

---

## MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### **OBJETO: PROJETO DA PISTA DE PUMP TRACK**

O presente memorial descritivo apresentará todas as especificações técnicas que deverão ser seguidas para a perfeita execução da obra, bem como algumas recomendações para bom andamento da obra.

A elaboração do projeto da Pista de Pump Track foi realizado de acordo com as Normas Técnicas da ABNT, Diretrizes da Confederação Brasileira de Ciclismo, do Setor de Bicicletas, assim como demais normas e/ou modalidades da prática do esporte.

O CONTRATANTE fornecerá os projetos executivos necessários e especificações, com base neste memorial descritivo. A CONTRATADA deverá realizar locação de campo, com determinação de todos os pontos topográficos necessários, devendo ter o aceite do CONTRATANTE para o início das etapas executivas. As situações não previstas em projeto serão definidas em campo, com a aprovação do CONTRATANTE e responsável técnico da CONTRATADA. Cada etapa será precedida de autorização de início de trecho de serviço, a ser fornecido pelo CONTRATANTE. Para início das obras do contrato, a fiscalização do CONTRATANTE fornecerá Ordem de Início de Serviços, contando prazo contratual a partir deste, devendo a CONTRATADA registrar a obra no CREA/RS e INSS, além da abertura de Diário de Obras. Os demais casos omissos neste memorial serão especificados, no transcorrer da obra, através de ofício à CONTRATADA.

### **Materiais**

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, normatizados, sujeitos à aceitação do CONTRATANTE e a ensaios de controle tecnológico. A CONTRATADA deverá realizar ensaios de compactação do greide e da base, apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto, bem como furos para medições das camadas de pavimentação. Para cada etapa do serviços de pavimentação, serão apresentados relatórios, assinados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, com a caracterização dos

---

---

materiais empregados e traços. Previamente a aplicação os mesmos deverão ser autorizados pelo CONTRATANTE. Juntamente com o boletim de medição deverá ser apresentado Laudo de Controle Tecnológico dos materiais empregados.

### **Mão de obra e Equipamentos**

A mão de obra deverá ser suficiente, compatível e capacitada para o serviço, de responsabilidade da CONTRATADA quanto às legislações trabalhistas, devendo possuir equipamentos de segurança adequados.

A CONTRATADA deverá fornecer aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual (EPI) que se fizerem necessários. Os equipamentos deverão ser compatíveis com os serviços a serem executados que compõem os custos unitários da tabela vigente utilizada. Todos os equipamentos, antes do início da execução dos serviços, serão examinados pela fiscalização do CONTRATANTE e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

### **Serviços à serem executados**

#### **1. SERVIÇOS INICIAIS**

##### **1.1.Canteiros de Obra**

Área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem as operações de apoio e execução de uma obra.

Estão previstos neste item montagem ou locação de container com sanitários, escritório e locais para refeições.

##### **1.2.Placa de obra em chapa de aço**

Tem por objetivo informar a população, os dados da obra. As placas deverão ser afixadas em local visível apoiada em estrutura de madeira. Terão dimensões de 3,00 m x 1,50m, em chapa de aço galvanizado e deverá ser pintada obedecendo ao modelo definido pelo Contratante.

### **1.3. e 1.4. Mobilização e desmobilização**

Os custos com mobilização e desmobilização de equipamentos são constituídos por despesas incorridas para a preparação da infraestrutura operacional da obra e a sua retirada no final do contrato. Para composição do custo foi considerado o valor horário operacional dos equipamentos, leves e pequenos que compõem os serviços para o seu deslocamento até o local da obra, e o valor para transporte em cavalo mecânico com reboque dos equipamentos de grande porte.

No presente trabalho foi parametrizado o custo de mobilização e desmobilização em função do porte da obra, tendo como base a distância rodoviária da obra a três centros urbanos com os meios produtivos, capazes de fornecer máquinas e equipamentos, mais próximos ao local da obra e adotado a distância mediana entre eles.

### **1.5. Engenheiro Civil Pleno**

Deverá a empresa executora dos serviços possuir em seu quadro técnico Engenheiro Civil, que deverá acompanhar a execução dos serviços e zelar pela perfeita execução do objeto contratado. Foi considerado no orçamento a presença de no mínimo 4 horas semanais do responsável técnico na obra para acompanhamento das atividades.

## **2. TERRAPLANAGEM E REMOÇÕES**

### **2.1. Serviços topográficos para pavimentação, inclusive notas de serviços, acompanhamento e greide**

A equipe de topografia deverá fazer a marcação e acompanhamento da obra no local, conforme a área apresentada no projeto. Após a execução do serviço, deverá ser feito um levantamento das quantidades executadas para efetuar a medição da obra. Para estes serviços, deverão ser utilizados equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos, bem como para a aferição dos serviços executados.

Qualquer divergência entre os dados do projeto e as condições do local deverá ser oficialmente comunicado à fiscalização, que em conjunto com os autores do projeto tomarão as providências necessárias. Concluída a locação da obra, esta deverá ser submetida à fiscalização para aprovação.

É de responsabilidade da Contratada os problemas ou prejuízos causados por erro na localização de qualquer elemento construtivo, mesmo após a aprovação da fiscalização.

A ocorrência de erro na locação da obra será de responsabilidade exclusiva da Contratada ao qual recairá a obrigação de executar prontamente as demolições, modificações e reposições pertinentes, a juízo da fiscalização e por sua conta, não justificando abonos por eventuais atrasos ocorridos no cronograma da obra.

## **2.2. Plantio de gramas Esmeralda/São Carlos em placas**

As placas de grama devem ser alinhadas lado a lado para que enraízem e cresçam de forma uniforme. Logo após o plantio, é necessário irrigar bem a área de grama plantada.

Deverá ser preparada uma camada vegetal para nivelamento do terreno para o plantio da grama.

A grama deverá ser do tipo esmeralda ou similar.

## **3. DRENAGEM PLUVIAL**

**3.1. Escavação mecanizada de vala com prof. Maior que 1,50m até 3,00 m, com retroscavadeira, largura de 0,80m a 1,50m em solo 1º Categoria em locais com baixo nível de interferência**

É o movimento de terra em que a implantação de redes de esgoto pluvial requer a escavação do terreno natural. Os equipamentos a serem utilizados, em geral, serão retroscavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes.

Complementarmente poderão ser utilizados tratores ou carregadeiras para a manutenção dos caminhos de serviço e áreas de trabalho.

A escavação das valas será iniciada após a locação do eixo da canalização e dos gabaritos definidos pelo projeto e compatíveis com a obra. Quando houver necessidade de utilizar escoramento, a dimensão da vala será acrescida da espessura do escoramento utilizado. Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados a uma distância superior a 0,50 m da borda da superfície escavada.

Nas áreas de trabalho com máquinas, deverão permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas.

Dimensões das valas:

A largura da vala será definida pelos limites estabelecidos na planilha junto ao projeto

A profundidade da vala será estabelecida em função da cota do projeto (geratriz inferior) acrescida da espessura da parede do tubo e da altura do embasamento.

### **3.2. Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5m com camada de brita, lançamento manual.**

Deverá ser preparado o leito onde serão assentados os tubos ou executado o embasamento, camada de 10 cm de brita. Estão incluídos nestes serviços a execução de dreno, quando necessários, a escavação para preparar o apoio dos tubos para permitir a colocação de areia brita ou outro material necessário para perfeito assentamento da rede.

A vala, durante a execução da escavação, do assentamento e do reaterro, deverá estar livre de água e de qualquer origem, portanto deve ser prevista pela empreiteira o serviço de esgotamento quando o mesmo se fizer necessário, e estes serviços estarão inclusos na escavação.

O transporte do material não está incluso no serviço.

### **3.3. Transporte com caminhão basculante 10,00 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, para DMT até 30,00 Km.**

A DMT prevista é de 30,00 km. Do ponto médio da obra até a pedreira

---

### **3.4. Tubos de concreto armado, classe PA-2, pb, para águas pluviais.**

As canalizações são os dispositivos subterrâneos implantados destinados à condução dos deflúvios das bacias locais e escoamento superficial que se desenvolvem sob a pista pavimentada, de modo a manter o curso natural das águas. Os tubos de concreto deverão ter dimensões e diâmetros indicados no projeto, e serão de encaixe classe PA2 armados para travessias da pista ou cruzamentos de vias e travessia dos acessos às propriedades locais, devendo atender as especificações de normas técnicas e possuir qualificação com relação à resistência à compressão diametral.

Nos trechos onde não houver canalização, deverão ser executadas valas de drenagem, de modo a proteger a base e pavimento asfáltico, conduzindo as águas pluviais para as redes coletoras pluviais ou conduzindo para fora da pistas, evitando-se trechos extensos sem escoamento lateral.

As valas serão conformadas, em forma de V, de acordo com o existente, limpando-a em toda a extensão das vias.

As valas poderão, a critério da fiscalização, serem revestidas com argamassa de cimento e areia ou concreto, ou ainda serem preenchidas com rachão, não estando incluso neste projeto.

### **3.5. Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, instalado em local com alto nível de interferência (não inclui fornecimento).**

A equipe de topografia deverá fazer a locação das redes de drenagem pluvial conforme projeto.

Os tubos serão assentados sobre o fundo da vala previamente regularizado e compactado, e executado lastro de brita de 10cm, excedendo em 10cm para cada lado da largura externa do tubo. Serão rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3, devendo ser curada por 24h.

Os tubos deverão estar alinhados e com declividade contínua conforme estabelecido em projeto.

### **3.6. Caixa enterrada hidráulica retangular em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços para rede.**

Os poços de visita (PV) serão retangulares com dimensões as seguintes dimensões:

Tipo A: 1,00 x 1,00 x 2,00m (altura máxima)

Os poços de visita (PV) terão contra piso de cascalho, seixo ou equivalente e, sobre este contra piso, concreto magro para formar a base, por cima da qual serão assentadas as pontas dos tubos.

Os poços de visita (PV) dos tipos serão construídos de alvenaria de 1 (um) tijolos ou pedras de areia, com argamassa de cimento e areia 1:3 e revestidos internamente com argamassa 1:4.

A altura do poço de visita será variável, deverá ser realizada de maneira a atender as cotas do terreno para que ocorra a captação das águas superficiais.

Os poços de visita (PV) serão construídos de acordo com o projeto.

### **3.7. Reaterros de valas**

Os reaterros das valas de deverão ser executados imediatamente e com os cuidados necessários. O recobrimento dos tubos deverá ser de, no mínimo, 0,60m. A largura da vala deverá exceder, no mínimo, 0,40m o diâmetro externo do tubo.

O apiloamento e a compactação serão executados, conforme fases especificadas a seguir: apiloamento das áreas laterais ao tubo, efetuado com pilões especiais de forma a eliminar espaços vazios. Compactação manual, com vibrador, placa vibratória ou outro equipamento similar.

O material escavado que apresentar baixo suporte deverá ser substituído por areia importado de Jazida.

## **4. ESTRUTURA DO PAVIMENTO E PAVIMENTAÇÃO**

### **4.1. Regularização e compactação de subleito de solo**

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da pista, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 0,20m de espessura. O que exceder a 0,20m será considerado como terraplenagem. De um modo geral, consiste num conjunto de operações, tais como escarificação, umidecimento ou aeração, compactação, conformação, etc., de forma que a camada concluída atenda às condições de greide e seção transversal indicados no projeto.

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

- a) Motoniveladora pesada com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- d) Grade de discos;
- e) Pulvi-misturador;
- f) Equipamentos para escavação, carga e transporte de material. Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da pista, serão removidos. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 0,20m, seguida de pulverização, umidecimento ou secagem, compactação e acabamento. Os aterros, além dos 0,20m máximos previstos, serão executados de acordo com as Especificações de Terraplenagem.

Controle tecnológico

- a) Um ensaio de compactação na energia do Proctor Intermediário a intervalos máximos de 300m;
- b) Uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação;
- c) Ensaio de caracterização (LL, LP, Granulometria), com espaçamento máximo de 300m de pista e no mínimo, um grupo de ensaios por dia;
- d) Uma determinação de massa específica aparente "in situ" com espaçamento máximo de 100m de pista, próximo aos locais onde foram coletadas as amostras para o ensaio de compactação, obedecendo sempre a ordem LD, LE, E, LD, etc.; a 0,60m do bordo, ou nos locais onde a



Fiscalização julgar necessário; e) Um ensaio de ISC com a energia de compactação do Proctor Intermediário, com espaçamento máximo de 500m de pista e no mínimo um ensaio por dia.

Controle geométrico, após a execução da regularização, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos. A superfície acabada não deverá apresentar depressões que permitam o acúmulo de água, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 3$ cm, em relação às cotas de projeto;
- b) + 10cm, quanto à largura da plataforma.

#### **4.2. Aterros com areia**

Nas áreas de implantação das pistas serão executados aterros de areia, com espessura de 20 cm com a finalidade de aumentar a capacidade de suporte da pista. Em situações que o solo apresentar baixa capacidade de suporte, esta espessura pode ser aumentada desde que com autorização da fiscalização da CONTRATANTE.

Os materiais a serem utilizados deverão ser igual ao obtido no subleito, com expansão máxima de 1%.

- Areia de granulometria média ou grossa; - Areia argilosa;

Os equipamentos serão:

- Compactador de solo a percussão
- Carro tanque distribuidor de água
- Ferramentas manuais

#### **4.3. Transporte com caminhão basculante 10,00 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, para DMT até 30,00 Km**

A DMT prevista é de 28,00 km. Do ponto médio da obra até a jazida de material de EMPRÉSTIMO sito a ERS/030 em Osório/RS, utilizada para atendimento do objeto e definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

#### 4.4. Execução e compactação de base e ou sub-base para pavimentação de base de brita graduada simples – exclusive carga e transporte

Sobre os aterros de areia nas pistas de aquecimento e na pista do pump track, será executada uma camada de 15 cm de base de brita graduada, conforme demonstrado nos projetos.

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de base granular constituída, exclusivamente, de pedra britada graduada.

Os serviços em questão serão executados de acordo com as disposições do projeto, no que se refere a cotas e espessuras, respeitadas as tolerâncias especificadas.

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

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas no Quadro I.

QUADRO I - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAMANHO MÁXIMO 1 1/2"	TAMANHO MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
nº 4	30-45	35-55
nº 30	10-25	10-30
nº 200	2-9	2-9

São indicados os seguintes equipamentos para execução da base:

- a) unidade dosadora de agregados;
- b) distribuidor de agregados auto-propelido;
- c) carro-tanque distribuidor de água;
- d) rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- e) grade de discos;
- f) pulvi-misturador;
- g) motoniveladora pesada com escarificador.

### Execução

A execução da base deverá ser realizada 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.

### Espalhamento

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma única operação. Cumpre evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

O espalhamento da, ou das camadas de base do agregado de qualquer classe, deverá ser realizado com distribuidor de agregado auto-propelido. Deverá possuir espalhador do tipo sem-fim e demais dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme, na largura desejada, de maneira que, após a compactação, sejam satisfeitas as tolerâncias da superfície e espessura especificadas no item 5, "controle", sem necessidade de conformação posterior.

Em áreas onde o emprego do distribuidor de agregados for inviável, será permitido, a critério da Fiscalização, a utilização de motoniveladora.

Quando a espessura exigida for de 0,20m ou menos, o material de base pode ser espalhado e compactado em uma única camada. Quando a espessura exigida for maior que 0,20m, o material da base deverá ser espalhado e compactado em duas ou mais camadas, sendo a espessura mínima de cada camada de 0,12m e a espessura máxima de cada camada compactada não deverá exceder a 0,20m.

### Compactação

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

### Controle tecnológico

- determinação de massa específica aparente, "in situ", para cada 100 m<sup>3</sup> de base executada, posicionando os pontos no bordo esquerdo, eixo e bordo direito, respectivamente, observando-se no mínimo duas determinações por quarteirão;
- determinação do teor de umidade em cada 100 m<sup>3</sup>, imediatamente antes da compactação;

- ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), com um grupo de ensaios por dia, no mínimo;
- um ensaio de Índice de Suporte Califórnia, com a energia do ensaio Modificado de compactação, com um ensaio a cada 400 m<sup>3</sup>, no mínimo;
- um ensaio de compactação, segundo a energia do ensaio Modificado de compactação, para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com amostras coletadas em cada 100 m<sup>3</sup>;
- uma determinação do equivalente de areia, com um ensaio para cada 400 m<sup>3</sup>, no caso de materiais com índice de plasticidade maior do que 6% e limite de liquidez maior do que 25%.

#### Aceitação:

A aceitação do serviço estará condicionada à observância das seguintes condições:

- os graus de compactação individuais encontrados deverão ser iguais ou superiores a 100%, em relação à energia especificada;
- as granulometrias determinadas deverão estar compreendidas dentro da faixa especificada no entorno da curva média, ou mantendo um certo paralelismo em relação aos limites da faixa granulométrica.
- os valores de Índice de Suporte Califórnia encontrados nos ensaios individuais realizados deverão ser superiores ou iguais a 80% e a umidade deverá se situar em uma faixa de 2% acima ou abaixo da umidade ótima.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo  $\pm 2$ cm, em relação à espessura do projeto.

A camada de base compactada deverá apresentar uniformidade em toda espessura, não podendo apresentar segregação do material.

A base que não satisfaça aos requisitos desta Especificação deverá ser refeita ou retrabalhada, umidecida e completamente compactada, de maneira a atender as exigências desta Especificação, a expensas do CONTRATADO.

#### **4.5. Transporte com caminhão basculante 10,00 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, para DMT até 30,00 Km.**

A DMT prevista é de 30,00 km. Do ponto médio da obra até a pedreira

#### **4.6. Execução e compactação de base e ou sub base para pavimentação de rachão - exclusive carga e transporte - reforço pista**

Este serviço foi orçado considerando a eventual necessidade de remoção de borrachudo e utilização de rachão para reforço pontual da camada de subleito, sendo estimado em 10% da área da Pista de Pump Track e 10% da área da Pista de aquecimento, com espessura de 15 cm dessa camada de reforço (rachão).

Na conformação do leito estradal não será permitido a execução das camadas de sub base de macadame sobre solos onde houver a incidência de materiais inadequados, localizados abaixo da cota do subleito, apresentando as características de solos orgânicos, turfás, areias muito fofa e solos hidromórficos em geral. Estes solos caracterizam-se ainda pela baixa capacidade de suporte ( $ISC < 7\%$ ) e/ou expansão maior que 2%. Quando, ao nível da plataforma de corte ou aterro, for verificada ocorrência destes solos, promove-se o rebaixamento e retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, e execução de novas camadas de rachão de modo a não constituírem ameaça à estabilidade do pavimento. A execução do reforço deverá atingir a cota do greide de projeto para então proceder à compactação e o acabamento.

O material extraído deverá ser transportado ao bota-fora indicado pela CONTRATANTE com a DMT de 6 Km e deverá ser espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

O material utilizado para o reforço deverá ser pedra britada (rachão) a ser adquirida pela CONTRATADA. A carga e o transporte deste material deverão ser de responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a execução na pista. Os materiais deverão ser adquiridos em unidade industrial da região. A DMT está indicada na planilha orçamentária, presente neste projeto.

O volume de remoção de solos inadequados foi definido através de análise visual e dos boletins de sondagem, podendo este sofrer alteração no decorrer da execução. No caso de haver excedente de volume de remoção, o serviço deverá ser considerado como extra, a ser pago exclusivamente pelo CONTRATANTE.

Todos os serviços referentes a remoção de solos inadequados deverão ser comprovados por relatório fotográfico e ensaios de laboratório, além de registro no diário de obras.

#### **4.7. Transporte com caminhão basculante 10,00 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, para DMT até 30,00 Km.**

A DMT prevista é de 30,00 km. Do ponto médio da obra até a pedreira.

#### **4.8. Execução de imprimação com asfalto diluído**

A imprimação consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre toda a superfície de base de brita graduada concluída antes da execução do revestimento betuminoso. A taxa de aplicação será em torno de 1,3L/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. A camada de aplicação de asfalto diluído deve ser uniforme e sem excessos.

Para a limpeza da superfície da base, utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme. Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construído para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de aproximadamente 1°C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto, para então proceder-se a imprimação. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme.

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura X viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias. A aplicação do material deverá ser precedida de sistemas de proteção às outras superfícies que não devem ser atingidas, tais como, vegetação, entre outras.

Caso ocorram excessos de materiais sobre outras superfícies além da base a ser imprimada, a Contratada deverá proceder à limpeza ou até a substituição dos elementos atingidos. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

#### **4.9. Pintura de ligação com emulsão RR – 1 C**

A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base de brita graduada imprimada, anterior à execução da camada betuminosa, objetivando promover aderência com a camada superior de material betuminoso.

A emulsão asfáltica será do tipo RR-1C com taxa de aplicação de emulsão diluída em torno de 0,5L/m<sup>2</sup>, após a sua diluição em água, determinada experimentalmente.

Os equipamentos e procedimentos serão idênticos aos serviços de imprimação, aplicada com caminhão espargidor dotado de barra com bicos espargidores e sistema de aquecimento e vassouras espargidoras manuais.

#### **4.10. Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico CBUQ – exclusive carga e transporte – Esp = 4,00 cm – Pista de Aquecimento**

Conforme projeto, será executado o concreto betuminoso usinado a quente, na largura e espessura indicadas, devendo estar referenciado pela faixa C (capa de rolamento) do DNIT ou B do DAER. A largura seguirá o previsto em projeto, podendo haver concordância com as vias transversais ou acessos, a critério da CONTRATANTE, e indicadas em projeto, de modo a preparar a continuidade da via e proteger o pavimento. O serviço compreenderá a mistura, que deverá ser executada em usina a quente apropriada; o concreto asfáltico, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso CAP-50/70, ou outro, devidamente justificado; e o espalhamento e compressão à quente.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme;
- Caminhões basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, Gasolina, etc, não serão permitidos);
- Equipamentos para espalhamento e acabamento constituídos de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento



---

requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade;

□ Equipamento para compressão constituídos por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>.

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107°C e nem exceder a 177°C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rolos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

Caso ocorra camada inferior, deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização da CONTRATANTE. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

Deverá ser realizado dois ensaios Marshall, no mínimo, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura.

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se à densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meio de brocas rotativas, a cada 100 m.

Deve ser realizada uma determinação, cada 500 m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 95% da densidade do projeto.

O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de prova moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximo do local onde serão realizados os furos e antes da sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

A superfície acabada não deverá apresentar depressões superiores a 0,5 cm, entre dois pontos quaisquer de contato, quando verificada através de uma régua de 3,00 m e outra de 1,00 m, colocadas paralelamente em ângulo reto da rua, respectivamente.

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admitir-se-á variação de  $\pm 10\%$ , da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

#### **4.11. Transporte com caminhão basculante 10,00 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, para DMT superior à 30,00 Km.**

A DMT prevista é de 30,00 km. Do ponto médio da obra até a usina de asfalto.

#### **4.12. Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico CBUQ – exclusive carga e transporte – Esp = 4,00 cm – Pista Pump Track**

Todas as especificações técnicas deverão ser seguidas de acordo com o item 4.10, EXCETO, O ESPALHAMENTO.

A execução do espalhamento será realizada de forma manual ou com o apoio de um retroscavadeira devido as características da pista de Pump Track que não permite o espalhamento com vibrocabadora.

Será necessário maior quantidades de rasteiros para o espalhamento da mistura, ficando a superfície da camada asfáltica irregular de acordo com o traçado da pistas.

A compactação será executada com placas vibratórias e rolos compactadores de porte pequeno.



Os taludes de manobras receberão o mesmo revestimento das pistas, utilizando – se a mesma forma de execução

#### **4.13. Transporte com caminhão basculante 10,00 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, para DMT superior à 30,00 Km.**

A DMT prevista é de 30,00 km. Do ponto médio da obra até a usina de asfalto.

### **5. SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

#### **5.1. Pintura de linha contínua branca – Tinta Acrílica**

---

Consiste na execução de linhas longitudinais que tem a função de definir os bordos da pista e de orientar a trajetória, e ainda a de regulamentar as possíveis manobras laterais, espessura de 0,6 mm e largura de 0,12 cm conforme padrão da ABNT.

### **Esclarecimentos Gerais**

O aterro da área para implantação da Pista de Pump Track e Aquecimento, será realizado pela Prefeitura Municipal de Capão da Canoa. O aterro deverá ser executado com material de boa qualidade, entregue nivelado e compactado para a empresa vencedora do certame público iniciar os trabalhos.

---

**De Souza & Ribas Construtora e Incorp. Ltda**

**Eng. Civil Dany de Souza Ribas**

**CREA 143.892**