



### MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS SEI N° 5034630/2019 - SEINFRA.UBP

#### 1-Objeto para a contratação:

A obra consiste na Requalificação Viária do Eixo Helmut Fallgatter, conforme projetos executivos em anexo.

#### 2-Dados gerais da obra:

A obra de Requalificação Viária do Eixo Helmut Fallgatter contempla a rua Helmut Fallgatter, no trecho entre o entroncamento com a rotatória junto as ruas Albano Schmidt e Baltazar Buschle (estaca 0) e o entroncamento com a rua Aubé (estaca 179 + 16,41 m), numa extensão total de 3.596,41 m conforme projeto.

As obras de Requalificação do Eixo Helmut Fallgatter consistem basicamente na execução de uma faixa dedicada ao transporte coletivo (ônibus) com pavimentação flexível em asfalto no geral e pavimentação rígida em concreto nos pontos de parada, além da recomposição asfáltica das demais faixas de rolamento utilizadas, na execução de passeios, no paisagismo, na instalação de novos abrigos de passageiros e implantação de nova sinalização viária, conforme projetos.

O Eixo Helmut Fallgatter possui atualmente uma largura média de 10,00 m de pista, sendo previsto nesta intervenção o alargamento do passeio do lado direito da via de 3,00 m (largura média existente) para 4,00 m de largura e, conseqüentemente redução da pista de rolamento para 9,00 m de largura. A nova pista de rolamento será dividida em uma faixa dedicada ao ônibus com 3,20 m de largura (3,00 m livre e 0,20 m de largura da sinalização horizontal) no bordo direito e após, do meio da via até o bordo esquerdo, duas faixas de rolamento, uma com 2,70 m e outra com 3,00 m de largura livre. Considerando as larguras acima, mais a largura de uma faixa de sinalização horizontal com 0,10 m, teremos a seção transversal de pista projetada com 9,00 m de largura.

Serão contratados todos os serviços necessários de infraestrutura da via: sub-base, base, imprimação, pintura de ligação, pavimentação rígida em concreto, pavimentação flexível asfáltica em CAUQ faixas "B" e "C", colocação de manta de geotêxtil, bem como obras nos passeios, novos abrigos de passageiros, obras de sinalização viária e paisagismo; conforme quantitativos relacionados no projeto e orçamento.

#### 3-Equipe técnica:

A empresa contratada deverá possuir no mínimo um responsável técnico com atribuição para esse tipo de obra, devidamente registrado no respectivo conselho de classe profissional. Esse profissional (ou mais se houver corresponsabilidade) será oficialmente o responsável técnico pela execução direta da obra, fornecendo o documento de responsabilidade técnica de execução pertinente. É obrigatório que o responsável técnico tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo, especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos.

Além disso, a empresa contratada deverá manter permanentemente na obra um encarregado com experiência na execução dos serviços contratados e na condução dos trabalhos.

Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o responsável técnico pela execução dos serviços e fiscais de obra, definidos pela contratante, para evitar o desencontro de informações e erros na execução.

Esses profissionais disponibilizados devem fazer parte da administração geral da empresa contratada, não sendo objeto de custeio e medição específica.

#### 4-Condições gerais:

Para entendimento deste documento, faz-se necessário o conhecimento das seguintes abreviaturas:

#### Abreviatura Descrição

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASTM	American Society for Testing and Materials, é um órgão estadunidense de normalização.
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BGTC	Brita Graduada Tratada com Cimento
C20,C25,C35	Concreto (classificação dos concretos)
CA	Concreto Armado (categorização dos aços)
CAP	Cimento Asfáltico de Petróleo
CAUQ	Concreto Asfáltico Usinado à Quente
CCP	Concreto de Cimento Portland
CEF	Caixa Econômica Federal
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina
CM	Cura Média
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CP	Cimento Portland
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DETRANS	Departamento de Trânsito de Joinville
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (atual DNIT)
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPS	Poliestireno Expandido
ES	Especificação de Serviço

fck	Resistência Característica do Concreto à Compressão aos 28 dias
fctk	Resistência Característica do Concreto à Tração na Flexão aos 28 dias
GC	Grau de Compressão
ME	Método de Ensaio
NBR	Normas Brasileiras
NM	Norma Mercosul
NR	Norma Regulamentadora
PMJ	Prefeitura Municipal de Joinville
PMQ	Pré-Misturado à Quente (atual CAUQ faixa “B”)
PS	Tubo Concreto Simples para Águas Pluviais
RR	Ruptura Rápida
SEI	Sistema Eletrônico de Informação da PMJ
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura Urbana do Município de Joinville SC

## **NORMAS GERAIS DE TRABALHO**

### **Considerações**

- 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 PMJ;
- 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, deverão ser incluídos 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 Joinville 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 deverão ser comprovadas 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.
- Antes da assinatura do termo provisório da entrega da obra, a contratada fornecerá a CAF (Comissão de Acompanhamento e Fiscalização) o projeto de “as built” em arquivo digital (dwg), georeferenciado no datun SIRGAS 2000 acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade técnica (ART). 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 DETRANS (Departamento de Trânsito do Município de Joinville);
- Para auxiliar no planejamento e execução das obras fornecemos projetos de instalações de água e esgoto existentes no local, conforme cadastro disponível da Companhia Águas de Joinville (5035508), bem como da rede subterrânea de gás pertencente a SC Gás (5035529). Salientamos que são projetos orientativos, podendo haver inconsistências com as instalações efetivamente existentes em campo;
- Se a contratada julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da fiscalização da PMJ, 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 PMJ 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 PMJ ou sem a notificação por escrito da empresa contratada, apresentada com antecedência suficiente para que a fiscalização da PMJ 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 PMJ;
- A fiscalização da PMJ 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 PMJ não isentará a contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no contrato;
- A contratada será responsável pela conservação e segurança das obras/serviços até o aceite e recebimento provisório dos mesmos pela fiscalização da PMJ;
- 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).

## **5-Identificação e descrição dos serviços (especificação), de materiais e equipamentos a incorporar a obra, em conformidade com a planilha:**

### **1 – PROJETOS EXECUTIVOS**

As obras de Requalificação do Eixo Helmut Fallgatter serão realizadas conforme os projetos executivos, esse memorial descritivo e as especificações de serviço.

Os projetos executivos são compostos de projetos: de restituição aerofotogramétrico, geométricos, drenagem, pavimentação, paisagismo, sinalização viária e obras complementares.

### **2 – SERVIÇOS À SEREM EXECUTADOS**

Apresentamos a seguir todos os serviços previstos à serem executados na Requalificação do Eixo Helmut Fallgatter.

#### **2.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES:**

##### **2.1.1 – Placa de Obra:**

Será fornecida e instalada uma placa de obra na dimensão de 2,40 x 1,20 m, confeccionada conforme padrão definido pela CEF – Caixa Econômica Federal no seu “Manual visual de placas e adesivos de obras” disponível no endereço eletrônico:

[http://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual\\_PlacadeObras\\_2019\\_v3.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual_PlacadeObras_2019_v3.pdf)

A localização da placa será definida com a fiscalização.

##### **2.1.2 – Remoções e Demolições:**

###### **2.1.2.1 – Demolição de Abrigos de Passageiros Metálicos (antigos):**

Será demolido 01 (um) abrigo de passageiros metálico do modelo antigo, existentes no Eixo da Helmut Fallgatter.

A contratada será responsável pela demolição e destinação final ambientalmente adequada dos entulhos gerados.

A execução da demolição de abrigos de passageiros metálicos será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.2 – Demolição de Abrigo de Passageiro de Concreto:**

Serão demolidos 03 (três) abrigos de passageiro de concreto ainda existentes no Eixo da Helmut Fallgatter.

A contratada será responsável pela demolição e destinação final ambientalmente adequada dos entulhos gerados.

A execução da demolição de abrigo de passageiro de concreto será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.3 – Remoção e Reinstalação de Abrigo Metálico:**

Cinco abrigos metálicos de passageiros existentes, de 01 módulo no padrão atual, à serem reutilizados na obra, serão removidos e guardados adequadamente pela empresa contratada. Posteriormente serão reinstalados, pela empresa contratada, nos locais indicados no projeto e ajustados com o novo nível do passeio a ser construído.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.4 – Remoção do Pavimento Asfáltico (Fresagem):**

Na área do corredor de ônibus e nas pistas adjacentes do Eixo Helmut Fallgatter será realizada a remoção de todas as camadas asfálticas existentes (estimada em espessura média total de 10 cm), com fresagem contínua, até chegar no paralelepípedo existente.

Nos entroncamentos com as vias laterais asfaltadas sobre paralelepípedo, lajota e/ou paver, tanto do lado direito como do lado esquerdo, será removida por fresagem toda a capa asfáltica existente (estimada em espessura média de 10 cm), conforme indicado no projeto.

Nos entroncamentos com as vias laterais asfaltadas sobre base granular tanto do lado direito como do lado esquerdo será removida por fresagem toda a capa asfáltica existente (estimada em espessura média de 4 cm), conforme indicado no projeto.

O material resultante desta fresagem será transportado e depositado pela contratada na Unidade de Pavimentação da SEINFRA, situada à rua Concórdia, 1145 no bairro Anita Garibaldi em Joinville, SC; para ser reutilizado em serviços de manutenção viária.

A execução da fresagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.5 – Remoção do Paralelepípedo, Lajota ou Paver Existente:**

Na área do corredor de ônibus do Eixo Helmut Fallgatter, na área do dreno superficial no bordo esquerdo da via, na área dos entroncamentos com vias laterais do lado direito e na saída do terminal de integração (A3), que possuem paralelepípedos, lajotas e/ou pavers, conforme indicado em projeto, será realizada a remoção completa destes paralelepípedos, lajotas ou pavers existentes.

Os paralelepípedos, lajotas ou pavers removidos serão transportados e depositados pela contratada na Subprefeitura da Região Leste, situada à rua Albano Schmidt, 4932 no bairro Comasa em Joinville, SC; para serem reutilizados em serviços de manutenção viária.

A execução da remoção dos paralelepípedos, lajotas ou pavers será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.6 – Demolição de Passeios de Concreto Existentes:**

Haverá demolição dos passeios de concreto existentes em ambos os lados de todo o Eixo Helmut Fallgatter, conforme indicado no projeto geométrico.

A contratada será responsável pela demolição e destinação final ambientalmente adequada dos entulhos gerados.

A execução da demolição de passeios de concreto será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.7 – Remoção de Meios-fios de Pedra Bruta:**

Haverá retirada dos meios-fios de pedra bruta existentes na via, indicados no projeto geométrico, conforme necessidade para conformação dos novos passeios à serem executados.

Os meios-fios removidos serão transportados e depositados pela contratada na Subprefeitura da Região Leste, situada à rua Albano Schmidt, 4932 no bairro Comasa em Joinville, SC; para serem reutilizados em serviços de manutenção viária.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.8– Relocação de Poste de Energia:**

Em função do novo alinhamento dos passeios do lado direito da via, existem 20 (vinte) postes de energia que deverão ser relocados para nova posição, conforme indicado nos projetos.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.9– Relocação de Poste de Vigilância:**

Em função dos novos passeios há 01 (um) poste com câmera de vigilância da polícia que deverá ser relocado, conforme indicado nos projetos.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.1.2.10– Demolição de Boca de Lobo Existente:**

As bocas de lobo com grelha na pista do lado esquerdo serão preenchidos com material de sub-base, inutilizando as mesmas.

As grelhas de ferro das bocas de lobo existentes à serem substituídas serão entregues à Subprefeitura Leste situada à rua Albano Schmidt, 4932 no bairro Comasa em Joinville, SC; para serem reutilizadas em serviços de manutenção viária.

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

### **2.2 - DRENAGEM PLUVIAL:**

#### **2.2.1 – Limpeza e Desobstrução da Rede de Drenagem Existente:**

Está prevista a limpeza e desobstrução da tubulação de drenagem existente em ambos os lados da rua Helmut Fallgatter em toda sua extensão, com utilização de equipamento apropriado tipo hidrojato.

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

#### **2.2.2 – Rede de drenagem com tubos Ø 30 cm para esperas de boca de lobo:**

Destinadas a fazer ligação das bocas de lobo às redes de águas pluviais serão implantados tubos pré-moldado de concreto simples, classe PS-1, com diâmetro nominal de 30 cm, conforme projeto executivo.

A execução será realizada conforme indicada 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.

#### **2.2.3 – Caixa de ligação e passagem:**

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

Serão executadas caixas de passagem para tubulações de 40 cm e 60 cm, 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.

### **2.3 – PAVIMENTAÇÃO:**

#### **2.3.1 – Escavação das Camadas de Solo Existentes (Material de 1ª Categoria):**

Após a remoção do paralelepípedo, lajota ou paver na área do corredor de ônibus, nos entroncamentos com vias laterais do lado direito e na saída do terminal de integração, será escavado e removido o solo existente numa profundidade média de 45 cm, para posterior reestruturação, conforme projeto.

Na área do dreno superficial no bordo esquerdo da via, após a remoção do paralelepípedo existente, será escavado o solo numa largura de 40 cm com profundidade média de 35 cm, de modo a permitir a execução de dreno de brita de 40 x 50 cm, conforme projeto.

No entroncamento com ruas não pavimentadas e/ou asfaltadas do lado direito, conforme indicado nos projetos; será escavado e removido o solo existente numa profundidade média de 70 cm, para posterior reestruturação.

Face a heterogeneidade do solo existente na região, há possibilidade de se encontrar solos moles no subleito, abaixo da profundidade escavada, que terão que ser removidos. Tal situação será considerada como um imprevisto a ser resolvido com a fiscalização durante a execução da obra, sendo que no quantitativo de escavação será incluído um volume como reserva técnica para ser executado se houver necessidade. Do contrário, se não houver necessidade, tal volume será suprimido no final do contrato.

O material resultante destas escavações deverá ser transportado e descartado pela empresa contratada em local ambientalmente adequado.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.2– Dreno Superficial:**

Ao longo do bordo esquerdo do Eixo Helmut Fallgatter em toda sua extensão, junto ao meio fio, será executado dreno superficial com 40 cm de largura e 50 cm de profundidade. O dreno será executado com brita envolto em manta geotêxtil.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.3– Reforço do Subleito (Colchão de Areia):**

No caso da existência de solos moles no subleito, abaixo da profundidade de estruturação do corredor, os mesmos serão substituídos por um colchão de areia. Tal situação será considerada como um imprevisto a ser resolvido com a fiscalização durante a execução da obra, sendo que no orçamento será incluído um quantitativo como reserva técnica para ser executado se houver necessidade. Do contrário, se não houver necessidade, tal quantitativo será suprimido no final do contrato.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.4– Sub-base em Rachão:**

Sobre o subleito, na área do corredor de ônibus que receberá revestimento final asfáltico, será executada uma camada de 45 cm de espessura de sub-base em rachão de rocha britada.

Nos pontos de parada, com revestimento final em concreto de cimento, e nas áreas de transição, a sub-base em rachão de rocha britada terá 35 cm de espessura, mantendo o nivelamento com as áreas adjacentes, conforme projeto de pavimentação.

Sobre o subleito, nos entroncamentos com vias laterais do lado direito e na saída do terminal de integração, anteriormente escavadas, conforme indicado nos projetos; será executada sub-base em rachão de rocha britada com 45 cm de espessura.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.5– Base em Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC):**

Sobre a sub-base, na área do corredor de ônibus junto aos pontos de parada com pavimento em concreto, será executada uma camada de 15 cm de espessura de base em brita graduada tratada com cimento (BGTC).

Nas áreas de transição entre os pavimentos de concreto (pontos de parada) e de asfalto (restante do corredor), será executada base em brita graduada tratada com cimento (BGTC) com espessura variável, conforme detalhado no projeto de pavimentação.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.6– Pavimentação em Concreto (CCP):**

Nos 08 (oito) pontos de parada do corredor de ônibus, conforme indicado no projeto, sobre a base em BGTC pintada será executada pavimentação em concreto (CCP) em placas de 3,0 x 5,0 m com 0,2 m de espessura em concreto com resistência mínima à tração na flexão de  $f_{ctk} \geq 4,5$  MPa aos 28 dias. As placas de concreto (CCP) serão executadas conforme especificações, incluindo as barras de aço de transferência definidas.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.7 – Base em Brita Graduada:**

Em todo corredor de ônibus, exceto nos pontos de parada com pavimentação em concreto, será executada uma camada de 15 cm de espessura de base em brita graduada.

Nas áreas de transição entre os pavimentos de concreto (pontos de parada) e de asfalto (restante do corredor), será executada base em brita graduada com espessura variável, conforme detalhado no projeto de pavimentação.

Nos entroncamentos com vias laterais do lado direito e na saída do terminal de integração, conforme indicado nos projetos; será executada base em brita graduada com 15 cm de espessura.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.8 – Imprimação:**

Sobre a base em brita graduada realizada no corredor de ônibus como nas áreas de transição, entroncamentos com vias laterais do lado direito e na saída do terminal de integração, conforme indicado nos projetos; será executada a imprimação com emulsão asfáltica.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.9 – Pintura de Ligação:**

Como preparação da superfície para recebimento de novo revestimento asfáltico, será executada pintura de ligação com emulsão tipo RR 1C em todas as áreas que receberão esse revestimento asfáltico. A pintura de ligação será executada sempre antes da colocação de novo revestimento asfáltico, ou seja, nos locais em que estão previstas duas camadas de revestimento asfáltico teremos também a execução de duas pinturas de ligação.

Deste modo será executada pintura de ligação com emulsão RR 1C em duas camadas: no corredor de ônibus, nas pistas de rolamento adjacentes ao corredor, nos entroncamentos com todas as ruas laterais do lado direito, na saída do terminal de integração e nos entroncamentos com ruas laterais do lado esquerdo que possuem paralelepípedos, lajotas ou pavers.

A pintura de ligação com emulsão RR 1C será executada em uma camada, nos entroncamentos com ruas laterais do lado esquerdo sobre base imprimada e como elemento de cura sobre a base em BGTC, conforme indicado no projeto de pavimentação.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.10 – CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente) – Faixa “B”:**

Será executado o revestimento asfáltico em CAUQ - Concreto Asfáltico Usinado à Quente na faixa “B”, como primeira camada de revestimento da pista do corredor de ônibus (exceto nos pontos de parada com pavimentação em concreto), das pistas de rolamento adjacentes, nos entroncamentos com todas as vias laterais do lado direito, na saída do terminal de integração e nos entroncamentos com ruas laterais do lado esquerdo que possuem paralelepípedos, lajotas ou pavers; com 6,0 (seis) cm de espessura, conforme projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.11 – Colocação de Manta Geotêxtil:**

Após a execução da primeira camada de revestimento asfáltico em CAUQ - Concreto Asfáltico Usinado à Quente na faixa “B” na pista de rolamento do Eixo Helmut Fallgatter (corredor de ônibus e pista de rolamento adjacente), após nova pintura de ligação, será colocada manta de geotêxtil, 100% de poliéster com resistência a tração de no mínimo 10 kN/m, como medida para amenizar possível reflexão de trincas futuras para a camada superior.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.3.12 – CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente) – Faixa “C”:**

Será executado o revestimento asfáltico em CAUQ - Concreto Asfáltico Usinado à Quente na faixa “C”, como camada de revestimento final da pista de rolamento do corredor de ônibus (exceto nos pontos de parada com pavimentação em concreto), das pistas adjacentes, nos entroncamentos com as ruas laterais do lado direito restruturadas, nos entroncamentos com as ruas laterais do lado esquerdo e na área da saída do terminal, conforme projeto; com 4,0 (quatro) cm de espessura.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

## **2.4 – OBRAS COMPLEMENTARES:**

### **2.4.1 – Meio-fio Pré-moldado de Concreto:**

Será implantado novo meio-fio pré-moldado de concreto em todos os passeios da via, conforme indicado nos projetos.

Além disso, será implantado meio-fio pré-moldado de concreto como elemento de confinamento na interligação e junção da nova pavimentação dos entroncamentos das ruas laterais do lado direito com o restante das ruas, na largura da pista dos respectivos entroncamentos, conforme projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.4.2 – Passeios em Concreto Armado:**

Será executada a pavimentação das calçadas em concreto armado de ambos os lados da via, conforme indicado nos projetos.

Em função da concordância com o novo nível do meio-fio e os passeios existentes, consideramos nesta obra lastro de bica corrida com espessura média de 15,0 cm.

O passeio será em concreto armado com 7,0 cm de espessura.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.4.3 – Piso Podotátil:**

Junto as novas calçadas executadas, nos pontos de parada do transporte coletivo, nos rebaixos das esquinas e nos acessos as propriedades lindeiras, serão instalados elementos em piso podotátil direcional ou de alerta, em concreto com espessura de 6,0 cm, conforme indicado nos projetos.

Em função da concordância com o passeio em concreto, consideramos nesta obra lastro de bica corrida com espessura média de 16,0 cm para assentamento do podotátil.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.4.4 – Abrigos de Passageiros:**

Serão 08 (oito) pontos de parada do transporte coletivo ao longo do Eixo Helmut Fallgatter com reaproveitamento de 05 (cinco) estruturas existentes, conforme indicado nos projetos.

Os novos abrigos de passageiros serão em estrutura metálica com 01 (um) módulo, com dimensão de 200,0 cm de largura, 310,0 cm de comprimento e 243,0 cm de altura, conforme projeto específico.

No Eixo Helmut Fallgatter, nos novos pontos de parada, serão colocados 01 (um) módulo somente ou 02 (dois) módulos lado a lado, dando a seguinte quantidades de abrigos:

<b>PONTO DE PARADA COM</b>	<b>QUANTIDADE (un)</b>
01 MÓDULO	07
02 MÓDULOS	01
<b>TOTAL DE PONTOS =</b>	<b>08</b>
<b>TOTAL DE MÓDULOS =</b>	<b>09</b>

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.4.5 – Levantamento de Grelhas de Bocas de Lobo:**

Serviço de nivelamento das grelhas das bocas de lobo existentes na pista de rolamento, geralmente nos bordos da pista; concordando com o nível final do novo revestimento asfáltico, conforme projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.4.6 – Nivelamento de Tampas de Poços de Visita:**

Serviço de nivelamento das tampas dos poços de visita existentes na pista de rolamento, geralmente no eixo da pista; concordando com o nível final do novo revestimento asfáltico, conforme projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.4.7 – Boca de Lobo em Passeio - Padrão PMJ:**

Junto ao novo meio-fio de concreto a ser implantado, em ambos os lados da via, substituindo as bocas de lobo de grelha existentes; serão confeccionadas bocas de lobo em passeio com tampa de concreto no padrão da PMJ 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.

As grelhas de ferro das bocas de lobo existentes à serem substituídas serão entregues à Subprefeitura Leste situada à rua Albano Schmidt, 4932 no bairro Comasa em Joinville, SC; para serem reutilizadas em serviços de manutenção viária.

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

#### **2.4.8 – Grama:**

Junto aos novos passeios, nos locais determinados nos projetos, serão plantadas faixas de grama em leiva, tipo São Carlos.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.4.9 – Árvores:**

Junto aos novos passeios, nos locais determinados nos projetos, serão plantadas árvores regionais do tipo 01, 02 e 03, com mudas de altura maior que 200,0 cm, em cavas com terra adubada de 50 x 50 x 50 cm.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

#### **2.4.10 – Paraciclos:**

Junto a praça da quadra 41 serão instalados 18 (dezoito) paraciclos metálicos, conforme projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

### **2.5 – SINALIZAÇÃO VIÁRIA:**

#### **2.5.1 – Sinalização Vertical:**

Serão implantadas placas de sinalização vertical para complementação de sinalização vertical considerada insuficiente ao longo do Eixo Helmut Fallgatter além de sinalização semafórica.

Estão previstas as seguintes placas:

- de regulamentação (velocidade, sentido de tráfego, etc): placas circulares com diâmetro de 50 cm e com películas refletivas tipo I e não refletivas tipo IV;
- de regulamentação (circulação exclusiva de ônibus): placa retangular de 60 x 80 cm com películas refletivas tipo I e não refletivas tipo IV;
- de regulamentação (parada obrigatória): placas octogonais com lado de 31 cm e com películas refletivas tipo I;
- informativa (indicação de logradouro): placas retangulares de 20 x 80 cm;
- de advertência (passagem sinalização de escolares): placa losangular com lado de 45 cm.

As placas verticais e a sinalização semafórica serão executadas conforme especificação do serviço e indicação no projeto de sinalização viária.

### **2.5.2 – Sinalização Horizontal:**

Será executada nova sinalização horizontal no Eixo Helmut Fallgatter, em função das obras de requalificação do pavimento.

Estão previstos os seguintes elementos de sinalização horizontal:

- Pintura com Tinta Termoplástica por Aspersão com espessura de 1,5 mm, na cor branca, para faixas horizontais contínuas e descontínuas;
- Pintura com Tinta Termoplástica por Extrusão com espessura de 3,0 mm, na cor branca, para pintura de setas, dizeres, faixas de retenção e faixas de pedestre na pista;
- Pintura com tinta acrílica, na cor vermelha, para ciclovia;
- Pintura com tinta acrílica, na cor branca, para marcadores ao longo da ciclofaixa e para zebrações na pista;
- Pintura com tinta acrílica, na cor amarela, para faixa contínua junto à ruas laterais;
- Pintura com tinta acrílica, na cor azul e branca, para símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, nos passeios, junto aos abrigos de passageiros;
- Tachões refletivos monodirecionais, com corpo na cor amarela e refletivo na cor branca.
- Tachas refletivas monodirecionais, com corpo na cor amarela e refletivo na cor branca.

Os elementos de sinalização horizontal, serão executados conforme especificação do serviço e indicação no projeto de sinalização viária.

## **3 – QUADRO DE QUANTIDADES**

As quantidades de serviços a serem executadas estão indicadas no Orçamento Sintético, documento 5035539

## **4 – ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **4.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES:**

#### **4.1.1 – Demolição de Abrigos Metálicos de Passageiros:**

##### **4.1.1.1 – Generalidades:**

Consiste no serviço de desmonte, retirada, transporte e destinação dos elementos que compõem os abrigos metálicos de passageiros, existentes em determinada via que não serão reutilizados.

Conforme projeto específico, podemos ter abrigos metálicos de passageiros do tipo simples, duplo ou triplo; aonde os serviços previstos são os mesmos, havendo apenas diferença de volume de serviço em função dos respectivos tamanhos.

##### **4.1.1.2 – Execução:**

A programação do desmonte e remoção dos abrigos metálicos de passageiros existentes deverá ser previamente acordada com a fiscalização.

Os serviços de desmonte deverão ser iniciados pela retirada das telhas, os suportes de fixação das mesmas e a estrutura metálica de cobertura.

Procede-se então a remoção das estruturas metálicas chumbadas no piso.

Os materiais deverão ser transportados até o destino final definido no memorial descritivo.

##### **4.1.1.3 – Medição:**

A demolição de abrigos metálicos de passageiros será medida por unidade de abrigo de passageiro efetivamente demolido, conforme o tipo: simples, duplo ou triplo.

#### **4.1.1.4 – Pagamento:**

Será pago por unidade de abrigo simples, duplo ou triplo efetivamente removido, considerando os respectivos preços unitários contratuais. Os preços unitários devem incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

#### **4.1.2 - Demolição de Abrigos de Passageiros de Concreto:**

##### **4.1.2.1 – Generalidades:**

Consiste no serviço de demolição, retirada, transporte e destinação dos materiais que compõem os abrigos de passageiros em concreto, existentes em determinada via.

##### **4.1.2.2 – Execução:**

A programação da demolição dos abrigos de passageiros existentes deverá ser previamente acordada com a fiscalização.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre.

Deste modo, retira-se a laje de cobertura e na sequência, promove-se a demolição da estrutura de concreto.

Os materiais deverão ser transportados adequadamente até o destino final definido no memorial descritivo.

O local aonde estava instalado o abrigo deverá ser limpo e não conter nenhum resíduo que possa provocar algum dano aos transeuntes.

##### **4.1.2.3 – Medição:**

A demolição de abrigos de passageiros de concreto será medida por unidade de abrigo de passageiro efetivamente removido.

##### **4.1.2.4 – Pagamento:**

Será pago por unidade de abrigo efetivamente demolido, considerando o respectivo preço unitário contratual. Os preços unitários devem incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

#### **4.1.3 – Remoção e Reinstalação de Abrigos Metálicos de Passageiros:**

##### **4.1.3.1 – Generalidades:**

Consiste no serviço de desmonte, retirada, transporte e guarda dos elementos que compõem os abrigos metálicos de passageiros, existentes em determinada via, e posterior reinstalação em local determinado.

Conforme projeto específico, podemos ter abrigos metálicos de passageiros do tipo simples, duplo ou triplo; aonde os serviços previstos são os mesmos, havendo apenas diferença de volume de serviço em função dos respectivos tamanhos.

##### **4.1.3.2 – Execução:**

A programação do desmonte e remoção dos abrigos metálicos de passageiros existentes deverá ser previamente acordada com a fiscalização.

Os serviços de desmonte deverão ser iniciados pela retirada dos vidros e lixeiras.

Na sequência retira-se as telhas, os suportes de fixação das mesmas e a estrutura metálica de cobertura.

Procede-se então a remoção das estruturas metálicas chumbadas no piso, bem como o banco metálico.

Os materiais deverão ser separados por tipo, transportados e guardados adequadamente até o momento da reinstalação no local especificado.

##### **4.1.3.3 – Medição:**

A remoção e reinstalação de abrigos metálicos de passageiros será medida por unidade de abrigo de passageiro efetivamente removido e reinstalado, conforme o tipo: simples, duplo ou triplo.

#### **4.1.3.4 – Pagamento:**

Será pago por unidade de abrigo simples, duplo ou triplo efetivamente removido e reinstalado, considerando os respectivos preços unitários contratuais. Os preços unitários devem incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

#### **4.1.4 - Remoção do Pavimento Asfáltico (Fresagem):**

##### **4.1.4.1- Generalidades:**

A fresagem a frio consiste na operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camada(s) do pavimento asfáltico, por processo mecânico a frio. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 159/2011 – ES.

De uma maneira geral deverá ser observado os seguintes aspectos:

- a) O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte indicadas no projeto de engenharia.
- b) A pista fresada só deve ser liberada ao tráfego se não oferecer perigo aos usuários, isto é, a via deve estar livre de materiais soltos ou de problemas decorrentes da fresagem, tais como degraus, ocorrência de buracos e descolamento de placas.

##### **4.1.4.2 – Equipamentos:**

Os equipamentos para execução dos serviços de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço.

- a) Máquina fresadora, com as seguintes características:

- sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto;

- dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme;

- capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal;

- cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte;

- dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo forjado em aço, com ponta de material mais duro, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos.

- dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem;

- dispositivo que permita a aspersão de água, para controlar a emissão de poeira na operação de fresagem.

- b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;

- c) Caminhão(ões) basculante(s), provido (s) de lona;

- d) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora.

##### **4.1.4.3 – Execução:**

Deve ser realizada seguindo o seguinte roteiro:

- a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo.

b) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas.

c) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.

d) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para a Unidade de Pavimentação para ser reutilizado em serviços de manutenção viária. A Unidade de Pavimentação está localizada à Rua Concórdia, 1145 no bairro Anita Garibaldi em Joinville, SC.

e) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, antes da recomposição com novo revestimento asfáltico.

#### **4.1.4.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade 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 para realização do serviço e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da Lei nº 8.666/93.

##### **4.1.4.4.1- Controle da execução:**

Deve ser verificado o seguinte:

- textura rugosa e uniforme da superfície fresada;
- ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;
- desempenho da superfície (controle da declividade transversal da via).

A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeitos no(s) dente(s) e depressões.

##### **4.1.4.4.2 - Controle geométrico:**

O controle geométrico deve ser realizado por meio das seguintes medidas:

- profundidade de corte verificada nas bordas com auxílio de uma régua ou de uma trena rígida; no centro, por levantamento topográfico; nas faixas exclusivas, através de uma linha ou de uma régua;
- a espessura de fresagem é determinada pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas para cada 100 m<sup>2</sup> fresados.

##### **4.1.4.4.3 - Condições de conformidade e não-conformidade:**

Os serviços executados em cada área tratada, considerando-se as profundidades de corte, devem atender às seguintes condições:

- Para espessuras de corte superiores a 5 cm a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de  $\pm 5\%$ , em relação à espessura prevista no projeto;
- Para espessuras de corte inferiores a 5 cm, a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$ , em relação à espessura prevista no projeto;
- A declividade transversal, em pontos isolados, pode diferir em até 20% da inclinação estabelecida no projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

A fresagem só deve ser considerada conforme se atender às exigências desta especificação; caso contrário deve ser considerada não - conforme.

Qualquer exigência não cumprida ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário o serviço deve ser considerado não-conforme.

##### **4.1.4.5 – Medição:**

A medição do serviço de fresagem deve ser efetuada pelo volume geométrico, em metros cúbicos, do material fresado; calculando-se multiplicando a área geométrica fresada pela sua espessura média de corte ou desbaste. Faz parte do serviço de fresagem o transporte até o destino final do material fresado, conforme especificado no projeto, não sendo previsto medição separada.

#### **4.1.4.6 – Pagamento:**

Será pago por volume geométrico de fresagem executada, 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).

#### **4.1.5 - Remoção do Paralelepípedo/Paver/Lajota Existente:**

##### **4.1.5.1- Generalidades:**

Consiste no serviço de remoção mecânica, carregamento, transporte e destinação do revestimento em paralelepípedo e/ou paver e/ou lajota existentes em determinada via.

##### **4.1.5.2 - Equipamentos:**

Serão empregados equipamentos tipo: retroescavadeira ou escavadeira hidráulica e caminhões transportadores diversos.

##### **4.1.5.3 - Execução:**

Após a demarcação da área a ser removida, conforme indicado no memorial e projeto específico, procede-se a retirada mecânica do paralelepípedo, paver ou lajota com escavadeira hidráulica ou retroescavadeira.

Deve-se tomar cuidado para remover somente os paralelepípedos, paver ou lajotas evitando mistura com demais solos existentes.

Os paralelepípedos, paver ou lajotas removidos serão carregados em caminhões basculantes apropriados, devidamente protegidos com lona para transporte.

Na sequência os mesmos serão transportados e depositados para o local indicado como destino final, conforme memorial descritivo da obra.

##### **4.1.5.4 - Medição:**

A medição da remoção do paralelepípedo, paver ou lajota será por área geométrica efetiva realizada em m<sup>2</sup> (metros quadrados).

##### **4.1.5.5 - Pagamento:**

Será paga por área geométrica de remoção realizada em m<sup>2</sup> (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).

#### **4.1.6 - Demolição de Passeios de Concreto Existentes:**

##### **4.1.6.1 – Generalidades:**

Consiste nos serviços de demolição, remoção, transporte e destinação final de passeios de concreto.

##### **4.1.6.2 – Execução:**

Definido o passeio a ser demolido, conforme indicado no projeto e/ou definido pela fiscalização, inicia-se o serviço delimitando a área de trabalho e promovendo as necessárias sinalizações e desvios.

A demolição será realizada mecanicamente com utilização de martetele ou rompedor, de modo a soltar o concreto do passeio em pedaços com dimensões que permitam o manuseio e carregamento.

O entulho gerado será removido, transportado e destinado conforme definido no memorial descritivo.

##### **4.1.6.3 – Medição:**

Será medido pela área geométrica demolida, em metros quadrados. Faz parte do serviço de demolição do passeio o transporte e destinação final do entulho gerado, conforme especificado, não sendo previsto medição separada.

##### **4.1.6.4 – Pagamento:**

Será pago por área geométrica de passeio demolido realizado em m<sup>2</sup> (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).

#### **4.1.7 - Remoção de Meios-fios de Pedra Bruta:**

##### **4.1.7.1 – Generalidades:**

Consiste em realizar o arrancamento manual do meio-fio de pedra bruta existente, conforme indicado no projeto.

##### **4.1.7.2 – Execução:**

Definido pelo projeto e/ou indicado pela fiscalização os meios-fios existentes a serem removidos, realiza-se a remoção manual dos mesmos utilizando-se de ferramentas apropriadas como: alavancas, talhadeiras, maretas, etc.

Os meios-fios removidos serão carregados e transportados adequadamente pela empresa executora até o destino final definido no memorial descritivo.

##### **4.1.7.3 – Medição:**

A medição da remoção dos meios-fios será por extensão efetivamente realizado em metros.

##### **4.1.7.4 – Pagamento:**

Será paga por extensão de remoção realizado em metros, 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).

#### **4.1.8 – Relocação de Poste de Energia:**

##### **4.1.8.1 – Generalidades:**

Consiste em realizar a remoção e reimplantação de poste de energia existente, conforme indicado no projeto.

##### **4.1.8.2 – Execução:**

Definido pelo projeto e/ou indicado pela fiscalização os postes de energia existentes a serem relocados, inicia-se o processo comunicando oficialmente as concessionárias de energia (CELESC), telefonia e outros usuários diretos, possuidores de instalações no poste de energia pertinente, sobre essa necessidade.

Toda programação dos serviços deverá estar atrelada as orientações, recomendações, determinações e combinações feitas pelas empresas usuárias para a empresa contratada para realização dos serviços.

Todas essas informações deverão ser levadas a fiscalização do contrato antes de qualquer ação de execução.

No momento autorizado e programado, inicia-se os serviços desativando rede de energia elétrica.

Escava-se e prepara-se o novo local que receberá o poste de energia.

Retira-se as fiações existentes do poste, se necessário.

Remove-se o poste com utilização de equipamento adequado tipo caminhão munck. Transporta-se o poste para o novo local. Implanta-se o poste na cava preparada, fazendo-se o reaterro e acabamento final.

Reinstala-se as fiações porventura removidas.

Promove-se a autorização para religação da energia elétrica.

##### **4.1.8.3 – Medição:**

A medição da relocação de poste de energia será por unidade efetivamente relocada.

##### **4.1.8.4 – Pagamento:**

Será paga por poste de energia relocado, em unidades, 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).

#### **4.1.9 – Relocação de Poste de Vigilância:**

#### **4.1.9.1 – Generalidades:**

Consiste em realizar a remoção e reimplantação de poste dotado com câmera de vigilância pública existente, conforme indicado no projeto.

#### **4.1.9.2 – Execução:**

Definido pelo projeto e/ou indicado pela fiscalização os postes de vigilância existentes a serem relocados, inicia-se o processo comunicando oficialmente o órgão de polícia possuidor do poste de vigilância pertinente, sobre essa necessidade.

Toda programação dos serviços deverá estar atrelada as orientações, recomendações, determinações e combinações feitas pela polícia responsável para a empresa contratada para realização dos serviços.

Todas essas informações deverão ser levadas a fiscalização do contrato antes de qualquer ação de execução.

No momento autorizado e programado, inicia-se os serviços desativando a câmera de vigilância.

Escava-se e prepara-se o novo local que receberá o poste de vigilância.

Remove-se o poste com utilização de equipamento adequado tipo caminhão munck. Transporta-se o poste para o novo local. Implanta-se o poste na cava preparada, fazendo-se o reaterro e acabamento final.

Reinstala-se as fiações e câmera de vigilância porventura removidas.

Promove-se a religação da câmera de vigilância.

#### **4.1.9.3 – Medição:**

A medição da relocação de poste de vigilância será por unidade efetivamente relocada.

#### **4.1.9.4 – Pagamento:**

Será paga por poste de vigilância relocado, em unidades, 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).

#### **4.1.10 – Demolição boca de lobo existente:**

##### **4.1.10.1 – Generalidades:**

Consiste em preencher as bocas de lobo de grelha a demolir com material de sub-base tipo rachão de rocha britada.

##### **4.1.10.2 – Execução:**

As grelhas das bocas de lobo existentes a demolir do lado esquerdo da pista serão retiradas e guardadas, em seguida serão preenchidas e compactadas com material de sub-base.

As grelhas de ferro das bocas de lobo existentes retiradas serão transportadas e entregues no local indicado no memorial; para serem reutilizadas em serviços de manutenção viária.

##### **4.1.10.3 – Medição:**

A medição da demolição das bocas de lobo existentes serão por volume de material de sub-base utilizado.

##### **4.1.10.4 – Pagamento:**

Será pago por volume em m<sup>3</sup> (metros cúbicos) de material de sub-base, 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).

#### **4.2 – DRENAGEM PLUVIAL:**

##### **4.2.1 – Limpeza e Desobstrução da Rede de Drenagem:**

###### **4.2.1.1 - Generalidades:**

Trata-se de serviço de limpeza e desobstrução da tubulação de drenagem existente em determinada via com utilização de equipamento apropriado tipo hidrojato.

#### **4.2.1.2 – Equipamentos:**

- Equipamento hidrojato e hidrovácuo, dotado de mangueiras e acessórios;
- Retroescavadeira.

#### **4.2.1.3 – Execução:**

A programação da limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem será feita em conjunto com a fiscalização.

No trecho e local de acesso definido, inicia-se com o isolamento da área de trabalho.

Promove-se a remoção de elementos de acesso ao dispositivo de drenagem, como tampas, placas ou grelhas, manualmente ou com auxílio de equipamento apropriado.

Executa-se a limpeza e desobstrução da rede de drenagem por desagregação hidráulica com jateamento de água de alta pressão, através de equipamento hidrojato.

Concomitantemente a remoção do material desagregado poderá ser feita por vácuo utilizando-se de equipamento apropriado.

#### **4.2.1.4 – Medição:**

Os serviços de limpeza e desobstrução da rede de drenagem pluvial serão medidos por tempo, em horas, de serviço executado.

#### **4.2.1.5 – Pagamento:**

O serviço será pago pelo preço unitário contratual da hora do serviço de limpeza e desobstrução.

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).

### **4.2.2 – Assentamento de tubo de concreto com diâmetro de 30 cm para esperas de boca de lobo:**

#### **4.2.2.1– Generalidades:**

São destinadas para fazer a ligação das bocas de lobo às redes de águas pluviais.

#### **4.2.2.2– Materiais:**

Serão utilizados tubos de concreto simples, tipo macho e fêmea, classe PS-1, com diâmetro nominal de 30 cm, conforme norma ABNT NBR 8890.

O rejuntamento das juntas dos tubos será realizado com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

#### **4.2.2.3– Execução:**

A conexão junto à rede de drenagem pluvial deverá ser executada com tubos de concreto com diâmetro de 30 cm, na parte superior da tubulação da rede principal, ligando-a até o alinhamento do meio-fio (boca de lobo).

A execução da espera de boca de lobo compreende a escavação, destinação e transporte do material escavado (o que sobrar do reaterro), rejuntamento dos tubos, reaterro mecanizado com o solo escavado, compactação, preenchimento das fugas e conexão à rede pluvial.

A conexão à rede de drenagem será de forma direta em tubos de 80 cm, 100 cm, 120 cm e 150 cm.

Nas ligações às redes de 40 cm e 60 cm deverão ser executadas caixas de passagem e quando possível ligadas diretamente na caixa de inspeção ou caixa de passagem das ligações domiciliares.

#### **4.2.2.4 – 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 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.

#### **4.2.2.5– Medição:**

As esperas de bocas de lobos serão medidas pelo comprimento real de tubulação, em metros, efetivamente executadas.

#### **4.2.2.6– Pagamento:**

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de tubulação de espera de boca de lobo implantada, incluindo a escavação, transporte, reaterro, 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).

#### **4.2.3 – Caixa de ligação e passagem:**

##### **4.2.3.1 – 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.

##### **4.2.3.2 – Materiais:**

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

##### **4.2.3.2.1 – 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.

##### **4.2.3.2.2 – 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 C35 de 35 MPa de resistência à compressão característica aos 28 dias, conforme ABNT NBR 9781.

##### **4.2.3.2.3 – Argamassa:**

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

##### **4.2.3.2.4 – Forma:**

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

##### **4.2.3.2.5 – Aço:**

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

##### **4.2.3.2.6– Material de Aterro:**

Será utilizado saibro de jazida.

##### **4.2.3.3 – 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.

#### **4.2.3.4 – 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.

#### **4.2.3.5 – Medição:**

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

#### **4.2.3.6 – 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).

### **4.3 – PAVIMENTAÇÃO:**

#### **4.3.1 – Escavação, Remoção e Destinação de Solo Existentes (Material de 1ª Categoria):**

##### **4.3.1.1- Generalidades:**

Operações de escavação, carga, transporte e destinação dos materiais e solos existentes nas vias para conformação do greide longitudinal e transversal, para encaixe e ajuste de nivelamento com ruas existentes, e para propiciar a execução de reforços e/ou substituição de solos inservíveis, em conformidade com o projeto.

##### **4.3.1.2 – Solos de 1ª Categoria:**

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo de 0,15 m.

##### **4.3.1.3 - 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.

##### **4.3.1.4 - Execução:**

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras, profundidades, inclinações e declividades indicadas nos projetos.

O início e o desenvolvimento dos serviços de escavação dos materiais de 1ª categoria deverá 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.

##### **4.3.1.5 - 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 prevista medição separada.**

#### **4.3.1.6 - Pagamento:**

Será pago por volume geométrico de escavação realizado em m<sup>3</sup> (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).

#### **4.3.2 – Dreno Superficial:**

##### **4.3.2.1- Generalidades:**

Dispositivos executados nas camadas subsuperficiais das vias, em geral no subleito, de modo a permitir a captação, condução e deságue das águas que se infiltram pelo pavimento.

Executados nos bordos da pista de rolamento, junto aos meios-fios, nas dimensões e localização definidas em projeto.

Consiste basicamente em dreno cego de pedra britada, envolto com manta de geotêxtil, executado em cava aberta junto aos bordos da pista.

Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 016/2006 – ES.

##### **4.3.2.2 – Materiais:**

Como material drenante será utilizada pedra britada de rocha com diâmetros de 19 a 38 mm.

Como material filtrante, envolvendo a pedra britada, será utilizada manta de geotêxtil não tecido agulhado de filamentos contínuos, 100% poliéster, com resistência à tração mínima de 14 kN/m (gramatura de 400 g/m<sup>2</sup>).

##### **4.3.2.3 – Execução:**

Após a abertura das valas nas dimensões estabelecidas no projeto, é colocada a manta de geotêxtil no fundo e paredes da vala de modo que fique uma sobra na parte superior da superfície anexa ao dreno.

Procede-se a colocação do material drenante em camadas de 10 cm, compactando com equipamento apropriado, até o nível final do dreno.

Faz-se então o envelopamento do dreno com a manta geotêxtil, promovendo uma sobreposição transversal de 20 cm.

No sentido longitudinal dos drenos a sobreposição das mantas de geotêxtil deverá ser de no mínimo 20 cm.

##### **4.3.2.4 – Medição:**

Os serviços de dreno superficial serão medidos pela extensão executada em metros.

##### **4.3.2.5 - Pagamento:**

Será pago pela extensão de dreno superficial realizado, em metros, 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).

#### **4.3.3– Reforço do Subleito (Colchão de Areia):**

##### **4.3.3.1 – Generalidades:**

O reforço do subleito é executado para melhorar a capacidade de suporte do subleito existente e no travamento do mesmo. A adoção de colchão de areia atende a essa necessidade, além de propiciar uma camada drenante das águas subterrâneas.

##### **4.3.2.2 – Materiais:**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução do reforço do subleito (colchão de areia) o material utilizado será areia média comercial na espessura indicada no projeto.

#### **4.3.3.3 – Execução:**

Após as escavações necessárias previstas em projeto, sobre o subleito existente devidamente regularizado, executa-se o colchão de areia.

Inicia-se com o espalhamento homogêneo da areia em camadas, com a devida compactação utilizando-se de equipamentos apropriados, até atingir a espessura projetada.

A espessura máxima de cada camada será de 20 cm para garantir a compactação adequada.

Conforme projeto, deverá ser verificadas quantas camadas deverão ser realizadas para atingir a espessura final do colchão de areia especificado.

#### **4.3.3.4 – Medição:**

O reforço do subleito (colchão de areia) será medido através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

#### **4.3.3.5 – 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).

### **4.3.4 – Sub-base em Rachão:**

#### **4.3.4.1 – Generalidades:**

A sub-base trata-se de camada de estrutura da pavimentação de uma via, complementar à base, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactada, travada e regularizada. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 139/2010 - ES.

#### **4.3.4.2 – Materiais:**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução da sub-base será utilizado o rachão de rocha dura, 100% britado, passando na peneira 4”.

#### **4.3.4.3 – Execução:**

Sobre o subleito ou reforço do subleito existente e/ou executado, inicia-se a execução da sub-base com o espalhamento do material britado indicado, distribuído de forma homogênea.

O material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10,0 cm nem superior a 20,0 cm, sendo que quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20,0 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais.

Após a conformação das camadas o material será devidamente compactado e travado, com utilização de equipamentos adequados e rachão de granulometria homogênea mais fina, para preenchimento dos vazios e consequente travamento da sub-base.

#### **4.3.4.4 – Controle de Qualidade:**

A qualidade do material 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.

#### **4.3.4.5 - Medição:**

A sub-base em rachão será medida através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

#### **4.3.4.6 - 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).

### **4.3.5 – Base em Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC):**

#### **4.3.5.1 – Generalidades:**

Esta especificação tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de camada de base, quando empregada mistura de brita graduada e cimento.

Brita graduada tratada com cimento é o produto resultante da mistura, em usina, de pedra britada, cimento Portland, água e, eventualmente, aditivos, em proporções determinadas experimentalmente. Após a mistura, compactação e cura, a mistura adquire propriedades físicas e mecânicas específicas para atuar como camada de base ou de sub-base de pavimentos.

Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DER-SP ET – DE – P00/009.

#### **4.3.5.2 – Materiais:**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução da base será utilizado a brita graduada de rocha dura, 100% britado, e o cimento Portland comum tipo CP I.

A dosagem da mistura da brita tratada com cimento deve conter:

- a) curva granulométrica de projeto da mistura dos agregados que deve enquadrar-se na faixa granulométrica da Tabela 1;
- b) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém respeitando os limites da faixa granulométrica;
- c) a porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

**Tabela 1 – Faixa Granulométrica**

<b>Peneira de Malha Quadrada</b>		<b>% em Massa, Passando</b>	<b>Tolerâncias</b>
<b>ASTM</b>	<b>mm</b>		
1 1/2"	37,5	100	± 7%
1"	25,0	90 – 100	± 7%
3/4"	19,0	75 – 95	± 7%
3/8"	9,5	45 – 64	± 7%
Nº 4	4,8	30 – 45	± 5%
Nº 10	2,0	18 – 33	± 5%
Nº 40	0,42	7 – 17	± 5%
Nº 80	0,18	1 – 11	± 3%

Teor de Cimento: define-se teor de cimento em massa a relação entre a massa de cimento e a massa de agregados secos, multiplicado por 100. A porcentagem em massa de cimento a ser incorporada aos agregados para constituição da mistura deve ser de 5 %.

#### 4.3.5.3 – Equipamentos:

O equipamento básico para a execução de base de brita graduada tratada com cimento compreende as seguintes unidades:

- Usina misturadora dotada de unidade dosadora com, no mínimo, três silos para agregados, silo individual para cimento, dispositivo para adição de água com controle de vazão e misturador do tipo “pugmill”;
- Caminhões basculantes;
- Vibro acabadora de asfalto com recurso eletrônico para nivelamento da camada;
- Rolo compactador autopropelido liso vibratório;
- Rolo compactador autopropelido pneumático de pressão regulável;
- Caminhão tanque irrigador de água;
- Motoniveladora;
- Compactador portátil vibratório;
- Pá carregadeira de pneus;
- Ferramentas diversas.

#### 4.3.5.4 – Execução:

A superfície a receber a camada de base de brita graduada tratada com cimento deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto e previamente aprovada pela fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada tratada com cimento.

A brita graduada tratada com cimento (BGTC) deve ser preparada em usina do tipo contínua ou descontínua e os materiais devem ser dosados em massa.

A brita graduada tratada com cimento produzida na usina deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. O material deve ser protegido por lona para evitar perda de umidade durante seu transporte, não sendo permitida a estocagem do material usinado.

A definição da espessura do material solto deve ser obtida a partir da criteriosa observação do trecho experimental previamente executado. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida em projeto, observadas as devidas tolerâncias.

Imediatamente antes do espalhamento, a superfície a ser recoberta deve ser umedecida, sem apresentar excessos de água.

A operação de espalhamento deve ser feita com equipamento apropriado, capaz de distribuir a brita graduada tratada com cimento em espessura uniforme, sem produzir segregação e de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

A largura de cada trecho não deve permitir que juntas longitudinais se situem abaixo de trilhas de roda.

O mesmo procedimento deve ser realizado nas juntas transversais, as quais não devem coincidir com bueiros, drenos ou outros elementos que venham a enfraquecer a seção.

Terminada a operação de espalhamento, o material deve ser rapidamente compactado. O tempo decorrido entre a adição de água à mistura e o término da compactação não deve exceder o tempo de início de pega do cimento.

A compactação da brita graduada tratada com cimento é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para o eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para a borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida deve ser realizada com compactadores portáteis, sejam manuais ou mecânicos.

Para proteção e cura da superfície final da base em brita graduada tratada com cimento, será realizada uma pintura de ligação com emulsão asfáltica de ruptura rápida tipo RR – 1C, serviço este medido separadamente.

#### **4.3.5.5 – Controle de Qualidade:**

A qualidade do material 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.

#### **4.3.5.6 – Medição:**

A base em brita graduada tratada com cimento (BGTC) será medida através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

#### **4.3.5.7 – 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).

### **4.3.6 – Pavimentação Rígida em Concreto (CCP):**

#### **4.3.6.1 – Generalidades:**

A composição do **Concreto de Cimento Portland (CCP)** destinado à execução de pavimentos rígidos deverá ser determinada por método racional, conforme as normas ABNT NBR 12655/2015 e ABNT NBR 12821/2013, de modo a obter-se com os materiais disponíveis, uma mistura fresca de trabalhabilidade adequada ao processo construtivo empregado, e um produto endurecido compacto e durável, de baixa permeabilidade e que satisfaça às condições de resistência mecânica e acabamento superficial impostas pela especificação, que deve acompanhar o projeto do pavimento.

#### **4.3.6.2 – Materiais:**

##### **4.3.6.2.1 - Concreto de Cimento Portland (CCP):**

O concreto do pavimento deverá atender aos requisitos seguintes:

a) Resistência característica à tração na flexão ( $f_{ctk}$ ) definida no projeto ou, então, a resistência característica à compressão axial equivalente ( $f_{ck}$ ), desde que seja determinada em ensaio a correlação entre estas resistências, utilizando os materiais que efetivamente serão usados na obra:

- A resistência à tração na flexão será determinada em corpos de prova prismáticos, conforme os procedimentos constantes nas normas ABNT NBR 5738/2015 e ABNT NBR 12142/2010.
- A resistência à compressão axial será determinada em corpos-de-prova cilíndricos, conforme os procedimentos constantes nas normas ABNT NBR 5738/2015 e ABNT NBR 5739/2018.

b) Consumo mínimo de cimento:  $C_{min} = 320 \text{Kg/m}^3$ .

c) Relação água / cimento máxima:  $A/C \leq 0,50 \text{ l/Kg}$ .

d) Abatimento, determinado conforme a norma ABNT NBR NM 67/1998:  $70 \text{mm} \pm 10 \text{mm}$ .

e) A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deverá exceder  $1/3$  da espessura da placa do pavimento ou  $50 \text{mm}$ , obedecido o menor valor.

f) Teor de ar, determinado conforme a norma ABNT NBR NM 47/2002:  $\leq 0,5\%$

g) Exsudação, medida conforme a norma ABNT NBR NM 102/1996:  $\leq 1,5\%$ .

#### **4.3.6.2.2 - Aço:**

O aço para as eventuais barras de transferência ou de ligação, conforme projeto, deverá obedecer à norma ABNT NBR 7480/2007.

As barras de transferência deverão ser obrigatoriamente lisas e retas, de aço tipo CA-25.

Nas barras de ligação usaremos o aço CA-50.

#### **4.3.6.2.3 - Material selante de juntas:**

O material selante nas juntas será elástico a base de poliuretano e asfalto.

#### **4.3.6.3 – Equipamentos:**

Os principais equipamentos destinados à execução das placas de concreto do pavimento são:

a) fôrmas para conter o concreto fresco, e ao mesmo tempo, servir como guias para a movimentação das unidades de distribuição e adensamento do concreto. As fôrmas devem possuir, a intervalos máximos de 1m, dispositivos que garantam sua perfeita fixação ao solo e posterior remoção, sem prejuízo para o pavimento executado. O sistema de união das fôrmas deve ser tal que permita uma ajustagem correta e impeça qualquer desnivelamento ou desvio;

b) distribuidora de concreto, regulável e com tração própria, podendo ser constituída de uma caçamba distribuidora de concreto na direção transversal à faixa de concretagem, ou de um cabeçote distribuidor que trabalha sobre um travessão metálico, também transversal à faixa de concretagem;

c) bateria de vibradores de imersão, com diâmetro externo de no máximo 40mm, e régua vibratória, ambos com frequência igual ou superior a 60Hz (3600 rpm);

d) vibroacabadora de bitola ajustável, com frequência de no mínimo 3500 vibrações/min;

e) régua alisadora ou acabadora, diagonal ou não, tubular ou oscilante, de bitola ajustável;

f) máquina de serrar juntas com disco diamantado, com diâmetro e espessura apropriados, que possibilitem fazer a ranhura e o reservatório do selante com as dimensões especificadas em projeto;

g) ponte de serviço de rigidez suficiente para não fletir e de comprimento igual à largura da placa de concreto mais 50 cm;

h) rolo de cabo longo, preferencialmente de alumínio, com formas arredondadas;

i) desempenadeira de madeira, com área útil de no mínimo, 450 cm<sup>2</sup>;

j) régua para nivelamento, de madeira, de 3 m de comprimento e com rigidez suficiente para não fletir;

k) vassouras de fios de nylon, com fios suficientemente rígidos para provocar ranhuras na superfície do pavimento, ou tiras de lona de 0,25 m x 4,00 m, para acabamento superficial das placas;

l) ferramentas com ponta em cinzel, que penetrem nas juntas e vassouras de fios duros para limpeza das juntas;

m) compressor de ar comprimido com mangueira, caso necessário, para a limpeza das juntas, dispondo de bocal que possibilite direcionar o jato de ar para dentro da junta;

n) desempenadeira de borda para acabamento de cantos das juntas moldadas.

#### **4.3.6.4 – Execução:**

##### **a) Assentamento de fôrmas e preparo para a concretagem:**

As fôrmas deverão ser assentadas à camada subjacente e ficar suficientemente firmes, com base no alinhamento do eixo da pista. Deverão ser fixadas com ponteiros de aço, a cada metro, no máximo, de modo a suportar, sem deslocamento, os esforços inerentes ao trabalho. Para o perfeito assentamento das fôrmas deve-se calçá-las em toda a sua extensão, não se permitindo apoios isolados.

O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, fazendo-se necessária a verificação do alinhamento e do nivelamento, admitindo-se desvios altimétricos de até 3 mm e diferenças planialtimétricas não superiores a 5 mm com relação ao projeto.

Deverá ser feita a verificação do fundo de caixa, não se admitindo espessura, ao longo de toda a seção transversal, inferior à especificada no projeto.

As fôrmas deverão ser untadas de modo a facilitar a desmoldagem.

#### **b) Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto:**

Será utilizado concreto fornecido por usina comercial confeccionado conforme as condições estipuladas.

O lançamento do concreto deverá ser feito, de preferência, lateralmente à faixa a executar.

O transporte do concreto será feito em caminhão betoneira.

O período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento do concreto deverá ser de 90 minutos, considerando a agitação do concreto pelo caminhão betoneira durante o transporte e a sua descarga.

O espalhamento do concreto pode ser feito com auxílio de ferramentas manuais ou executado eventualmente a máquina, porém, qualquer processo utilizado deve garantir uma distribuição homogênea, de modo a regularizar a camada na espessura a ser adensada.

#### **c) Adensamento do concreto:**

Deverá ser feito pelos vibradores de imersão e pela régua vibratória.

Nos cantos das fôrmas devem ser aplicados os vibradores, de modo a corrigir deficiências no adensamento do concreto quando da vibração superficial pela régua vibratória.

A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de 3m de comprimento.

Qualquer variação na superfície, superior a 5 mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de pronto, sendo as saliências cortadas e as depressões preenchidas com concreto fresco.

#### **d) Acabamento do concreto:**

Realizar imediatamente após o adensamento, a operação de acabamento, que consiste, inicialmente, na passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimentos de vaivém, e na sequência ao acabamento final que será dado com tiras de lona ou com vassouras de fios de nylon, que provocarão ranhuras na superfície da placa.

A tira de lona deve ser aplicada transversalmente num deslocamento de vaivém, enquanto a vassoura de fios de nylon deve ser passada na direção transversal à faixa concretada. As ranhuras devem ser contínuas e uniformes ao longo da largura da placa.

#### **e) Execução das juntas:**

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5 mm.

As juntas transversais deverão ser retilíneas em toda a sua extensão e perpendiculares ao eixo longitudinal do pavimento. Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente como se as juntas não existissem.

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

Quando a junta for serrada deverá ser feito um plano para a abertura das juntas, procedendo-se ao corte no prazo máximo de 6h a 48h do término da concretagem.

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto. No caso de impossibilidade do prosseguimento da concretagem até uma junta transversal projetada deverá ser executada, obrigatoriamente, uma junta transversal de construção de emergência.

#### **f) Barras de transferência nas juntas transversais:**

Serão obrigatoriamente lisas e retas, com o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto.

O processo de instalação deverá garantir a sua imobilidade na adequada posição, mantendo-as paralelas à superfície acabada e ao eixo longitudinal do pavimento.

Estas barras deverão ter metade do comprimento mais 2 cm pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta. Nas juntas de construção que não coincidem com uma junta de contração, a barra não terá trecho pintado ou engraxado.

No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

- o desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, será de  $\pm 1\%$  do comprimento da barra;
- em pelo menos dois terços das barras de uma junta o desvio máximo será de  $\pm 0,7\%$ .

#### **g) Cura do concreto:**

O período total de cura deverá ser de 7 dias, compreendendo um período inicial de aproximadamente 24 horas, contadas tão logo seja terminado o acabamento do pavimento, seguido de um período final, até o concreto atingir a idade de 7 dias.

No período inicial de cura não será admitido sobre o pavimento qualquer espécie de trânsito.

Será empregado aditivo adequado para cura do concreto.

#### **h) Desmoldagem:**

As formas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas após a concretagem. Poderão, entretanto ser fixados prazos diferentes, para mais ou para menos, desde que o concreto possa suportar sem nenhum dano a operação de desmoldagem e atendendo-se, ainda, a um máximo de 24 horas. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar o esborcinamento dos cantos das placas.

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

#### **i) Serragem e selagem das juntas:**

As juntas serão serradas em toda a largura transversal da placa de concreto, com utilização de disco de corte apropriado, nos locais e profundidades definidos no projeto.

As juntas serão seladas, sendo que o material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e/ou jatos de ar comprimido.

O material selante deve ser cautelosamente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado.

#### **4.3.6.5 – Controle de Qualidade:**

A qualidade do material 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.

#### **4.3.6.6 – Medição:**

O pavimento em concreto de cimento Portland (CCP) será medido pelo volume de concreto em metros cúbicos, conforme a seção transversal do projeto. Estão inclusos a mão-de-obra, os materiais (concreto, barras de aço, aditivos de cura, selante etc.), os equipamentos, transportes, lançamento da mistura, adensamento, acabamento, cura, corte da junta e encargos.

#### **4.3.6.7 – 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).

#### **4.3.7 – Base em Brita Graduada:**

##### **4.3.7.1 – Generalidades:**

A base trata-se de camada de estrutura da pavimentação de uma via, destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, executada sobre a sub-base, devidamente compactada e regularizada. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 141/2010 - ES.

##### **4.3.7.2 – Materiais:**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução da base será utilizado a brita graduada de rocha dura, 100% britado, passando na peneira 1 1/2”.

##### **4.3.7.3 – Execução:**

Sobre a sub-base existente e/ou executada, inicia-se a execução da base com o espalhamento do material britado indicado, distribuído de forma homogeneizada.

O material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10,0 cm nem superior a 20,0 cm, sendo que quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20,0 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais.

Após a conformação das camadas o material será devidamente compactado com utilização de equipamentos adequados.

##### **4.3.7.4 – Controle de Qualidade:**

A qualidade do material 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.

##### **4.3.7.5 – Medição:**

A base em brita graduada será medida através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

##### **4.3.7.6 – 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).

#### **4.3.8 – Imprimação:**

##### **4.3.8.1 – Generalidades:**

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, objetivando:

- a) conferir coesão superficial da base;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) impermeabilizar a base.

Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 144/2014 - ES.

##### **4.3.8.2 – Materiais:**

Deve ser empregado emulsão asfáltica para o serviço de imprimação EAI (tipo CM 30), em conformidade com a norma DNIT 165/2013 - EM.

##### **4.3.8.3 – Equipamentos:**

Todo equipamento, deverá estar em perfeitas condições de uso e de acordo com a especificação descrita abaixo:

a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas.

b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material asfáltico em quantidade uniforme.

c) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

#### **4.3.8.4 – Execução:**

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e qualquer material solto existente.

Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme.

O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, em dias de chuva ou na iminência de chover.

Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser, imediatamente, corrigida.

#### **4.3.8.5 – Controle de Qualidade:**

A qualidade do ligante asfáltico aplicado 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.

#### **4.3.8.6 – Medição:**

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

#### **4.3.8.7 – 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).

#### **4.3.9 – Pintura de Ligação:**

##### **4.3.9.1 – Generalidades:**

A pintura de ligação consiste na aplicação uniforme de ligante asfáltico sobre a superfície de base coesiva já imprimada ou sobre um pavimento asfáltico anterior à execução de outra camada asfáltica qualquer, destinado a promover a aderência entre estas camadas asfálticas; além de servir como elemento de cura em pavimentos de concreto de cimento.

Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 145/2012 - ES.

##### **4.3.9.2 – Materiais:**

O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação será do tipo RR-1C, em conformidade com a norma DNER -EM 369/97.

A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>.

Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir a uniformidade na distribuição desta taxa residual.

#### **4.3.9.3 – Equipamento:**

Todo equipamento, deverá estar em perfeitas condições de uso e de acordo com a especificação descrita abaixo:

- a) Para a varredura da superfície que receberá a pintura de ligação usa-se vassouras mecânicas rotativas.
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material asfáltico em quantidade uniforme.
- c) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

#### **4.3.9.4 – Execução:**

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, de modo a eliminar o pó e qualquer material solto existente.

Aplica-se, a seguir, o material asfáltico adequado, na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme.

O material asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva ou na iminência de chover.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

Os serviços de pintura de ligação mal-executados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

#### **4.3.9.5 – 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.

#### **4.3.9.6 – Medição:**

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

#### **4.3.9.7 – 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).

#### **4.3.10 – CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente – Faixa “B”)(PMQ):**

##### **4.3.10.1 – Generalidades:**

Concreto Asfáltico Usinado à Quente (CAUQ) é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material asfáltico, espalhada e comprimida à quente na pista. Sobre a base imprimada e pintada e/ou sobre revestimento asfáltico existente, pintado, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, após comprimida, a espessura do projeto.

##### **4.3.10.2 – Composição da Mistura:**

A mistura do concreto asfáltico, a ser empregada como camada de ligação, sobre pavimento de paralelepípedo ou lajota existentes, deve satisfazer a faixa granulométrica “B” indicada na norma do DNIT 031/2006 – ES. A denominação utilizada PMQ (Pré-Misturado à Quente) corresponde atualmente ao CAUQ – Faixa “B”; sendo que mantemos a indicação apenas para facilitar a diferenciação das camadas asfálticas que utilizaremos neste processo.

Antes do fornecimento da massa asfáltica, a empresa contratada deverá entregar à fiscalização, a dosagem da mistura adotada pela mesma para atender a faixa “B” da norma DNIT 031/2006 – ES.

#### **4.3.10.3 – Materiais:**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT.

##### **4.3.10.3.1 – Material Asfáltico:**

Será empregado como material asfáltico o cimento asfáltico de petróleo CAP-50/70 ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela empresa contratada, que satisfaça a faixa “B” indicada na norma DNIT 031/2006 – ES.

##### **4.3.10.3.2- Agregados:**

###### **4.3.10.3.2.1 – Agregado Graúdo:**

O agregado graúdo será de pedra britada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “B” indicada na norma DNIT 031/2006 - ES. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas e apresentar as características conforme as normas DNER-ME 035/1998, DNER- ME 086/1994 e DNER- ME 089/1994.

###### **4.3.10.3.2.2 – Agregado Miúdo:**

O agregado miúdo será areia média ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “B” indicada na norma DNIT 031/2006 – ES. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas.

Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054/1997).

##### **4.3.10.3.3 – Material de Enchimento (Filler):**

Será constituído por cal hidratada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “B” indicada na norma DNIT 031/2006 - ES. Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

#### **4.3.10.4 – Execução:**

##### **4.3.10.4.1 – Produção do Concreto Asfáltico:**

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

##### **4.3.10.4.2 – 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.

##### **4.3.10.4.3 – 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 esta 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 recoberta, 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.

#### **4.3.10.4.4 – Abertura ao Trânsito:**

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

#### **4.3.10.5 – 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 nº 8.666/93.

##### **4.3.10.5.1 – 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.

##### **4.3.10.5.2 – 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.

##### **4.3.10.5.3 – 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.

##### **4.3.10.5.4 – 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.

##### **4.3.10.5.5 – 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.

##### **4.3.10.5.6 - 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.

##### **4.3.10.6 – Medição:**

O PMQ (CAUQ Faixa “B”) será medido através do peso da massa da mistura efetivamente aplicada na pista em toneladas.

##### **4.3.10.7 – 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).

### **4.3.11 – Colocação de Manta de Geotêxtil:**

#### **4.3.11.1 – Generalidades:**

A colocação de manta de geotêxtil consiste na aplicação uniforme de manta de geotêxtil sobre a superfície que recebeu a pintura de ligação, com objetivo de retardar a reflexão de trincas existentes nas camadas subjacentes, atuando como desviador da trinca de reflexão e também como elemento impermeabilizante, evitando o bombeamento de finos das camadas subjacentes para a camada de revestimento, aumentando a vida útil do pavimento.

Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na Especificação Técnica do DER-SP código ET – DE – P00/043.

#### **4.3.11.2 – Materiais:**

Será utilizado geotêxtil não tecido agulhado, de filamentos contínuos, 100% poliéster, com resistência a tração de, no mínimo, 10 kN/m.

#### **4.3.11.3 – Equipamento:**

Para compactação da manta de geotêxtil, com objetivo de eliminar possíveis rugas e promover uma penetração invertida da pintura de ligação no geotêxtil, será utilizado rolo compactador de pneus estático, com pressão variável.

#### **4.3.11.4 – Execução:**

Após a constatação da ruptura da emulsão asfáltica utilizada na pintura de ligação da superfície, instala-se manualmente o geotêxtil. A manta deve ser bem esticada para evitar rugas ou dobras.

As uniões longitudinais e transversais das mantas de geotêxtil, se for o caso, devem ser feitas com sobreposições de aproximadamente 15 cm. Deve ser evitada a sobreposição nas regiões de maior sollicitação de tensões.

Após a devida colocação da manta de geotêxtil, executa-se a compactação do mesmo com rolo compactador de pneus de baixa pressão (40-50 lbf/in<sup>2</sup>). Geralmente duas passadas de rolo são suficientes para induzir a penetração invertida do ligante asfáltico no geotêxtil, bem como para promover a aderência completa entre o geotêxtil e o pavimento subjacente.

#### **4.3.11.5 – 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 nº 8.666/93.

##### **4.3.11.5.1 – Controle de Qualidade do Geotêxtil:**

Todo fornecimento de manta geotêxtil que chegar à obra deve vir acompanhado do certificado de qualidade que comprove o atendimento as características especificadas.

##### **4.3.11.5.2 – Controle de Aplicação do Geotêxtil:**

Será realizado o seguinte controle visual da aplicação da manta de geotêxtil:

- liberação para aplicação da manta geotêxtil somente após a ruptura, ou seja, cura da emulsão asfáltica;
- controle visual da aplicação da manta geotêxtil, não permitir enrugamento e ondulações;
- controle visual da compactação da manta geotêxtil, apresentar o aspecto úmido superficial.

#### **4.3.11.6 – Medição:**

A colocação de manta de geotêxtil será medida através da área geometricamente executada, em metros quadrados, sem considerar as sobreposições.

#### **4.3.11.7 – Pagamento:**

Será pago por área geometricamente 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).

### **4.3.12 – CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente – Faixa “C”):**

#### **4.3.12.1 – Generalidades:**

Concreto Asfáltico Usinado à Quente (CAUQ) é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material asfáltico, espalhada e comprimida à quente na pista. Sobre a base imprimada e pintada e/ou sobre revestimento asfáltico existente, pintado, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, após comprimida, a espessura do projeto.

#### **4.3.12.2 – Composição da Mistura:**

A mistura do concreto asfáltico, a ser empregada como camada de rolamento, deve satisfazer a faixa granulométrica “C” indicada na norma do DNIT 031/2006 – ES.

Antes do fornecimento da massa asfáltica, a empresa contratada deverá entregar à fiscalização, a dosagem da mistura adotada pela mesma para atender a faixa “C” da norma DNIT 031/2006 – ES.

#### **4.3.12.3 – Materiais:**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT.

##### **4.3.12.3.1 – Material Asfáltico:**

Será empregado como material asfáltico o cimento asfáltico de petróleo CAP-50/70 ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela empresa contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT 031/2006 – ES.

##### **4.3.12.3.2- Agregados:**

###### **4.3.12.3.2.1 – Agregado Graúdo:**

O agregado graúdo será de pedra britada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT 031/2006 - ES. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas e apresentar as características conforme as normas DNER-ME 035/1998, DNER- ME 086/1994 e DNER- ME 089/1994.

###### **4.3.12.3.2.2 – Agregado Miúdo:**

O agregado miúdo será areia média ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT 031/2006 – ES. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas.

Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054/1997).

###### **4.3.12.3.2.3 – Material de Enchimento (Filler):**

Será constituído por cal hidratada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT 031/2006 - ES. Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

#### **4.3.12.4 – Execução:**

##### **4.3.12.4.1 – Produção do Concreto Asfáltico:**

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

##### **4.3.12.4.2 – 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.

##### **4.3.12.4.3 – 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 esta 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 recoberta, 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.

#### **4.3.12.4.4 – Abertura ao Trânsito:**

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

#### **4.3.12.5 – 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 nº 8.666/93.

##### **4.3.12.5.1 – 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.

##### **4.3.12.5.2 – 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.

##### **4.3.12.5.3 – 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.

##### **4.3.12.5.4 – 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.

##### **4.3.12.5.5 – 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.

##### **4.3.12.5.6 - 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.

#### **4.3.12.6 – Medição:**

O CAUQ - Faixa “C” será medido através do peso da massa da mistura efetivamente aplicada na pista em toneladas.

#### **4.3.12.7 – 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).

### **4.4 – OBRAS COMPLEMENTARES:**

#### **4.4.1 – Meio-fio Pré-moldado de Concreto:**

##### **4.4.1.1 – Generalidades:**

A colocação de meio-fio pré-moldado de concreto é realizada ao longo dos bordos da pista de rolamento como elemento de delimitação com os passeios laterais. Além disso é utilizado como elemento de confinamento da pavimentação em paver e/ou asfalto, sendo colocado como peça de interligação inicial e final da pavimentação em paver e/ou asfalto na largura da pista e também como elemento de travamento intermediário transversal em vias de acentuada declividade quando pavimentadas em paver; conforme a particularidade de cada via.

##### **4.4.1.2 – Materiais:**

Os meios-fios serão de concreto de cimento, pré-moldados, terão as dimensões de 100,0 cm (comprimento) x 12,0 cm (base inferior) x 8,0 cm (base superior) x 30,0 cm (altura), serão de cor natural, com bordas superiores chanfradas, confeccionados com concreto classificado na classe de resistência C20, conforme norma ABNT NBR 8953, ou seja, com resistência mínima à compressão característica aos 28 dias de idade de 20,0 MPa; devendo atender também a norma DNIT 020/2006 – ES.

O rejuntamento dos mesmos será realizado através de utilização de argamassa de cimento e areia.

##### **4.4.1.3 – Execução:**

Como elemento de delimitação com os passeios laterais, em ambos os bordos da pista de rolamento, os meios-fios pré-moldados serão assentados, respeitando o alinhamento e nivelamento definido, de modo a deixar um espelho entre 14 e 17,0 cm de altura em relação ao nível do pavimento em paver e/ou asfalto acabado.

Como elemento de confinamento, no início e final da pavimentação em paver e/ou asfalto e em porções intermediárias conforme o caso de pavimentações em paver, os meios-fios pré-moldados serão assentados, respeitando o alinhamento e nivelamento definido, de modo a ficarem no mesmo nível do pavimento em paver e/ou asfalto acabado.

Na junção entre as peças de meio-fio pré-moldado será realizado o rejuntamento com argamassa de cimento e areia.

##### **4.4.1.4 – Controle de Qualidade:**

A qualidade do material 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, no mínimo, uma cópia por rua do ensaio do meio-fio pré-moldado utilizado, comprovando o atendimento das especificações no que diz respeito a resistência à compressão. 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.

##### **4.4.1.5 – Medição:**

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

##### **4.4.1.6 – Pagamento:**

Será pago por extensão efetivamente 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).

#### **4.4.2 – Boca de Lobo em Passeio – Padrão PMJ:**

#### **4.4.2.1 – 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, 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.

#### **4.4.2.2 – Materiais:**

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

##### **4.4.2.2.1 – 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.

##### **4.4.2.2.2 – 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 C35 de 35,0 MPa de resistência à compressão característica aos 28 dias, conforme ABNT NBR 9781.

##### **4.4.2.2.3 – 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.

##### **4.4.2.2.4 – Forma:**

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

##### **4.4.2.2.5 – Aço:**

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

##### **4.4.2.2.6 – Material de Reaterro:**

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

#### **4.4.2.3 – Execução:**

No passeio, junto a 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 PMJ, 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.

#### **4.4.2.4 – 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 os ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para tampa e da 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.

#### **4.4.2.5 – Medição:**

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

#### **4.4.2.6 – 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, chapisco, 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).

### **4.4.3 – Levantamento de Grelhas de Boca de Lobo:**

#### **4.4.3.1 – Generalidades:**

Trata-se do serviço de erguimento das grelhas das bocas de lobo existentes nos bordos da pista de rolamento, nivelando com o revestimento asfáltico final.

#### **4.4.3.2 – Execução:**

Inicialmente se recortará uniformemente, com uso de rompedor ou manualmente, o asfalto ao redor da grelha existente, de modo a deixar a grelha livre e permitindo a execução das próximas atividades. Em seguida se removerá o material recortado e se promoverá o nivelamento da grelha utilizando concreto ou argamassa de cimento., refazendo o berço da boca de lobo para assentamento da grelha.

#### **4.4.3.3 – Medição:**

O serviço de Levantamento de Grelhas de Boca de Lobo será medido por unidade efetivamente renivelada.

#### **4.4.3.4 – Pagamento:**

Será pago por grelha de boca de lobo efetivamente nivelada, em unidades, 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).

### **4.4.4 – Nivelamento de Tampas de Poços de Visita:**

#### **4.4.4.1 – Generalidades:**

Trata-se do serviço de erguimento das tampas de poços de visita existentes na pista de rolamento, nivelando com o revestimento asfáltico final.

#### **4.4.4.2 – Execução:**

Inicialmente se recortará uniformemente, com uso de rompedor ou manualmente, o asfalto ao redor da tampa existente, de modo a deixar a tampa livre e permitindo a execução das próximas atividades. Em seguida se removerá o material recortado e se promoverá o nivelamento da tampa utilizando concreto ou argamassa de cimento., refazendo o berço para assentamento da tampa. No caso de desníveis maiores em que seja necessário erguer parte da chaminé do poço de visita, se utilizará de alvenaria de tijolos de cimento ou concreto de cimento para promover o nivelamento do poço de visita com o pavimento acabado.

#### **4.4.4.3 – Medição:**

O serviço de Nivelamento de Tampas de Poços de Visita será medido por unidade efetivamente renivelada.

#### **4.4.4.4 – Pagamento:**

Será pago por tampa de poço de visita efetivamente nivelada, em unidades, 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).

### **4.4.5 – Passeios em Concreto Armado:**

#### **4.4.5.1 – Generalidades:**

Consiste no serviço de execução de passeio (calçada) em concreto, incluindo todas as operações de preparo do terreno, lastro de bica corrida, confecção de formas e guias, armação, concretagem e acabamento final, conforme projeto.

#### **4.4.5.2 – Materiais:**

Para lastro será utilizada bica corrida de rocha.

Para armação será utilizada tela soldada de aço CA 60 com malha de 10 x 10 cm e diâmetro de 5,0 mm.

Como concreto será utilizado o concreto classe C25, ou seja, o valor mínimo da resistência à compressão característica aos 28 dias de idade deverá ser de 25,0 MPa.

#### **4.4.5.3 – Execução:**

Inicialmente prepara-se o terreno aonde se executará o passeio, promovendo a regularização e devida compactação do mesmo, utilizando equipamentos adequados tipo placa vibratória.

Em seguida realiza-se o lastro de bica corrida, devidamente compactado, com espessura mínima de 5,0 cm, de modo a regularizar a área e garantir a espessura do concreto do passeio especificada.

Coloca-se as guias e formas necessárias e a tela de aço especificada sobre calços com 2,0 cm de espessura, de modo a garantir o recobrimento da mesma.

Concreta-se o passeio, na espessura definida no projeto e/ou memorial, com o concreto especificado, adensando-o e nivelando-o adequadamente.

Após a cura do concreto, executa-se as juntas de dilatação serradas com auxílio de equipamento com disco de corte. As juntas serão realizadas considerando quadros com dimensões de 3,0 metros.

O acabamento final da superfície do passeio será realizado através do alisamento mecânico, com utilização de máquinas acabadoras. A superfície deverá ser plana e homogênea, e o acabamento deverá ser antiderrapante, não podendo ser polido e nem queimado com cimento.

#### **4.4.5.4 – Controle de Qualidade:**

A qualidade do concreto deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização os ensaios comprovando o atendimento das especificações do concreto utilizado. 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.

#### **4.4.5.5 – Medição:**

A execução de passeio em concreto armado será medida pela área geométrica efetivamente realizada, em metros quadrados.

#### **4.4.5.6 – Pagamento:**

Será pago por área de passeio efetivamente executado, 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).

### **4.4.6 – Piso Podotátil:**

#### **4.4.6.1 – Generalidades:**

Consiste na execução de elementos em piso podotátil nos passeios (calçadas), atendendo as condições de acessibilidade, conforme norma da ABNT NBR 9050/2015 e detalhes nos projetos.

#### **4.4.6.2 – Materiais:**

Para lastro será utilizada bica corrida de rocha.

Como podotátil será utilizado piso tátil direcional ou de alerta, nas dimensões de 10,0 cm de largura, 20,0 cm de comprimento e 6,0 cm de espessura, em concreto C35 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 35,0 MPa, na cor vermelha.

#### **4.4.6.3 – Execução:**

Inicialmente prepara-se o terreno aonde se assentará o podotátil, promovendo a regularização e devida compactação do mesmo, utilizando equipamentos adequados tipo placa vibratória.

Em seguida realiza-se o lastro de bica corrida, devidamente compactado, com espessura mínima de 5,0 cm, de modo a regularizar a área e garantir o nível final da calçada após a colocação do podotátil.

Coloca-se então sobre o lastro compactado os elementos podotáteis, procedendo-se a compactação mecânica final com equipamento apropriado tipo placa vibratória.

#### **4.4.6.4 – Controle de Qualidade:**

A qualidade dos elementos podotáteis deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização os ensaios comprovando o atendimento das especificações dos elementos podotáteis. 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.

#### **4.4.6.5 – Medição:**

A execução de piso podotátil será medida pela área geométrica efetivamente realizada, em metros quadrados.

#### **4.4.6.6 – Pagamento:**

Será pago por área de piso podotátil efetivamente executado, 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).

### **4.4.7 – Abrigos Metálicos de Passageiros:**

#### **4.4.7.1 – Generalidades:**

Para proteção contra às intempéries e para proporcionar um mínimo de conforto aos usuários do sistema de transporte coletivo, serão instalados nos pontos de parada dos ônibus abrigos de passageiros com estrutura metálica, conforme indicado nos projetos.

O abrigo de passageiros em estrutura metálica se constitui de 01 Módulo, com dimensões de 200,0 cm de largura, 310,0 cm de comprimento e 243,0 cm de altura.

#### **4.4.7.2 – Execução:**

##### **4.4.7.2.1 – Fundações:**

Serão executados com 2 (dois) blocos de concreto armado tipo cofre de 40 x 160 x 50 cm para fixação das colunas principais. No bloco de concreto serão embutidos 2 (dois) tubos guia metálicos com galvanização a fogo, seção de 110 x 110 x 3 mm e 40 cm de comprimento, acrescido de 4 pinos de fixação. Os vazios entre o tubo guia e a coluna serão preenchidos com massa grout.

O bloco de concreto para fixação das barras de apoio de sustentação do banco será executado nas dimensões de 40 x 50 x 30 cm.

O concreto a ser utilizado será o C25 com resistência à compressão característica mínima aos 28 dias de idade de 25,0 MPa.

A armadura será realizada com aço CA 50 e CA 60 nas bitolas e quantidades indicadas no projeto específico.

##### **4.4.7.2.2 – Estrutura Metálica:**

O projeto arquitetônico fornecerá todas as informações referentes à estrutura metálica quanto ao tipo de aço, dimensões das chapas e perfis, contraventamentos e outras informações necessárias para a perfeita análise do projeto e execução na obra.

Empregar em toda a estrutura metálica aço galvanizado a fogo com acabamento final em pintura eletrostática a pó, na cor verde fosca. Para receber a pintura final, a superfície metálica deverá ser preparada com aplicação de um fundo base específico para galvanização.

Nos pontos onde for necessário executar solda (na obra) após a galvanização, deverão ser tomados todos cuidados, indicados na especificação e projeto da estrutura de modo a evitar problemas com corrosão futura. Aplicar composto de galvanização a frio com pincel ou pistola, nos pontos de solda executados após a galvanização.

As colunas dos abrigos de passageiros será em estrutura metálica em aço galvanizado a fogo, tubular quadrado com dimensões de 100 x 100 x 3,0 mm.

O guarda-corpo será confeccionado em tubo de aço galvanizado a fogo circular de diâmetro externo de Ø 3 1/2" ou 89 mm e espessura de 3,0 mm.

#### **4.4.7.2.3 – Cobertura:**

A cobertura será com telha metálica termoacústica em aço galvalume pré-pintada na cor branca, composta por uma chapa superior trapezoidal, um núcleo EPS com espessura de 30 mm e na parte inferior uma chapa plana, também pré-pintada na cor branca, apoiada sobre estrutura metálica.

O sistema de pré-pintura das telhas deve ter camada de no mínimo 25 micrometros (5µm de primer epóxi anti-corrosivo e 20µm de acabamento em poliéster) de espessura, apresentando boa resistência aos raios ultravioletas.

As telhas serão parafusadas por meio de parafusos auto atarraxantes de inox, protegidos por arruelas e massa de vedação em borracha sintética. A colocação das telhas será da calha para a cumeeira, devendo haver um recobrimento lateral mínimo, conforme especificação técnica do fabricante. Cada telha deverá ter ao menos dois pontos de fixação por linha de apoio.

Conforme o caimento da telha definido em projeto, quando for o caso a telha deverá ter o comprimento total da água sem recobrimento transversal.

A cobertura será estruturada através de perfis U em aço galvanizado a fogo de 120 x 50 mm, atendendo as dimensões especificadas em projeto.

#### **4.4.7.2.4 – Vidros:**

Nos abrigos de passageiros deverão ser aplicados fechamentos laterais e posteriores com vidro temperado incolor com espessura de 10 mm, dotado de película de segurança incolor, nas dimensões indicadas no projeto específico.

A colocação será feita através de perfil U de 1/2" em aço galvanizado, com acabamento em pintura eletrostática na cor verde fosca (igual a da estrutura metálica), fixados a estrutura principal através de parafusos de inox, dotados de baguetes metálicos do mesmo padrão.

Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com a norma da ABNT NBR 7199:

- O corte dos vidros deverá ser limpo e sem lascas, todos os vidros que apresentarem sinais de ruptura deverão ser eliminados.

- Os vidros não deverão receber, quando no canteiro de obras ou por ocasião de movimentação posterior, projeções de cimento ou de pintura silicosa (em caso de projeção acidental, limpá-los imediatamente), bem como jatos de faíscas ou respingos de solda, que atacariam superficialmente o vidro, inutilizando-o.

- Por ocasião da limpeza, especialmente no final da obra, tomar cuidado quanto aos riscos de arranhões provocados por poeira abrasiva (cimento, areia, etc.).

- Além das prescrições anteriores, o vidro deve ter suas dimensões determinadas em função das dimensões do fundo no rebaixo do perfil e das folgas a adotar, tendo em vista a tolerância dos caixilhos.

Todos os vidros deverão possuir película de segurança incolor, a fim de evitar o estilhaçamento do mesmo em caso de quebras. A película de segurança deverá vir pré-aplicada ou ser aplicada antes da montagem do vidro na estrutura do abrigo.

#### **4.4.7.2.5 – Pintura:**

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Deverão ser tomadas

precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros e ferragens de esquadrias.

Os elementos metálicos da estrutura galvanizados a fogo receberão inicialmente fundo anticorrosivo para pintura, para então serem pintados com pintura eletrostática na cor verde fosca.

#### **4.4.7.2.6 - Diversos (Equipamentos e Mobiliário)**

- GUARDA CORPO: será em aço galvanizado a fogo tubular com diâmetro de 89,0 mm e 3,00 mm de espessura, com pintura eletrostática a pó na mesma cor e padrão da estrutura metálica do abrigo..

- BANCO METÁLICO: será instalado na parte interna do abrigo, conforme indicado no projeto arquitetônico com dimensões de 30 cm de largura, altura de 44 cm e comprimento de 195 cm. O banco será confeccionado em estrutura metálica tubular, composta por tubos de aço galvanizado a fogo Ø 38 x 1/8" e travessas em tubos de aço galvanizado a fogo Ø 32 x 1/8". Toda a estrutura do banco deverá ser chumbada em blocos de concreto e receberá pintura eletrostática a pó na mesma cor e padrão da estrutura metálica do abrigo.

- LIXEIRAS: O abrigo (módulo 01) contará com uma lixeira com dimensões de 45 x 20 x 40 cm, feitas com chapas de aço inox perfurada, espessura 1,50 mm. Essas lixeiras deverão ser fixadas por meio de parafusos de inox na estrutura metálica do abrigo. Nos locais em que serão implantados dois abrigos de 01 módulo lado a lado as lixeiras serão instaladas nos extremos não contíguos dos mesmos.

#### **4.4.7.3 – Controle de Qualidade:**

A qualidade dos elementos deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização os ensaios comprovando o atendimento das especificações dos elementos. 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.

#### **4.4.7.4 – Medição:**

A execução dos abrigos de passageiros será medida por unidade de abrigo de passageiro efetivamente executado de 01 módulo.

#### **4.4.7.5 – Pagamento:**

Será pago por unidade de abrigo de passageiros de 01 módulo efetivamente executado, considerando os respectivos preços unitários contratuais. Os preços unitários devem 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).

#### **4.4.8 – Plantio de Grama:**

##### **4.4.8.1 – Generalidades:**

A grama do tipo São Carlos, será obtida em placas de 40 x 50 x 5 cm incluindo o solo enraizado. A aplicação nos canteiros será feita sobre uma camada de terra adubada de modo que as placas de grama cubram total e uniformemente a superfície.

##### **4.4.8.2 – Execução:**

Para que se inicie o serviço de plantio de grama, será necessário fazer um aterro de 23 cm e então preparar manualmente a área, com a remoção de terra solta e regularização da superfície que receberá o revestimento vegetal.

Após o preparo da área, a mesma deverá receber uma camada de 5 cm de material drenante e em seguida uma camada de terra adubada, com acidez e alcalinidade apropriada.

À medida que as placas forem sendo implantadas, deverão ser irrigadas periodicamente, objetivando o crescimento e fixação definitiva da grama. As placas deverão ser assentadas de tal forma que as juntas sejam unidas o mais estreitamente possível e de forma alternada umas às outras, especialmente no sentido do escoamento das águas pluviais.

A área gramada deverá ser recoberta por aproximadamente 2 cm de terra vegetal, sendo em seguida rastelada e compactada com soquete de madeira.

##### **4.4.8.3 – Controle de Qualidade:**

A área plantada deverá sofrer manutenção até que ocorra a pega total da grama, o que incluirá:

- replantio da grama;
- adubação adicional;
- eliminação de ervas daninhas e pragas.

Decorridos 3 meses do término dos serviços, deve-se executar o primeiro corte e a erradicação de pragas do gramado, sendo que o produto resultante desses serviços deve ser removido para local.

Durante os seis meses, a contar da data de recebimento da obra, a Executora será responsável pela sobrevivência da grama, e se surgirem locais onde a grama não tenha pego deve-se repor a grama necessária.

#### **4.4.8.4 – Medição:**

O serviço de plantio de grama será medido por área, em metros quadrados, efetivamente executada.

#### **4.4.8.5 – Pagamento:**

Será pago por área de grama efetivamente plantada, 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).

#### **4.4.9 – Plantio de Árvores:**

##### **4.4.9.1 – Generalidades:**

Serão plantadas três espécies de árvores nativas, conforme especificado no Projeto Ambiental e Paisagismo.

##### **4.4.9.2 – Execução:**

Cobrir o fundo do buraco com terra misturada com adubo até que o torrão fique nivelado com o chão. Colocar a muda dentro do buraco, bem na vertical, observando a altura do torrão com relação ao solo. Completar o buraco com terra misturada e pisar a terra em volta da muda para firmá-la no chão. Regar abundantemente, mas sem encharcar.

##### **4.4.9.3 – Medição:**

O serviço de plantio de árvores será medido por unidades efetivamente executadas.

##### **4.4.9.4 – Pagamento:**

Será pago por árvore efetivamente plantada, em unidades, 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).

#### **4.4.10 – Paraciclos:**

##### **4.4.10.1 – Generalidades:**

Serão instalados 18 unidades de paraciclos, conforme especificado no projeto.

##### **4.4.10.2 – Materiais e execução:**

Na confecção, os paraciclos deverão seguir as especificações do projeto, tanto do ponto de vista técnico de execução, quanto do seu posicionamento.

Cada novo paraciclo comportará 2 bicicletas, sendo uma colocada ao seu lado esquerdo e outra ao seu lado direito, de forma a uma ficar de frente e outra no sentido contrário.

Os paraciclos serão em estrutura tubular metálica em tubo de aço preto sem costura 2",  $e = 3,91 \text{ mm}$ , calandrada de acordo com detalhamento do projeto, repetindo-se as dimensões e os raios indicados no projeto.

Os paraciclos deverão estar soldados em duas chapas de aço 20x15cm, espessura 1/4" (6,35mm) galvanizada a fogo, e estabilizados por flanges de aço espessura 1/4" (6,35mm) galvanizados a fogo ambos com pintura eletrostática na cor verde.

Todos os novos paraciclos deverão vir pintados com pintura eletrostática na cor verde colonial, com acabamento acetinado.

Esta estrutura deverá ser fixada no piso com quatro parabolts 1/2" por 75 mm em aço, conforme detalhamento.

#### **4.4.10.3 – Medição:**

A colocação de paraciclos será medido por unidades efetivamente executadas.

#### **4.4.10.4 – Pagamento:**

Será pago por paraciclo efetivamente instalado, em unidades, 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).

### **4.5 – SINALIZAÇÃO VIÁRIA:**

#### **4.5.1 – Placa Circular com Diâmetro de 50 cm:**

##### **4.5.1.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de placa de sinalização vertical circular, com diâmetro de 50 cm, com película refletiva do tipo I e não refletiva tipo IV. São placas de regulamentação de velocidade, estacionamento, sentido de tráfego, ciclovia, etc.

##### **4.5.1.2 – Materiais:**

###### **4.5.1.2.1 – Chapa:**

Será utilizada chapa de aço galvanizado nº 18 (espessura de 1,25 mm).

###### **4.5.1.2.2 – Pintura:**

O verso das chapas deverá ser pintado com fundo para galvanizados com tinta alquídica e para acabamento com esmalte sintético na cor preto fosco, e possuir legenda com o número do contrato.

###### **4.5.1.2.3 – Películas:**

A parte frontal das placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas, de acordo com cada caso.

No fundo será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor branca, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos.

Na orla será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor vermelha, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos.

As legendas, símbolos e pictogramas serão confeccionados com Película não retorefletivas de vinil, na cor preta, tipo IV da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos.

##### **4.5.1.3 – Execução:**

A confecção das placas deverá atender a Resolução 180/2005-CONTRAN - Sinalização Vertical de Regulamentação - Volume I, Resolução 243/2007-CONTRAN - Sinalização Vertical de Advertência - Volume II e Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Quanto a instalação das placas, no posicionamento das mesmas localizadas lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação a direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo. Adicionalmente, as placas devem ser inclinadas em relação à vertical em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a também melhorar a refletividade.

A localização das placas, bem como os símbolos, legendas e pictogramas estão indicados nos projetos de sinalização específicos.

##### **4.5.1.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.1.5 – Medição:**

A Placa de Sinalização Vertical Circular com 50 cm de diâmetro será medida por unidade efetivamente instalada.

#### **4.5.1.6 – Pagamento:**

Será pago por placa efetivamente instalada, em unidades, 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).

### **4.5.2 – Placa Retangular de 60 x 80 cm:**

#### **4.5.2.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de placa de sinalização vertical retangular com dimensões de 60 x 80 cm, com película refletiva do tipo I e não refletiva tipo IV. São placas indicativas de ponto de parada de ônibus, presença de escolares, início e término de área de estacionamento, de rua sem saída, etc., ou de regulamentação (circulação exclusiva de ônibus).

#### **4.5.2.2 – Materiais:**

##### **4.5.2.2.1 – Chapa:**

Será utilizada chapa de aço galvanizado nº 18 (espessura de 1,25 mm).

##### **4.5.2.2.2 – Pintura:**

O verso das chapas deverá ser pintado com fundo para galvanizados com tinta alquídica e para acabamento com esmalte sintético na cor preto fosco, e possuir legenda com o número do contrato.

##### **4.5.2.2.3 – Películas:**

A parte frontal das placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas, de acordo com cada caso.

No fundo será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor amarela, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos, para placas de advertência de presença de escolares.

No fundo será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor branca, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos, para placas de regulamentação do início e término de estacionamento e para placas indicativas de ponto de parada de ônibus.

No fundo será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor azul, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos, para placas indicativas de ponto de parada de ônibus.

Na orla será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor vermelha, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos, para placas de regulamentação do início e término de estacionamento.

As legendas, símbolos e pictogramas de todas as placas serão confeccionados com Película não retorefletivas de vinil, na cor preta, tipo IV da norma ABNT - NBR 14644:2013 e ASTM D 4956, com durabilidade mínima 07 anos.

#### **4.5.2.3 – Execução:**

A confecção das placas deverá atender a Resolução 180/2005-CONTRAN - Sinalização Vertical de Regulamentação - Volume I, Resolução 243/2007-CONTRAN - Sinalização Vertical de Advertência - Volume II e Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Quanto a instalação das placas, no posicionamento das mesmas localizadas lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação a direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo. Adicionalmente, as placas devem ser inclinadas em relação à vertical em

trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a também melhorar a refletividade.

A localização das placas, bem como os símbolos, legendas e pictogramas estão indicados nos projetos de sinalização específicos.

#### **4.5.2.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.2.5 – Medição:**

A Placa de Sinalização Vertical Retangular de 60 x 80 cm será medida por unidade efetivamente instalada.

#### **4.5.2.6 – Pagamento:**

Será pago por placa efetivamente instalada, em unidades, 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).

### **4.5.3 – Placa Octogonal com Lado de 31 cm:**

#### **4.5.3.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de placa de sinalização vertical octogonal, com lado de 31 cm, com película refletiva do tipo I. São placas de regulamentação de parada obrigatória.

#### **4.5.3.2 – Materiais:**

##### **4.5.3.2.1 – Chapa:**

Será utilizada chapa de aço galvanizado nº 18 (espessura de 1,25 mm).

##### **4.5.3.2.2 – Pintura:**

O verso das chapas deverá ser pintado com fundo para galvanizados com tinta alquídica e para acabamento com esmalte sintético na cor preto fosco, e possuir legenda com o número do contrato.

##### **4.5.3.2.3 – Películas:**

A parte frontal das placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas, de acordo com cada caso.

No fundo e orla externa será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor vermelha, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956/2013, com durabilidade mínima 07 anos.

Na orla interna e legenda será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor branca, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956/2013, com durabilidade mínima 07 anos.

#### **4.5.3.3 – Execução:**

A confecção das placas deverá atender a Resolução 180/2005-CONTRAN - Sinalização Vertical de Regulamentação - Volume I, Resolução 243/2007-CONTRAN - Sinalização Vertical de Advertência - Volume II e Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Quanto a instalação das placas, no posicionamento das mesmas localizadas lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação a direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo. Adicionalmente, as placas devem ser inclinadas em relação à vertical em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a também melhorar a refletividade.

A localização das placas, bem como os símbolos, legendas e pictogramas estão indicados nos projetos de sinalização específicos.

#### **4.5.3.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.3.5 – Medição:**

A Placa de Sinalização Vertical Octogonal com 31 cm de lado será medida por unidade efetivamente instalada.

#### **4.5.3.6 – Pagamento:**

Será pago por placa efetivamente instalada, em unidades, 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).

### **4.5.4 – Placa Retangular de 20 x 80 cm (Nome da Rua):**

#### **4.5.4.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de placa de sinalização vertical para indicação do nome dos logradouros, conforme detalhamento específico em projeto.

#### **4.5.4.2 – Materiais:**

##### **4.5.4.2.1 – Chapa:**

Será utilizada chapa de aço galvanizado nº 18 (espessura de 1,25 mm).

##### **4.5.4.2.2 – Películas:**

Ambas as faces das placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas, de acordo com cada caso.

No fundo será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor azul, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956/2013, com durabilidade mínima 07 anos.

Na legenda será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor branca, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956/2013, com durabilidade mínima 07 anos.

Na legenda de tradução será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor amarela, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956/2013, com durabilidade mínima 07 anos.

#### **4.5.4.3 – Execução:**

A confecção das placas deverá atender a Resolução 180/2005-CONTRAN - Sinalização Vertical de Regulamentação - Volume I, Resolução 243/2007-CONTRAN - Sinalização Vertical de Advertência - Volume II e Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Quanto a instalação das placas, no posicionamento das mesmas localizadas lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação a direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo. Adicionalmente, as placas devem ser inclinadas em relação à vertical em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a também melhorar a refletividade.

A localização das placas, bem como os símbolos, legendas e pictogramas estão indicados nos projetos de sinalização específicos.

#### **4.5.4.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.4.5 – Medição:**

A Placa de Indicação do Logradouro será medida por unidade efetivamente instalada.

#### **4.5.4.6 – Pagamento:**

Será pago por placa efetivamente instalada, em unidades, 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).

#### **4.5.5 – Tachões Refletivos Monodirecionais e Bidirecionais:**

##### **4.5.5.1 – Generalidades:**

Trata-se da execução de sinalização por condução ótica sobre o pavimento como reforço da sinalização convencional. Alertam os motoristas sobre as situações de perigo potencial ou lhes servem de referência para seu posicionamento na pista. Constitui-se na implantação de tachões refletivos, monodirecionais ou bidirecionais, conforme sentido de tráfego da via.

Podem ser classificados em:

Monodirecionais: são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária;

Bidirecionais: são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) nas cores compatíveis com a marca viária.

##### **4.5.5.2 – Materiais:**

###### **4.5.5.2.1 – Tachões Refletivos:**

Os tachões serão confeccionados com resina poliéster amarela, grampo fixador (pino de fixação) e placas refletivas nas cores amarela, vermelha ou branca, conforme as condições da via; atendendo as prescrições da norma ABNT NBR 15576/2015.

a) Requisitos Qualitativos:

- Corpo amarelo - notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16.
- O corpo do material não deve apresentar manchas nem penetração de água no elemento refletivo;
- O elemento refletivo não deve apresentar alterações dimensionais ou deformações;
- O pino de fixação deverá ser de aço hachurado e de cabeça arredondado (embutido na peça), com proteção contra oxidações e dimensões.

b) Dimensões dos Tachões:

Os tachões refletivos terão as dimensões de 25,0 cm de comprimento x 14,5 cm de largura x 5,0 cm de altura.

##### **4.5.5.3 – Execução:**

A execução dos serviços deverá atender a Resolução 160/04 – DENATRAN, bem como o indicado nos projetos de sinalização específicos de cada via.

###### **4.5.5.3.1 - Limpeza do Pavimento:**

A superfície a ser instalada a peça deve se apresentar seca e livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento.

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido, sendo tal serviço de inteira responsabilidade da empresa contratada para realização do serviço.

###### **4.5.5.3.2 – Pré Marcação:**

Quando a superfície não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré marcação antes da furação do pavimento para aplicação dos tachões, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

###### **4.5.5.3.3 – Aplicação:**

A furação deverá ser feita com broca, acoplada a um martelete acionado por ar comprimido ou corrente elétrica, ou equipamento similar. A profundidade do furo deverá ser no mínimo 1 cm maior que o comprimento do pino.

Após a furação deverá ser feita a limpeza do(s) furo(s) bem como do local de assentamento utilizando-se o ar comprimido, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação ao pavimento.

Os tachões serão fixados com cola a base de resina de poliéster ortoftálica acelerada, de forma que a cola deverá apresentar alta aderência em pavimentos asfálticos e não deve sofrer retração após a cura para não permitir vazios entre as peças e o pavimento, não permitindo a movimentação do pino de fixação.

A cola deverá ser colocada em quantidade suficiente para que as peças não se desprendam do pavimento posteriormente e não deixando bordas e/ou rebarbas que ultrapasse 1 centímetro da peça após sua fixação.

As peças deverão ser assentadas de modo a não ficarem balanço, a fim de evitar a sua quebra, ao receber impactos.

Para tanto o nivelamento deverá ser efetuado utilizando-se o próprio material de assentamento.

As peças instaladas devem permanecer intactas durante o tempo de pega do material de fixação, para uma perfeita aderência sobre o pavimento.

Em caso de pavimentos novos deverá ser respeitado o período de cura antes da fixação.

Após a instalação da peça, a empresa contratada deverá recolher todo entulho ou sobra de materiais resultantes da execução dos mesmos.

Não serão aceitas as peças cujos elementos refletivos estiverem cobertos de cola após a implantação.

#### **4.5.5.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.5.5 – Medição:**

A instalação de Tachões Refletivos Monodirecionais ou Bidirecionais será medida por unidades de tachões efetivamente implantados.

#### **4.5.5.6 – Pagamento:**

Será pago por tachão refletivo efetivamente instalado, por unidade, e conforme o tipo (Monodirecional ou Bidirecional); 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).

### **4.5.6 – Tachas Refletivas Monodirecionais e Bidirecionais:**

#### **4.5.6.1 – Generalidades:**

Trata-se da execução de sinalização por condução ótica sobre o pavimento como reforço da sinalização convencional. Alertam os motoristas sobre as situações de perigo potencial ou lhes servem de referência para seu posicionamento na pista. Constitui-se na implantação de tachas refletivas, monodirecionais ou bidirecionais, conforme sentido de tráfego da via.

Podem ser classificados em:

Monodirecionais: são dispositivos com 01 (um) elemento refletivo (face refletiva) nas cores compatíveis com a marca viária;

Bidirecionais: são dispositivos com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) nas cores compatíveis com a marca viária.

#### **4.5.6.2 – Materiais:**

##### **4.5.6.2.1 – Tachas Refletivas:**

As tachas serão confeccionados com resina poliéster amarela, grampo fixador (pino de fixação) e placas refletivas nas cores amarela, vermelha ou branca, conforme as condições da via; atendendo as prescrições da norma ABNT NBR 15576/2015.

a) Requisitos Qualitativos:

- Corpo amarelo - notação do Código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16.
- O corpo do material não deve apresentar manchas nem penetração de água no elemento refletivo;
- O elemento refletivo não deve apresentar alterações dimensionais ou deformações;
- O pino de fixação deverá ser de aço hachurado e de cabeça arredondado (embutido na peça), com proteção contra oxidações e dimensões.

b) Dimensões das Tachas:

As tachas refletivas terão as dimensões de 9,5 cm de comprimento x 9,5 cm de largura x 2,0 cm de altura.

#### **4.5.6.3 – Execução:**

A execução dos serviços deverá atender a Resolução 160/04 – DENATRAN, bem como o indicado nos projetos de sinalização específicos de cada via.

##### **4.5.6.3.1 - Limpeza do Pavimento:**

A superfície a ser instalada a peça deve se apresentar seca e livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento.

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido, sendo tal serviço de inteira responsabilidade da empresa contratada para realização do serviço.

##### **4.5.6.3.2 – Pré Marcação:**

Quando a superfície não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré marcação antes da furação do pavimento para aplicação das tachas, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

##### **4.5.6.3.3 – Aplicação:**

A furação deverá ser feita com broca, acoplada a um martetele acionado por ar comprimido ou corrente elétrica, ou equipamento similar. A profundidade do furo deverá ser no mínimo 1 cm maior que o comprimento do pino.

Após a furação deverá ser feita a limpeza do(s) furo(s) bem como do local de assentamento utilizando-se o ar comprimido, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação ao pavimento.

As tachas serão fixadas com cola a base de resina de poliéster ortoftálica acelerada, de forma que a cola deverá apresentar alta aderência em pavimentos asfálticos e não deve sofrer retração após a cura para não permitir vazios entre as peças e o pavimento, não permitindo a movimentação do pino de fixação.

A cola deverá ser colocada em quantidade suficiente para que as peças não se desprendam do pavimento posteriormente e não deixando bordas e/ou rebarbas que ultrapasse 1 centímetro da peça após sua fixação.

As peças deverão ser assentadas de modo a não ficarem balanço, a fim de evitar a sua quebra, ao receber impactos.

Para tanto o nivelamento deverá ser efetuado utilizando-se o próprio material de assentamento.

As peças instaladas devem permanecer intactas durante o tempo de pega do material de fixação, para uma perfeita aderência sobre o pavimento.

Em caso de pavimentos novos deverá ser respeitado o período de cura antes da fixação.

Após a instalação da peça, a empresa contratada deverá recolher todo entulho ou sobra de materiais resultantes da execução dos mesmos.

Não serão aceitas as peças cujos elementos refletivos estiverem cobertos de cola após a implantação.

#### **4.5.6.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.6.5 – Medição:**

A instalação de Tachas Refletivas Monodirecionais ou Bidirecionais será medida por unidades de tachas efetivamente implantadas.

#### **4.5.6.6 – Pagamento:**

Será pago por tacha refletiva efetivamente instalada, por unidade, e conforme o tipo (Monodirecional ou Bidirecional); 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).

#### **4.5.7 - Demarcação Viária com Material Termoplástico Extrudado Retrorrefletorizado:**

##### **4.5.7.1 – Objetivo:**

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas, utilizando-se os materiais termoplásticos extrudados retrorrefletorizados.

##### **4.5.7.2 – Materiais:**

- O material termoplástico se constituirá de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina.
- Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.
- As microesferas do Tipo I-A deverão ser aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 20 a 40% em massa da mistura.
- A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350 g/m<sup>2</sup>.

##### **4.5.7.3 - Limpeza do Pavimento:**

A Contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato trissódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início dos serviços de demarcação.

##### **4.5.7.4 – Espessura:**

A espessura do termoplástico extrudado após aplicação deverá ser de no mínimo 3 mm quando medida sem adição de microesferas Tipo II A/B.

##### **4.5.7.5 – Pré-Marcação:**

Quando da superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do termoplástico na via, na mesma cor da pintura definitiva, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

##### **4.5.7.6 – Aplicação:**

- O material será aplicado, sendo que a temperatura máxima de aplicação deverá ser de 200°C para o termoplástico de cor branca, a fim de manter a coesão e cor natural do termoplástico.
- O material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais:

a) Temperatura entre 10 e 40°C;

b) Umidade relativa do ar até 80%.

- O termoplástico depois de aplicado deverá permitir a liberação do tráfego em 5 (cinco) minutos.

#### **4.5.7.7 – Retrorrefletorização:**

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup>.

#### **4.5.7.8 - Controle de Qualidade:**

##### **Materiais**

Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos da contratada os certificados de análise com a respectiva aprovação dos termoplásticos e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos a contratada poderá iniciar os serviços.

#### **4.5.7.9 – Medição:**

A demarcação viária com termoplástico extrudado será medida por área, em metros quadrados, efetivamente executada. A apuração das quantidades executadas em cada serviço será calculada da seguinte forma:

##### **Dizeres e Símbolos**

Computa-se para medição a área efetivamente demarcada.

##### **Faixas de Pedestres**

Confere-se as larguras das faixas (L), em metros, (L=0,40 m ou indicado em projeto) e os comprimentos (C), em metros, (C=4,0 m ou indicado em projeto), contam-se as faixas com tais dimensões (N). A área (S), em metros quadrados, para medição será:  $S = N \times C \times L$ .

#### **4.5.7.10 – Pagamento:**

Será pago por área efetivamente demarcada com termoplástico extrudado, 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).

#### **4.5.8 - Demarcação Viária com Material Termoplástico Aspergido Retrorrefletorizado:**

##### **4.5.8.1 – Objetivo:**

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução e fiscalização de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas, utilizando-se os materiais termoplásticos aspergidos retrorrefletorizados.

##### **4.5.8.2 – Materiais:**

- Material termoplástico se constituirá de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina.
- Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.
- As microesferas do Tipo I A deverão ser aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 20 a 40% em massa da mistura.
- A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350g/m<sup>2</sup>.

##### **4.5.8.3 - Limpeza do Pavimento:**

A contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato trisódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início do serviço de demarcação.

##### **4.5.8.4 – Espessura:**

A espessura do termoplástico aspergido após aplicação deverá ser de no mínimo de 1,50 mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II A/B.

#### **4.5.8.5 – Pré Marcação:**

Quando da superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré marcação antes da aplicação do termoplástico na via, rigorosamente de acordo com as indicações do projeto.

#### **4.5.8.6 – Aplicação:**

· O material será aplicado pelo processo de aspersão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deverá ser de 180°C para o termoplástico de cor amarela e de 200°C para o termoplástico de cor branca, a fim de manter a coesão e cores naturais do termoplástico.

· O material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais:

a) Temperatura entre 10 e 40°C;

b) Umidade relativa do ar até 80%.

· O termoplástico após aplicado deverá permitir a liberação do tráfego em 5 (cinco) minutos.

#### **4.5.8.7 – Retrorrefletorização:**

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup>.

#### **4.5.8.8 - Controle de Qualidade:**

##### **Materiais**

Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos da contratada os certificados de análise com a respectiva aprovação dos termoplásticos e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos a contratada poderá iniciar os serviços.

#### **4.5.8.9 – Medição:**

A demarcação viária com termoplástico aspergido será medida por área, em metros quadrados, efetivamente executada. A apuração das quantidades executadas em cada serviço será calculada da seguinte forma:

##### **Linhas Contínuas**

Mede-se o comprimento (C) da faixa contínua, em metros, e confere-se a largura (L), em metros (L=0,10 m por exemplo). Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas. Área (S) para medição em metros quadrados:  $S = C \times L$ .

##### **Linhas Seccionadas**

Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos de cada segmento (C), em metros, e as larguras (L), em metros, admitindo-se erro de até 5% nas dimensões. A área (S), em metros quadrados, para medição será:  $S = N \times C \times L$ .

##### **Canalização (Cone, Nariz)**

Serão medidos com base na área efetivamente demarcada.

#### **4.5.8.10 – Pagamento:**

Será pago por área efetivamente demarcada com termoplástico aspergido, 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).

#### **4.5.9 – Demarcação Viária com Tinta Acrílica (Setas, Dizeres e Zebrados):**

##### **4.5.9.1 – Generalidades:**

Trata-se da execução de sinalização horizontal sobre o pavimento, constituindo-se na pintura de setas, dizeres, zebrados e faixas de pedestre para orientação e delimitação do trânsito. A pintura será realizada com tinta à base de resina acrílica,

com espessura de película úmida de 0,6 mm e conforme especificações.

#### **4.5.9.2 – Materiais:**

##### **4.5.9.2.1 – Tinta:**

Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica.

Esta tinta deve atender as normas da ABNT NBR 7396:2011 e NBR 11862:2012 e os seguintes parâmetros:

##### a) Requisitos Qualitativos:

- Cor (notação Munsell Highway);
- Tinta branca mínimo N.9.5 e máximo N.9.0; (método de ensaio - NBR 15438:2013);
- Tinta amarela mínimo 10YR7,5/14 e máximo 10YR6,5/14 e 8,5YR7,5/14; (método de ensaio - NBR 15438:2013);
- Tinta vermelha mínimo 7,5R4/14; (método de ensaio - NBR 15438:2013);
- Tinta preta máximo N 0,5; (método de ensaio - NBR 15438:2013);
- Flexibilidade: satisfatória;
- Sangramento: ausência;
- Resistência à água: satisfatória;
- Resistência ao calor: satisfatória;
- Resistência ao intemperismo: 400h;
- Cor: leve alteração;
- Integridade: inalterada;
- A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante a aplicação de nova camada;
- A tinta deve apresentar características antiderrapantes;
- A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições: Temperatura entre 10° e 40°C e Umidade relativa do ar até 90%;
- A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas, podendo ser adicionado aditivo de, no máximo, 5% de solvente em volume, para acerto da viscosidade;
- A tinta deve estar dentro do prazo de validade.

##### b) Cores Utilizadas:

As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função de padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos.

##### **4.5.9.2.2 – Microesferas de Vidro:**

Na pintura das setas, dizeres, zebrações e faixas de pedestres serão utilizadas microesferas de vidro com diâmetro inferior a 1000µm, do tipo “drop on”, conforme norma DNER – EM 373/2000.

As microesferas de vidro tipo “drop on”, serão aplicadas simultaneamente com a tinta na proporção de 200 g/l.

#### **4.5.9.3 – Execução:**

##### **4.5.9.3.1 - Preparação do Pavimento:**

A superfície a ser pintada deve se apresentar seca e livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento.

Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido, sendo tal serviço de inteira responsabilidade da empresa contratada para realização do serviço.

#### **4.5.9.3.2 – Pré Marcação:**

Quando a superfície a ser pintada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré marcação antes da aplicação da tinta na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

#### **4.5.9.3.3 – Aplicação:**

Os serviços de pintura deverão ser executados por máquina de pintura própria para sinalização, atendendo aos requisitos de espessura da película úmida de 0,6 mm, atendendo ainda as exigências fornecidas pelo fabricante da tinta, e aplicação de microesferas de vidro “drop on”.

Na aplicação da sinalização horizontal deve ser utilizado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes.

As tintas devem ser aplicadas de forma que não seja necessária nova aplicação para atingir a espessura de 0,6 mm especificada.

Concomitante a aplicação da tinta acrílica deverão ser colocadas as microesferas de vidro tipo “drop on” na proporção de 200 gramas por litro de tinta.

Na execução das marcas retas, qualquer desvio dos alinhamentos excedendo 0,01 metro em 10 metros, deve ser corrigido.

As sinalizações aplicadas deverão ser protegidas durante o tempo de secagem, de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres. A empresa contratada será diretamente responsável e deve colocar todos os dispositivos necessários para o adequado isolamento da área.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após sua aplicação no pavimento.

A tinta aplicada, após secagem física total deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

A tinta quando aplicada sobre superfície betuminosa não deve apresentar sangria, nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

#### **4.5.9.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.9.5 – Medição:**

A Pintura Acrílica de Setas, Dizeres, Zebrados e Faixas de Pedestres será medida por área, em metros quadrados, de pintura efetivamente realizada.

#### **4.5.9.6 – Pagamento:**

Será pago por pintura efetivamente realizada, 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).

### **4.5.10 – Suporte metálico galvanizado para placa de sinalização - C=3,00 m:**

#### **4.5.10.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de suporte metálico galvanizado para fixação de placa de sinalização com 3,00 m de comprimento.

#### **4.5.10.2 – Materiais:**

##### **4.5.10.2.1– Poste de fixação:**

Será utilizado como poste para fixação das placas tubo de aço galvanizado a fogo com 1 1/2" de diâmetro, com comprimento de 3,0 metros. Deverá estar dotado de aletas antigiro na sua extremidade inferior. As aletas antigiro deverão ter espessura de 34,92 mm ( 1 3/8"). Deverá ter garantia de no mínimo 02 anos contra deterioração do aço, resistência e solda das aletas.

#### **4.5.10.2.2 – Pintura:**

Os postes de fixação das placas deverão receber uma demão de tinta de fundo para galvanizados com tinta alquídica e acabamento na cor prata apenas nas aletas antigiro.

#### **4.5.10.3 – Execução:**

O poste de fixação deverá ser colocado em cava com 50 cm de profundidade e devidamente chumbado com concreto de cimento.

A localização das placas estão indicados nos projetos de sinalização específicos.

#### **4.5.10.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.10.5 – Medição:**

O suporte metálico galvanizado com 3,0 m de comprimento será medido por unidade efetivamente instalado.

#### **4.5.10.6 – Pagamento:**

Será pago por suporte metálico galvanizado de 3,0 m efetivamente instalado, em unidades, 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).

### **4.5.11 – Suporte metálico galvanizado para placa de sinalização - C=3,50 m:**

#### **4.5.11.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de suporte metálico galvanizado para fixação de placa de sinalização, geralmente dupla, com 3,50 m de comprimento.

#### **4.5.11.2 – Materiais:**

##### **4.5.11.2.1 – Poste de fixação:**

Será utilizado como poste para fixação das placas tubo de aço galvanizado a fogo com 1 1/2" de diâmetro, com comprimento de 3,50 metros. Deverá estar dotado de aletas antigiro na sua extremidade inferior. As aletas antigiro deverão ter espessura de 34,92 mm ( 1 3/8"). Deverá ter garantia de no mínimo 02 anos contra deterioração do aço, resistência e solda das aletas.

##### **4.5.11.2.2 – Pintura:**

Os postes de fixação das placas deverão receber uma demão de tinta de fundo para galvanizados com tinta alquídica e acabamento na cor prata apenas nas aletas antigiro.

##### **4.5.11.3 – Execução:**

O poste de fixação deverá ser colocado em cava com 50 cm de profundidade e devidamente chumbado com concreto de cimento.

A localização das placas estão indicados nos projetos de sinalização específicos.

##### **4.5.11.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

#### **4.5.11.5 – Medição:**

O suporte metálico galvanizado com 3,50 metros de comprimento será medido por unidade efetivamente instalado.

#### **4.5.11.6 – Pagamento:**

Será pago por suporte metálico galvanizado de 3,50 m efetivamente instalado, em unidades, 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).

#### **4.5.12 – Placa Losangular com Lado de 45 cm:**

##### **4.5.12.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de placa de sinalização vertical losangular, com lado de 45 cm, com película refletiva do tipo I. São placas de advertência de passagem de escolares.

##### **4.5.12.2 – Materiais:**

###### **4.5.12.2.1 – Chapa:**

Será utilizada chapa de aço galvanizado nº 18 (espessura de 1,25 mm).

###### **4.5.12.2.2 – Pintura:**

O verso das chapas deverá ser pintado com fundo para galvanizados com tinta alquídica e para acabamento com esmalte sintético na cor preto fosco, e possuir legenda com o número do contrato.

###### **4.5.12.2.3 – Películas:**

A parte frontal das placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas, de acordo com cada caso.

No fundo e orla externa será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor amarela, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956/2013, com durabilidade mínima 07 anos.

Na orla interna e legenda será utilizada Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor preta, com esferas inclusas, tipo I da norma ABNT NBR 14644:2013 e ASTM D 4956/2013, com durabilidade mínima 07 anos.

##### **4.5.12.3 – Execução:**

A confecção das placas deverá atender a Resolução 180/2005-CONTRAN - Sinalização Vertical de Regulamentação - Volume I, Resolução 243/2007-CONTRAN - Sinalização Vertical de Advertência - Volume II e Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Quanto a instalação das placas, no posicionamento das mesmas localizadas lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação a direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo. Adicionalmente, as placas devem ser inclinadas em relação à vertical em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a também melhorar a refletividade.

A localização das placas, bem como os símbolos, legendas e pictogramas estão indicados nos projetos de sinalização específicos.

##### **4.5.12.4 - Controle de Qualidade:**

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas 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.

##### **4.5.12.5 – Medição:**

A Placa de Sinalização Vertical Losangular com 45 cm de lado será medida por unidade efetivamente instalada.

##### **4.5.12.6 – Pagamento:**

Será pago por placa efetivamente instalada, em unidades, 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).

#### **4.5.13 – Sinalização Semafórica:**

##### **4.5.13.1 – Generalidades:**

Trata-se do fornecimento e instalação de sinalização semafórica, incluindo a instalação de travessias de pedestres e botoeiras sonoras.

##### **4.5.13.2 – Materiais e execução:**

4.5.13.2.1 - Coluna de ferro galvanizado a fogo (para braço de semáforo)- Coluna simples para sustentação de braço projetado, confeccionada em aço carbono sae 1010/1020 galvanizado à fogo, nas dimensões 114,3mm de diâmetro externo, parede de 4,75mm de espessura e 6000mm de comprimento com aletas anti giro sendo a instalação por engastamento e parafusos de inox para travamento do braço projetado, furação para instalações de tubulação subterrânea e fiação de grupos focais. ( galvanização feita após furações e soldas).

4.5.13.2.2 - Coluna simples para grupo focal de pedestre ou repetidor 4,50 metros - confeccionada em aço-carbono SAE 1010/1020, galvanizado a fogo, nas dimensões 88 mm de diâmetro externo, parede de 4,75 mm de espessura e 4.500mm de comprimento com aletas antigiro, com furação para tubulação, botoeira e Grupo Focal - a galvanização deve ser feita após furações e soldas.

4.5.13.2.3 - Pedestal de ferro galvanizado a fogo - confeccionado em aço carbono sae 1010/1020 galvanizado à fogo, nas dimensões 114,3mm de diâmetro externo, parede de 4,75mm de espessura e 2000mm de comprimento com aletas antigiro sendo a instalação por engastamento, furação para instalações de tubulação subterrânea na altura de 1300mm. mesa para fixação de controlador 340mm x 265mm, 4,5mm( galvanização feita após furações e soldas)

4.5.13.2.4 - Grupo focal convencional repetidor tipo I - 3x200mm , de seção circular, de constituição modular e intercambiável, fabricado em policarbonato com proteção UV - montado com parafusos e porcas em latão ou inox, na cor preta, iluminação a LED com lentes de fresnel transparente, para fixação em braço projetado, de constituição modular e intercambiável, caixa ou corpo, tampa, portinhola e cobre foco e pestanas.

4.5.13.2.5 - Grupo focal convencional pedestre - 2x200, de seção quadrada, de constituição modular e intercambiável, fabricado em policarbonato com proteção UV - montado com parafusos e porcas em latão ou inox, na cor preta, com iluminação a LED, com lentes de fresnel transparentes e pestanas.

4.5.13.2.6 - Grupo focal repetidor tipo I com setas de conversão - 3x200mm, de seção circular, para fixação em braço projetado, de constituição modular e intercambiável, fabricado em policarbonato com proteção UV - montado com parafusos e porcas em latão ou inox, na cor preta, com iluminação a LED com lentes de fresnel transparente, pestanas e anteparos solar 75 x 110 cm (anteparo solar com bordas em películas refletivas branco), com setas para conversão na cor vermelha e verde.

4.5.13.2.7 - Braço de ferro galvanizado a fogo para semáforo - braço projetado, confeccionado em aço galvanizado à fogo com 4,70m comprimento, 4” diâmetro, 3,50mm de espessura de parede, om furação para fiação, galvanização feita após furações e soldas.

4.5.13.2.8 - Abraçadeira suporte basculante para fixação de grupo focal em braço projetado 101mm - fabricado em liga de alumínio (SAE 306) injetado sob pressão montado com parafusos, porcas em latão ou inox, com acabamento feito em tinta à pó a base de resina de poliéster por deposição eletrostática na cor preto semibrilho (NBR 7995 da ABNT).

4.5.13.2.9 - Abraçadeira suporte simples para fixação de grupo focal em colunas 114mm - fabricado em liga de alumínio (SAE 306) injetado sob pressão montado com parafusos, porcas em latão ou inox, com acabamento feito em tinta à pó a base de resina de poliéster por deposição eletrostática na cor preto semibrilho (NBR 7995 da ABNT).

4.5.13.2.10 - Abraçadeira suporte simples para fixação de grupo focal em colunas 88mm - fabricado em liga de alumínio (SAE 306) injetado sob pressão montado com parafusos, porcas em latão ou inox, com acabamento feito em tinta à pó a base de resina de poliéster por deposição eletrostática na cor preto semibrilho. (NBR 7995 da ABNT).

4.5.13.2.11 - Entrada de energia subterrânea monofásica padrão Celesc: - caixa de passagem em alvenaria 55cm x 48cm prof.50cm mais base com drenagem de 50cm com brita, tampa de ferro padrão (celesc) cinta de aço inox ½ para fixação de cano no poste, (cano, luvas, curvas, de ferro galvanizado a fogo ½ NBR 5598 padrão celesc ) par de arruelas e bucha 1”, par de arruelas e bucha ½, box reto de alumínio 1”, box reto de alumínio ½, eletroduto 1”, curva de PVC 1” 180°, caixa para medidor de policarbonato (padrão celesc ) com lente de aumento fixada a 3,50m de altura, disjuntor 30amp, 30

m. Cabo sintenax semirrígido 10mm preto; e 30m azul, dispositivo contra fuga de corrente, aterrar fio neutro e cano de entrada.

4.5.13.2.12 - Botoeira convencional completa para pedestre - fabricada em liga de alumínio (SAE 306) injetado sob pressão montado com parafusos, porcas e porcas em latão ou inox, com acabamento feito em tinta à pó a base de resina de poliéster por deposição eletrostática na cor preto semibrilho com sinalização que indique ao pedestre a necessidade de acionar a botoeira para realizar a travessia (aperte e aguarde) com botão de acionamento, com contato aberto, 30mmX30mm confeccionada em PVC injetado na cor verde, de rosca própria e de fácil substituição.

4.5.13.2.13 - Cabo PP 4x1,5mm - Cabo PP flexível 4x1,5mm. Tipo redondo, com condutor de cobre, composto de PVC, tensão de até 750V.

4.5.13.2.14 - Cabo PP 3x1,5mm - Cabo PP flexível 3x1,5mm. Tipo redondo, com condutor de cobre, composto de PVC, tensão de até 750V.

4.5.13.2.15 - Cabo PP 2x1,0mm - Cabo PP flexível 2x1,0mm. Tipo redondo, com condutor de cobre, composto de PVC, tensão de até 750V.

4.5.13.2.16 - Duto corrugado de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), com diâmetro nominal de 3", impermeável - para proteção mecânica de instalações subterrâneas de energia/telecomunicações. Instalado em travessia de rua com asfalto ou calçamento. (a largura mínima da vala e de 35 cm e profundidade de 1,00 metro (mínima de 80cm) todo material removido para abertura da vala será descartado e substituído por areia e saibro britado ou bica corrida, recomposto da seguinte forma primeiro cobrir a tubulação com um camada de 30 cm com areia, colocar fita de demarcação em toda a extensão da vala, cobrir com mais uma camada de 20 cm de areia e todo o restante com saibro britado ou bica corrida, finalizando com o tipo de pavimento existente calçamento ou asfalto.

4.5.13.2.17 - Duto corrugado de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), com diâmetro nominal de 1" ½, impermeável - para proteção mecânica de instalações subterrâneas de energia/telecomunicações. Instalado em calçada profundidade 50cm, todo material removido para abertura da vala será descartado e substituído por areia e saibro britado ou bica corrida. A recomposição deveserá ficar perfeita, executada da seguinte forma primeiro cobrir a tubulação com um camada de 20 cm com areia, colocar fita de demarcação em toda a extensão da vala, cobrir com mais uma camada de 10 cm de areia e todo o restante com saibro britado ou bica corrida e material de acabamento exatamente igual ao retirado.

4.5.13.2.18 - Caixa de passagem com tampa - Caixa de passagem em alvenaria 40x 40cm prof.40cm com tampa de ferro fundido tipo basculante, fixa em moldura para encaixe e dispositivo para abertura (com identificação em relevo Semáforo).

4.5.13.2.19 – Controladores eletrônicos centralizáveis 8/8 fases.

## DESCRITIVO DOS CONTROLADORES COMUNS

### Objetivos

O objetivo deste texto é especificar controladores de semáforos de pequeno, médio e grande porte, capazes de controlar interseções com até 4, 8 e 16 fases semafóricas e com o mínimo de 16 planos de tráfego.

Os controladores de tráfego deverão ter capacidade de integrar uma rede de semáforos, formando um sistema coordenado de controladores, denominado rede semafórica.

A implantação de um sistema com equipamentos deste tipo, tem por objetivo adaptar a atuação dos semáforos às variações do tráfego, visando melhorar o desempenho do trânsito ao reduzir os tempos de retardamento e o número de paradas de veículos, bem como aumentar o nível de segurança de pedestres e veículos e proporcionar posteriormente a supervisão sobre o sistema implantado a partir de uma sala de controle.

### Características Gerais

Deverá fazer parte do controlador obrigatoriamente: Módulo de Comunicação GPRS/GSM, Módulo GPS, entradas para no mínimo quatro (04) botoeiras e uma Placa de Detectores Veiculares com capacidade mínima para quatro (04) laços.

O equipamento deverá ser eletrônico, baseado em microprocessador, utilizando apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação das lâmpadas (LEDS) dos semáforos.

O controlador eletrônico de tráfego deverá ser flexível e modular, permitindo expansões para os modos atuado, de rede de comunicação GPRS/GSM, local e centralizado sem adição de placas adicionais, a não ser no caso de necessidades de instalações superiores à quatro (04) laços detectores de tráfego (opcionais).

Será admitida a estratégia de controle por intervalos luminosos.

Na presente especificação, os requisitos foram descritos considerando-se que a estratégia adotada seria a de controle por estágios.

Desde que os requisitos funcionais sejam atendidos, não haverá predileção por um ou outra estratégia.

Em todos os controladores, as placas dos detectores de tráfego deverão ser parte integrante do controlador e deverão ser alojados no mesmo gabinete do controlador.

O controlador deverá ser capaz de trabalhar associado pelo menos a 4 (quatro) seções de detecção para 4 fases, 8 (oito) seções de detecção para 8 fases e 16 (dezesesseis) seções de detecção para 16 fases.

As programações devem ser caracterizadas por um conjunto de tempos para cada cor semafórica, dos modos de operação e tabela dos horários de troca de planos.

### Modos de Operação

Os controladores deverão ter no mínimo os seguintes modos de operação: **INTERMITENTE**: A cor dos semáforos de veículos, na condição de intermitente, deverá ser selecionável, por grupo semafórico, entre amarelo ou vermelho intermitente e os de pedestres entre vermelho ou verde, intermitente ou desligados.

**MANUAL**: As trocas de estágio são estabelecidas por atuação manual no painel do controlador, sempre mantendo, para efeito de segurança, os valores de verde mínimo.

**FIXO**: O controlador deve seguir uma programação interna, mantendo tempos fixos especificados pelo plano de tráfego vigente no momento. O controlador deverá obedecer a um plano de sincronização estabelecido a um nível de um grupo de cruzamentos. A sincronização dos controladores deverá ser assegurada através da sincronização os relógios internos dos CLs (controladores locais). Os relógios deverão ser sincronizados via GPS. Todo controlador deverá manter armazenado os dados dos planos, bem como os horários para troca dos planos.

**ATUADO**: O equipamento deverá funcionar conectado à detectores (laços indutivos e/ou botoeiras) e executar uma lógica interna de funcionamento, que permita distribuir o tempo de verde de acordo com a demanda de tráfego. O ciclo deverá ser variável ou fixo. O ciclo fixo deve ser implementado para casos onde além da atuação, é necessária a sincronização.

**CENTRALIZADO**: O controlador deverá permitir a conexão a um computador central, através da placa de comunicação de dados via par metálico e fibra ótica e GPRS/GSM, com **PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO ABERTO PERMITINDO INTEGRAR AO UM SOFTWARE PARA GESTÃO TRANSITO**. Os modos de operação deverão ter prioridade decrescente na ordem dada: Intermitente, Manual, Fixo, Central, Atuado

Ordens conflitantes de mudança de modo devem levar o controlador ao modo de operação de maior prioridade.

### Seqüência de Cores

O controlador deverá permitir a seguinte seqüência de cores para semáforos de veículos: verde – amarelo – vermelho – verde;

Para os semáforos de pedestres a seqüência será: verde – vermelho intermitente – vermelho – verde.

A comutação dos sinais deverá ser executada sem que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de verdes conflitantes, ou com “embandeiramento” (duas ou mais cores do semáforo acesas ao mesmo tempo).

O período de entre verdes do controlador deverá ter a seguinte composição: Para fases veiculares: verde – amarelo – vermelho – verde.

O período entre verdes coincide com o tempo de amarelo, acrescido do tempo de bloqueio geral, isto é, vermelho para todas as fases conflitantes.

Para fases de pedestres: verde – vermelho intermitente – vermelho – verde.

O período entre verdes é composto pela soma dos tempos de vermelho intermitente e bloqueio geral.

### Descrição Funcional

#### MODO MANUAL:

Para operação manual, o operador deverá acionar um sistema (chave, botão ou introduzir um plug) especial no painel do controlador. A partir deste momento, as mudanças de estágio estarão condicionadas ao operador, respeitando as condições de segurança, previamente programadas no controlador.

#### MODO INTERMITENTE:

Este estado colocará todos os grupos focais veiculares da interseção em amarelo ou vermelho intermitente, e os de pedestres poderão ser desligados ou colocados em vermelho piscante. Este estado poderá ser atingido como segue:

Requisição através da chave no painel de facilidades;

Falha do controle por hardware ou software;

Quando a situação de verdes conflitantes for detectada. Esta detecção, por motivos de segurança, deverá ser feita de duas formas, uma por hardware e outra por software;

Deverá ser possível configurar via software de programação uma “Tabela de Verdes Conflitantes”, a qual deverá ter a função de indicar quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos não poderão ter verdes simultâneos.

Tabela de Verdes Conflitantes via software deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos x estágios. Não serão aceitas soluções que deduzam a Tabela de Verdes Conflitantes a partir da tabela de grupos semafóricos x estágios.

Requisição através de um horário pré-programado.

Requisição externa através de comando da central.

A frequência de intermitência deverá ser de 1 Hz, sendo 0,5 seg. de lâmpada apagada.

A condição de intermitente deverá continuar funcionando mesmo sem a presença da placa UCP (Unidade Central de Processamento) e dos módulos de potência.

#### MODO FIXO:

O controlador em modo fixo deverá operar de acordo com os valores previamente programados. Cada plano de tráfego desta programação se caracteriza por um conjunto fixo de tempos.

O controlador operando neste modo deve oferecer as seguintes possibilidades: Armazenamento independente de pelo menos 16 (dezesseis) planos de tráfego, sendo um deles intermitente.

Armazenamento independente de 60 (sessenta) eventos de mudanças de planos através da tabela de horários, cada um podendo ser programado em dia(s) da semana, hora, minuto e segundo como segue:

Até 6 estágios, no caso que o controlador opere segundo estratégia de estágios ou 16 intervalos caso em que o controlador opere segundo estratégia de intervalos.

Até 16 grupos semafóricos.

Deverá ser possível impor um plano, simultaneamente, para todos os controladores de uma rede (inclusive para o próprio controlador-mestre), a partir de um controlador qualquer da mesma rede, através de um comando específico.

As defasagens dos planos deverão ser garantidas mesmo quando o plano for imposto.

O controlador deverá poder ser programado com os seguintes parâmetros: Tempo de verde (por fase e plano) 01 seg. à 120 seg., em passos de 1 seg. Tempo de amarelo (por fase) 01 seg. à 08 seg., em passos de 1 seg.

Tempo de bloqueio geral (por fase) 01 seg. à 08 seg., em passos de 1 seg. Fases de pedestres

Estágios dependentes de demanda

O tempo do ciclo de cada plano será determinado pela somatória dos tempos de verde + amarelo + bloqueio geral de todas as fases ativas.

A temporização das fases, para qualquer um dos planos deverá ser derivada de um relógio digital controlado por um cristal ou sincronizado à frequência da rede elétrica e atualizado automaticamente pelo software do controlador de tráfego.

No caso de falta de energia elétrica, os ajustes e tempos dos planos, bem como horários de troca de planos, deverão ser mantidos numa memória não volátil.

#### MODO ATUADO:

O controlador deverá ter o princípio de funcionamento baseado nas variações de tempo de verde, associado a um determinado estágio de sinalização entre um valor mínimo, ambos programáveis. A partir da duração mínima de verde, serão adicionadas extensões de verde, acionadas pela detecção de veículos nas faixas de tráfego com direito de passagem ou demanda de pedestres através de botoeira.

Vencido o tempo de extensão, deverá ficar registrado o pedido das solicitações que não foram atendidas.

Neste modo o controlador poderá ter ciclos fixos ou variáveis. O ciclo fixo poderá ser usado em casos onde além da atuação seja necessária a sincronização entre vários controladores.

Deverá ser possível programar estágios “normais” (indispensáveis) que ocorrerão sempre em todos os ciclos, enquanto que os estágios dispensáveis deverão ser omitidos no ciclo em que não houver registro de demanda (através de detetores veiculares ou de detetores de pedestres) na memória do controlador.

Cada estágio deverá poder ser configurado, para cada plano, em uma das seguintes possibilidades (salvo o primeiro estágio que será do tipo “normal”): Estágio dependente de demanda (dispensável) fixo.

Estágio dependente de demanda (dispensável) variável.

Estágio normal (indispensável) fixo

Estágio normal (indispensável) variável.

O controlador deverá permitir lógicas de detecção diferentes para cada plano, associando detetores à estágios diferentes.

As placas de detecção deverão ser parte integrante do controlador e deverão estar alojadas no mesmo gabinete, em módulos de quatro detetores por placa do tipo “plug-in”. O Controlador Eletrônico de Tráfego de 4 (quatro) fases veiculares deverá possuir 1 SLOT para o módulo detector tipo “plug-in”, o de 8 (oito) fases veiculares deverá possuir 2 SLOTS para o módulo detector tipo “plug-in” e o de 16 (dezesesseis) fases veiculares deverá possuir 4 SLOTS para o módulo detector tipo “plug-in”.

O controlador atuando neste modo deve oferecer as seguintes características: Controladores de até 4 fases:

- 4 entradas de botoeiras;
- 4 entradas de detetores de loops (laços indutivos).

Controladores de até 8 fases:

- 4 entradas de botoeiras;
- 8 entradas de detetores de loops (laços indutivos).

Controladores de até 16 fases:

- 4 entradas de botoeiras;
- 16 entradas de detetores de loops (laços indutivos).

As entradas de botoeiras deverão ser isoladas por acoplamento óptico.

Mínimo 15 planos de tráfego;

Mínimo 60 eventos de mudanças de planos por dia;

Neste modo o controlador deverá poder ser programado com os seguintes parâmetros, além dos parâmetros de modo fixo:

Tempo de verde máximo (por fase e plano) 120 seg., passos de 1 seg.

Tempo de verde mínimo (por fase) 1 seg., passos de 1 seg.

Tempo de extensão de verde (por fase) 1 seg. à 120 seg., passos de 1 seg.

Tipo de detector (laço indutivo e botoeira de pedestre).

Haver associação entre detectores e fases quaisquer.

### MODO CENTRALIZADO:

O controlador deverá permitir a operação no modo centralizado que permitirá realizar, a partir da central, as operações de monitoração, programação e execução de comandos.

Os controladores deverão entre outras, oferecer as seguintes possibilidades: Configurar uma sub-área semafórica de modo a permitir que um conjunto de controladores de tráfego seja encarado como uma sub-área, que possua características semelhantes e, portanto, pode ser tratada com parâmetros idênticos, por exemplo, ciclo, offset, horário de entrada de plano, etc. Programar os controladores locais à partir do computador central.

Visualizar em tempo real o funcionamento dos controladores da rede.

Forçar a qualquer tempo a entrada de um plano que, tanto pode estar armazenado no controlador, como pode ser enviado da central. O comando de entrada em operação do plano deverá ser realizado por meio de comando simplificado.

Permitir a monitoração constante dos controladores ligados à rede, informando qualquer defeito ou mudança do status dos mesmos automaticamente, através de sinal audível e mensagem na tela do terminal.

Permitir o tratamento dos dados dos detectores, informando taxa de ocupação e contagem de veículos (opcional).

Acertar os relógios de todos os controladores da rede a intervalos regulares.

Os planos de tráfego executados pelo controlador serão aqueles contidos na tabela de horários de entrada de planos da Central de Controle de Tráfego, independentemente, da Tabela de Troca de Planos do controlador.

Todos os planos residentes no controlador deverão ser copiados para a Central de Trânsito, funcionando assim como um back-up dos planos.

Com exceção da inserção do número do controlador, todas as funções pertinentes ao programador, devem ser também realizadas pela Central de Controle de Tráfego.

Na eventual ausência da Central de Controle de Tráfego, a coordenação dos relógios dos controladores será feita pelo controlador-mestre.

### Segurança

#### TEMPORIZAÇÃO DE SEGURANÇA

As temporizações de segurança, descritas a seguir, não poderão ser desrespeitadas pelo controlador, sob nenhuma hipótese, seja operando isoladamente, sob o comando de uma central ou por operação manual. Todas as temporizações do controlador deverão ser obtidas digitalmente à partir de um relógio baseado em um cristal e/ou baseado na frequência da rede elétrica e sempre atualizados entre si por uma rede de comunicação de dados.

As temporizações de segurança deverão ser as seguintes:

Verde mínimo de segurança por fase, ajustável de 01 a 120 seg. em passos de 1 seg.

Amarelo por fase, ajustável de 01 a 08 seg. em passos de 01 seg.

Bloqueio geral por fase, ajustável de 01 a 08 seg. em passos de 01 seg.

Tempo máximo de ciclo, ajustável entre o tempo do ciclo e um valor variável, conforme solicitado.

Após energizado, o controlador deverá impor o modo de operação intermitente por, pelo menos, 5 segundos, podendo este tempo ser ajustado em valores diferentes.

Após sair do modo de operação intermitente, o controlador deverá impor vermelho integral por, pelos menos 5 segundos, podendo este valor ser ajustado em tempos diferentes. Após este procedimento inicial o controlador deverá se resincronizar automaticamente com a rede e dentro de, no máximo, dois ciclos estarem executando o estágio e plano que deveriam estarem sendo executados neste momento, em função do horário programado.

Um comando de mudança de modo não deve interromper um ciclo que esteja sendo executado. O novo modo de operação iniciará quando um novo ciclo começar. Excetua-se neste caso a passagem para intermitente.

## PERÍODO DE VERDE DE SEGURANÇA

Durante este período de verde de segurança, não poderão ocorrer outras mudanças de sinais de tráfego, exceto a passagem para o intermitente. O período será prefixado para cada fase individualmente.

Em qualquer um dos modos de operação, estes tempos de verde de segurança não poderão ser desrespeitados, inclusive na troca de planos ou na troca de modos.

## TESTES DE VERIFICAÇÃO

A intervalos periódicos, de no máximo 1 segundo, o controlador deverá efetuar testes de verificação na UCP (Unidade Central de Processamento) e nas memórias dos sistemas.

O controlador deverá, por meio de programa, entrar em operação no modo intermitente sempre que for detectada uma situação de verdes conflitantes, ou de uma falha no seu funcionamento.

Os controladores devem possuir um sistema de auto-diagnóstico, de modo a facilitar os trabalhos de manutenção. O resultado do auto-diagnóstico deverá ser visualizado em dispositivo adequado, incluindo a causa do defeito.

O controlador deverá monitorar o funcionamento do processador e, em caso de falha deste, deverá entrar no modo intermitente. Deverá possuir um sistema de verificação de presença de verde indevido, mesmo não sendo este conflitante, a nível de comando e a nível de controle de saída para lâmpada; e a ausência de vermelho, amarelo e verde, a nível de corrente de saída, possibilitando assim a detecção individual de lâmpadas queimadas em qualquer uma das cores dos grupos semafóricos (veicular e pedestre).

## Sincronismo entre Controladores

Acertar os relógios de todos os controladores da rede a intervalos regulares.

A sincronização dos relógios dos controladores deve ser através da rede de comunicação entre controladores, centralizado e GPS.

A coordenação entre os controladores deverá ser assegurada através da sincronização dos relógios internos dos controladores.

A sincronização da rede de comunicação deverá fazer com que todos os controladores tenham a mesma hora, derivada a partir de um dos controladores.

No caso de falta de energia deve ser prevista uma bateria que alimente os circuitos de relógio, e memórias por pelo menos 60 horas contínuas.

A frequência de acerto dos relógios, via rede de comunicação deverá ser automática, incluindo as informações de dia da semana, hora, minuto e segundo do dia, executada no mínimo a cada 5 minutos. Cada controlador deverá, em seguida, confirmar os dados recebidos com a unidade que as enviou.

## Rede de Comunicação de Dados

Cada controlador deverá ter embutido a possibilidade de se conectar a uma rede de comunicação wireless de dados apropriada a um ambiente de controle de tráfego. A rede deverá ser de baixo custo e de fácil instalação minimizando a obra civil, devendo ser composta por módulos de comunicação GPRS/GSM. A rede deve permitir a conexão de no mínimo 200 pontos de ligação.

A rede de comunicação deverá permitir a circulação de mensagens para a execução, no mínimo, das seguintes funções, a partir de um dos controladores ou a partir do computador central:

Configurar o controlador local modificando parâmetros tais como: ciclo, offset, horário de entrada de plano, etc.

Programar os controladores locais a partir do computador central, ou na ausência de central, a partir de qualquer um dos controladores componentes da rede.

Visualizar em tempo real o funcionamento dos controladores da rede, através de programador portátil.

Forçar a qualquer tempo a entrada de um plano que, tanto pode estar armazenado no controlador, como pode ser enviado da central. O comando de entrada em operação do plano deverá ser realizado por meio de comando simplificado.

Permitir a monitoração constante dos controladores ligados à rede, informando qualquer defeito ou mudança do status dos mesmos.

Permitir o tratamento dos dados dos detectores, informando taxa de ocupação e contagem de veículos.

### Painel de Facilidades

Deverá existir no controlador um painel de facilidades manuais com os seguintes dispositivos:

Chave para ligar/desligar a parte lógica do controlador.

Disjuntor com função de desligar todos os grupos semafóricos, sem desligar os circuitos lógicos do controlador, bem como proteger o controlador contra curto circuito externos.

Chave de solicitação do modo intermitente.

Conector de controle manual.

Seletor de voltagem para 110, 127, 220 e 240 V.

Tomada de potência com capacidade mínima de 10 A.

Mostradores que indiquem visualmente:

- Modo de operação
- Plano e estágio corrente
- Falhas do controlador
- Detector ocupado

Conector para interface de programação: deve prover uma interface de comunicação com equipamento programador portátil através de um cabo e infra-vermelho.

Todas as posições das chaves, lâmpadas e botões deverão ser marcados com legendas em português, com clareza, indicando suas funções.

### Programação dos Controladores

Para programação dos controladores poderá ser feita através de um programador portátil ou incorporado ao controlador de modo a permitir editar, modificar e armazenar as tabelas de programação dos equipamentos controladores. A edição das tabelas deverá inibir entradas de dados indevidas, ou fora dos intervalos permitidos.

As entradas dos parâmetros devem ser efetuadas em unidades de engenharia, e não em códigos de programação, por exemplo: segundos de tempo verde, etc.

O programador oferecido deverá ter a capacidade de armazenar as tabelas de programação de, controladores, para que os parâmetros possam ser modificados na via pública com a mínima interferência ao trânsito e sem ajuda policial.

Além do programador portátil ou incorporado, deverá ser fornecidos um programa com as mesmas características, que possa ser utilizado em microprocessadores padrão PC. Deverá ser possível a troca de tabelas entre o programador e o PC.

### Sequência de Estágios

O controlador deverá possibilitar a programação de sequência de estágios diferentes da natural (constituída pelos estágios programados, executados um a um, uma vez por ciclo e ordem). A alteração da sequência de estágios deverá permitir, ainda, a execução de um mesmo estágio mais de uma vez no mesmo ciclo, em um determinado plano, ou até mesmo, a supressão de um estágio em todos os ciclos de um determinado plano.

### Modularidade

A lógica do controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placas de circuito impresso tipo “plugin” ou módulos tipo encaixe, o que permitirá uma manutenção rápida, inclusive o módulo de comunicação GPRS/GSM.

Os controladores deverão ser constituídos por módulos de potência que permitam uma versão mínima de 2 fases/2 estágios: veículo/veículo ou pedestre/pedestre ou veículo/pedestres.

O controlador deverá ter espaço para conexão de módulos de detecção para, pelo menos, 4 / 8 / 16 detectores de tráfego, dependendo se o modelo é de 4, 8 ou 16 fases respectivamente.

Os módulos de acionamento de lâmpadas dos controladores devem ter uma versão mínima (padrão) de 2 fases.

### Alimentação

O controlador deverá ser alimentado entre 110 e 240 V, com escolha de, no mínimo, entre 110, 127, 220 e 240 V, com tolerância de mais ou menos 15% sobre o valor nominal e frequência de 60 Hz. A potência de saída por fase deve ser de 1000 W em 110,127 V,220,240V, para o comando de semáforos veiculares ou de pedestres. O controlador deve poder comandar lâmpadas halógenas, incandescentes e LED's, porém, sempre iniciando a alimentação da lâmpada nos pontos 0 ("zero crossing") da frequência da rede.

O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 10 A, a ser utilizada para alimentar equipamentos de manutenção.

### Proteções Elétricas

O controlador deverá ser protegido totalmente contra sobretensões e correntes excessivas por disjuntores termo magnéticos, varistores ou fusíveis adequados. Deverá haver também uma chave liga-desliga para o controlador e outra para os sinais luminosos.

O controlador deverá ser provido de um filtro de linha para proteção contra ruídos elétricos espúrios provenientes da rede elétrica de alimentação.

O controlador deverá também ser protegido contra ruídos elétricos espúrios na entrada dos cabos.

Todas as partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador, deverão ser efetivamente ligadas à carcaça aterrada do controlador, não sendo suficiente o simples fato de apoio entre chassi e suportes, a não ser que o mesmo se realize por ação de molas.

### Instalação

O controlador deverá ser instalado em pedestal de aço galvanizado a fogo, deverá possuir entrada dos cabos de alimentação dos porta focos, alimentação elétrica pela sua base através de furo com diâmetro mínimo de 5 centímetros. A fixação ou retirada do gabinete da base deverá ser acessível somente pela parte interna, sem necessidade de remoção de partes do equipamento.

Para a fixação do controlador deverá ser composto de: para 4 (quatro) parafusos tipo "francês", 4 (quatro) furos na base gabinete do controlador para fixação do mesmo.

### Empacotamento Mecânico

O gabinete confeccionado em chapas de alumínio deverá ser a prova de violações, sendo que a porta deverá ter chave tipo "Yale", com segredo padronizado para todos os controladores licitados, conforme modelo a ser fornecido pelo LICITANTE.

Todas as partes metálicas do controlador deverão receber tratamento contra corrosão ou oxidação que as garantam pelo período da vida útil do controlador, que é de 10 anos.

O controlador deverá apresentar concepção modular e todas as partes que executem funções idênticas deverão ser intercambiáveis.

Os fios internos deverão ser dispostos em rotas adequadas, de modo à nunca serem atingidos por portas ou qualquer outra parte móvel.

Deverá ser prevista a existência de um borne para cada fio proveniente das lâmpadas dos grupos semafóricos, inclusive para o fio "retorno" das mesmas. As partes encaixáveis do controlador deverão ser fixadas por elementos que as impeçam de cair ou de se desarranjarem, caso ocorram vibrações excessivas ou operações inadvertidas.

A substituição de um módulo por outro deverá ser executada com a máxima facilidade e rapidez, empregando-se conexões para encaixe "plug-in".

O gabinete do controlador deverá prover um compartimento acessível pela porta, preferencialmente em plástico, adequado para se guardar documentos (papéis) referentes ao controlador.

### Condições Ambientais

Os controladores deverão ter funcionamento garantido nas condições ambientais locais:

- Temperatura ambiente externas na faixa de –10 a 55 graus Celsius, insolação direta;
- Umidade relativa do ar de até 95%;
- Presença de elementos oxidantes e corrosivos;
- Presença de elementos oleosos e partículas sólidas na atmosfera.

#### Descritivo Técnico – Módulo de Comunicação

A utilização da tecnologia GPRS (General Packet Radio Service) das operadoras de telefonia móvel GSM, permite que módulos de comunicação específicos sejam adicionados aos controladores para enviar e receber dados pela rede IP (Internet Protocol) ao CCO (Centro de Controle Operacional). Assim, o GPRS é uma portadora de dados que possibilita o acesso sem fio a rede semafórica com um custo bastante atrativo, evitando-se os altos investimentos na construção de uma rede física de uso exclusivo para esta finalidade.

A disponibilidade do GPRS abrange todo o município e utilizada como meio de comunicação entre CCO e controladores traz os principais benefícios:

- Não há investimento em construção e manutenção de redes físicas;
- Não há investimento em construção e manutenção de redes wireless próprias;
- Evita-se problemas causados com obras de construção de redes físicas ou wireless;
- Viabilidade de comunicação e monitoramento de cruzamentos isolados de grande relevância à segurança;
- Velocidade na implantação do sistema;
- Redução da incidência de manutenção em módulos de comunicação devido a exposição da linha física de comunicação a intempéries da natureza como raios e intervenções humanas;
- Redução de custos de implantação pela dispensa de uso de modems de alta complexidade, necessários como controladores de comunicações dos controladores locais de tráfego.

#### Descrição do Módulo de Comunicação GSM/GPRS

Interface de comunicação através do padrão RS232, modo half-duplex, com protocolo de comunicação compatível com o controlador de tráfego local;

Classe GSM: 4(2W), frequência 880 MHz a 960 MHz (EGSM900);

Classe GSM (1W), frequência 1710 MHz a 1880 MHz (GSM1800);

GPRS: classe de conexão 8 e 10; GPRS: máxima taxa de download: 85,6 kbps;

GPRS: máxima taxa de upload: 42,8 kbps;

GPRS: Coding scheme: CS-1, CS-2, CS-3 e CS-4;

GPRS: protocolos PAP (password authentication protocol) e CHAP (challenge handshake authentication protocol) em comunicação PPP (point to point protocol);

Temperatura de operação: -20 oC a +55 oC;

Cartão SIM: suporta cartão SIM de 3V, com acesso a GPRS habilitado (data mode);

É obrigatória a apresentação do Certificado de Homologação da ANATEL

O módulo de comunicação GSM/GPRS deverá ser montado em placas de circuito impresso tipo “plug-in”, fazendo parte integrante do controlador de tráfego, permitindo assim uma manutenção rápida. Não serão aceitas soluções com conexões via cabeamento ligado a caixas “soltas” dentro ou fora do gabinete do controlador.

#### Funcionamento:

Configuração através da porta local do controlador de tráfego, com uso de programador portátil ou incorporado ao controlador.

Acesso à internet via GPRS;

Uso do protocolo TCP/IP;

Atualização de relógio;

Mantém conexão da comunicação com a central semafórica;

Sincronismo dos relógios dos controladores de tráfego;

Interroga o controlador de tráfego e envia automaticamente alarmes para a central semafórica.

### Descritivo Técnico dos Módulos LED 220VAC dos Grupos Semafóricos

#### OBJETIVO

A finalidade desta especificação é fornecer os requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos focais semafóricos a LED (diodos emissores de luz, do inglês, Light Emitting Diode) de diâmetro 200 mm.

#### REQUISITOS FÍSICOS E MECÂNICOS

Os módulos devem estar fixados aos grupos focais semafórico, sendo um conjunto completo (módulo + borracha de fixação).

Tais módulos devem também ser de fácil instalação, não sendo necessária a utilização de ferramentas especiais.

A alimentação elétrica dos módulos deve se conectar diretamente ao conector múltiplo dos grupos focais. Não serão permitidos encaixes elétricos por outros meios (por exemplo: padrão E27).

O cabeamento de alimentação elétrica de cada módulo deverá ter extensão de 1,00 metro, com a seguinte especificação: dois cabos de ligação do módulo do LED, devem ser com fios anti-capilaridade, isolamento 600V. A veia do cabo utilizada como neutro deverá ter revestimento em cor preta ou branca, e a veia utilizada como fase deverá ter revestimento na cor equivalente a cor da luz emitida pelo módulo (Vermelha, Amarela ou Verde/Marrom).

A luminescência do módulo deverá ser uniforme, de modo que os LED individuais não devam ser visíveis de nenhum ângulo externo ao módulo, sendo assim, exige-se que as lentes utilizadas na transferência de luz dos LED ao ambiente sejam lentes de Fresnel.

As lentes utilizadas deverão ser transparentes, sendo que os LEDs utilizados deverão emitir luz na cor de correta cromaticidade de cada tipo de módulo (Vermelha, Amarela e Verde).

O Módulo LED deve possuir uma construção que permita garantir a integridade no manuseio. O encapsulamento de todos os componentes internos do módulo, incluindo circuito eletrônico completo e LED deve ser feito com material resistente mecanicamente.

A avaria de um LED não pode deixar o módulo inoperante. A quantidade de LED avariados não pode comprometer a segurança viária. Problemas desta natureza serão notificados conforme item 9 desta especificação (garantia).

#### REQUISITOS AMBIENTAIS

O módulo deve ser designado para uso com variação de temperatura ambiente de operação, medida na parte traseira exposta do módulo, de -10°C a +65°C. O módulo deve ser protegido contra penetração de poeira e imersão em água, com grau de proteção mínima IP66.

As lentes do módulo devem possuir proteção contra radiação UV (ultravioleta).

#### CONSTRUÇÃO

Cada LED deve ser capaz de suportar continuamente a um mínimo de 350 mA e ter uma variação mínima de dissipação de potência de 1 Watt.

Os LEDs devem ser individualmente interconectados, de maneira que uma falha de um único LED resulte na perda de somente aquele LED.

#### IDENTIFICAÇÃO DO MÓDULO

Os módulos devem ter um indicador de indexação visível, vertical e permanente, ou seja, uma seta para cima com a palavra PARA CIMA ou TOP, para a correta indexação e orientação dentro de um porta-foco ou grupo focal.

## TESTE DE CLIMATIZAÇÃO

Os Módulos LED deverão ser submetidos a um choque térmico, com ciclo de variação da temperatura entre -10°C (sem controle de umidade) a 60°C (com a umidade relativa do ar de 60%). Deverão ser submetidos a 10 ciclos de condicionamento climático.

### BURN-IN

Teste de Condicionamento Preparatório das Amostras: Previamente à realização dos ensaios dos demais ensaios, as amostras dos Módulos LED deverão ser energizadas permanentemente (ciclo operacional de 100%), à temperatura de 60° C, por um período mínimo de 24 horas de condicionamento.

Os testes fotométricos e elétricos, respectivamente, devem ser iniciados na ordem em que seguem nesta especificação, em no máximo 10 minutos após a conclusão do Burn-in.

Para a realização dos testes de ambiente e projeto não é necessária execução prévia de Burn-in.

A ordem de execução conforme descrito acima deverá ser atestada pelo laboratório emissor do laudo.

## TESTES FOTOMÉTRICOS

### Teste de Intensidade Luminosa

A mínima intensidade luminosa dos Módulos LED deverá atender aos valores definidos na tabela 1, a uma temperatura de 25°C. As medições devem ser feitas em todos os pontos como mostrado nas Tabela Teste Fotométrico, a uma distância de 4 metros entre módulos e detector (sensor), utilizando o método da goniofotometria.

A Tabela Teste Fotométrico especifica os valores mínimos de intensidade luminosa dos Módulos LED a serem utilizados nos grupos focais veiculares.

Este teste deverá ser executado no máximo após 10 minutos do Burn-in, conforme também especificado.

### Teste de Uniformidade de Luminância

Os módulos deverão ser testados conforme os requisitos para uniformidade de luminância à temperatura de 25°C e tensão nominal padrão de 220VCA. As medidas deverão ser efetuadas utilizando-se um medidor de luminância posicionado sempre perpendicularmente a superfície externa da lente do módulo (acompanhado a curvatura da lente) a uma distância tal que a abertura selecionada propicie o enfoque/enquadramento de uma superfície de lente de 25 mm de diâmetro. A posição do medidor de luminância deverá ser transladado de lado a lado e para cima e para baixo para amostrar toda a superfície emissora do módulo. Devem ser registrados os valores mais altos e mais baixos de luminância. Devem ser feitas medidas de uniformidade da luminância para os sinais verdes, amarelos e vermelhos com o módulo de sinal operando a um ciclo de utilização de 100%.

O Módulo LED deverá apresentar uniformidade de luminância (Cd/m<sup>2</sup>) na distribuição da luz através da lente, sendo que a relação entre os valores máximo e mínimo de luminância não poderá exceder a proporção 10:1.

### Teste de Cromaticidade

Deverão ser feitas medidas colorimétricas da luz emitida em pelo menos 10 (dez) posições igualmente distribuídas sobre a superfície da lente do módulo LED, sendo considerada a média das 10 medições como o valor a ser levado como verdadeiro pelo teste.

Baseado no Diagrama de Cromaticidade ITE2005 – 1931\_CIE (Commission Internationale d'Eclairage), a cor da luz emitida pelos Módulos LED deverá estar na região compreendida pelo contorno proporcionado pelas coordenadas de cromaticidade (pontos A até D) apresentadas na tabela.

As medidas de cromaticidade deverão ser realizadas com o Módulo LED operando a um ciclo de trabalho de 100%. Portanto, é necessário que o módulo em teste alcance equilíbrio térmico e estabilidade de saída das cores antes das medidas serem registradas.

## TESTE DE CROMATICIDADE

	A		B		C		D	
	x	y	x	y	x	y	x	y
vermelho	0,692	0,308	0,681	0,308	0,700	0,290	0,710	0,290
Amarelo	0,545	0,454	0,536	0,449	0,578	0,408	0,588	0,411
verde	0,005	0,651	0,150	0,531	0,150	0,380	0,022	0,416

Para os ensaios de Cromaticidade, não serão permitidos ensaios feitos somente nos LED individualmente, ou fornecidos pelo fabricante dos LED. Os ensaios devem ser executados nos módulos completos com a lente fornecida com os mesmos.

## TESTES ELÉTRICOS

### Variação da Voltagem

Os módulos devem operar a partir de 60Hz em corrente alternada com uma tensão 220 VAC 10%.

Fator de Potência (PF) e Distorções Harmônicas AC.

Os módulos devem fornecer um fator de potência de 0,92 ou maior quando operados em voltagem nominal operacional e a 0 °C.

O consumo nominal de energia deve ser no máximo 10 W (Dez Watts) para os módulos LED verde de 200mm/220VAC, 10 W (Dez Watts) para os módulos LED amarelo de 200mm/220VAC, 10 W (Dez Watts) para os módulos LED vermelho de 200mm/220VAC.

### SELO DE IDENTIFICAÇÃO

O selo de identificação e qualidade deverá conter, pelo menos, as seguintes informações que possibilitem a rastreabilidade da produção:

- Potência e tensão nominal;
- Número de série/lote de fabricação;
- Identificação do fabricante e do produto;
- Data de Fabricação: Dia / Mês / Ano.

### NORMA ABNT NBR 15889:2010

O fornecedor deverá apresentar, os Laudos e/ou Certificados comprobatórios dos ensaios abaixo relacionados, emitidos por entidades (universidades, institutos, laboratórios, etc.) qualificados para a realização desses ensaios, cuja idoneidade e competência técnica sejam comprovadamente reconhecidas em âmbito nacional e/ou internacional, que comprovem que o produto atende a NORMA ABNT NBR 15889:2010.

Ensaio Burn-in/Funcionamento (item 5.2.1 - da Norma);

Ensaio de Inspeção Dimensional (item 5.2.2);

Ensaio de Intensidade Luminosa (item 5.2.3);

Ensaio de Fator de Potência (item 5.2.4);

Ensaio de Potência Nominal (item 5.2.5);

Ensaio de Coordenadas de Cromaticidade (item 5.2.6);

Ensaio de Sobretensões Transitórias da Rede (item 5.2.7);

Ensaio de Resistência ao Choque Térmico (item 5.2.8);

Ensaio de Resistência de Isolamento (item 5.2.9);

Ensaio de Luminância (item 5.2.10); e Ensaio de Grau de Proteção.

### Botoeiras sonoras completas

#### Objetivos

A finalidade destas especificações técnicas é fornecer requisitos mínimos de condições de aceitação que deverão ser atendidas para o fornecimento e instalação de botoeiras sonoras para auxílio à travessia de pedestres à pessoas com deficiência visual.

#### Documentos Complementares

Na aplicação deste Memorial Descritivo é necessário consultar e atender: Norma Brasileira ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Norma Brasileira ABNT NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico;

Resolução 704/17 do CONTRAN.

#### Características Gerais

A botoeira sonora deve atender as seguintes condições:

- a) Possuir dispositivos que emitam sinais visuais, sonoros e vibratórios integrados;
- b) Possuir dispositivo sonoro que atenda as características previstas no Art. 6º da Resolução nº 704/17 do CONTRAN;
- c) A botoeira sonora deve emitir mensagem verbal indicando que o usuário deve pressionar o botão de acionamento por 3 segundos para ativação do modo sonoro, sempre que o botão for acionado por tempo inferior a este e o modo sonoro não estiver ativado;
- d) Possuir dispositivo que emita sinal visual de localização e sinal visual de demanda de cor azul;
- e) Possuir dispositivo que emita sinal vibratório instalado na sua parte frontal, preferencialmente com a utilização do botão de acionamento como elemento de vibração;
- f) Possuir um botão com diâmetro mínimo de 40 mm;
- g) O botão deve estar posicionado a altura entre 0,80 m e 1,20 m do piso, medido do centro do botão ao piso acabado;
- h) O botão deve ter cor contrastante com o corpo da botoeira, respeitadas as condições definidas na norma ABNT NBR 9050 para sinalização e textos informativos;
- i) Ser dotada de sinalização de localização conforme características e regras de funcionamento disciplinadas nos artigos 6º e 7º da Resolução 704/17 do CONTRAN;
- j) Deve possuir sistema de proteção contra choques elétricos;
- k) O sinal visual de localização e de demanda deve estar disposto acima ou ao redor do botão, de modo que a sua visualização não seja obstruída no momento de seu acionamento;
- l) A sinalização de localização de que trata o inciso ix acima, deve possuir, também, sinal visual de localização visível sob insolação direta, com mesma intermitência do sinal sonoro de localização, com alcance visual no plano horizontal de no mínimo 120º, instalado na parte frontal da botoeira sonora;
- m) O sinal vibratório deve corresponder a uma vibração na frequência entre 100 Hz a 200 Hz;
- n) A botoeira sonora deve permitir que o modo sonoro seja desligado em horários pré-determinados pelo órgão executivo de trânsito local e/ou em caso de conflito surgidos pelo: o desligamento do semáforo; a entrada em modo de amarelo

intermitente do foco veicular; e outras situações a serem analisadas e justificadas pelo órgão de trânsito com circunscrição sobre a via.

o) A botoeira sonora pode ser complementada com uma placa em escrita braile compatível com a mensagem sonora, posicionada no topo do seu corpo ou dispositivo sonoro auxiliar separado do seu corpo, voltado para a travessia, funcionando em conjunto com o dispositivo sonoro principal.

p) Os sinais sonoros devem ter as seguintes características: podem ser digitalizados ou sintetizados; ter intensidade de 10 dBA acima do ruído momentâneo mensurado no local pela própria botoeira, obedecidos os limites máximos de emissão sonora conforme legislação vigente; ter intermitência, duração e frequência em onda senoidal.

Quando cada sinal sonoro for reproduzido, o mesmo não deve ser iniciado ou finalizado em volume máximo, sendo:

Dentro dos primeiros 05 (cinco) ms reproduzidos de cada pulso, o volume deve iniciar em zero e progressivamente aumentar até o volume máximo da reprodução;

Antes de finalizar a reprodução, nos últimos 10% do tempo restante, o volume de cada pulso deve cair progressivamente até zero.

Os arquivos digitais com os sons a serem utilizados no semáforo sonoro estão disponíveis no site do DENATRAN.

O semáforo com sinal sonoro deve operar atendendo as seguintes regras de funcionamento:

A sinalização de localização deve funcionar com:

a) Sinal de localização sonoro, que deve estar ativo sempre que não estiver em curso a mensagem verbal, ou o sinal sonoro de travessia;

b) Sinal de localização visual, que deve estar ativo de modo intermitente sempre que não houver demanda registrada para a travessia de pedestres;

c) O sinal sonoro de travessia somente deve ser ativado quando pressionado por mais de 3 (três) segundos;

d) Acionada a botoeira sonora por menos de 3 (três) segundos, e se a programação do semáforo sonoro assim permitir, deve ser registrada a demanda da travessia de pedestres sem ativação do modo sonoro, devendo ser emitidos:

I - Sinal visual, aceso de modo contínuo até o início do tempo de verde destinado aos pedestres;

II - Mensagem verbal, informando que o botão deve ser pressionado por 3 (três) segundos para ativar o modo sonoro de travessia.

e) Acionada a botoeira sonora por 3 (três) segundos ou mais, deve-se:

I) Registrar a demanda da travessia de pedestres com a ativação do modo sonoro;

II) Emitir sinal visual, aceso de modo contínuo até o início do tempo de verde destinado aos pedestres;

III) Emitir sinal vibratório, ativo enquanto o botão estiver sendo pressionado, limitado a uma duração máxima de 3 (três) segundos;

IV) Emitir mensagem verbal, informando ao pedestre que a demanda foi registrada e que aguarde o tempo de verde destinado à sua travessia, exceto quando o modo sonoro de travessia estiver ativado, conforme estabelecido no Anexo desta Resolução.

f) O sinal sonoro de travessia reproduzido durante o tempo de verde e de vermelho intermitente do pedestre não deve ser interrompido por outro sinal sonoro ou mensagem verbal sob qualquer hipótese;

g) Se o botão for acionado durante a reprodução do sinal sonoro de travessia nos tempos de verde, ou vermelho intermitente do pedestre, a mensagem sonora deve ser reproduzida somente quando iniciar o tempo de vermelho para os pedestres;

h) Demandado o modo sonoro no tempo de verde ou de vermelho intermitente do pedestre, o seu acionamento deve ocorrer somente no próximo tempo de verde do pedestre. Em nenhuma hipótese, a botoeira sonora deve emitir qualquer sinal sonoro ou mensagem que conflite com a indicação luminosa apresentada pelo foco de pedestres que está sinalizando.

i) As mensagens verbais podem ser gravadas com os seguintes textos, sem prejuízo às mensagens que o órgão de trânsito com circunscrição sobre a via deseje implementar a fim de conferir maior segurança à travessia de pedestre: “PRESSIONE POR TRÊS SEGUNDOS PARA MODO SONORO”

“TRAVESSIA SOLICITADA. AGUARDE.”

j) As mensagens devem ser complementadas, sempre que necessário, com mensagem verbal para alertar o pedestre acerca de situações específicas de travessia, tais como a travessia em duas ou mais etapas, presença de ciclofaixa ou ciclovia, faixa exclusiva de ônibus, entre outras.

k) Opcionalmente, mensagens verbais de caráter informativo, relativas à orientação da travessia podem ser emitidas após o acionamento do modo sonoro, de modo a comunicar ao pedestre acerca de outras situações, como, por exemplo, nomes de ruas.

l) Fica proibido o uso de mensagens publicitárias e/ou propaganda.

m) O dimensionamento dos tempos dos semáforos dotados do dispositivo sonoro deve considerar as características específicas do fluxo de pedestres com deficiência ou com mobilidade reduzida.

n) O intervalo de vermelho geral deve ter duração mínima de 1 (um) segundo, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V – Sinalização Semafórica.

As regras de funcionamento para programação do semáforo com sinal sonoro estão detalhadas no Anexo da Resolução 704/17 do CONTRAN e o equipamento fornecido deverá ser compatível com a programação ali descrita.

#### 4.5.13.3 – Garantia dos materiais:

Controladores - 12 meses.

Botoeiras Sonoras - 12 meses.

Colunas e pedestais de aço (corrosão, ferrugem) - 120 meses.

Grupos Focais (corrosão, ferrugem) - 120 meses para caixas de montagem e 48 (quarenta e oito) meses para os dispositivos de iluminação a LEDS.

Serviços: Para todos serviços executados, como instalação de colunas e pedestais, fechamentos de valas para tubulações em vias, calçadas e canteiros, 12 meses.

#### 4.5.13.4 – Medição:

A sinalização semafórica será medida por unidade efetivamente instalada.

#### 4.5.13.5 – Pagamento:

Será pago por sinalização semafórica, em unidades, 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).

### 6-Gestor da contratação:



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Cristina de Moraes da Silva, Coordenador (a)**, em 14/11/2019, às 09:11, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Vanio Lester Kuntze, Servidor(a) Público(a)**, em 14/11/2019, às 09:15, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Fabiano Lopes de Souza, Gerente**, em 14/11/2019, às 09:58, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Juliano de Sant Anna, Servidor(a) Público(a)**, em 14/11/2019, às 12:24, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



Documento assinado eletronicamente por **Thomaz Henrique Thomsen, Servidor(a) Público(a)**, em 14/11/2019, às 12:57, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **5034630** e o código CRC **D25B5236**.

Rua Saguçu, 265 - Bairro Saguçu - CEP 89221-010 - Joinville - SC - [www.joinville.sc.gov.br](http://www.joinville.sc.gov.br)

19.0.171073-1

5034630v5