



MUNICÍPIO DE ITAJAÍ  
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS MUNICIPAIS

PROJETO DE ENGENHARIA  
DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

BAIRRO SÃO VICENTE  
RUA ERICO VERISSIMO (TRECHO II)

169,00 metros

RELATÓRIO DO PROJETO

FEV/2019

## *Serviço: DRENAGEM PLUVIAL E PAVIMENTAÇÃO*

### **Obra: Rua Bom Retiro**

- **Largura da pavimentação: 9,15m**
- **Área a pavimentar de rua: 1.546,35m<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.

### **JUSTIFICATIVA**

Este projeto objetiva a execução de obras para a substituição da rede de drenagem urbana existente que se encontra com sua capacidade de vazão comprometida.

O local sofre com problemas em períodos de chuvas fortes, estes, comprometem a integridade da via e atingem muitas vezes as residências.

### **1 – SERVIÇOS INICIAIS**

Inicialmente, deverá ser realizada a locação e nivelamento da obra, obedecendo ao projeto, observando as distâncias e a cota de cada estaca, a serem

feitos com equipamento tipo Estação Total, por profissional de topografia habilitado.

As obras deverão ser sinalizadas e ter proteções para a segurança dos funcionários e dos transeuntes.

### **1.1) Placa de obra**

A placa de indicação da obra deverá ser em chapa metálica, com 2,50 m<sup>2</sup>, com as informações da obra conforme o modelo fornecido pela Fonplata.

### **1.2) Placa de obra, para sinalização preventiva de obra**

A placa da obra deverá ser em chapa metálica, com as dimensões mínimas de 2,0 m de largura e 1,25 m de altura, resultando em 2,50m<sup>2</sup> (podendo ser utilizadas dimensões maiores, mas sempre proporcionais a estas), sinalizando preventivamente cada trecho interditado. Será prevista a colocação de 2 (duas) placas de obra para a sinalização preventiva de obra.

### **1.3) Serviços topográficos**

A locação geral da obra ficará sob responsabilidade de profissionais legalmente habilitados, e será indicada no projeto compreendendo o eixo longitudinal e as referências de nível.

Para a execução deste serviço deverão ser utilizados equipamentos topográficos de precisão, inclusive sistema de nivelamento para controles horizontais, verticais e de alinhamentos, bem como seus acessórios.

## **MEMORIAL DESCRITIVO DA DRENAGEM PLUVIAL**

### **2 – SERVIÇOS EM DRENAGEM PLUVIAL.**

#### **2.1) Escavação mecanizadas de valas não escorada, mat. 1ª cat. Com retroescavadeira de 1,50 a 3,00 metros**

As escavações das valas serão mecanizadas, com seção e profundidade de acordo com o memorial de cálculo. O material escavado deverá ser transportado para área de bota fora em uma distância de até 3 quilômetros.

#### **2.2) Carga, manobras e descarga do material removido**

É de responsabilidade da empresa contratada todos os serviços de movimentação e remoção do material escavado, os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

#### **2.3) Transporte do material removido com caminhão basculante para área de “bota-fora”**

É responsabilidade da empresa contratada o transporte do material escavado até o bota fora, para esta obra, o bota-fora previsto será na esquina da Avenida Ministro Luiz Galloti com a Avenida Gov. Adolfo Konder, bairro Cidade Nova.

Os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6 m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

#### **2.4) Escoramento contínuo com chapas e perfis metálicos**

Deve ser executado com chapas metálicas com dimensões definidas em projeto de forma a obter um conjunto rígido a cobrir as paredes da vala. A medida

que a escavação vai sendo aprofundada, as chapas vão sendo cravadas verticalmente com auxílio do próprio equipamento de escavação.

Entre as chapas contíguas deve ter uma sobreposição de, no mínimo, 50 cm, onde é cravado perfil H metálico, em ambos os lados da vala, para receberem o entroncamento que pode ser de perfil metálico de ou mais, ou de madeira (eucalipto) com diâmetro de, no mínimo, 15 cm, conforme projeto. O citado perfil deve ser cravado com uma ficha mínima de 50 cm para garantir que não haja o fechamento do escoramento; caso se verifique que o solo apresente baixa consistência esta ficha deverá ser aumentada até se obter resistência suficiente para não ocorrer o fechamento do escoramento.

Caso a vala tenha profundidade superior a 3,00m, deve ser efetuada uma complementação com chapa metálica de maneira a cobrir todas as paredes da vala. Para tanto, a chapa complementar deve ser provida de sistema de encaixe, para apoiar sobre a chapa já instalada, de modo que ao haja escorregamento entre elas.

## **2.5) Fornecimento e assentamento de tubo concreto simples classe PS1 - NBR 8890 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.

## **2.6) Fornecimento e Assentamento de tubos de concreto diâmetro = 800mm, armado, inclusive berço de madeira**

O assentamento da tubulação deverá seguir rigorosamente a abertura da vala, observando o afastamento da parede da vala com o tubo, sentindo da jusante para montante com a bolsa voltada para montante.

Os tubos a serem assentados, serão do tipo armado, classe PA-2, NBR-8890/2007 e diâmetros nominais conforme projeto(800mm). Estes devem ser assentados sob pranchas de madeira conforme detalhe de projeto.

No assentamento, a contratada deverá utilizar o processo da cruzeta ou topográfico, para perfeito alinhamento de acordo com as cotas indicadas no projeto.

Para o rejuntamento dos tubos deverá ser utilizada argamassa cimento e areia média na proporção 1:3.

Antes da execução de qualquer junta, deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, estas deverão ser abraçadas com material geotextil com densidade de 300g/m<sup>2</sup>, 30cm de largura e 30 cm de transpasse.

Os serviços de embasamento, assentamento e rejuntamento de tubo serão medidos em metros lineares.

### **2.7) Caixa de ligação e passagem - tipo CLP 03 - 800mm DNIT**

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

### **2.8) Poço de visita – Tipo PVI 03, 800 mm - Padrão DNIT**

Os poços de visita têm como objetivo, interligar os subtrechos de tubulações de diâmetros iguais ou diferenciados, proporcionando condições de limpeza e vistoria, bem como favorecer o fluxo das águas quando for necessária a mudança de direção da rede.

As estruturas deverão ser em concreto armado moldadas in loco ou podem ser aceitas executadas com alvenaria dupla de blocos de concreto, deverão

apresentar espessura de 20 cm, nos locais indicados, considerando as alturas, dimensões e cotas indicadas no projeto em anexo.

A caixa deverá receber, acima da geratriz superior do tubo, no mínimo uma fiada de blocos. Na parte superior, acima da alvenaria de 0,20 m, será confeccionada uma cinta em concreto armado, e sobre esta uma laje de concreto armado com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m<sup>3</sup>, a laje deverá receber uma tampa de ferro para possibilitar futuras manutenções e/ou vistorias.

O poço de visita deverá ser rebocado na parte interna e chapiscada na parte externa.

A tampa da caixa será confeccionada em concreto armado, C 20MPa, e aço CA50 de 3/8" e deve receber tampa em ferro.

Os poços de visita deverão ser executados de acordo com os detalhes de projeto.

Onde houver necessidade, as cavas deverão ser esgotadas e devidamente escoradas.

O reaterro do poço deverá ser feito com material adequado e devidamente apiloado, em camadas de 0,30m no máximo.

### **2.9) Chaminé dos poços de visita – Tipo CPV 03, 800 mm - Padrão DNIT**

Sobre a laje da galeria será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços cozidos, rejuntados revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa.

Internamente será fixada na chaminé a escada de marinho, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16mm de diâmetro, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão

de ferro fundido. A instalação da chaminé de acesso será concluída com a colocação do tampão especificado.

Estão inclusos neste todos os custos necessários para a perfeita execução do serviço conforme detalhe em projeto

### **2.10) Esgotamento de vala com moto-bomba**

Contratada deverá executar sistemas de controle e captação de águas superficiais e subterrâneas convergentes às valas abertas, para que:

- A vala permaneça seca, durante a escavação e assentamento dos tubos.
- As juntas dos tubos possam ser mantidas limpas antes da sua ligação.
- A segurança e a estabilidade das paredes da vala sejam garantidas durante a realização dos trabalhos.

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

### **2.11) Reaterro de vala**

#### **2.11.1) 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). Não existe o aproveitamento do material escavado no reaterro da vala, pois o material encontrado não possui qualidade o suficiente para ser reutilizado.



**2.11.2) Geotêxtil não tecido 200g/m², tipo Bidim, fornecimento e instalação, L=30cm**

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

**2.11.3) Carga, manobras e descarga do material removido**

É de responsabilidade da empresa contratada todos os serviços de movimentação e remoção do material escavado, os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6m³, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

**2.11.4) Transporte comercial caminhão basculante, 6m³**

É responsabilidade da empresa contratada o transporte do material a ser utilizado.

A medição dos volumes transportados será feita, com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte (estado natural) ou depositados, medidos na pista compactados (saibro, brita, areia, etc.).

**2.12) Rebaixamento de lençol freático**

**2.12.1) Mobilização, desmobilização e transporte de equipamentos**

Estão inclusos neste item a mobilização e desmobilização do conjunto de máquinas, equipamentos e dispositivos e custos de operação diária do conjunto.

**2.12.2) Operação do sistema de rebaixamento**

A Contratada deverá executar sistemas de controle e captação de águas superficiais e subterrâneas convergentes às valas abertas, para que:

- A vala permaneça seca, durante a escavação e assentamento dos tubos.
- As juntas dos tubos possam ser mantidas limpas antes da sua ligação.
- A segurança e a estabilidade das paredes da vala sejam garantidas durante a realização dos trabalhos.

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

### **2.12.3) Ponteira filtrante em vala**

Devem ser instaladas ponteiras filtrantes em cada lado da vala ao longo de todo o comprimento da mesma.

### **2.13) Caixa coletora para tubo D = 300 mm – Tipo BLS 01 - Padrão DNIT**

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.

## **MEMORIAL DESCRITIVO DA PAVIMENTAÇÃO**

### **3 – PAVIMENTAÇÃO**

É importante evidenciar a obrigatoriedade da realização de controle tecnológico das obras de pavimentação asfáltica (Exigência do programa Pró-Transporte)

### **3.1) Demolição mecanizada de pavimentação asfáltica**

Em toda a largura da rua na área de intervenção do trechos onde há pavimentação asfáltica existente deverá ser removido mecanicamente para permitir as escavações necessárias para implantação das obras.

Esta retirada será necessária em função da implantação da tubulação no centro da via e das ligações previstas da drenagem da rua (tubulações transversais á bocas de lobo);

Serão empregados os seguintes equipamentos:

- a) martelletes e rompedores pneumáticos;
- b) compressores de ar;
- c) motoniveladora pesada com escarificador;
- d) retroescavadeiras e pás carregadeiras;
- e) ferramentas manuais: alavancas, picaretas, etc.

A execução compreenderá a completa demolição e remoção da camada integrante do revestimento asfáltico, reduzindo-se as placas a tamanhos compatíveis, depositando-as em montes para o posterior carregamento.

### **3.2) Carga, manobra e descarga do material removido**

É de responsabilidade da empresa contratada todos os serviços de movimentação e remoção do material escavado, os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

### **3.3) Transporte do material removido com caminhão basculante para a área de “bota-fora”**

É responsabilidade da empresa contratada o transporte do material escavado até o bota fora, para esta obra, o bota-fora previsto será na esquina da Avenida Ministro Luiz Galloti com a Avenida Gov. Adolfo Konder, bairro Cidade Nova.

Os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6 m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

### **3.4) Regularização e compactação de subleito**

A regularização e compactação do subsolo será realizada apenas nos locais onde ocorre a escavação das valas para a implantação do sistema de drenagem. Onde não houver escavação de vala, a regularização e compactação de subleito não acontecerá, pois será mantido o pavimento em paralelepípedo já existente. Essa mesma observação vale para o item 3.3 - Base de brita graduada esp. média 20cm.

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.

### **3.5) Sub-base de rachão esp. média 30cm**

Trata-se da camada granular de pavimentação executada sobre subleito natural regularizado e compactada ou subleito com reforço devidamente regularizado ou compactado.

Pode ser construída por camadas de solo cujos índices físicos satisfaçam aos especificados e demonstrados conforme ensaios de caracterização específicos.

A execução compreende uma camada de rachão de 30cm de espessura devidamente espalhados em camadas sucessivas em toda sua extensão, seguindo de nivelamento e compactação.

### **3.6) Carga, manobras e descarga do material removido**

É de responsabilidade da empresa contratada todos os serviços de movimentação e remoção do material escavado, os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

### **3.7) Transporte do material removido com caminhão basculante, 6m³**

É responsabilidade da empresa contratada o transporte do material a ser utilizado.

A medição dos volumes transportados será feita, com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte (estado natural) ou depositados, medidos na pista compactados (saibro, brita, areia, etc.).

### **3.8) 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.

### **3.9) Carga, manobras e descarga do material removido**

É de responsabilidade da empresa contratada todos os serviços de movimentação e remoção do material escavado, os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

### **3.10) Transporte comercial com caminhão basculante, 6m<sup>3</sup>**

É responsabilidade da empresa contratada o transporte do material a ser utilizado.

A medição dos volumes transportados será feita, com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte (estado natural) ou depositados, medidos na pista compactados (saibro, brita, areia, etc.).

### **3.11) 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 asfáltico 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.).

### **3.12) 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  $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$ .

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.

### **3.13) Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente**

Os serviços consistem no fornecimento 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 graúdo, 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.

### **3.14) Transporte comercial de concreto betuminoso usinado a quente, com CAP 50/70**

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

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.

### **3.15) Rebaixamento de pista e=40cm**

O rebaixamento de pista consiste na escavação do terreno para preparação do mesmo, que irá receber novas camadas de sub-base e base. O serviço é contabilizado apenas nas áreas que não sofreram escavações anteriores recorrentes da implantação de drenagem, ou seja, nas valas de escavação o rebaixamento de pista não está sendo contabilizado. É de responsabilidade da empresa contratada todos os serviços para execução deste item.

### **3.16) Carga, manobra e descarga do material removido**

É de responsabilidade da empresa contratada todos os serviços de movimentação e remoção do material escavado, os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

### **3.17) Transporte do material removido com caminhão basculante para a área de “bota-fora”**

É responsabilidade da empresa contratada o transporte do material escavado até o bota fora, para esta obra, o bota-fora previsto será na esquina da Avenida Ministro Luiz Galloti com a Avenida Gov. Adolfo Konder, bairro Cidade Nova.

Os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 6 m<sup>3</sup>, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

## **MEMORIAL DESCRITIVO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **4 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

#### **4.1) Fornecimento e colocação de meio-fio pré-fabricado (13x15x30x100cm)**

Os serviços complementares consistem na implantação de meios fios de concreto pré-moldado.

A execução dos serviços referentes a este item deverá 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

## **MEMORIAL DESCRITIVO DE ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

### **5 – ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

#### **5.1) Engenheiro pleno de obra**

Para o acompanhamento da obra prevê-se no orçamento o serviço de Engenheiro Pleno, exige-se deste serviço a atuação do profissional por 10 (dez) horas semanais, resultando em 44 (quarenta e quatro) horas mensais, sendo no

total 22 dias mensais. O total de horas é contabilizado de acordo com o cronograma estabelecido por obra.

### **5.2) Mestre de obras**

Para o acompanhamento da obra prevê-se no orçamento o serviço de Mestre de Obras, exige-se deste serviço a atuação do profissional por 40 (quarenta) horas semanais, resultando em 176 (cento e setenta e seis) horas mensais, sendo no total 22 dias mensais. O total de horas é contabilizado de acordo com o cronograma estabelecido por obras.

### **5.3) Vigia**

Para o acompanhamento da obra prevê-se no orçamento o serviço de Vigia, exige-se deste serviço a atuação do profissional por 84(oitenta e quatro) horas semanais, resultando em 360 (trezentos e sessenta) horas mensais, sendo no total 30 dias mensais. O total de horas é contabilizado de acordo com o cronograma estabelecido por obras.

## **6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO**

### **6.1 Normas Gerais de Trabalho**

A empresa contratada vencedora deverá submeter-se à equipe de fiscalização.

Os serviços deverão obedecer ao traçado geométrico, às cotas, as seções transversais, as dimensões, as tolerâncias e as exigências de qualidade dos materiais indicados pela equipe de fiscalização, do Projeto e das Especificações de Serviços. Embora as medições, amostragens e os ensaios possam ser considerados como evidência dessa observação, ficará a exclusivo critério da fiscalização, julgar se os serviços e materiais apresentam desvio em relação ao

projeto e às especificações de serviços. Sua decisão, quanto aos desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

A contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão de obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato, como também será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços.

Todo o pessoal da contratada e ou das empresas subcontratadas deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos. Qualquer encarregado, operário ou empregado da contratada, ou de qualquer subcontratante que na opinião da equipe de 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 equipe de fiscalização, ser afastado, imediatamente pela contratada.

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar, satisfatoriamente, os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos. A equipe de fiscalização poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações vigentes. Caso a equipe de fiscalização julgue necessária, poderá solicitar da contratada a apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais acompanhados, quando necessário, dos ensaios de laboratório.

A contratada deverá efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregada está em conformidade com as normas técnicas. Os ensaios e verificação a seu cargo serão executados pelo laboratório designado pela contratada ou, quando necessário e justificado, pelo laboratório designado pela equipe de fiscalização.

## **6.2 Segurança Preventiva**

A sinalização preventiva e indicativa para execução da obra deverá atender os seguintes itens:

a) A empresa responsável pela execução da obra deverá, até o término desta, adequar e manter a sinalização de obra nos locais previstos e definidos pela equipe de fiscalização, obedecendo às leis municipais vigentes. Qualquer incidente que ocorra ao longo da obra e constatado que veio a ser ocasionado pelo não cumprimento da sinalização de obra, os danos ocorridos serão de responsabilidade da empresa executora.

b) As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da equipe de fiscalização.

c) Toda sinalização preventiva e indicativa da obra deverá rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente. As operações e encargos para a sua execução, inclusive fornecimento e instalação serão pagos nos itens descritos na “Sinalização Preventiva e Indicativa” constantes no contrato.

d) Todos os elementos utilizados na sinalização preventiva e indicativa da obra que estiverem relacionados do item de contrato, após a conclusão da obra deverão ser entregues a Secretaria de Obras da Prefeitura Itajaí.

e) Planta esquemática e os detalhes tipo dos dispositivos de uso temporário, da placa informativa e das placas de sinalização da obra estão à disposição junto à fiscalização da obra.

Os materiais utilizados nas execuções dos serviços de Sinalização Preventiva e Indicativa deverão atender a norma DNER ES 340/97 e as diretrizes e orientações da Secretaria de Obras da Prefeitura de Itajaí.

### **6.3 Especificações Técnicas**

#### **6.3.1 Considerações Iniciais**

As especificações têm como premissa zelar pela segurança, eficiência e qualidade das obras durante sua implantação nas etapas de terraplenagem, drenagem, pavimentação e sinalização.

A metodologia de execução do conjunto de serviços projetados na Rua Érico Veríssimo, trecho II, deverá estar em conformidade com as especificações estabelecidas pelo DNIT, materializadas no Manual de controle de qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”.

#### **6.3.2 Equipamentos Mínimos de Execução**

Equipamento mínimo, a disposição na obra, previsto para a perfeita execução dos serviços nos prazos estabelecidos:

- 01 Trator de esteiras com lâmina;
- 01 Retro-escavadeira sobre pneus;
- 01 Motoniveladora
- 01 Escavadeira hidráulica sobre esteiras;
- 01 Rolo liso vibratório;
- 01 Caminhão espargidor;
- 12 Caminhões basculantes.

#### **6.3.3 Medição dos Serviços Executados**

a) Os serviços serão medidos com base no Manual de controle de qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”.

b) Os serviços executados que não atenderem os requisitos mínimos estabelecidos pela Secretaria de Obras da Prefeitura de Itajaí ou pelas especificações do DEINFRA/SC e do DNIT deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

c) Somente será efetuada a medição dos serviços que forem aceitos, ou seja, atender as especificações técnicas do DEINFRA/SC e do DNIT ou aprovação da Secretaria de Obras e Serviços Municipais da Prefeitura de Itajaí.

d) A medição deverá ser composta por corpo de medição anexando planilhas de volumes e áreas dos serviços realizados, incluindo croquis de localização, para melhor detalhamento físico e planilhas de quantidades dos serviços executados anexados ao da licitação da obra, bem como o diário de obra do período em questão.

e) A liberação e medições dos serviços, nas unidades previstas no projeto, seguirão as especificações do DEINFRA/SC e do DNIT. Qualquer alteração nos componentes previstos deverá ser aprovada previamente pela Prefeitura de Itajaí.

---

**Marcelo Faria Zimmer**  
**Engenheiro Civil – CREA/SC 054.210-1**