeira de diâmetro 20 cm, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

A retirada destes materiais de escoramento será à medida que avança o reaterro e a

compactação da vala.

c) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto armado, tipo macho e fêmea, classe PA-1, com diâmetro nominal de 40 cm, 60cm, 80cm, 100cm e 120cm conforme norma ABNT NBR 8890/2008.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Sobre o lastro de brita será colocada uma tábua de madeira de 2,5 cm (espessura) x 23 cm (largura) ao longo de toda extensão da vala, para permitir o melhor alinhamento e nivelamento dos tubos a serem assentados, garantindo a implantação dos tubos conforme declividade indicada no projeto.

Após o assentamento dos tubos sobre a guia de madeira, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

d) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

### 2.2.4 Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº 8.666/93.

### 2.2.5 Medição

As redes tubulares de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

### 2.2.6 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de rede de drenagem implantada, incluindo a escavação, destinação, transporte, escoramento, reaterro com saibro, compactação e o assentamento de rede tubular de concreto.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 2.3 ENVELOPAMENTO DA TUBULAÇÕES

Nos trechos onde não foi possível atingir o recobrimento indicado para cada diâmetro da tubulação, deverá ser realizado envelopamento da rede com concreto Fck 25 Mpa. Os trechos são indicados no projeto de drenagem

## 2.4 CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM

Serão executadas caixas de ligação e passagem, junto a rede de drenagem pluvial, nas mudanças de diâmetro, declividade e direção das redes, nas ligações das bocas de lobo e nas ligações domiciliares.

Serão executadas caixas de passagem para tubulações de 40 cm, 60 cm, 80cm, 100cm e 120cm conforme respectivos projetos de drenagem pluvial das vias deste processo.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e as dimensões das caixas estão descritas nos detalhes do projeto executivo.

### 2.4.1 Generalidades

Caixa de passagem é o dispositivo auxiliar implantado nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas de lobo, ligações domiciliares, mudanças de diâmetro e as mudanças de declividade das redes pluviais nos locais onde for

inconveniente a instalação de poços de visita e ainda houver mudança de direção da rede tubular.

### 2.4.2 Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

### 2.4.3 Concreto

Para o lastro de concreto será utilizado concreto magro traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia média e brita 1).

Para confecção da tampa de concreto será utilizado concreto classe C25 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 25,0 MPa.

### 2.4.4 Tijolo de Concreto (Paver)

Para execução da alvenaria serão utilizados tijolos de concreto (paver) nas dimensões de 20 cm (comprimento) x 10 cm (largura) x 6 cm (espessura), confeccionados em concreto de 35 MPa de resistência à compressão característica aos 28 dias, conforme ABNT NBR 9781.

### 2.4.5 Argamassa

Para assentamento dos pavers será utilizada argamassa traço 1:3 (cimento e areia média).

### 2.4.6 Forma

Para confecção da forma da tampa da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

### 2.4.7 Aço

Para confecção da tampa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto executivo.

### 2.4.8 Material de Aterro

Será utilizado saibro de jazida.

### 2.4.9 Execução

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto foi padronizada a caixa de passagem, de acordo com o diâmetro do tubo a qual conecta e as dimensões referenciadas sempre ao maior diâmetro que conecta ao dispositivo.

As valas para as caixas de passagem terão dimensões internas livres, no mínimo, igual à medida externa acrescida de 50 cm. Na base será executado lastro de concreto magro com 10 cm de espessura.

As paredes laterais serão em paver de concreto (20x10x6 cm) assentadas com argamassa traço 1:3.

A tampa das caixas de passagem constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado, com armadura especificada no próprio detalhe da caixa indicada no projeto executivo.

As formas devem ser travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem.

O aterro será mecanizado com saibro de jazida.

### 2.4.10 Controle de Qualidade

A qualidade do concreto utilizado tanto para confecção da tampa como dos pavers usados como tijolos, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para tampa e na fabricação dos pavers. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei no 8.666/93.

### 2.4.11 Medição

O serviço de confecção das caixas de ligação e passagem, será medido por unidade confeccionada.

### 2.4.12 Pagamento

Será pago por quantidade de caixas de ligação e passagem confeccionadas considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações (escavação, lastros, assentamento, confecção, aterro, compactação), transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 2.5 CAIXA DE INSPEÇÃO/ POÇO DE VISITA

A fim de permitir a inspeção e a limpeza das redes, serão executadas as caixas de inspeção (poços de visita). Serão instalados em pontos convenientes da rede conforme indicado nos projetos executivos de cada via.

Nas ruas deste processo serão executadas caixas de inspeção para tubulações de 40 cm, 60 cm, 80 cm, 100cm e 120 cm conforme indicado nos respectivos projetos de drenagem pluvial.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e as dimensões estão descritas nos detalhes do projeto executivo.

### 2.5.1 Generalidades

Caixas de Inspeção são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação às bocas de lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza das redes, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

### 2.5.2 Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

### 2.5.3 Concreto

Para o lastro de concreto será utilizado concreto magro traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia média e brita 1).

Para confecção da tampa de concreto será utilizado concreto classe C25 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 25 MPa.

2.5.4 Tijolo de Concreto (Paver)

Para execução da alvenaria serão utilizados tijolos de concreto (paver) nas dimensões de 20 cm (comprimento) x 10 cm (largura) x 6 cm (espessura), confeccionados em concreto de 35 MPa de resistência à compressão característica aos 28 dias, conforme ABNT NBR 9781.

2.5.5 Argamassa

Para assentamento dos pavers será utilizada argamassa traço 1:3 (cimento e areia média).

2.5.6 Forma

Para confecção da forma da tampa da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

2.5.7 Aço

Para confecção da tampa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto executivo.

2.5.8 Material de Aterro

Será utilizado saibro de jazida.

2.5.9 Execução

Todas as caixas serão vedadas com tampas de concreto armado, segmentadas em pedaços de 50 cm de largura, conforme padrão da PMI. As medidas das caixas e tampas serão de forma padronizada obedecendo ao desenho constante nas pranchas de detalhe do projeto executivo.

As tampas serão fixadas sobre a extremidade superior da caixa, ao nível da via pública.

As valas para as caixas de inspeção/poço de visita terão dimensões internas livres,

no mínimo, igual à medida externa acrescida de 50 cm. Na base será executado lastro de concreto magro com 10 cm de espessura.

As paredes laterais serão em paver de concreto (20x10x6 cm) assentadas com argamassa traço 1:3.

A tampa das caixas de inspeção/poço de visita constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado, com armadura especificada no próprio detalhe da caixa indicada no projeto executivo.

As formas devem ser travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem.

O aterro será mecanizado com saibro de jazida.

### 2.5.10 Controle de Qualidade

A qualidade do concreto utilizado tanto para confecção da tampa como dos pavers usados como tijolos, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para tampa e na fabricação dos pavers. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei no 8.666/93.

### 2.5.11 Medição

O serviço de confecção das caixas de inspeção/poço de visita, será medido por unidade confeccionada.

### 2.5.12 Pagamento

Será pago por quantidade de caixas de inspeção/poço de visita confeccionadas considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações (escavação, lastros, assentamento, confecção, aterro, compactação), transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 2.6 BOCA DE LOBO EM PASSEIO - PADRÃO PMI

Em todas as vias, junto aos meios-fios implantados, em ambos os lados das vias, nas esperas de boca de lobo anteriormente executadas; será confeccionada boca de lobo em passeio com tampa de concreto no padrão da PMI com dimensões de 96,0 cm (largura junto ao meio-fio) x 60,0 cm (profundidade) x 89,0 cm (altura média), conforme indicado no projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e detalhes do projeto executivo de drenagem.

### 2.6.1 Generalidades

São dispositivos destinados a captar as águas pluviais superficiais e conduzi-las para as redes coletoras. Consiste em uma caixa de alvenaria feita com tijolos de concreto (paver), confeccionada sob o passeio ou canteiro, possuindo abertura junto a guia para captação das águas, com tampa superior removível em concreto armado, instalada sobre a espera de tubo de ligação em concreto existente e/ou executada. O padrão de boca de lobo adotado possui as dimensões de 96,0 cm (largura junto ao meio-fio) x 60,0 cm (profundidade) x 89,0 cm (altura média), conforme detalhamento no projeto. A altura pode sofrer alguma variação em função da posição do tubo de espera do ramal de ligação da rede pluvial.

### 2.6.2 Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pelo DNIT e/ou ABNT.

### 2.6.3 Concreto

Para o lastro de concreto será utilizado concreto magro traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia média e brita).

Para confecção da tampa de concreto será utilizado concreto classe C25, ou seja, o

valor mínimo da resistência à compressão característica aos 28 dias de idade deverá ser de 25,0 MPa.

### 2.6.4 Tijolo de Concreto (Paver)

Para execução da alvenaria serão utilizados tijolos de concreto (paver) nas dimensões de 20,0 cm (comprimento) x 10,0 cm (largura) x 6,0 cm (espessura), confeccionados em concreto de 35,0 MPa de resistência à compressão característica aos 28 dias, conforme ABNT NBR 9781.

### 2.6.5 Argamassa

Tanto para assentamento dos pavers, como para o reboco interno da boca de lobo, será utilizada argamassa de cimento, cal e areia média no traço 1:2:8.

### 2.6.6 Forma

Para confecção da forma da tampa da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

### 2.6.7 Aço

Para confecção da tampa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto.

### 2.6.8 Material de Reaterro

Será utilizado material classificado em 1ª categoria para reaterro, podendo ser reaproveitado material anteriormente escavado.

### 2.6.9 Execução

No passeio ou canteiro, junto à espera do ramal de ligação, será realizada a escavação necessária e suficiente para possibilitar a confecção “in loco” da boca de lobo.

Deverá regularizar o fundo com lastro de concreto magro com 5 cm de espessura.

Na sequência, se erguerá as paredes de alvenaria de tijolo de concreto (paver),

assentados com argamassa de cimento, cal e areia média. A boca de lobo deverá ser rebocada na parte interna.

A tampa de concreto armado será pré-moldada nas dimensões do projeto. Deverá atentar para as dimensões estabelecidas no projeto da PMI, sendo que a tampa de concreto deverá ficar alinhada ao meio-fio e perfeitamente apoiada nas paredes da boca de lobo. Em nenhuma hipótese a tampa será chumbada à boca de lobo.

Após a confecção da boca de lobo será realizado o reaterro da área escavada no entorno da mesma.

### 2.6.10 Controle de Qualidade

A qualidade do concreto utilizado tanto para confecção da tampa como dos pavers usados como tijolos, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia dos ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para tampa e na fabricação dos pavers. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº 8.666/93.

### 2.6.11 Medição

O serviço de confecção de boca de lobo em passeio, será medido por unidade confeccionada.

### 2.6.12 Pagamento

Será pago por quantidade de boca de lobo confeccionada considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações (escavação, assentamento, reboco, confecção, reaterro), transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 3. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Nesta etapa teremos a área de trabalho e a área à ser receber revestimento asfáltico.A área de trabalho consiste na área a receber o revestimento asfáltico acrescida de 0,3m em cada lado após a linha de meio fio, sendo considerada como reforço de bordo.

## 3.1 ESCAVAÇÕES

Haverá corte e aterro de material conforme cortes transversais e longitudinais, considerando volumes provenientes da pista de rolamento e das calçadas. No volume calculado para o corte já estão considerados a inclinação dos taludes.

O material proveniente da escavação do subleito (bota-fora) deverá ser utilizado como aterro nas áreas destinadas a calçadas, caso houver necessidade.

### 3.1.1 Equipamentos

Para escavação, remoção e transporte ao destino final de solos de 1ª categoria serão utilizados equipamentos tipo: retroescavadeira ou escavadeira hidráulica, motoniveladoras, pás carregadeiras e caminhões basculantes.

### 3.1.2 Execução

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras, profundidades, inclinações e declividades indicadas nos projetos. O início e o desenvolvimento dosserviços de escavação dos materiais de 1ª categoria deverão obedecer rigorosamente à programação de obras estabelecida. A escavação será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

Os materiais escavados que porventura serão reaproveitados na obra, serão depositados em local da obra próximo ao de reutilização, de maneira a não prejudicar a execução de outras atividades.

Os materiais escavados que não serão reaproveitados na obra, serão transportados através de caminhões basculantes, devidamente protegidos com lona, até o destino final conforme definido no memorial descritivo.

### 3.1.3 Medição

Será medido pelo volume geométrico escavado, em metros cúbicos. Faz parte do serviço de escavação de solo o transporte até o destino final do material escavado, conforme especificado no projeto, não sendo previsto medição separada.

### 3.1.4 Pagamento

Será pago por volume geométrico de escavação realizado em m³ (metros cúbicos), considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 3.2 REGULARIZAÇÃO

Regularizar e compactar conforme cotas e larguras do projeto conforme cortes transversais, longitudinais e planta baixa, especificados no Projeto Geométrico e de Pavimentação – Prancha 01/01.

### 3.2.1 Critério de quantificação do serviço

Será utilizada a motoniveladora que espalha e nivela o solo existente. Posteriormente passa-se o trator de pneus em conjunto com a grade de disco e o caminhão pipa, que revolvem, misturam e umedecem o solo com a finalidade de obter a umidade ótima de compactação.

Para finalizar executa-se a compactação do solo utilizando-se de rolo compactador vibratório de um cilindro de aço liso.

Posterior à compactação solicita-se os ensaios do grau de compactação que deve ser apresentado pela empresa contratada, sem custo adicional ao valor final da obra.

### 3.2.2 Critério de aceitação do serviço

- Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;

- Obter um grau de compactação de no mínimo 95% do proctor normal;

- O teor de umidade deverá estar entre ± 2% da umidade ótima do projeto de 13,0%.

3.2.3 Pagamento:

Será pago por área geométrica de regularização executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 3.3 SUB-BASE – MACADAME SECO

Este serviço consiste na aplicação da camada granular de pavimento executada sobre o subleito existente tratado devidamente compactado e regularizado.

A sub-base de macadame seco é constituída por produto resultante de britagem primária de rocha sã onde possuem diâmetro máximo de 60 mm. Após espalhamento dos agregados graúdos a camada é compactada com rolo liso de três rodas e rolo liso vibratório até apresentar bom entrosamento. O material de enchimento, que deve seguir especificações granulométricas, é espalhado através de motoniveladora em quantidade suficiente para encher vazios do agregado graúdo, em uma ou mais vezes, com o auxílio de vassoura, seguida de irrigação e material complementar até obtenção de travamento. A camada deve ser compactada até sua estabilidade.

Devendo ser aplicado camada de bloqueio constituído por produto de britagem consistindo na mistura de aproximadamente 50% de material com granulometria entre 19 mm a 9,5 mm e 50% com granulometria entre 9,5 mm e 0,0 mm em volume.

A execução da camada de sub-base compreende operações de espalhamento do agregado com motoniveladora referenciado as larguras de projeto, lançamento do material de enchimento.

3.3.1 inspeção

Os materiais utilizados na execução da camada de macadame seco devem ser rotineiramente examinados antes do seu espalhamento e/ou aplicação na pista. Assim sendo, devem ser realizadas as verificações indicadas para os materiais da camada de bloqueio, do agregado graúdo e do agregado para enchimento na sua origem, com amostras coletadas de uma maneira aleatória, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Para a camada de bloqueio e camada de agregado para enchimento: Ensaios de caracterização e de equivalente de areia pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94.

- Para a camada de agregado graúdo: Ensaios de granulometria, ensaio de durabilidade e ensaio de abrasão Los Angeles.

3.3.2 Equipamentos

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base: Distribuidores de agregados rebocáveis ou auto propelidos possuindo dispositivos que permitam espalhamento homogêneo da quantidade de material desejado; Motoniveladora pesada; Rolo compressor do tipo liso de três rodas ou tandem de 10 t a 12 t, ou liso-vibratório, e rolos de pneus pesados de pressão variável.

3.3.3 Pagamento

Será pago por volume geométrico de sub-base executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.4 BASE (MATERIAL TIPO BRITA GRADUADA SIMPLES)

Material com distribuição granulométrica bem – graduada, com diâmetro máximo dos agregados não excedendo a 38mm e finos entre 3% e 9%(passante na peneira nº200), que confere um bom intertravamento do esqueleto sólido e uma boa resistência.

### 3.4.1 Execução

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades do projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A execução da base compreende operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados na pista ou na central de usinagem, bem como espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura de projeto e nas quantidades necessária para atingir a espessura de projeto.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

O material utilizado para a confecção da base deverá apresentar Índice Suporte Califórnia (DNIT 172/2016) superior a 100% e expansão máxima de 0,3%, com energia de compactação ≥100%.

Os equipamentos utilizados para execução deste serviço são: motoniveladora, rolos compactadores, e carro tanque distribuidor de água.

A camada de base de brita graduada deve ser executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

- Abrasão "Los Angeles" (MÉTODO DNER-ME 35/98);
- Durabilidade (MÉTODO DNER-ME 89/94);
- Equivalente de Areia (MÉTODO DNER-ME 54/97).

A composição granulométrica da base deverá estar enquadrada dentro das especificações do DEINFRA SC-ES-P-11/2016, para este tipo de material. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que

passa na peneira nº 40.

| FAIXAS GRANULOMÉTRICAS RECOMENDADAS PARA BASES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PENEIRA | | % PASSANDO, EM PESO | | | | | |
| ASTM | Mm | I | II | III | IV | V | VI |
| 2" | 50,8 | 100 | 100 | | | | |
| 1½" | 38,1 | 90 -100 | 90 -100 | | | | |
| 1" | 25,4 | 70 - 95 | 75 - 90 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 3/8" | 9,5 | 30 - 65 | 40 - 75 | 50 – 85 | 60 -100 | - | - |
| N° 4 | 4,8 | 25 - 55 | 30 - 60 | 35 – 65 | 50 – 85 | 55 -100 | 70 -100 |
| N° 10 | 2,0 | 15 - 40 | 20 - 45 | 25 – 50 | 40 – 70 | 40 -100 | 55 -100 |
| N° 40 | 0,42 | 8 - 20 | 15 - 30 | 15 – 30 | 25 – 45 | 20 - 50 | 30 – 70 |
| N° 200 | 0,074 | 2 - 8 | 5 - 15 | 5 – 15 | 5 – 20 | 6 - 20 | 8 – 25 |

O agregado retido na peneira de 2,0 mm (nº 10) não deverá ter partículas moles nem impurezas nocivas, devendo apresentar perda máxima de 50% no ensaio de desgaste por Abrasão Los Angeles (MÉTODO DNER-ME-35/98).

A fração passante na peneira nº 4 deve apresentar o equivalente de areia, (MÉTODO DNER-ME 54/97), superior a 50%.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa, obtida no ensaio de lamelaridade não deve ser superior a 20%.

### 3.4.2 Inspeção

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Ensaios de granulometria e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97 e DNER-ME 080/94;
- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia indicada no projeto, adotando-se no mínimo a do Proctor Modificado;
- Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNIT 172/2016;
- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação,por camada, para cada 100m de pista a ser compactada, em locais aleatórios (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94).

### 3.4.3 Medição

Os serviços aceitos devem ser medidos de acordo com os critérios seguintes:

- A base deve ser medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme seção transversal de projeto, incluindo mão de obra, materiais, equipamentos e encargos, além das operações de limpeza e expurgo de ocorrências de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento na pista.
- No cálculo dos valores dos volumes devem ser consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico.
- Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto.

### 3.4.4 Pagamento

Será pago por volume geométrico efetivamente executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 3.5 IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30

Consiste em uma pintura com aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando:

- Conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a imprimação e o revestimento a ser executado.

Deverá ser aplicado na execução asfalto diluído de cura média do tipo CM-30. A taxa de aplicação do ligante deverá ser em média de 1,2 litros/m² considerando-se absorção máxima da camada em 24 horas sem deixar excesso na pista.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for

inferior a 10ºC, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista deverá ser ligeiramente umedecida. A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada no campo é de ±0,2 l/m².

Deverá ser imprimada a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deverá ser imediatamente corrigida.

Os equipamentos necessários à execução são:

- Equipamento de limpeza: Vassoura mecânica rotativa; compressor de ar; caminhão-pipa;
- Equipamento de transporte e estocagem de material: tanque para armazenamento do ligante asfáltico; tanque de depósito para água.
- Equipamento para aplicação de ligante asfáltico: caminhão espargidor de asfalto com barra de distribuição do tipo “circulação plena”, tacômetro, termômetros.

Para todo o carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Ensaio de viscosidade cinemática a 60ºC (DNER-ME 151/94) – exigência mínima de 30 e máxima de 60;
- Ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol”(DNER – ME 004/94) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura – exigência mínima de 75 e máxima de 150;
- Ensaio de ponto de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland) – DNER – ME 148 – (exigência mínima de 38).

Deverão ser executados ensaios de destilação para cada 100 t de material que chegarem à obra. DNER – ME 012/94 – Asfalto diluído – destilação (exigência máxima de

25).

### 3.5.1 Medição

A imprimação será medida através da área efetivamente executada, em metros quadrados.

### 3.5.2 Pagamento

Será pago por área efetivamente executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 3.6 PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C

É a pintura asfáltica executada com função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta.

Todo carregamento de material asfáltico que chegar à obra, deve apresentar o certificado de resultados de análise. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço. Para a emulsão asfáltico de cura média RR-2C, a taxa média de aplicação e de 0,50 l/m², acrescentando-se proporcionalmente água 0,50 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água sejam sempre iguais a 1,0 l/m². Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

Para todo o carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER – ME 004/94) – Exigência de 100-400 – um ensaio para cada 250 toneladas ou para todo o carregamento que chegar em obra;

- Ensaio de sedimentação, % peso máximo – DNER-ME 006/94 – Exigência de 5 – um ensaio para cada 250 toneladas;
- Ensaio de peneiramento, % máxima retida, em peso – DNER – ME 005/94 – Exigência 0,10 – para todo o carregamento que chegar a obra;
- Resíduo por evaporação, % mínimo, em peso –NBR 14376 – Emulsão asfáltica – Determinação do Resíduo Asfáltico por Evaporação – Método Expedito. Exigência de 62 – 67 - para todo o carregamento que chegar a obra.

### 3.6.1 Controle de Qualidade

A qualidade do material asfáltico aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº 8.666/93.

### 3.6.2 Medição

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

### 3.6.3 Pagamento

Será pago por área efetivamente executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 3.7 CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) – FAIXA C

A camada estimada de CBUQ – Faixa (C), neste projeto estão especificadas nas pranchas do Projeto de Pavimentação.

A composição da mistura deverá ser desenvolvida pela construtora, a qual deverá satisfazer os requisitos e tolerâncias de granulometria e percentuais de ligante a faixa

solicitada em projeto e conforme normativa DNIT ES 031/2.004.

O cimento asfáltico a ser empregado e o CAP-50/70.

As medições serão calculadas em toneladas, tendo como base às espessuras e larguras do projeto, considerando-se a densidade do material empregado, em média 2,4 t/m³.

Não será permitida a execução dos serviços, em dias de chuva. Todo o carregamento do ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre refinaria e o canteiro de serviço.

### 3.7.1 Equipamentos

- Caminhões para transporte do ligante. Devem possuir bomba de circulação e serpentina com isolamento térmico;
- Depósitos para o cimento asfáltico, capazes de aquecer o ligante nas temperaturas especificadas e de evitar superaquecimento localizado. É necessário a instalação de agitadores mecânicos e um sistema de recirculação para o ligante, de modo a garantir a circulação e homogeneidade, desembaraçada e continua do depósito ao misturador durante todo o período de operação;
- Depósitos para agregados (Silos), obrigatoriamente cobertos;
- Usina para misturas asfálticas a quente, com controle de poluição;
- Caminhões basculantes;
- Acabadora autopropelida;
- Rolos compactadores pneumáticos e rolo metálico liso;
- Ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

### 3.7.2 Execução

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, deverá ser feita a pintura de ligação. A temperatura do cimento asfáltico conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixade 75 e 150 segundos, “Saybolt-furol” (DNER-ME 004), indicando a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107ºC e nem excedera 117ºC.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10ºC a 15ºC, acima da temperatura do ligante betuminoso.

### 3.7.3 Execução - Produção do Concreto Asfáltico

A produção do concreto asfáltico à quente será efetuada em usinas apropriadas.

### 3.7.4 Transporte do Concreto Asfáltico

O concreto asfáltico produzido deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação através de caminhões basculantes.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

### 3.7.5 Distribuição e Compressão da Mistura

As misturas de concreto asfáltico devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 ° C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por máquinas vibroacabadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem e compressão da mistura.

A compressão será realizada por rolo compactador pneumático e rolo compactador

vibratório liso.

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de trabalhabilidade.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção do eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberto, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

### 3.7.6 Abertura ao Trânsito

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento.

### 3.7.7 Controle

A qualidade dos materiais e dos serviços deverão ser comprovadas através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº8.666/93.

#### 3.7.7.1 Controle de Qualidade de Ligante na Mistura

Deve ser efetuada ao menos uma extração de betume (DNER-ME 053/1994), de amostra coletada na pista, depois da passagem da acabadora, para cada rua. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, +/- 0,3% da fixada na dosagem da

mistura proposta pela empresa contratada.

3.7.7.2 Controle da Graduação da Mistura de Agregados

Será procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083/1998) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas na dosagem da mistura proposta pela contratada.

3.7.7.3 Controle das Características Marshall da Mistura

Deverão ser realizados ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, por rua executada. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado na dosagem da mistura proposta pela contratada. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão ou na saída do misturador.

3.7.7.4 Controle de Compressão

A critério da fiscalização, em caso de dúvida, o grau de compressão (GC) da mistura asfáltica será feito medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista por meio de brocas rotativas.

3.7.7.5 Controle de Espessura

Será medida a espessura pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de +/- 5%, em relação as espessuras de projeto.

A critério da fiscalização, em caso de dúvida, serão extraídos corpos de prova na pista por meio de brocas rotativas aonde se verificará a espessura da mistura comprimida.

3.7.7.6 Controle de Fornecimento da Massa Asfáltica

Para cada carga de massa asfáltica entregue na obra, a contratada deverá fornecer ao preposto da fiscalização no local, “ticket” e/ou nota fiscal com as seguintes informações: placa do caminhão, tara do caminhão, peso bruto total, peso líquido da massa fornecida,

data e horário de entrega, local da entrega.

Se no momento da entrega da carga na obra, porventura, não se encontrar nenhum preposto da fiscalização; a contratada fornecerá todos os “tickets” e/ou nota fiscal à fiscalização através de relatório apropriado.

### 3.7.8 Medição

O CBUQ e o Binder serão medido através do peso da massa da mistura efetivamente aplicada na pista em toneladas.

### 3.7.9 Pagamento

Será pago por peso executado, em toneladas, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 3.8 TRAVESSIA ELEVADA EM PAVER

Deverá seguir as mesmas camadas pavimentação no trecho de pavimento asfáltico até a camada de base. Posteriormente será executada uma camada de areia de 5cm e os blocos de paver na espessura de 10cm deverão assentados e rejuntados com argamassa 1:3.

O dimensionamento e cores do paver intertravado, deverão estar de acordo com projeto urbanístico e geométrico.

# 4.0 MEIO-FIO

Chama-se meio-fio o conjunto de guias retas ou curvas, assentadas e alinhadas ao longo dos bordos da pista.

- Será executado em blocos pré-moldados em concretos FCK 35 Mpa nas dimensões

projetadas.

- Todas as peças serão submetidas à cura, convenientemente conservadas à sombra e ao abrigo de variação de temperatura, continuamente irrigada durante, pelo menos, os primeiros 4 dias sucessivos à moldagem.

- As peças não serão removidas e transportadas ao lugar de assentamento antes do decurso de 10 dias, nem usadas antes de 30 dias.

## 4.1 PROCESSO DE ASSENTAMENTO

Deverá ser aberta uma vala para o assentamento da guia ao longo do subleito preparado obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

O fundo da vala deverá ser regularizado e em seguida apiloado.

Após o assentamento procede-se ao nivelamento das peças, devendo-se sempre conferir o prumo.

O ajustamento entre uma peça e outra será feito com argamassa de cimento e areia (traço 1:3), sendo que as juntas não deverão possuir mais que 1,5 cm.

As guias a serem assentadas não deverão apresentar falhas nem depressões, com chanfro voltado para o pavimento.

Em frente aos acessos de garagens deverá ser feito rebaixo do meio-fio, na extensão indicada no projeto geométrico, sendo que a junção das peças ao nível do passeio com as rebaixadas deverá ser feita com peças de meio fio, assentadas inclinadas de modo a formara junção entre os dois níveis.

### 4.1.1 Dimensões

Base = 15 cm

Altura = 30 cm

Comprimento = 100cm

### 4.1.2 Controle de Qualidade

A qualidade do concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina das usinas de concreto

no fornecimento do concreto usinado. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº 8.666/93.

#### 4.1.3 Medição

O serviço de meio-fio de concreto pré-moldado será medido através da determinação da extensão executada, em metros lineares.

#### 4.1.4 Pagamento

Será pago por extensão executada, em metros lineares, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

## 5.0 PAVIMENTAÇÃO DAS CALÇADAS E CICLOVIAS EM CONCRETO ARMADO

### 5.1 COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO

Compactar o subleito das calçadas com compactador de solo tipo placa vibratória sem necessidade de controle de Proctor Normal.

### 5.2 LASTRO DE MATERIAL GRANULAR

Após compactação do solo da área a ser pavimentado, procede-se o espalhamento do da brita 02 e após espalhamento do material procede-se a compactação com compactador de solo tipo placa vibratória. Terá espessura de 5 cm após a compactação

### 5.3 ACABAMENTO DA CALÇADA E CICLOVIA EM CONCRETO ARMADO

O Acabamento das calçadas serão concreto estampado liso, a ciclovia será em concreto pigmentado vermelho, conforme projeto urbanístico.

Data: 19/04/2022

CARLOS ALEXANDRE SCHNEIDER:07267490956

Assinado de forma digital por CARLOS ALEXANDRE SCHNEIDER:07267490956
Dados: 2022.05.04 12:57:33 -03'00'

**Carlos Alexandre Schneider**
Engenheiro Civil - CREA/SC165857-0