



- ▶ Etapa 01 – Execução de uma Limpeza Rigorosa do pavimento em Pedra;
- ▶ Etapa 02 – Execução da Pintura de ligação sobre pavimento existente, no caso Pedra Tosca ou paralelo;
- ▶ Etapa 03 – Execução de uma camada de Recapeamento em CBUQ numa espessura de 5,5cm;

### **Distâncias de Transporte para Concreto Asfáltico**

As distâncias consideradas para transporte dos componentes do CBUQ e da Mistura obedecerão ao esquema a seguir: Conforme o mapa anterior o esquema de transporte será da seguinte forma:

Fortaleza: Neste Local encontra-se o Fornecedor de CAP para CBUQ e de Emulsão (RR-1C) para Pintura de Ligação. O CAP deverá ser transportado até a Usina. A emulsão deverá ser transportada diretamente para a obra. Para o CAP e Emulsões não teremos outras alternativas de fornecedores.

Fortaleza: Local onde será instalada a Usina de Asfalto. Lá também se encontrarão os fornecedores de Brita, Areia e Filler. A localização específica da Usina será definida pela empresa vencedora do certame. Por conta da imprecisão deste dado o Município estimou um raio de 10km para a distância de transporte comercial da Areia, Brita e Filer para utilização no traço de CBUQ.

As distâncias do quadro abaixo foram obtidas pelo sistema via internet "Google Maps":

| <b>Origem</b> | <b>Destino</b> | <b>Distância</b> |
|---------------|----------------|------------------|
| Fortaleza     | Baturité       | 105 km           |

Composição dos Materiais para Transporte e os consumos dos insumos dos materiais do CBUQ e da Pintura de Ligação foram obtidos das Planilhas de composição de Preços Unitários da Tabela da SINAPI 10/2023;



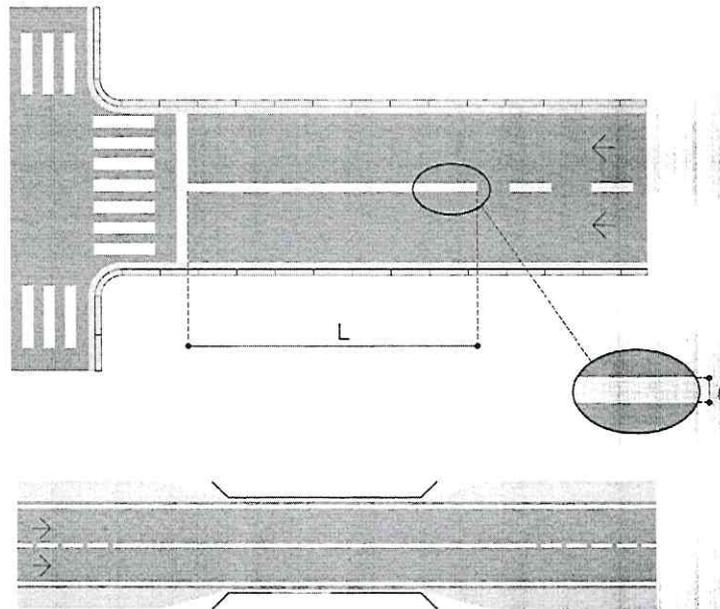
## Projeto de Sinalização

### Sinalização Horizontal

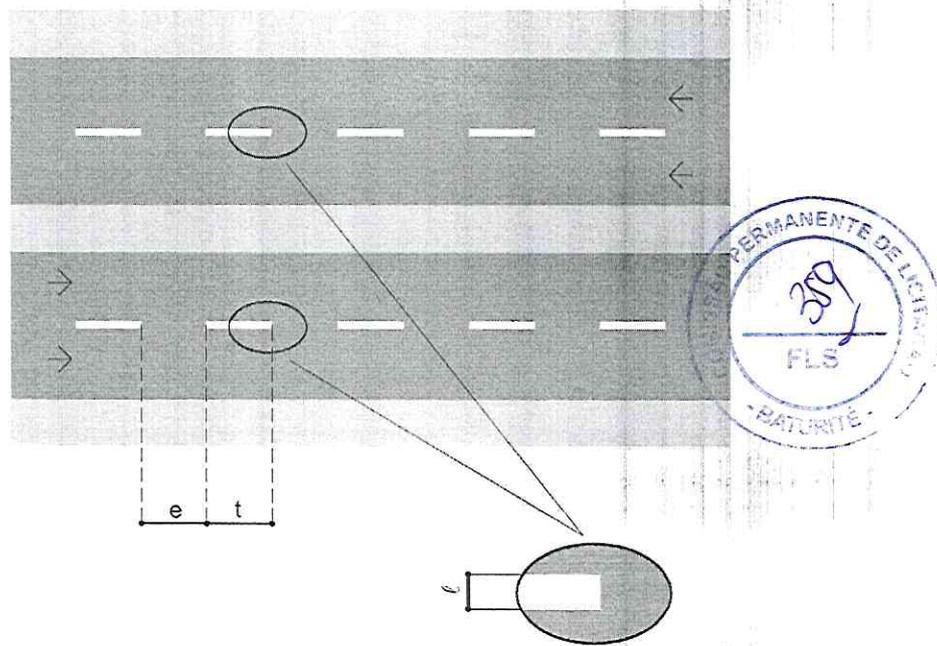
A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, quer sejam condutores de veículos ou pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma. Entende-se por marcações no pavimento o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversos, apostos ao pavimento da via. A sinalização horizontal deverá ser executada com material termoplástico aspergido retrorefletorizado com 1,5mm de espessura úmida.

Com relação à sinalização horizontal projetada foram adotados os seguintes padrões:

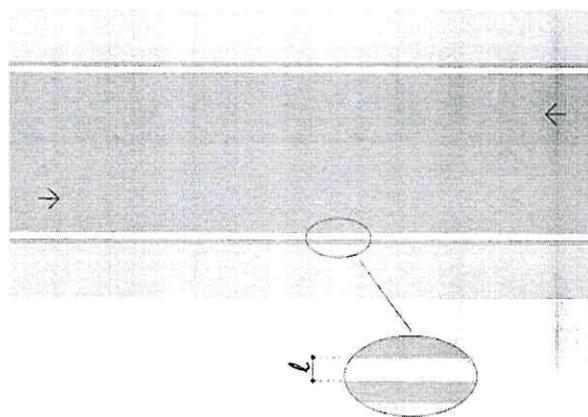
**Linhas de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido:** simples, na cor branca, com largura ( $\ell$ ) de 0,10 m, vide figura que segue:



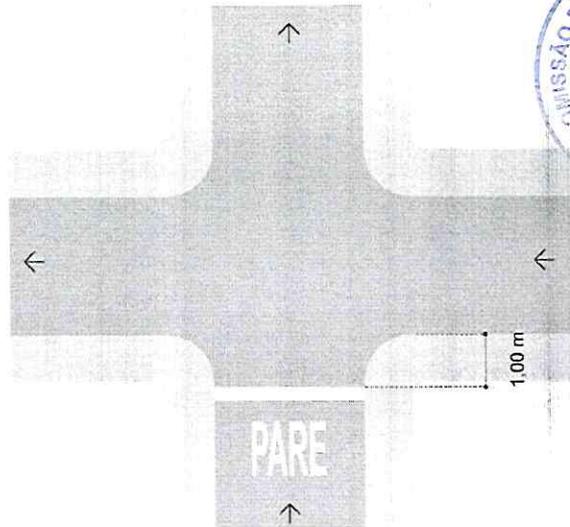
**Linhas de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido:** tracejadas, na cor branca, com largura ( $\ell$ ) de 0,10 m, em segmentos (e) de 2,00 m de comprimento, espaçados (t) de 2,00 m, vide figura que segue:



**Linha de bordo (LBO):** A LBO delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais. A largura ( $\ell$ ) das linhas deverá ser 0,10 m.

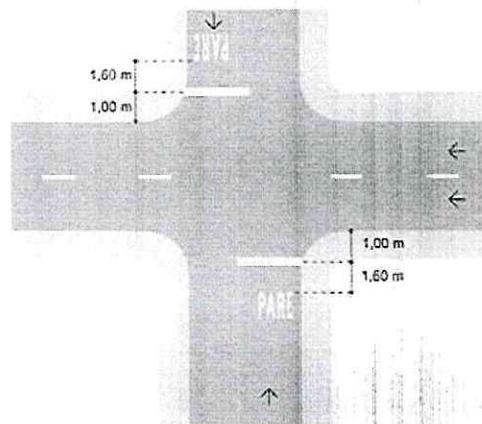
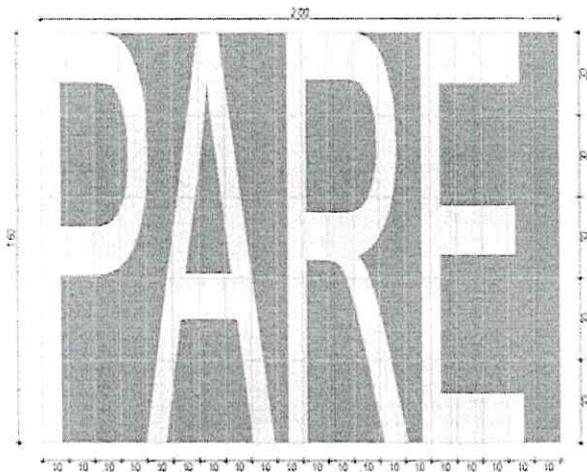


**Faixas de Retenção:** contínuas, na cor branca, com largura ( $\ell$ ) de 0,50 m. Nos cruzamentos deverão ser locadas a 1,00m da via a ser cruzada. O comprimento dela faixa será considerado a metade da largura da via para trechos de sentido duplo e a largura da via para trecho de sentido único.

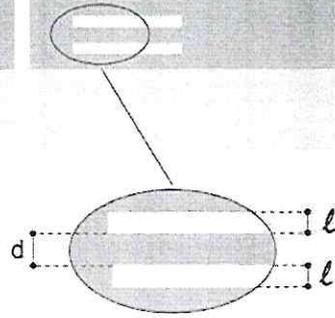
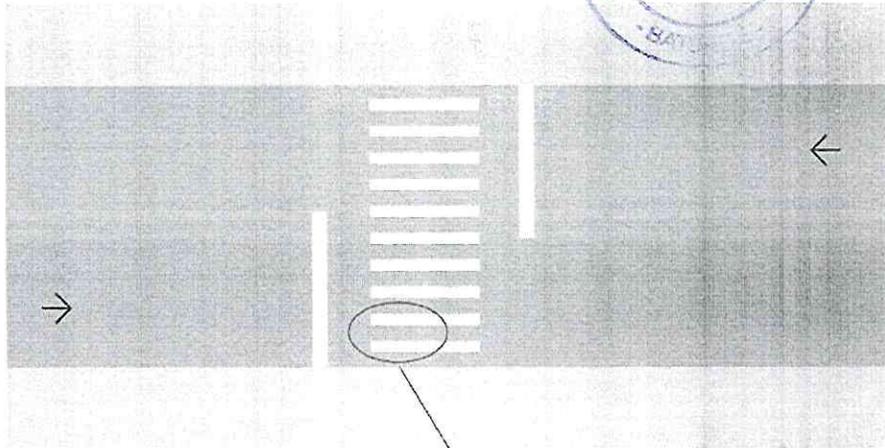


**Faixas de Retenção:** deverão ser contínuas, na cor branca, com largura ( $\ell$ ) de 0,50 m. O comprimento dela faixa será considerado a metade da largura da via para trechos de sentido duplo e a largura da via para trecho de sentido único. Sua colocação deverá ser a 1,6 m da faixa de Travessia de Pedestres.

Inscrições no pavimento - PARE: cor branca, com altura de 1,60 m. A inscrição do pare deverá ser posicionada conforme esquema baixo:



**Faixa de travessia de pedestres (FTP) – Tipo Zebrada:** A largura ( $l$ ) das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância ( $d$ ) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade, sendo recomendada 4,00 m.



## Mobilização e Desmobilização de equipamentos

A mobilização e desmobilização dos equipamentos se dará através de cavalo mecânico acoplado com prancha de três eixos para atendimentos aos serviços de pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ conforme relação de equipamentos abaixo:

- Vibroacabadora de Asfalto;
- Rolo compactador vibratório tandem liso;
- Trator de Pneus com vassoura mecânica;
- Rolo compactador de Pneus.



Foi levando em consideração o centro urbano da Capital do Estado do Ceará, Fortaleza, até o município de Baturité para o cálculo da distância de transporte perfazendo um total de 105,00km.



## V. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA FINALIZAÇÃO DA OBRA

### Execução dos Serviços

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por seu contra exclusivo as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão. A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos,

canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

### Normas

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

### Materiais

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras. Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.



---

## Mão de Obra

---

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

---

## Assistência Técnica e Administrativa

---

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

---

## Despesas Indiretas e Encargos Sociais

---

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de qualquer natureza que incidam sobre a obra. A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas a Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

---

## Condições de Trabalho e Segurança da Obra

---

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livre os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo "porte" concedido pelas autoridades policiais.



## Pavimentação em Pedra Tosca

Não existe, realmente, um estudo de dimensionamento dos pavimentos em pedra tosca, e as considerações que vamos fazer baseiam-se principalmente em dados práticos colhidos da farta experiência existente com esse tipo de pavimento, associada a alguns conceitos teóricos. Essa associação é possível porque, de fato, existem pavimentos já bem antigos (até de mais de um século), executados com base em conhecimentos essencialmente práticos, e de cujo comportamento nada se pode criticar. No presente estudo adotou-se a fórmula empírica de PELTIER, para determinação da espessura total do pavimento.

$$e = 100 + 150(P)^{1/2} / (ISp + 5)$$

sendo:

- e: espessura total do pavimento, em cm;
- P: carga por roda, em t ;
- ISp: Índice de Suporte de Projeto (CBR) em %



A área a ser pavimentada deverá suportar cargas de veículos e equipamentos rodoviários leves, considerando-se que se trata de uma área residencial.

Em visita ao terreno, foi constatado um solo de boa qualidade e por isso adotamos um CBR superior a 20%, sem a necessidade da sub-base.

Consideramos que o subleito apresenta ISCmédio (CBR)  $\geq 20\%$  e IG=0. Assim, para a via em questão foi adotada a carga de P =

5,00 t e duas estruturas de pavimento:

- ▶ Revestimento em pedra tosca; e
- ▶ Colchão de areia assente sobre o regularização de subleito.

| Camada                    | Tipo Característica            | Espessura (cm) |
|---------------------------|--------------------------------|----------------|
| Revestimento              | Pedra Tosca + Colchão de Areia | 20,00 cm       |
| Regularização de subleito | Solo                           | ---            |

## Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de as vias de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que caem na região.

As obras de drenagem têm por objetivos:

- Interceptar e captar as águas que chegam e se precipitam nos acessos principais e nas vias de serviços e conduzi-las para local de deságue seguro, resguardando-se a estabilidade dos maciços terrosos;

- Conduzir o fluxo d'água de um lado para outro dos acessos e das vias de serviços, quando interceptado o talvegue, bem como captar as águas que escoam pelos dispositivos de drenagem superficial;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo. Não foi necessário nenhuma obra de drenagem a não ser a colocação de Meio fios e sarjetas para conduzirem as águas superficialmente das ruas em questão.

### Sarjetas e Meio-fio

A capacidade teórica de vazão das sarjetas e meio-fio determinada pela fórmula de Manning modificado por IZZARD, ou seja:

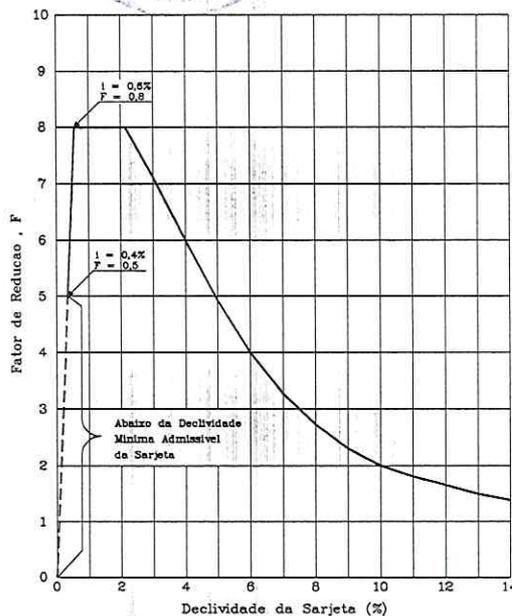
$$Q = 0,375 * \left( \frac{Z}{n} \right) * i^{1/2} *$$

Onde:

- Q = vazão em m<sup>3</sup>/s;
- Z = inverso da declividade transversal;
- i = declividade longitudinal;
- y = profundidade da lâmina d'água;
- n = coeficiente de rugosidade.

A descarga teórica obtida da expressão anterior foi corrigida

pele fator F, obtido em função da declividade longitudinal, do gráfico que segue:



O cálculo da velocidade nas sarjetas é feito a partir da fórmula de Izzard, associada a equação da continuidade, onde temos:

$$V_0 = 0,958 * \frac{1}{Z^{1/4}} * \left( \frac{i^{1/2}}{n} \right)^{3/4} * Q^{1/4}$$

Onde:

- n = coeficiente de Manning;

$i$  = declividade da sarjeta.

$Z$  = Inverso da declividade transversal

$Q$  = Vazão na sarjeta.

O tempo de percurso na sarjeta pode ser determinado através da equação:

$$t_p = \frac{d}{60V_0}$$



Onde:

$t_p$  = tempo de percurso na sarjeta, em min;

$d$  = comprimento da sarjeta, em m.

$v_0$  = velocidade de escoamento em m/s

Para as seções das vias do projeto em questão, foi calculada a vazão afluente, a vazão admissível no final do segmento e a distância de captação para determinar as intervenções cabíveis, considerando um tirante d'água junto a guia de 6cm, para as declividades de 0,5% a 12,0%.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'X' shape.



## **VI. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO**

### **Fonte de Preços**

Adotamos os preços da Tabela da SINAPI 10/2023 e Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará n.º 28 sem Desoneração e SICRO 10/2023

### **Estrutura do Orçamento**

O orçamento foi estruturado da seguinte forma:

- ▶ Orçamentos das Ruas – Trata-se do orçamento de vias a serem pavimentadas.

### **Estrutura dos Memoriais de Cálculos e Quantitativos**

Foi elaborada uma planilha de cálculo somando-se todos os quantitativos para os Orçamentos das Ruas. Nele estão os estaqueamentos medindo extensões, áreas e volumes mostrando de forma explícita todos os cálculos elaborados.

### **Composição do BDI**

Conforme exposto anteriormente nos orçamentos e na composição de BDI exposta de acordo com Acórdão 2622/2013 – TCU, adotamos um BDI(anexo) de acordo com Composição que Segue. (Materiais e serviços).

### **Encargos Sociais**

Nos preços pesquisados na Tabela de Preços emitida pela SINAPI e pela Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará a Composição de Encargos sociais apresenta-se em anexo:

## VII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 1.1 – CANTEIRO DE OBRA



##### 1.1.1 Execução de escritório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário e equipamentos

O escritório possuirá dimensões de 10,00 x 5,00m tendo suas paredes construídas em chapa de madeira compensada simples para construção temporária, possuindo coberta em telha ondulada de fibrocimento e=6,00mm, piso cimentado em concreto 15 Mpa com espessura de 5,00cm.

As esquadrias serão executadas em madeira semi-oca de 0,80x2,10m para porta de entrada do escritório e 0,60x2,10 para porta de entrada do banheiro.

A janela terá dimensão de 1,20x1,20m e será construída em cedro/angelim de abrir com 4 folhas.

Para as instalações de luz e força, serão utilizadas 3 luminárias tipo calha de sobrepor com duas lâmpadas de 36w e 05 tomadas 2P + T de 10A.

Na área externa será utilizada uma luminária tipo spot de sobrepor com uma lâmpada fluorescente de 15W.

##### 1.1.2 Execução de depósito em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário

O depósito possuirá dimensões de 10,00 x 6,00m tendo suas paredes construídas em chapa de madeira compensada simples para construção temporária, possuindo coberta em telha ondulada de fibrocimento e=6,00mm, piso cimentado em concreto 15 Mpa com espessura de 5,00cm.

As esquadrias serão executadas em madeira semi-oca de 0,80x2,10m para porta de entrada do depósito.

Para as instalações de luz e força, serão utilizadas 3 luminárias tipo calha de sobrepor com duas lâmpadas de 36w e 05 tomadas 2P + T de 10A.

##### 1.1.3 Execução de refeitório em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário e equipamentos

O depósito possuirá dimensões de 10,00 x 6,00m tendo suas paredes construídas em chapa de madeira compensada simples para construção temporária, possuindo coberta em telha ondulada de fibrocimento e=6,00mm, piso cimentado em concreto 15 Mpa com espessura de 5,00cm.

As esquadrias serão executadas em madeira semi-oca de 0,80x2,10m para porta de entrada do depósito.

Para as instalações de luz e força, serão utilizadas 3 luminárias tipo calha de sobrepor com duas lâmpadas de 36w e 05 tomadas 2P + T de 10A.

Será instalado ponto de consumo de água fria com tubulação de 25mm, instalado em ramal de água bem como lavatório de louça branca suspenso, 29,50x 39,00cm padrão popular com sifão flexível em pvc, válvula e engate flexível em plástico e torneira cromada de mesa padrão popular.

Será composto também de bancada de mármore sintético de 120x 60cm com cuba integrada, incluso sifão flexível em pvc, válvula e engate flexível em plástico e torneira cromada longa, de parede, padrão popular.

##### 1.1.4 Locação de Banheiro Químico

Será disponibilizado para atender aos colaboradores da empresa executora das obras dois banheiros químicos pelo período dos seis meses previstos para conclusão das obras.

#### **1.1.5 Instalações provisórias de luz, força e lógica**

Será instalado quadro de medição trifásica em poste duplo T (150/9) com capacidade de resistência nominal de 150kg e altura de 9,00m.



### **1.2 – ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

#### **1.2.1 Administração local da obra**

Será composta por engenheiro civil de obra júnior, mestre de obra, técnico de segurança do trabalho e vigia noturno.

Os serviços de execução das obras devem ser acompanhados e orientados por um Engenheiro Civil.

É, também, função deste profissional constar da A.R.T. Respectiva. Este "Engenheiro Residente" será um engenheiro civil versado na execução de obras similares.

A empresa executante manterá em obra, além de todos os demais operários necessários, um encarregado geral que deve permanecer no canteiro de obras durante todo o período da execução dos serviços e que deverá estar sempre presente para prestar quaisquer esclarecimentos necessários à Fiscalização.

### **1.3 – PLACA DA OBRA**

#### **1.3.1 Placas da Obra**

Serão colocadas duas placas alusivas à obra com dimensões (1,50x3,00) m, uma na comunidade de Jordão e outra na comunidade de Coió. Estas deverão ser em chapa de zinco fixada em linhas de madeira e estar de acordo com programa de financiamento.

### **2. LOCAÇÃO DA OBRA**

#### **2.1 – Locação da pavimentação**

##### **2.1.1 Locação de pavimentação**

Deverá ser locado ponto para referência topográfica, acompanhamento e marcação das larguras e comprimentos previstos em plantas.

### **3. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ**

#### **3.1 – Demolição retiradas e limpezas**

### **3.1.1 Reassentamento de pedras poliédricas, rejuntamento com argamassa, com reaproveitamento das pedras poliédricas – incluso retirada e colocação do material**

Deverão ser recompostos os trechos de existentes em pedra tosca/poliédricas danificados para posterior aplicação do revestimento em CBUQ.

Nos serviços de reassentamento serão utilizadas pedras poliédricas reaproveitadas e rejuntadas com traço de cimento e areia grossa 1:4.



## **3.2 – Pintura de Ligação**

### **3.2.1. Pintura de Ligação**

Após a varrição e a recuperação do Pavimento em Pedra Tosca aplica-se o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, quando esta estiver eminente ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento é de 30 a 60 segundos Saybolt-Furol para AD, EA e CAP.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a pintura da adjacente, quando a primeira meia-pista for aberta ao trânsito. Logo que possível dever-se-á executar a camada asfáltica sobre a superfície pintada.

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel impermeável transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais são, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser feita fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante asfáltico.

Após aplicação do ligante deve ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

### **3.2.2. Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor – rodovia pavimentada**

O ligante deverá ser transportado diretamente do fornecedor para a obra tendo consumo de emulsão de 1,5 L ou 1,5 kg por metro quadrado de pista por se tratar de base em pedra tosca/poliédrica.

### **3.2.3. Emulsão asfáltica RR**

A taxa de aplicação de emulsão asfáltica será de 0,00045 ton por metro quadrado de estrada a ser pavimentada com o CBUQ.

## **3.3 – Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ – ESP.: 5,5cm**

### 3.3.1 Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, camada de binder – exclusive carga e transporte

Após a pintura de ligação deverá se proceder a pavimentação com Concreto Betuminoso Usinado a Quente para a capa de Rolamento.

O transporte do material será da seguinte forma: primeiro será feito o transporte comercial do CAP da fábrica até a usina e em seguida o transporte local da usina até a obra.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Devem-se levar em consideração as observações a seguir:



#### 3.3.1.1 Materiais Material Betuminoso

Deverá ser empregado o CAP Classificados por Penetração: CAP-50/60.

Agregado

O agregado pode ser constituído por uma Mistura de: Agregado Graúdo, Agregado Miúdo e Filler (material de enchimento), satisfazendo a uma das três faixas granulométricas (DNIT-ME 83) seguintes – Composição da Mistura.

| PENEIRA                                |       | PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO |           |           | TOLERANCIA |
|----------------------------------------|-------|-------------------------------|-----------|-----------|------------|
| mm                                     |       | A                             | B         | C         |            |
| 2"                                     | 50,8  | 100                           | -         | -         | -          |
| 1 1/2"                                 | 38,1  | 95 – 100                      | 100       | -         | ± 7        |
| 1"                                     | 25,4  | 75 – 100                      | 95 – 100  | -         | ± 7        |
| 3/4"                                   | 19,1  | 60 – 90                       | 80 – 100  | 100       | ± 7        |
| 1/2"                                   | 12,7  | -                             | -         | 85 – 100  | ± 7        |
| 3/8"                                   | 9,5   | 35 – 65                       | 45 – 80   | 75 – 100  | ± 7        |
| Nº 4                                   | 4,8   | 25 – 50                       | 28 – 60   | 50 – 85   | ± 5        |
| Nº 10                                  | 2,0   | 20 – 40                       | 20 – 45   | 30 – 75   | ± 5        |
| Nº 40                                  | 0,42  | 10 – 30                       | 10 – 32   | 15 – 40   | ± 5        |
| Nº 80                                  | 0,18  | 5 – 20                        | 8 – 20    | 8 – 30    | ± 3        |
| Nº 200                                 | 0,074 | 1 – 8                         | 3 – 8     | 5 – 10    | ± 2        |
| Betume Solúvel no CS <sub>2</sub> (+)% |       | 4,0 – 7,0                     | 4,5 – 7,5 | 4,5 – 9,0 |            |

Para garantir uma quantidade mínima de CAP os vazios do Agregado Mineral (VAM) devem satisfazer os seguintes valores mínimos:

| Dmax do Agregado | 2" | 1 1/2" | 1" | 3/4" | 3/8" |
|------------------|----|--------|----|------|------|
| % min. Do VAM    | 11 | 12     | 13 | 14   | 16   |

Geralmente se usa:

- ▶ Faixa A – para Camada de Ligação (Binder);
- ▶ Faixa B – Camada de Ligação e Rolamento;
- ▶ Faixa C – para Camada de Rolamento;

A faixa granulométrica a ser usada deve ter seu diâmetro máximo  $D_{max} \leq 2/3 h$ , sendo  $h$  a espessura da camada compactada do revestimento.

As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

### **Agregado Graúdo**

O Agregado Graúdo a ser usado pode ser: Pedra Britada, Seixo Rolado Britado, Cascalho Britado, ou outros indicados no Projeto. Deve se constituir de partículas – são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas – e apresentar as seguintes características:



#### ▶ **Durabilidade**

Quando submetido a 5 ciclos de sulfato de sódio (DNIT-ME 89)

Perda < 12%

Este ensaio somente quando a pedra tiver uma natureza mineralógica sujeita a alterações, geralmente basalto e diabásio.

#### ▶ **Resistência ao Choque e à Abrasão (Los Angeles – DNIT-ME 35)**

LA < 50% e eventualmente LA  $\leq$  55% (com experiência comprovada)

#### ▶ **Adesividade Satisfatória – Melhoradores de Adesividade (“Dopes”)**

A Adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar.

Os agregados eletronegativos (granito, gnaisse, quartzito, arenito, etc) têm geralmente adesividade não satisfatória no ensaio DNIT- ME 78, quando se deve misturar um “dope” ao CAP (geralmente de 0,4 a 1,0%), em proporção tal que resulte em adesividade satisfatória. Abaixo de 0,4% (em peso) é de difícil mistura.

O “dope” deve necessariamente ser adquirido separadamente e incorporado ao CAP no Canteiro de Serviço na % indicada no Projeto ou pela Fiscalização.

A % de filler é estudada no Projeto da Mistura levando em conta, além da Granulometria, a questão da Adesividade e Flexibilidade.

#### ▶ **Forma Satisfatória**

A forma deve ser tal que o índice de forma (DNIT-ME 86) não deve ser inferior a 0,5. Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:  $L + g > 6e$

Onde:

- ▶ L = maior dimensão de grão;
- ▶ g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;
- ▶ e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malhas quadradas, adotando-se a fórmula:  $L + 1,2g > 6e$

Sendo, g, a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos defeituosos não poderá ultrapassar 20%, e eventualmente 25% (para basaltos e diabásios).

► **Absorção Moderada de CAP**

Se essa Absorção for elevada vai alterar o cálculo da % de vazios e de outras características da Mistura Asfáltica, além de consumir desnecessariamente asfalto. Os arenitos e calcários são os mais absorventes seguidos do basalto/diabásio, e os menos absorventes os gnaisses/granitos.

Geralmente não se especifica um máximo de absorção de CAP, considerada a metade da absorção de água (DNIT-ME 81). Em caso de agregado muito absorvente é aconselhável um estudo econômico.

► **Textura Favorável**

A textura lisa é favorável a adesividade ativa (facilidade de o CAP envolver o agregado) e desfavorável ao atrito interno da Mistura (menor estabilidade e maior trabalhabilidade). A textura rugosa é mais favorável a adesividade passiva (resistência ao descolamento da película de CAP por ação do tráfego em presença de água) e ao atrito interno (maior estabilidade e menor trabalhabilidade).

**Agregado Miúdo [2,0mm (nº 10) – 0,074mm (nº 200)]**

O Agregado Miúdo a ser usado pode ser: areia, pó de pedra ou mistura de ambos.

Deve ser constituído de partículas – sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas – e apresentar as seguintes características:

► **Equivalente de Areia (DNIT-ME 54)**

Deve-se ter um Equivalente de Areia (EA) - EA  $\geq$  55%

Nota – este ensaio é feito no material (geralmente mistura de areia com pó de pedra) passando na  $\phi$  nº 4 (4,8mm) envolvendo, pois o mais fino do Agregado Graúdo e o Filler Natural – pó que passa na  $\phi$  nº 200 (0,074mm).

► **Adesividade Satisfatória**

O ensaio correspondente DNIT-ME 79 não é prático, sendo aconselhado o chamado ensaio acelerado: com 100g do material da mistura seca (sem CAP) passando na  $\phi$  nº 10 (2,0mm), englobando o Filler Natural e o Filler Artificial, é preparada uma mistura asfáltica acrescentando-se  $\phi$  gramas de CAP, sendo  $\phi = 7,0 (5 + 1,3f)0,2$  onde f - % passando na  $\phi$  nº 200, que é posta em água deixando ferver durante 3 minutos. Se não houver descolamento da película de CAP a adesividade é considerada satisfatória, e em caso contrário não satisfatória quando se ensaia a % de “dope” necessária (geralmente entre 0,4 a 1,0% - menor que 0,4% é difícil de misturar na obra) para torná-la satisfatória.

► **Material de Enchimento (Filler)**

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos. – destinado a simultaneamente:

Diminuir os vazios da mistura de agregados, isto é, a funcionar como um “enchedor” (“filler” em inglês);

Melhorar a adesividade com a maioria dos agregados (que são eletronegativos: granito, gnaisse, arenito, quartzito, etc). Obs.: o material passando na peneira nº 200 (0,074mm) provenientes dos agregados graúdo e miúdo é considerado como “filler natural”.

Os “fillers” usuais são geralmente: cal hidratada, pó calcáreo e cimento portland.

O filler quando de sua aplicação, deverá estar seco e isento de grumos, apresentando a seguinte granulometria tradicional:

| PENEIRA          | PORCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO (EM PESO) |
|------------------|---------------------------------------|
| Nº 40 (0,42mm)   | 100                                   |
| Nº 80 (0,18mm)   | 95                                    |
| Nº 200 (0,074mm) | 65                                    |

### 3.3.1.2 Mistura Asfáltica

A Mistura Asfáltica quando dosada pelo Método Marshall, podendo o Projeto indicar outro Método, desde que aceite pela Fiscalização, deve satisfazer as seguintes características (DNIT-ME 43): 50 golpes – (2) 75 golpes (O Projeto pode fixar outros valores)

| CARACTERÍSTICAS            | CAMADA DE ROLAMENTO | CAMADA DE LIGAÇÃO (BINDER)   |
|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| Estabilidade (600C): kgf   | 350 a 700(1)        | 300 a 600(1)<br>400 a 800(2) |
| Fluência (600C): 1/100 "mm | 8 a 18              | 8 a 18<br>2,0 a 4,5          |
| Vazios (%)                 | 3,0 a 5,0           | 4,0 a 6,0                    |
| Relação Betume/Vazios (%)  | 75 a 82             | 65 a 72                      |

#### Notas

- 1) O Ensaio Marshall com 75 golpes é mais indicado para cargas pesadas e lentas em temperaturas elevadas (principalmente em rampas, paradas de ônibus e curvas acentuadas).
- 2) Estabilidade muito alta não é desejada, pode comprometer sua resistência à fadiga para espessuras não suficientemente altas.

### 3.3.1.3 Temperatura de Aplicação

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura- viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, "SAYBOLT-FUROL" (DNIT-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, "SAYBOLT- FUROL". Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores à 120°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico (CAP), não devendo, entretanto, ultrapassar a temperatura de 177°C, para evitar o "Craqueamento" do cimento asfáltico (CAP).

### 3.3.1.4 Produção da Massa Asfáltica

A produção da Massa de Concreto deve ser efetuada em usinas apropriadas, sendo obrigatórias as Gravimétricas. A usina utilizada terá capacidade mínima de produção de 2000 T/mês.



### 3.3.1.5 Transporte da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deverá ser transportada, da usina a ponto de aplicação, nos veículos basculantes providos de caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

### 3.3.1.6 Distribuição e Compressão da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição da Massa de Concreto deve ser feita por máquinas acabadoras.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de massa Asfáltica, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do Concreto Asfáltico tem início a compressão. Como regra geral, a temperatura de compactação é a mais elevada que a mistura Asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso.

### 3.3.2 Transporte com caminhão basculante de 14m<sup>3</sup> - Rodovia pavimentada

O transporte do material, para os locais de aplicação, será efetuado em caminhões basculantes, com caçambas limpas e lisas. Todo material a ser transportado deverá estar coberto com lona impermeável, desde a saída do caminhão até o ponto de descarga.

## 4. PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA

### 4.1 – Locação da pavimentação

#### 4.1.1 Locação de pavimentação

Deverá ser locado ponto para referência topográfica, acompanhamento e marcação das larguras e comprimentos previstos em plantas.

## 4.2 – Reforço do subleito

### 4.2.1 Regularização e compactação do subleito de solo predominantemente arenoso.

Operação destinada a conformar o leito estradal, transversas e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes e aterros até 20cm de espessura.

A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra cada do pavimento sendo que cortes e aterros com espessuras superiores a 20cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito, de acordo com as especificações de terraplenagem DNIT 105/2009-ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-ES.

Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto dessa especificação em dias de chuva.

#### 4.2.1.1 Materiais

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão  $\leq 2\%$ , cabendo a determinação da compactação de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;
- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, devem atender ao que se segue:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- O Índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao do subleito indicado no projeto.

#### 4.2.1.2 Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- e) Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

#### 4.2.1.3 Execução

Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos.



Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

#### **4.2.1.4 Controle da execução**

O controle da execução da regularização do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

#### **4.2.1.5 Critérios de medição**

Os serviços considerados conformes devem ser medidos por metro quadrado efetivamente executados conforme apresentado em planilha orçamentária do projeto.

### **4.3– Base**

#### **4.3.1 Execução de pavimento em pedras poliédricas, rejuntamento com pó de pedra**

##### **4.3.1.1. Colchão de Areia**

Deverá ser executado um colchão de areia grossa na altura mínima de 11,00 cm para recebimento das pedras sob a superfície depois de executado a base das vias. O colchão de Areia será executado simplesmente para assentamento das pedras e não deverá ser executado com a função conformar geometricamente nem de elevar o greide da via.

##### **4.3.1.2. Pedra Tosca rejuntada com pó de pedra**

Será executada com pedras irregulares de granito de boa qualidade, sem vestígio de decomposição ou alteração, com dimensões variando entre 10 a 15cm, que deverão ser cravadas justapostas em um colchão de areia estabilizada granulometricamente, de tal maneira a não deixar juntas superiores a 1,5cm. A espessura mínima do colchão deverá ser de 11,0cm. Não será permitido o assentamento de pedras de modo a se comportarem como lajes. As pedras fortemente apiloadas com compactador de placa vibratória HP 4 (CHP) até a superfície ficar firme e terminada de acordo com a declividade, o alinhamento e a seção transversal de projeto, As pedras devem ser quebradas de maneira tal que o diâmetro da face plana de rolamento, seja em torno de 10cm e altura variada entre 10 e 15cm. As pedras deverão ser cravadas justaposta de modo a não deixar juntas que comprometam a estabilidade do pavimento. Após o assentamento, será feita uma compactação mecânica com um mínimo de 6(seis) passadas de um rolo liso tandem autopropelido para grandes trechos e com utilização de um malho para pequenos trechos de recuperação da pavimentação.

- **Confinamento:**

O confinamento externo é constituído por meio-fio de concreto especificado a seguir.

- **Assentamento**

A pedra é assentada diretamente sobre a camada de areia previamente rasada, sobre um colchão de regularização constituído de areias ou pó de brita com espessura média de 11cm. O colchão deve ser aplicado sobre o subleito regularizado.

Os materiais que constituem as juntas são pequenas lascas de pedras, além do próprio material do colchão. Em vista sua superfície não é totalmente uniforme, e sua permeabilidade facilita na infiltração das águas pluviais, evitando alagamentos.

- **Compactação Inicial**

As atividades de compactação são realizadas sobre colchão de areia já regularizado.

Na primeira etapa de compactação, a vibrocompactadora e/ou placa vibratória passa sobre o piso pelo menos duas vezes e em direções opostas: primeiro completa-se o circuito num sentido e depois no sentido contrário, com sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus.

A compactação e o rejuntamento com areia fina avançam até um metro antes da extremidade livre, não-confinada, na qual prossegue a atividade de pavimentação.

Esta faixa não compactada só é compactada junto com o trecho seguinte.

- **Rejuntamento**

O rejuntamento com pó de pedra diminui a permeabilidade do piso de água e garante o funcionamento mecânico do pavimento. Por isso é preciso utilizar materiais e mão-de-obra de boa qualidade na selagem e compactação final.

Na hora da colocação, o pé de pedra precisa estar seco, sem cimento ou cal: nunca se utiliza argamassa porque isso tornaria o rejunte quebradiço.

Quando o pó de pedra estiver muito molhado, pode-se estendê-la em camadas finas para secar ao sol ou em área coberta.

A areia é posta sobre os blocos em camadas finas para evitar que sejam totalmente cobertos.

O espalhamento é feito com vassoura até que as juntas sejam completamente preenchidas.

- **Compactação Final**

A compactação final é executada da mesma forma que o indicado para primeira etapa dessa atividade.

Deve-se evitar o acúmulo de areia fina, para que ela não grude na superfície dos blocos, nem forme saliências que afundem os blocos quando da passagem da vibrocompactadora e/ou placa vibratória.

É preciso fazer pelo menos quatro passadas da placa vibratória em diversas direções, numa atividade que se desenvolve por trechos de percursos sucessivos.

Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.

Se for possível, deixar o excesso da areia do rejunte sobre o piso por cerca de duas semanas, o que faz com que o tráfego contribua para completar o selado das juntas.

#### **4.4– Drenagem Superficial**

**4.4.1 Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas (uso viário)**

Deverão ser colocadas banquetas em concreto, com dimensões básicas. Vide detalhe nas peças gráficas. Serão escavadas valas para fixação das banquetas, após a execução da escavação os meios-fios serão posicionados, de forma nivelada e alinhada. As guias serão escoradas no aterro das calçadas laterais. O rejuntamento deverá ser executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 e em seguida deverão ser calçados com duas demãos.

#### **4.4.2. Escavação manual de vala com profundidade menor ou igual a 1,50m**

O serviço de escavação das trincheiras, necessário à execução das guias de meio fio, deverão ter largura de 0,30m e profundidade de 0,15m.

#### **4.4.3. Execução de sarjeta em concreto usinado, moldada in loco em trecho reto, 30cm base x 10cm altura**

Nas laterais do corpo estradal, nos trechos onde serão executados a pavimentação poliédrica, será aplicado um concreto de 15 MPa moldado "in loco" para execução das sarjetas, possuindo este, uma largura de 30 x 10cm de profundidade ao longo de toda a extensão prevista em projeto.

### **5. itens descritos conforme item 4**

## **6. SINALIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO**

### **6.1 Sinalização Horizontal**

#### **6.1.1. Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorrefletiva a Base de Resina Acrílica com microesferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autopropelida**

A fase de execução envolve as etapas de preparação do revestimento, pré-marcação e pintura. A tinta utilizada deverá atender a norma NBR 13699.

A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser no mínimo 0,5 mm. a sua espessura após a secagem deverá ser no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de micro-esferas de vídeo "drop on".

##### **6.1.1.1 Preparação do Revestimento**

A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos ou outros elementos estranhos;

Quando a simples varredura ou jato de ar não sejam suficientes para remover todo o material estranho, o revestimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;

Nos revestimentos novos deve ser previsto, um período para a sua cura antes da execução da sinalização definitiva.

##### **6.1.1.2 Pré-Marcação**

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos locados pela topografia, pela qual o operador da máquina irá se guiar para aplicação do material.



A locação topográfica tem por base o projeto de sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

### **6.1.1.3 Pintura**

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré- marcação e pelo projeto de sinalização;

A tinta aplicada deve ser suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;

A tinta deve ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;

No caso de adição de microesferas de vidro tipo “pré-mix”, pode ser adicionada à tinta no máximo 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustagem da viscosidade. No caso de tinta à base de água, o solvente usado é água potável.

A pintura deverá ser aplicada quando o tempo estiver bom ou seja, sem ventos excessivos, poeiras e neblinas.

Na aplicação da pintura deverá ser respeitada a temperatura ambiente e da superfície da via, bem como a umidade relativa do ar, com obediência aos seguintes limites: temperatura entre 10°C a 40°C e a umidade relativa do ar até 90%.

Na execução das faixas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido.

### **6.1.2 Pintura de símbolos e textos com tinta acrílica, demarcação com fita adesiva e aplicação com rolo**

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré- marcação e pelo projeto de sinalização.

A superfície deve se encontrar limpa, livre de poeira, óleos e qualquer tipo de contaminante.

Na aplicação da pintura deverá ser respeitada a temperatura ambiente e da superfície da via, bem como a umidade relativa do ar, com obediência aos seguintes limites: temperatura entre 10°C a 40°C e a umidade relativa do ar até 90%.

## **6.2. Sinalização Vertical**

### **6.2.1 Placa de regulamentação/advertência refletiva em aço galvanizado**

A superfície da placa deverá ser lisa e plana em ambas as faces, de fácil limpeza e deverá manter a performance mesmo quando molhada;

Todas as placas deverão ter acabamento uniforme e bordas não serrilhadas. As mensagens e tarjas devem ser bem definidas; Chapas de aço 1010/1020 – bitola nº 16, cristais normais galvanizadas, na espessura nominal de 1,55 mm, e devem atender a norma NBR -7008;