

## ABERTURA DE VIAS NA ÁREA CENTRAL

### PROLONGAMENTO RUA UMBELINO DE BRITO

## RELATÓRIO DO PROJETO

**INTERVENÇÃO:** Prolongamento Rua Umbelino de Brito – 360,00 m

**LOCAL:** Centro – Itajaí/SC

AGOSTO/2018

Obra: Prolongamento Rua Umbelino de Brito – 360,00m

Área a pavimentar de rua: 4.295,60 m<sup>2</sup>

## **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O Memorial Descritivo e Especificações foi elaborado com a finalidade de completar os projetos, fixar normas e características no uso e escolha dos materiais e serviços a serem empregados;

A execução dos serviços obedecerá aos dispostos das normas e métodos construtivos da ABNT.

## **1. INSTALAÇÃO DE CANTEIRO**

### **1.1 Aluguel de container**

Será instalado na obra um contêiner para escritório (abrigo provisório), nas dimensões de 220x620 cm. A localização deverá ser aprovada pela fiscalização.

### **1.2 Entrada de energia elétrica**

Entrada de energia elétrica aérea monofásica 50a com poste de concreto , inclusive cabeamento, caixa de proteção para medidor e aterramento.

### **1.3 Instalação sanitária provisória**

Será instalado na obra um container equipado com sanitários e chuveiro (abrigo provisório), nas dimensões de 220x620 cm. A localização deverá ser aprovada pela fiscalização.

## **2. SINALIZAÇÃO PREVENTIVA E INDICATIVA**

### **2.1 Placa de obra**

A placa de indicação da obra deverá ser em chapa metálica, com 3,00 m<sup>2</sup>, com as informações da obra conforme o modelo fornecido pelo BADESC.

## **2.2 Placa de obra para sinalização preventiva**

A placa da obra deverá ser em chapa metálica, com 2,00 m<sup>2</sup> cada, sinalizando preventivamente cada trecho interditado.

## **2.3 Locação da obra**

Deverá ser realizada a locação e nivelamento da obra, obedecendo especificações do projeto, observando distâncias e a cota de cada estaca a serem feitos com equipamento tipo estação total, por profissional de topografia habilitado, incluindo equipamentos, acessórios e auxiliares que se façam necessários.

Ainda deverá ser feito o devido acompanhamento da execução do serviço de drenagem, marcação física do eixo viário e dos bordos da via, incluindo levantamentos primitivos, marcações e materialização de pontos que se fizerem necessários para a boa execução do objeto, verificações e aferições durante a execução do objeto.

## **2.4 Isolamento da obra**

A obra deverá ser isoldada com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleteada, a fim de garantir a segurança de transeuntes e funcionários.

## **3. DRENAGEM PLUVIAL**

**3.1 Escavação mecanizadas de valas não escorada, mat. 1ª cat. Com retroescavadeira de 0 a 1,50**

**3.2 Escavação mecanizadas de valas não escorada, mat. 1ª cat. Com retroescavadeira de 1,50 a 3,0**

As escavações das valas serão mecanizadas, com seção e profundidade de acordo com o memorial de cálculo e projeto. O material escavado deverá ser transportado para área de bota fora definida em projeto.

**3.3 Carga, manobra e descarga do material removido**

**3.4 Carga mecanizada e remoção de material com transporte**

O material escavado e não reaproveitado será depositado em um bota fora, devidamente licenciado, local este determinado em projeto. Considerando os custos do serviço para a carga e descarga deste material no local da obra e no bota fora.

### **3.5 Colocação de tubo concreto simples classe PS1 - NBR 8890/2007 de 30 cm**

Serão executadas as tubulações transversais para ligação das caixas coletoras em tubos de concreto simples classe – PS1 - NBR-8890 de 30 cm de diâmetro interno, com inclinação mínima de 20 mm/m, assentados em prancha de madeira de 20,00 x 5 cm e na extensão da tubulação.

### **3.6 Colocação de tubo concreto armado classe PA2 - NBR 8890/2007 de 80 cm**

Serão executadas tubulações longitudinais de concreto armado classe - PA2 - NBR-8890/2007 de 80 cm de diâmetro, conforme projeto. O rejunte dos tubos será com manta geotêxtil (L=30 cm), assentados em pranchas de madeira de 30,00 x 5 cm e na extensão da tubulação.

### **3.7 Manta geotêxtil 200 g/m<sup>2</sup>, largura de 30 centímetros**

A emenda da tubulação será vedada com manta geotêxtil de comprimento igual à circunferência da tubulação mais um traspasse de 15 centímetros para cada lado e largura de 30 centímetros nos tubos transversais.

Assim como as juntas das tubulações longitudinais que deverão ter largura mínima de 30 centímetros, respeitando os detalhes de projeto.

### **3.8 Reaterro de vala com material granular de empréstimo adensado e vibrado**

O reaterro das valas de drenagem será com material de empréstimo, areia média, compactado em camadas de 20 cm, até atingir na superfície (cota da sub-base).

### **3.9 Transporte com caminhão basculante**

Este item contempla o transporte em caminhão basculante de 6m<sup>3</sup> com distância média de transporte de 30km.

### **3.10 Caixa coletora para tubo D = 300 mm – Padrão P.M.I.**

Será de acordo com projeto anexo, com resistência ao fim que se destina, sendo que as paredes serão de alvenaria, de 10 cm de espessura, de tijolos maciços assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. A laje estrutural inferior deverá ser executada sobre camada de brita nº 2 apiloada, devidamente regularizada, sendo que

as paredes deverão ser revestidas internamente com a argamassa de cimento e areia, traço 1:3 na espessura de 1,5 cm. Finalmente será colocada uma grelha em concreto armado.

As grelhas deverão ser assentadas com argamassa de cimento e areia.

As lajotas da pavimentação deverão ser rejuntadas com largura de 10 cm ao redor da grelha da caixa coletora.

### **3.11 Caixa de ligação**

O caixa de ligação será com fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita nº 2, parede em alvenaria de 20 cm de espessura com tijolos maciços rebocados em seu interior e tampa em concreto armado, conforme projeto.

### **3.12 Poços de visita**

O poços de visita serão com dimensões conforme projeto, fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita nº 2, parede em alvenaria de 20 cm de espessura com tijolos maciços rebocados em seu interior e tampa em ferro, com nível superior no mesmo nível do greide de pavimentação.

### **3.13 Chaminé dos poços de visita CPV 03**

Foi previsto em projeto as aberturas na tubulação longitudinal de 80cm de diâmetro para implantação de tampa redonda em ferro fundido para servir de visita e inspeção.

## **4. PAVIMENTAÇÃO**

### **4.1 Escavação mecânica a céu aberto**

As escavações serão mecanizadas, com escavadeira hidráulica, em material de 1ª categoria, de acordo com o memorial de cálculo e projeto.

O material escavado deverá ser transportado para área de bota fora definida em projeto.

### **4.2 Demolição mecanizada de pavimentação asfáltica**

Nos locais onde haverá intervenção, o pavimento asfáltico existente deverá ser removido mecanicamente para permitir as escavações necessárias para implantação das obras.

O material retirado deverá ser transportado para o pátio da Secretaria de Obras, conforme projeto com a localização da área de bota-fora.

#### **4.3 Carga, manobra e descarga do material removido (asfalto) – empolamento 50%**

#### **4.4 Carga mecanizada e remoção de material com transporte**

O material escavado e não reaproveitado será depositado em um bota fora, devidamente licenciado, local este determinado em projeto.

Considerando os custos do serviço para a carga e descarga deste material no local da obra e no bota fora.

#### **4.5 Regularização e compactação de subleito**

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente.

##### **EQUIPAMENTOS**

- a) Trator com lâmina frontal
- b) Carregador frontal
- c) Caminhões basculantes
- d) Motoniveladora com escarificador
- e) Rolo pé-de-carneiro, pneumático, compactador liso, autopropulsores
- f) Carro tanque com barra distribuidora de água
- g) Equipamento pulvi-misturador ou grade de discos.

A superfície do sub - leito deverá ser regularizada de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

Tanto a superfície do leito a ser aterrada, como a escavada, deverão ser previamente escarificadas até uma profundidade de 15 cm.

Quando necessário, é obrigatoriamente feito o umedecimento ou secagem do material a compactar, até obter-se a umidade ótima.

Quando não se dispuser de equipamento pulvi-misturador, a homogeneização da umidade poderá ser feita com sucessivas passagens do carro tanque distribuidor de água, seguido de motoniveladora, que recolherá o material umedecido numa leira e assim sucessivamente até ter-se todo o material enleirado, promovendo-se então o seu novo espalhamento para fins de compactação.

Na compactação deverá obter-se a densidade mínima de 100% do ensaio Normal de compactação.

Após a regularização e compactação, deve proceder-se a relocação do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 2$  cm em relação as cotas de projeto.
- b)  $\pm 5$  cm quanto a largura da plataforma.

#### **4.6 Sub-base de rachão esp. Média 40cm**

A CONTRATADA deverá proceder a execução do reforço do sub-leito utilizando rachão na espessura de 40 cm, respeitando os níveis e cotas de projeto, bem como as recomendações e normas do DNIT.

#### **4.7 Sub-base de rachão esp. Média 20cm**

A CONTRATADA deverá proceder a execução do reforço do sub-leito utilizando rachão na espessura de 20 cm, respeitando os níveis e cotas de projeto, bem como as recomendações e normas do DNIT.

#### **4.8 Transporte com caminhão basculante – empolamento 35%**

Este item contempla o transporte em caminhão basculante de 6m<sup>3</sup> com distância média de transporte de 30km.

#### **4.9 Base de brita graduada esp. média 20cm**

Serão empregados, exclusivamente, produtos de britagem, previamente classificados, na instalação de britagem, nas três bitolas seguintes:

- 2"  $\geq D > 1$ ";
- 1"  $> D > 3/8$ ";
- 3/8"  $> D$

Os materiais classificados nas três bitolas acima enumerados em instalação adequada, de modo que o produto resultante atenda às imposições granulométricas da faixa a seguir discriminada:

#### **PENEIRA % QUE PASSA**

- 2" 100
- 1 1/2" 90%-100%
- 3/4" 50%- 85%
- 3/8" 34%- 60%

nº 4 25%- 45%

nº 40 8%- 22%

nº 200 2%- 9%

A diferença entre as percentagens que passam na peneira nº 4 e na peneira nº 40 deverá variar entre 15% a 25%. A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deverá ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 80% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o ensaio de compactação realizado com a energia do ensaio Modificado de compactação.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. No ensaio de abrasão Los Angeles, o desgaste deverá ser inferior a 55%.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de base ou sub-base de pedra britada graduada:

- carro-tanque distribuidor de água;
- motoniveladora pesada com escarificador;
- rolo compactador vibratório liso;
- rolo pneumático de pressão variável;
- ferramentas manuais;
- central de mistura dotada de unidade dosadora, com três silos (no mínimo), dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pug-mill";
- veículos transportadores.

A critério da fiscalização, poderão ser utilizados outros equipamentos que não os relacionados.

Na central de mistura, as três bitolas de brita serão convenientemente proporcionadas, de modo a fornecer o produto final de acordo com a faixa especificada; também será adicionada a água necessária à condução da mistura de agregados à unidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas das operações construtivas subseqüentes.

A brita graduada proveniente da central de mistura será transportada em caminhões basculantes, que descarregarão as cargas na pista, onde o espalhamento será efetuado pela motoniveladora. A seguir, será efetuado o acabamento manual, em espessura solta de acordo com a compactação desejada para a camada.



A compactação terá início com o rolo pneumático de pressão variável, para evitar ondulação, e terá prosseguimento com o rolo compactador vibratório liso; durante a operação de compactação não poderão ser efetuadas, na área objeto de compressão, manobras que impliquem em variações direcionais. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir pelo menos a metade da faixa anteriormente comprimida.

Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido umedecimento adicional da camada, mediante emprego do carro-tanque distribuidor de água.

Em locais inacessíveis ao equipamento especificado, a compactação requerida far-se-á com o uso de compactadores vibratórios portáteis aprovados pela fiscalização.

O grau de compactação alcançado deverá ser, no mínimo, igual a 100%, com relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação com energia do ensaio Modificado de compactação, com a umidade do material compreendida dentro dos limites de umidade ótima  $\pm 2\%$ .

O espalhamento do material destinado a preencher os vazios far-se-á por meios manuais ou mecânicos, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado, mas espalhado em camadas finas e sucessivas, durante o que deve continuar a compressão.

Não sendo mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se proceder a necessária irrigação, ao mesmo tempo que se espalha mais material de enchimento e se continua com as operações de compressão.

#### **4.10 Transporte com caminhão basculante – empolamento 35%**

Este item contempla o transporte em caminhão basculante de 6m<sup>3</sup> com distância média de transporte de 30km.

#### **4.11 Imprimação de base com emulsão CM-30**

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfático qualquer. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído dos tipos CM – 30.

A taxa de aplicação deverá ser de 1,2 l/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

O equipamento mínimo para a execução da imprimação asfáltica é o seguinte:

- a) Para varredura: vassoura mecânica rotativa, ou vassouras comuns, quando a operação é feita manualmente. Pode ser usado também o jato de ar comprimido;
- b) Para distribuição do ligante: caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a imprimação asfáltica, proceder-se a varredura da superfície de modo a eliminar o material solto existente. Quando a base estiver muito seca e poeirenta deve-se umidecê-la ligeiramente antes da distribuição do ligante.

Aplica-se à seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na maneira mais uniforme. Não deve ser aplicado em dias de chuva ou quando esta estiver eminente.

Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento do ligante. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol.

Deve-se executar a imprimação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito.

Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, logo que seja permitida sua abertura ao trânsito. A formação de poças de ligante na superfície da base deve ser evitada.

Caso isso aconteça torna-se necessária a remoção das mesmas. A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser corrigida.

O tempo de cura é geralmente de 48 horas, dependendo das condições climáticas (temperatura, ventos, etc.).

#### **4.12 Execução de Pintura de ligação com emulsão RR-2C**

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico com a função básica de promover a aderência ou a ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica que será sobreposta.

Para pintura de ligação deverá ser utilizado a emulsão asfáltica RR-2C.

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Antes da aplicação da emulsão asfáltica a superfície da base deverá ser umedecida.

A seguir a emulsão asfáltica deverá ser aplicada com temperatura compatível com o seu tipo. A temperatura de aplicação não deverá ultrapassar 60°C.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação de emulsão diluída em água deverá ser de  $\pm 0,2 \text{ m}^2$ .

A pintura deverá ser executada em uma pista inteira no mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada para o trânsito, sempre que possível.

A fim de evitar sobreposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, recomenda-se colocar faixas de papel, transversalmente a pista, de modo que a emulsão comece a termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir deverão ser retiradas. Qualquer falha na aplicação deverá ser imediatamente corrigida.

#### **4.13 Fornecimento e execução de CBUQ esp. final de 5 cm**

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga, e a usinagem de materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução e ao controle de qualidade de camadas de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

O concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível, resultante de uma mistura betuminosa executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente. Deverá ser utilizado CAP 50/70 (classificação por viscosidade).

O agregado gráudo, assim considerado o material retido na peneira de 4,8 mm (nº 4), será constituído por produtos de britagem provenientes de rochas sãs (granitos, gnaisses, basalto, etc..), apresentando partículas limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89-94), os agregados deverão apresentar perdas inferiores a 12%;
  - b) Para o agregado retido na peneira de 2,0 mm (nº 10), a porcentagem de desgaste no ensaio de abrasão "Los Angeles" - DNER ME-78/94, correspondente à norma NBR 6465 da ABNT, não deverá ser superior a 40%;
  - c) Deve apresentar boa adesividade com material asfáltico, determinada pelo método DNER ME 78/94. Caso isto não ocorra, deve ser empregado um melhorador de adesividade;
  - d) A porcentagem de grãos de forma lamelar, determinada como a seguir indicado, não poderá ser superior a 20%;
- $(l + 1,25g) \geq 6$  e onde:  
l = maior dimensão de grão;

e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão;

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

e) A porcentagem de grãos defeituosos (conchoidais, de alteração de rocha, esféricos, etc.) não deverá ser superior a 5%.

O agregado miúdo, assim considerado o material que passa na peneira de 4,8 mm (nº 4), será constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deverão ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:

- a) O equivalente de areia (DNER-ME 54-97) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deverá ser igual ou superior a 55%;
- b) É vetado o emprego de areia proveniente de cavas e/ou barrancas de rio, sem o devido beneficiamento. Sua utilização só será possível após análises e liberações pela Fiscalização.

O material do enchimento deverá ser constituído por "filler" seco e isento de grumos.

Deverão ser obedecidos, ainda, os seguintes requisitos:

- a) A faixa a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento;
- b) A espessura da camada compactada, a ser executada de uma única vez, deverá se situar entre 1,5 a 3,0 vezes o diâmetro máximo da mistura de agregados;
- c) A fração retida entre duas peneiras consecutivas, com exceção das duas de maior malha de cada faixa, não deverá ser inferior a 4% do total;
- d) As granulometrias dos agregados miúdos (fração < 2,0 mm) deverão ser obtidas por "via lavada";
- e) Pelo menos 50% do material passando na peneira de 0,074 mm (nº 200), deverá ser constituído de "filler", no caso de mistura para a camada de rolamento e de reperfilagem.

Nos casos da utilização de misturas betuminosas para camada de rolamento e de reperfilagem (Faixas II, III, IV e V), os vazios do agregado mineral (% VAM) deverão ser definidos em função do diâmetro máximo do agregado empregado.

Todo equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços. Caso necessário, a Fiscalização poderá exigir a vistoria do equipamento por engenheiro mecânico ou técnico qualificado.

O transporte da mistura betuminosa deverá ser efetuado através de caminhões basculantes com caçambas metálicas, providas de lona para proteção da mistura.

A distribuição da mistura betuminosa será normalmente efetuada através de acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.

A acabadora deverá ser preferencialmente equipada com esteiras metálicas para sua locomoção. O uso de acabadoras de pneus só será admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga acabadora.

A acabadora deverá possuir, ainda sistema composto por parafuso de rosca-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho e sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás, além de alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada, de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa.

A compressão da mistura betuminosa será efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.

O rolo pneumático deverá ser dotado de dispositivos que permitam a mudança automática da pressão interna dos pneus, na faixa de 35 lb/pol<sup>2</sup> a 120 lb/pol<sup>2</sup> (de 250 kPa a 850 kPa). É obrigatória a utilização de pneus uniformes, de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida.

O rolo compressor de rodas metálicas lisas, tipo tandem, deverá ter peso compatível com a espessura da camada.

O emprego de rolos lisos vibratórios poderá ser admitido, desde que a frequência e a amplitude vibratória possam ser ajustadas às necessidades do serviço, e que sua utilização tenha sido comprovada em serviços similares.

Em qualquer caso, os equipamentos utilizados deverão ser eficientes no que tange à obtenção das densidades, preconizadas para a camada, no período em que a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

Serão utilizados, complementarmente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

a) Soquetes mecânicos ou placas vibratórias, para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;

b) Pás, enxadas, garfos, rodos e ancinhos, para operações complementares.

As seguintes recomendações de ordem geral são aplicáveis à execução do CBUQ:

- Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva;
- A camada de rolamento deve ser confinada lateralmente pela borda superior biselada (chanfrada) da sarjeta, com a finalidade de evitar trincamento próximo à borda;
- No caso de desdobramento da espessura total de concreto betuminoso em duas camadas, a pintura de ligação entre estas poderá ser dispensada, se a execução da segunda camada ocorrer logo após à execução da primeira.
- A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá se apresentar limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;



- Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura;
- A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto betuminoso. Se necessário, nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura;
- O concreto betuminoso deverá ser produzido em usina apropriada. A usina deverá ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura;
- A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deverá ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade "Saybolt Furol" (DNER-ME 004/94) na faixa de 75 a 95 segundos, admitindo no entanto, viscosidade situada no intervalo de 75 a 150 segundos;
- A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°Cm nem exceder a 177°C.
- A temperatura de aquecimento dos agregados, medida nos silos quentes, deverá ser de 10 a 15°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 187°C;
- A produção de concreto betuminoso e a frota de veículos de transporte deverão assegurar a operação contínua da vibroacabadora.
- O concreto betuminoso será transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes com caçambas metálicas;
- A aderência da mistura às chapas da caçamba será evitada mediante a aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água) ou água e sabão. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado, antes do carregamento da mistura, basculando a caçamba;
- As caçambas dos veículos serão cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte, de forma a proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.
- A distribuição do concreto betuminoso somente será permitida quando a temperatura ambiental se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso;
- A temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deverá ser inferior a 120°C;
- Para o caso de emprego de concreto betuminoso como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deverá ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados;
- Deverá ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora, à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora, e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia;
- Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas deverão ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta

efetuado por meio de ancinhos e/ou rodos metálicos. Esta alternativa deverá ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço;

- Para o caso de distribuição de massa asfáltica de graduação "fina" em serviços de reperfilagem, será empregada motoniveladora, observando a temperatura mínima para distribuição de 120°C.

- A compressão da mistura betuminosa terá início imediatamente após a distribuição da mesma;

- A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente, em cada caso;

- A prática mais freqüente de compactação de misturas betuminosas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolo de pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico com rodas lisas, de acordo com as seguintes premissas:

- Inicia-se a rolagem com o rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- Evitar manobras, frenagem e parada sobre a massa quente.

#### **4.14 Transporte comercial de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)**

Este item contempla o transporte em caminhão, atendendo as devidas normas de segurança, com distância média de transporte de 30km.

#### **4.15 Fresagem de pavimento asfáltico**

Em locais com alto nível de interferência deverá ser feita a fresagem do pavimento asfáltico a fim de garantir maior uniformidade à via.

### **5. SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

#### **5.1 Placa de regulamentação em aço R1 (PARE)**

As placas deverão ser confeccionadas e implantadas conforme projeto. As mesmas serão em chapas de aço laminado a frio galvanizadas, nas bitolas nº 16.

A película é refletiva, tipo I, conhecida comercialmente como "grau técnico ou grau engenharia", podem ser constituídas por microesferas de vidro os microprismas.

A placa em questão contará com o sinal impresso (SI).

No processo de confecção das placas as chapas deverão ser submetidas à desengraxamento e decapagem por processo químico, após, devem ser

suficientemente lavadas e secas em estufas, de modo a remover qualquer resíduo de produto químico, a fim de proporcionar boa aderência à película de tinta.

A pintura da placa deverá ser composta de poliéster, a pó, pelo processo eletrostático, polimerizado em estufa e com uma espessura mínima de filme igual a 0,05mm.

A pintura deverá ser executada após o corte, furação e confecção dos arremates.

## **5.2 Suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação**

No caso que houver piso, primeiro executa-se a remoção do mesmo com martetele rompedor, segue-se então a escavação para a instalação do suporte.

Deverá ser executado a escavação com as seguintes dimensões 0,35x0,35x0,50 m (LAP). A cavidade deverá ser preenchida com o concreto 20 MPA confeccionado em betoneira.

O suporte deverá ser implantado com ângulo de 90º e um tutor de madeira precisará ser cravado próximo ao suporte para que aconteça a cura do concreto mantendo o ângulo de implantação do suporte.

O suporte é em aço carbono galvanizado em perfil “C” e a fixação da placa será com braçadeiras.

## **5.3 Placa de regulamentação em aço R-4 a (PROIBIDO VIRAR À ESQUERDA)**

Idem item 5.1.

## **5.4 Placa de regulamentação em aço R-4 b (PROIBIDO VIRAR À DIREITA)**

Idem item 5.1.

## **5.5 Placa de regulamentação em aço R-5 a (PROIBIDO RETORNAR À ESQUERDA)**

Idem item 5.1.

## **5.6 Placa de regulamentação em aço R-6c (PROIBIDO PARAR E ESTACIONAR)**

Idem item 5.1.

## **5.7 Placa de regulamentação em aço R-19 (50 Km)**



Idem item 5.1.

## **5.8 Placa de regulamentação em aço R-34 (CIRCULAÇÃO EXCLUSIVA DE BICICLETAS)**

Idem item 5.1.

## **5.9 Suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação**

Idem item 5.1.

## **5.10 Suporte metálico galvanizado para placa de indicação**

No caso que houver piso, primeiro executa-se a remoção do mesmo com martetele rompedor, segue-se então a escavação para a instalação do suporte.

Deverá ser executado a escavação com as seguintes dimensões 0,50x0,50x1,20 m (LAP), onde deverá ser implantado o tutor (madeira roliça sem tratamento eucalipto ou equivalente na região com altura de 6 metros totais e diâmetro nominal entre 20 e 24 cm.

Ao redor do tutor deverá ser compactado com devida técnica, afim de garantir a resistência ao esforço promovido pelo conjunto (suporte+braço+placa de indicação) e pelos ventos durante o processo de cura do concreto. Após a cura do concreto o mesmo deverá ser suprimido.

Deverá ser executado a escavação com as seguintes dimensões 0,50x0,50x1,20 m (LAP). A cavidade deverá ser preenchida com o concreto 25 MPA confeccionado em betoneira.

Para a implantar o suporte metálico foi previsto o auxílio de um guindaste com capacidade de carga de 3300 kg com o momento máximo de carga 5,8 tm, alcance máximo horizontal 7,60 m para içamento do conjunto (suporte+braço+placa de indicação) durante concretagem da fundação do conjunto.

Os resíduos desta operação deverão ser transportados para uma caçamba de entulho e serem dados os seus devidos destinos finais.

O suporte (coluna) constituída em aço galvanizado, contendo a medida total de 6,00m com diâmetro de 4" e espessura de 4,50mm e deverá ser dotada de cabeamento e haste de aterramento.

O braço em material de aço galvanizado terá a medida de 4,70m com o diâmetro de 3.1/2" e espessura / 3,50mm.

A placa de indicação será fixada com abraçadeira.

#### **5.11 Placa de indicação em aço – 2,00 x 1,00 m**

Nominalmente conhecidas como “alta intensidade prismática”, são constituídas tipicamente por microprismas não metalizadas. Será utilizada na cor verde, que proporciona maior impacto visual ao usuário sob condições de baixa visibilidade, no período diurno ou noturno, bem como no amanhecer e na presença de neblina.

As informações da placa, deverão ser conforme o projeto.

#### **5.12 Pintura Faixa - Tinta Base Acrílica – Branco**

A execução do serviço de Sinalização Horizontal deverá atender as especificações do DNER-ES 339/97. A aplicação será sobre o revestimento da via, obedecendo ao projeto de sinalização.

O projeto fornecerá a localização, os tipos de faixas e as cores que serão aplicadas. Antes de iniciar a pintura é necessária a execução de pré-marcação para delimitar o correto local da sinalização horizontal.

Os materiais aplicados deverão atender as exigências mínimas descritas a seguir: A tinta empregada será do tipo refletiva acrílica e deverá atender as exigências NBR 11862/1992 e terá garantia mínima de 02 (dois) anos.

Os serviços de sinalização serão aferidos por unidade de m<sup>2</sup> aplicado e executados na pista.

#### **5.13 Pintura Faixa - Tinta Base Acrílica – Amarelo**

Idem item 5.12.

#### **5.14 Pintura Faixa - Tinta Base Acrílica – Amarelo**

Idem item 5.12.

#### **5.15 Fornecimento e Colocação de Tachão Refletivo Bidirecional**

As unidades serão fornecidas e instaladas de acordo com as especificações da NBR 14636/2013 - Sinalização horizontal viária - Tachas refletivas viárias - Requisitos.

O tempo de garantia das peças será de no mínimo 02 (dois) anos, em condições normais de uso, tanto para quebra quanto para soltura das peças.

## **6. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **6.1 Meio-fio conjugado com sarjeta**

Serão implantados meios fios e sarjetas de concreto pré-moldado, com resistência à compressão  $f_{ck} = 15,0$  MPa. Deve ter as dimensões e formas conforme detalhamento do projeto. Deve ser de material de boa qualidade alinhado e sem imperfeições.

A execução dos serviços referentes a este item deverão ser de forma lógica e gradativa aos serviços de pavimentação, obedecendo aos detalhes construtivos de projeto e as especificações técnicas do DEINFRA/SC e do DNIT.

A amostra deverá ser aprovada pela fiscalização.

### **6.2 Demolição de passeio existente**

Nos locais onde haverá intervenção, a estrutura de passeios existente deverá ser removido de forma mecanizada com martelete para permitir a implantação das obras.

### **6.3 Carga, manobra e descarga com caminhão basculante**

### **6.4 Transporte com caminhão basculante**

O material demolido e não reaproveitado será depositado em um bota fora, devidamente licenciado, local este determinado em projeto. Considerando os custos do serviço para a carga e descarga deste material no local da obra e no bota fora.

Este item contempla o transporte em caminhão basculante com distância média de transporte de 30km.

### **6.5 Regularização e compactação do subleito dos passeios**

O espalhamento, regularização e compactação do material de aterro será mecânico, com auxílio manual, conforme necessidade. Será usado compactador placa com peso

e características adequadas para a realização dos trabalhos e deverá ser realizado por camadas de até 20cm de altura.

### **6.6 Lastro de Brita nr 2 espessura 5cm**

O reforço do solo para o recebimento do piso de concreto será efetuado por uma camada de brita em toda a extensão das calçadas que receberão o piso de concreto.

### **6.7 Piso em concreto 30Mpa**

Piso em concreto 30 MPA, preparo mecânico, espessura 8 cm, com selante elástico nas juntas de dilatação.

A concretagem do piso deverá ser evitada em períodos com possibilidade de precipitação de chuva.

A concretagem do piso deverá ser evitada em períodos de sol intenso ou de baixa umidade relativa do ar, para evitar fissuração de retração;

É de responsabilidade da contratada tomar todos os cuidados necessários para evitar qualquer tipo de fissuração ou patologia nos pisos;

Toda a área concretada deverá ser devidamente cercada, protegida e vigiada durante o período de cura e endurecimento para evitar vandalismo;

Não será aceito remendos de fissuras no piso. Caso ocorra fissura, todo o quadrado do piso delimitado pelas juntas onde se encontra a fissura deverá ser refeito a custo da contratada.

O piso deverá ter aspecto liso e plano e ser antiderrapante.

O piso deverá ter:

- a) Macrofibra (2 kg/m<sup>3</sup>) para reforço do concreto em substituição da malha de aço
- b) Fibra de polipropileno (1 kg/m<sup>3</sup>). Deverá ser incluso no concreto fibras para redução da fissura superficial do piso. A adição das fibras já deverá vir da usina misturada e deverá constar na nota fiscal do concreto a sua inclusão;
- c) Endurecedor líquido de superfície. Para cura, selamento e endurecimento do piso deverá ser previsto a aplicação endurecedor químico de superfície. O endurecedor evita o surgimento de trincas, quando aplicado imediatamente após o acabamento final e se for mantido saturado durante 30 minutos. Sela o concreto transformando-o em uma massa praticamente sólida, diminuindo assim a sua porosidade natural. Deverá ser seguido as instruções do fabricante para a aplicação do produto.
- d) Junta Serrada: Deverá ser executada junta serrada com máquina de corte com lâmina adequada para uso em concreto, com altura de 1/3 da espessura do piso, em panos não superiores a 2m (transversal);

- e) Junta de Dilatação: Deverá ser executada junta de dilatação com material compressível, utilização de barras de transferência lisa CA50 e posterior selamento elástico da junta, em comprimento não superiores a 20m (medida longitudinal);
- f) Espaçadores plásticos pré-fabricados para ferragem. Deverá ser garantido o correto espaçamento da armadura de concreto que deverá estar posicionada a 2 cm da base do contrapiso;
- g) Textura antiderrapante. Deverá ser feita uma textura antiderrapante de modo que mantenha o aspecto liso e plano do piso. Poderá ser feita com rolo de espuma simples após determinado tempo de cura do concreto. Deverá ser consultada a fiscalização para aprovação do método;
- h) Deverá ser previsto espaços e caixarias no concreto, conforme projeto, para o posterior assentamento dos blocos de paver com sinalização tátil.

## **6.8 MACROFIBRA ESTRUTURAL**

Para reforço do concreto deverão ser empregadas fibras sintéticas estruturais (macrofibras), devendo o fornecedor estipular consumo maior caso julgue necessário, de maneira a se garantir o seguinte desempenho mínimo para o compósito:

- Re<sub>c</sub>3 característico de 42% (calculado com os valores de tenacidade da norma JCI SF4 ou ASTM C 1609 considerando um nível de significância de 20%).

A macrofibra deverá atender ainda aos seguintes requisitos:

- Matéria-prima de poliolefina, polipropileno ou polietileno. Fibras feitas a partir de politereftalato de etileno – PET reciclado – não devem ser empregadas;
- Comprimento mínimo de 40mm; resistência à tração mínima de 450 MPa e módulo de elasticidade maior que 3.500 MPa.

Atenção: O uso de fibras que não tenham a sua qualidade comprovada através de ensaios, pode colocar em risco o desempenho do piso.

Qualquer patologia no piso de concreto decorrente do não cumprimento das especificações acima, será de total responsabilidade do fornecedor da fibra.

A adição das fibras sintéticas estruturais eleva a resistência à tração na compressão diametral e ao impacto. Aumenta a propriedade dúctil do concreto e melhora a tração direta, permitindo que se produzam pisos com menor número de juntas de expansão e retração.



Foto 01: Macrofibra Estrutural

## 6.9 MICROFIBRA POLIÉSTER

Material originado dos fios de poliéster como base de matéria prima.

A matéria é composta por hastes de multifilamentos, adequadas para misturar ao concreto e ou argamassas e prover resistência a tração no estado plástico e endurecido e em todas direções, propriedades que o concreto e argamassas convencionais não produzem.

Misturadas aos agregados que compõem o concreto ou argamassa se espalham em milhares de microfibras que se distribuem em múltiplas direções e espalham em milhares de microfibras.



Foto 02: Microfibra poliéster

## 6.10 Piso Podotátil - Alerta, Incl. Instalação (40X40cm) - e = 2,5 cm – Vermelho

Será posto piso podotátil no espaço reservado, conforme projeto, do tipo alerta para deficientes visuais.

O piso podotátil – alerta com dimensões de 40x40x2,5 cm na cor vermelha, dentro das normas da ABNT (NBR 9050/2004), deverá ser assentado na ocasião do assentamento das placas de concreto vibro prensadas, sendo o processo de assentamento igual ao do assentamento das placas de concreto vibro-prensado.

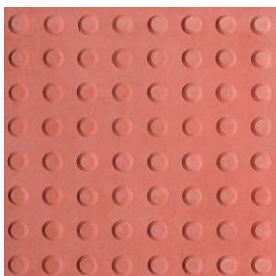


Foto 03: Modelo placa de concreto vibro-prensado (guia alerta na cor vermelho)



### **6.11 Plantio de Amendoim (*Arachis repens*)**

Plantio conforme especificações, orientações e projeto.

### **6.12 Plantio de Árvore Regional, Altura Maior que 2,00 m**

Após a área estar devidamente limpa e preparada será realizado o plantio.

O ajardinamento e a arborização seguirão especificações de projeto, com supervisão da equipe de fiscalização.

As covas onde serão plantadas terão sua terra afogada, adubada e recolocada após a inserção da árvore, que deve ter seu torrão intacto para garantir a integridade da mesma. Todos os canteiros receberão 10cm de terra vegetal no fundo da cova, na ocasião do plantio.

Será implantada dois tipos de árvores, livres de qualquer praga ou doença, alternando respectivamente cada espécie, sendo elas:

- Manacá da Serra (*Tibouchina Mutabilis*);
- Quaresma Roxa (*Tiboudina Granulosa*)

OBS: altura mínima de tronco de 1,80 m (do piso até o início da copa).

### **6.13 Plantio de Árvore Regional, Altura Maior que 2,00 m**

Idem item 6.12.

### **6.14 Execução de passeio em Pedra Miracema**

O assentamento das pedras deverá ser executada por equipe especializada. Será executado sobre contrapiso de 7cm de espessura.

O acabamento final deverá estar completamente nivelado com os pisos adjacentes e com as devidas inclinações.

A pedra miracema será assentada com argamassa pré-fabricada à base de cimento colante e rejuntamento feito com pó de mármore e cimento no traço 1:3, o excesso deverá ser retirado imediatamente para garantir a não aderência do rejuntamento sobre as pedras.

A área de piso executada deverá ser protegida contra vandalismo até a conclusão do período de cura.

### **6.15 Lixeiras Padrão PMI - Suporte Metálico com Par de Cestos de 50 Litros Cada**

As lixeiras, padrão do município, serão implantadas e executadas nos locais indicados em projeto.



Foto 04: Modelo lixeira (Padrão Prefeitura Municipal)

### **6.16 Limpeza e verificação final**

Antes da entrega da obra será promovida cuidadosa vistoria das perfeitas condições de funcionamento, estética e segurança, cabendo à contratada a remoção de todo o entulho existente.

## **7. ILUMINAÇÃO**

### **7.1 Caixa de passagem (30x30x40cm) com tampa e dreno brita**

Caixa de passagem em concreto com dimensões externas de 30x30cm e altura de 40 cm, tampo também em concreto com espessura de 10 cm e fundo com brita n 3.

### **7.2 Duto espiral flexível singelo PEAD, D = 50 mm (2")**

Duto espiral flexível singelo PEAD, D = 50 mm (2") revestido com PVC com fio guia de aço galvanizado, lançado direto no solo, incluindo conexões.

### **7.3 Escavação mecânica a céu aberto**

As escavações serão mecanizadas, com escavadeira hidráulica, em material de 1ª categoria (para a caixa de passagem e duto espiral flexível), de acordo com o memorial de cálculo e projeto.



#### **7.4 Reaterro mecanizado**

Após os tubos estarem perfeitamente nivelados, será executado o reaterro com o mesmo material retirado para a colocação do dut

---

**Rogério Rocha**  
Geólogo  
Departamento de Engenharia  
Secretaria de Obras e Serviços Municipais