ANEXO - I

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE ENGENHARIA

Projeto: Implantação de Ciclovia e Passeio

Proprietário da Obra: Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno - RS

Endereço: Rua Júlio de Castilhos, 609

JULHO/2018

1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

É de responsabilidade da **CONTRATADA**, o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos básicos fornecidos e nos demais projetos elaborados, bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, além do cumprimento das normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc., e por todos os danos causados às obras e ou serviços, assim como a terceiros, reparando, consertando, substituindo, ressarcindo, etc., os seus respectivos proprietários.

Quando houver dúvidas nos projetos, nas especificações, no memorial deverão ser consultados a **FISCALIZAÇÃO** e os projetistas para as definições finais.

2. OBSERVAÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução dos serviços, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante dos contratos.

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos e ou detalhes a serem elaborados e ou modificados pela **CONTRATADA**, com as prescrições contidas no presente memorial, com as normas técnicas da ABNT, outras normas abaixo citadas em cada caso particular ou suas sucessoras e legislações Federal, Estadual, Municipal e outras pertinentes.

3. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA VIÁRIO

O sistema viário do município visa assegurar à sua população um satisfatório padrão de acessibilidade a todas as regiões. A implantação da Ciclovia e Passeio do trevo de acesso até a ciclovia existente, e desta até a rua do Horto Municipal, é objeto do Plano de Municipalização do Sistema Viário Básico previsto pelo Plano Diretor do município.

4. OBJETO DA CONTRATAÇÃO

Serviços a executar:

- Anotação e pagamento das ARTs necessárias;
- Placa de obra;

- Pavimentação;
- Drenagem.

5. EXECUÇÃO E CONTROLE

5.1. RESPONSABILIDADES

Fica reservado a **Prefeitura Municipal de Faxina do Soturno,** o direito e autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omisso neste definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos.

Na existência de serviços não descritos, a **CONTRATADA** somente poderá executá-los após aprovação da **FISCALIZAÇÃO**. A omissão de qualquer procedimento ou norma neste memorial, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a **CONTRATADA** da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela **CONTRATADA** desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da **ABNT**, e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da **FISCALIZAÇÃO** em nada diminuirá a responsabilidade única integral e exclusiva da **CONTRATADA** no que concerne os serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente promova um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. **Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços.** Caso haja discrepâncias, as condições especiais do contrato, especificações técnicas gerais e memoriais predominam sobre os projetos, bem como os projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas, e as cotas deverão predominar sobre as escalas, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à **FISCALIZAÇÃO**, para as providências necessárias.

As cotas e dimensões sempre deverão se conferidas "*In loco*", antes da execução de qualquer serviço.

As especificações, os desenhos dos projetos e o memorial descritivo destinam-se a descrição e a execução dos serviços completamente acabados nos termos deste memorial e

objeto da contratação, e com todos os elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

A CONTRATADA aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais deverão ser complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a **FISCALIZAÇÃO**.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

6. ACOMPANHAMENTO

Os serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno, através de sua Diretoria de Obras e ou sucessoras, o qual será doravante, aqui designado **FISCALIZAÇÃO**.

Os serviços serão conduzidos por pessoal pertencente à **CONTRATADA**, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo dos serviços, para que o cronograma físico e financeiro seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da **FISCALIZAÇÃO** como da **CONTRATADA**, deverá estar sempre a cargo de um profissional, devidamente habilitado e registrado no **CREA,** com visto no Estado do Rio Grande do Sul, que no caso da **CONTRATADA** deverá ser o responsável técnico.

A **CONTRATADA** não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela **FISCALIZAÇÃO,** salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança dos serviços.

As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no **“Diário de Obra"** (Modelo a verificar).

7. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS E CONTROLE

Além dos procedimentos técnicos indicados nos capítulos a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela **ABNT, DNIT, DAER, Prefeitura de Faxinal do Soturno** e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.

A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, de acordo com as normas e a critério da **FISCALIZAÇÃO**:

- Ensaios de materiais destinados a bases;
- Ensaios de verificação de grau de compactação em aterros base;
- Outros ensaios, citados nos itens a seguir, ou em normas da **ABNT** e outras pertinentes;
- Demais ensaios necessários e solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**.

No caso de serviços executados com materiais fornecidos pela **CONTRATADA**, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos à custa da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

As normas abaixo e ou suas sucessoras, bem como as demais não citadas neste e nos demais itens a seguir e que se referem ao objeto dos serviços deverão ser os parâmetros mínimos a serem obedecidos para sua perfeita execução.

- DNIT-ES-303/97 EC-P01 – Base de brita graduada;
- DNIT-ES-306/97 – Imprimação;
- DNIT-ES-307/97 – Pintura de ligação;
- DNIT-ES-020/04 – Meio fio;
- DNIT-ES-031/04 EC-P02 EC-P03 EP-P03 – Concreto betuminoso usinado quente.

8. INSTALAÇÃO INICIAL DA OBRA

8.1. PLACA DE OBRA

As placas relativas às obras serão fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização.

As placas de obra serão confeccionadas em chapas de aço galvanizado. A escolha de um ou de outro material será feita pela fiscalização, em função do tempo de execução da obra. Concluída a obra, a fiscalização decidirá o destino das placas, podendo exigir a permanência delas fixadas ou o seu recolhimento.

Serão fixadas em uma estrutura de madeira composta por moirões com diâmetro de 15 cm, devidamente fixadas e estabilizadas com travamentos, a uma altura superior a 2,50 m do terreno.

9. MOVIMENTO DE SOLO

Toda e qualquer movimentação (aterro, corte, transporte e compactação) de solo, será realizado pela contratante. Os serviços de terraplenagem estarão finalizados (com controle geométrico) e no aguardo dos serviços de pavimentação.

10. PAVIMENTAÇÃO

10.1. BASE DE BRITA GRADUADA

10.1.1. Generalidades

A execução de bases de agregado consistirá no fornecimento, espalhamento e compactação de materiais britados na forma indicada nesta especificação.

10.1.2. Materiais

O agregado no momento em que é depositado sobre o leito da via deverá estar de acordo com os requisitos gerais que constam na Tabela 1.

Tabela 1:

ENSAIOS		VALOR
Abrasão Los Angeles	<	40
Ensaio de sanidade (Soundness Tes)	<	40
Índice de Suporte Califórnia	>	100%
Equivalente de Areia	>	50%

Deverá consistir de pedra britada ou seixo britado, sendo isento de material vegetal e outras substâncias nocivas. Deverá possuir no mínimo 90% de partículas, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso da base de agregado deve ser enquadrar em uma das faixas granulométricas da Tabela 2.

Tabela 2:

Peneira nº	% Passante	
	Máx. 1 ½"	Máx. ¾"
1 ½"	100	-
1"	100	-
¾"	50 – 85	90 – 100
No 4(*)	30 – 45	35 – 55
No 30(*)	10 – 25	10 – 30
No 200	2 - 9	2 – 9

NOTA (*) Além destes requisitos, a diferença entre as percentagens que passam na peneira n° 4 e n° 30 deverá variar entre - 15% e 25%.

10.1.3. Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamentos:

- Motoniveladora pesada;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores pesados tipo liso vibratório e pneumático;

Os silos terão de possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos diversos componentes.

O dosador de umidade deverá adicionar água á mistura de agregados, precisa e uniformemente, a fim de garantir a constância de umidade dentro da faixa especificada.

10.1.4. Execução

O espalhamento das camadas de base de agregado terá de ser realizado de forma a permitir a distribuição do material em espessura adequada, uniforme, na largura de espalhamento, de maneira que, após a compactação, sejam satisfeitas as tolerâncias de superfície e espessura especificadas no Controle de Execução, sem necessidade de conformação posterior.

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da via e cada camada deve ser espalhada em uma operação. Deve-se evitar a segregação do agregado, e o material espalhado deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

Não será permitida a colocação, sobre a superfície da base concluída, de uma camada de solo fino ou pó de pedra para proteger a mesma da ação do tráfego.

Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus autopropulsionados, e rolos vibratórios, ou outro equipamento aprovado pela Fiscalização, que obtenha as condições previstas nesta Especificação.

A fim de facilitar a compactação e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada que está sendo compactada deverá apresentar um teor de umidade uniforme e dentro da faixa de umidade especificada no projeto.

A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, espessura, e acabamento que satisfaçam às exigências desta Especificação.

10.1.5. Controle

A base deverá ser compactada a um grau de compactação mínimo de 100% em relação ao Ensaio de Compactação AASHO Modificado (ASTM D 1557 - Método D).

O ensaio de densidade "*in situ*" será realizado a cada 60m, obedecendo a sequencia, lado esquerdo, eixo, lado direito, lado esquerdo, eixo, lado direito etc. Quando a Fiscalização verificar uma uniformidade constante nos trabalhos, poderá alterar este espaçamento para 100m.

Nos pontos onde for determinada a densidade, deverá ser coletada amostra para ensaio de granulometria e equivalente de areia.

Em intervalos de 500 ou 1000m, conforme a uniformidade dos trabalhos executados, deverão ser coletadas amostras para realização dos ensaios de poder de suporte.

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística o trecho considerado, será subdivido em subtrechos, fazendo-se um ensaio com o material coletado em cada um deles.

Para os ensaios do Índice de Suporte Califórnia, cada um destes subtrechos terá uma extensão máxima de 50 metros.

Os subtrechos serão dados como aceitos, tendo em vista os resultados dos ensaios, face aos valores exigidos pelas especificações.

A superfície acabada da camada de base, antes da colocação do revestimento, não deverá apresentar deformação além das permitidas no acabamento do subleito.

Não serão permitidas variações no sentido transversal da seção, superiores a 20% do valor especificado.

A espessura da camada da base compactada não poderá variar mais do que 0,02m da espessura indicada no projeto.

A camada compactada deverá ainda apresentar uniformidade em toda a espessura, não apresentando segregação do material.

A base que não satisfaça aos requisitos desta especificação deverá ser refeita, ou retrabalhada, umedecidas e completamente compactada de maneira a atender às exigências desta Especificação, e a expensas da executante.

A espessura média da camada de base não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm.

10.1.6. Medição

A camada de base será medida por metro cúbico de material compactado na pista, e, segundo a seção transversal do projeto.

10.1.7. Pagamento

O pagamento será com base no preço unitário apresentado para esse serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

10.2. IMPRIMAÇÃO

10.2.1. Generalidades

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

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- impermeabilizar a base.

10.2.2. Materiais

Todos os materiais devem satisfazer à especificação aprovadas pelo DNIT.

Pode ser empregado asfalto diluído, tipo CM-30, ou de outro tipo desde que aprovado pela Fiscalização.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material da base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 à 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

10.2.3. Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para início do serviço.

Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

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

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

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

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

10.2.4. Execução

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

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 e 60 segundos Saybolt-Furol, para asfaltos diluídos.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimida ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 10 dias.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

10.2.5. Controle

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

O controle constará de:

- para asfaltos diluídos 1 ensaio de viscosidade de Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 t;
- 1 ensaio de destilação para cada 100 t;
- Controle de temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

10.2.6. Medição

A imprimação será medida através da área executada, em metros quadrados, obedecidas áreas do projeto.

10.2.7. Pagamento

O pagamento dos serviços da imprimação será feito com base nos preços unitários contratuais.

Este preço incluirá o material betuminoso e todo o serviço, armazenamento, transporte, instalações e materiais necessários ao cumprimento desta especificação, bem como toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução do serviço.

10.3. PINTURA DE LIGAÇÃO

10.3.1. Generalidades

Consiste, a pintura de ligação, na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Nesta obra, a pintura de ligação deverá ser aplicada sobre a base de brita graduada concluída e imprimada, sobre a camada de pavimento de pedra irregular e sobre a camada de reperfilagem em CBUQ.

10.3.2. Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações.

Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-1C, diluídos com água na proporção de 1:1;

É importante calibrar a taxa de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno dos 0,3 mm (três décimos de milímetros). A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,0 l/m².

10.3.3. Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação. O jato de ar comprimido, se necessário, deverá ser usado.

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

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

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

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

10.3.4. Execução

Inicialmente, no local que irá receber a pintura de ligação, executa-se à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva, ou

quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento do material asfáltico são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e finais das aplicações, deve-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 logo corrigida.

A etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

10.3.5. Controle

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório de acordo com as Especificações.

Este controle constará de:

a) para emulsões asfálticas:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de peneiramento, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 ton.

b) para asfalto diluído:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 ton.;
- 1 ensaio de destilação, para cada 100 ton.

O controle de temperatura de aplicação deve ser estabelecido para o tipo de material betuminoso em uso.

O controle da uniformidade de espalhamento longitudinal será verificado mediante o emprego de bandejas com forma retangular ou quadrada, com 0,25 m² de área, distribuída ao longo da linha que passa pelo centro da faixa a ser tratada, com espaçamento de 100m.

A diferença de peso "p" da bandeja com e sem asfalto, em quilograma, permite calcular a taxa empregada pela fórmula:

Taxa = 4.p (kg/m²)

O controle da uniformidade de espalhamento transversal será verificado, a critério da Fiscalização, com pedaços de tecido de algodão com 0,10m x 0,20m, colocados em folhas de papel que, por sua vez, são fixadas em tiras de folhas metálicas e colocadas transversalmente na estrada. Os pedaços de tecido de algodão com as folhas de papel são pesados antes e após a aplicação do asfalto, obtendo-se, assim, o peso do asfalto distribuído. A tolerância de variação na distribuição transversal é fixada em 10% da taxa especificada.

A determinação da taxa média para cada trecho é calculada em kg/m², e obtida através da divisão do peso de asfalto pela área em que foi aplicado:

$$\text{Taxamédia} = \frac{P}{Lxe\ (\frac{kg}{m^2})}$$

onde:

P = peso de asfalto aplicado, em quilograma, definido pela pesagem no caminhão espargidor antes e depois da aplicação na pista;

L = extensão aplicada, em metros;

e = largura da aplicação, em metros.

O controle da quantidade será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por este método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

A aceitação do serviço executado está condicionada ao preenchimento das exigências desta Especificação e à uniformidade da superfície de pintura de ligação, que não deve apresentar falhas de aplicação ou manchas decorrentes de excesso de asfalto.

10.3.6. Medição

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados, obedecidas as larguras do projeto.

10.3.7. Pagamento

O pagamento dos serviços da pintura de ligação será feito com base nos preços unitários contratuais.

Este preço incluirá o material betuminoso e todo o serviço, armazenamento, transporte, instalações e materiais necessários ao cumprimento desta Especificação, toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução do serviço.

10.4. MEIO FIO DE CONCRETO

10.4.1. Materiais

As guias (meio-fio) deverão ser pré-moldadas, executadas em mesa vibratória com concreto resistindo 22,5 Mpa aos 28 dias de cura (fc28 = 22,5 MPa).

Para os meios-fios pré-moldados em mesa vibratória, o fator água-cimento deverá ser devidamente dosado, dando um consumo de água inferior ao apresentado.

As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas, não devendo apresentar torturas superiores a 0,5 cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta, bem como não serão aceitas guias quebradas.

Serão pré-moldados com as seguintes dimensões:

- Comprimento ..... 1,00 m
- Altura ..... 0,30 m
- Largura da Base ..... 0,15 m
- Largura no Topo ..... 0,13 m

10.4.2. Execução

As guias serão assentadas rigorosamente no greide projetado e serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia média lavada e peneirada no traço 1:3 e as juntas serão alisadas com um ferro 3/8''.

As curvas serão executadas com 1/2 guia ou 1/4 de guia.

As guias deverão ser assentadas diretamente sobre o terreno que deverá ser apiloado com soquete ficando uniformemente compactado. Somente em casos excepcionais e devidamente definido e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, será utilizado lastro de concreto magro para o assentamento dos meios-fios.

As escoras dos meios-fios, quando assentados, deverão ser feitas imediatamente após o assentamento, em terra compactada nas costas das guias ou por meio de blocos de concreto (bolas), colocados também nas costas, na posição das juntas.

10.4.3. Medição

A medição será realizada, após o assentamento pela extensão linear, em metros.

10.4.4. Pagamento

Será pago pelo preço da proposta por metro linear, incluídos no preço todos os materiais necessários para execução e assentamento, transporte, execução, assentamento, equipamentos, mão de obra, encargos e quaisquer outras despesas necessárias para execução dos serviços.

10.5. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

10.5.1. Generalidades

Concreto asfáltico é uma mistura flexível, resultante do processamento a quente, em uma usina apropriada, fixa ou móvel, de agregado mineral graduado, material de enchimento ("*filler*", quando necessário) e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente.

10.5.2. Materiais

10.5.2.1. Materiais Asfálticos

Os materiais asfálticos para a execução do concreto asfáltico deverão satisfazer as exigências da Especificação.

10.5.2.2. Agregados

Os agregados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo, agregado miúdo e, quando necessário "*filler*". Os agregados graúdo e miúdo podem ser pedra britada, seixo rolado britado ou outro material indicado por projeto. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira nº 4 e o agregado miúdo é o material que passa na peneira nº 4. Esses agregados devem estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, isentos de substâncias deletérias.

A mistura de agregados para o concreto asfáltico deve enquadrar-se numa das faixas granulométricas na Tabela I.

A porcentagem de partículas tendo pelo menos duas faces britadas deve ser determinada em ensaio.

10.5.2.3. Agregado Graúdo

O agregado graúdo consistirá de material do qual, no mínimo 90% em peso devem ser partículas tendo, pelo menos, duas faces britadas.

10.5.2.4. Agregado Miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos. O mesmo consistirá de material contendo, no mínimo, 70% em peso de partículas com, pelo menos, duas faces britadas na fração que passa na peneira nº 4 e fica retida na nº 8.

10.5.2.5. Mistura dos Agregados

A mistura de agregados para o concreto asfáltico deve estar de acordo com uma das granulometrias especificadas na Tabela I.

A mistura granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

Peneira	**% Passante em peso**
Peneira nº 4 ou maiores	± 6%
Peneira nº 8 a nº 50	± 4%
Peneira nº 100	± 3%
Peneira nº 200	± 2%

A quantidade que passa na peneira nº 200 deve ser determinada por lavagem do Material.

A granulometria deve ser determinada por lavagem.

10.5.3. Ensaios

A mistura de agregados deve igualmente estar de acordo com os Requisitos de Qualidade indicados no Quadro II.

Quadro II

Ensaios	**Requisitos**
Perda no ensaio de Abrasão Los Angeles: (após 500 revoluções)	40% (máximo)
Perda no ensaio de sanidade	10% (máxima)
Equivalente de areia	50% (máxima)
Índice de lamelaridade	50% (máxima)

10.5.3.1. Filler

Quando a granulometria combinada dos agregados graúdo e miúdo for deficiente para satisfazer aos requisitos das Especificações, será adicionado "filler" na porcentagem indicada

pelo projeto, sendo que, em nenhum caso, deve a quantidade de "filler" adicionado exceder a 3% em peso do agregado combinado.

O "filler" consistirá de calcáreo, cimento Portland ou outro material especificado no projeto.

A composição granulométrica do "filler" em peso deve satisfazer às limitações apresentadas no Quadro III.

Quadro III

Peneira	**% que passa**
nº 30	100
nº 80	95-100
nº 200	75-100

A granulometria deve ser determinada por lavagem do material O "*filler*" peneirado a seco passante na peneira nº 200 deverá equivaler, no mínimo, a 50% da quantidade que passa na peneira, quando obtida por lavagem.

10.5.3.2. Mistura Asfáltica

A mistura asfáltica consistirá em uma mistura uniforme de agregados, "*filler*" (quando necessário) e cimento asfáltico, de maneira a satisfazer aos requisitos a seguir especificados:

a) a mistura para concreto asfáltico deve ser projetada pelo Método Marshall, pelo Método do Estabilômetro ou outro método definido pelo projetista;

b) as misturas para concreto asfáltico não devem apresentar variações na granulometria maiores do que as especificadas no projeto. O teor de cimento asfáltico, igualmente fornecido pelo projeto, poderá variar de até ± 0,3.

Quando ensaiada pelo Método Marshall, da Resistência ao Fluxo Plástico das Misturas

Betuminosas (ASTM D-1559) ou pelo Estabilômetro, Método de Ensaio DAER nº 304, a mistura deverá satisfazer aos requisitos da especificação.

10.5.4. Equipamento

Todo o equipamento antes do início da execução da obra deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço. São previstos os seguintes equipamentos:

- Acabadoras;
- Rolos compactadores;
- Caminhões.

10.5.4.1. Depósito para Cimento Asfáltico

Os depósitos para o cimento asfáltico deverão ser capazes de aquecer o material às temperaturas necessárias, determinadas nesta especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato com o interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação para o cimento asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

10.5.4.2. Depósito para agregados (silos)

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o "*filler*", conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

10.5.4.3. Usina para Misturas Asfálticas

O concreto asfáltico deve ser misturado em uma usina fixa, gravimétrica ou volumétrica. Os agregados podem ser dosados em peso ou em volume. Cada usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregado, após o secador, e dispor de misturador de "*pug-mill*", com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivos de descarga, de fundo ajustável e dispositivo para o controle do ciclo completo da mistura.

Poderá também ser utilizada uma usina com tambor secador/misturador de duas zonas (convecção e radiação) - "*Drum-Mixer*", provida de: coletor de pó, alimentador de "*filler*", sistema de descarga da mistura betuminosa por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo "*Clam-shell*" ou, alternativamente em silos de estocagem.

A usina deverá possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica dos mesmos e deverá ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deverá possuir ainda uma cabina de comandos e de quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas, especiais para essa aplicação, a operação de pesagem dos agregados e do ligante betuminoso deverá ser semiautomática, com leitura instantânea e acumulada dos mesmos, através de digitais em "*display*" de cristal líquido. Deverão existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de cimentos asfálticos e para seleção de velocidades dos alimentadores dos agregados frios.

Os agregados devem ser secados por meio de um tambor secador, o qual é regularmente alimentado por qualquer combinação de correias transportadoras ou elevadores de canecas. O secador deve ser provido de um instrumento para determinar a temperatura do agregado que sai do secador. O termômetro deve ter precisão de 5°C e deve ser instalado de tal maneira que a variação de 5°C na temperatura do agregado seja mostrada pelo termômetro dentro de um minuto.

10.5.4.4. Acabadora

As vibro-acabadoras devem ser autopropelidas e possuírem um silo de carga e roscas distribuidoras, para distribuir uniformemente a mistura em toda a largura de espalhamento da acabadora. Deverão possuir dispositivos que permitam a execução de bordas alinhadas sem a utilização de formas laterais fixas.

As vibroacabadoras devem possuir dispositivo eletrônico para controle de espalhamento, de forma que a camada distribuída tenha a espessura solta que assegure as condições geométricas de seção transversal, greide e espessura compactada de projeto.

A acabadora deverá ainda apresentar mesa ou lâmina vibratória para acabamento e compactação inicial da mistura.

Se durante a construção for verificado que o equipamento não propicia o acabamento desejado, deixando a superfície fissurada, segregada, irregular, etc, e não for possível corrigir esses defeitos, esta acabadora deverá ser substituída por outra que produza um serviço satisfatório.

A vibroacabadora deve operar independentemente do veículo que está descarregando.

Enquanto o caminhão está sendo descarregado, o mesmo deve ficar em contato permanente com a vibroacabadora, sem que sejam usados os freios para manter esse contato.

10.5.4.5. Equipamento de Compactação

Todo o equipamento de compactação deve ser autopropulsor e reversível. Os rolos "tandem" de aço com dois eixos devem pesar, no mínimo, 8 ton.

Os rolos usados para a rolagem inicial devem ser equipados com rodas com diâmetro de, no mínimo, 1,00 m.

Os rolos pneumáticos devem ser do tipo oscilatório com uma largura não inferior a 1,90 m e com as rodas pneumáticas de mesmo diâmetro, tendo uma banda de rodagem satisfatória. Rolos com rodas bamboleantes não serão permitidos. Os pneus devem ser montados de modo que as folgas entre os pneus adjacentes sejam cobertas pela banda de rodagem do pneu seguinte.

Os pneus devem ser calibrados para o peso de operação, de modo que transmitam uma pressão de contato "pneu-superfície" que produza a densidade mínima especificada.

Os rolos pneumáticos devem possuir dispositivos que permitam a variação simultânea de pressão em todos os pneus. A diferença de pressão entre os diversos pneus não deverá ser superior a 5 libras por polegada quadrada.

Cada passagem do rolo deve cobrir a anterior adjacente, em pelo menos 0,30 m.

O Empreiteiro deverá possuir um equipamento mínimo, constando de um rolo pneumático e um rolo "tandem" de dois eixos de 8 ton para cada vibroacabadora, com um operador para cada rolo, ou naquelas quantidades e tipos indicados nas especificações particulares do projeto.

10.5.4.6. Caminhões para Transporte

Os caminhões tipo basculantes para o transporte do concreto asfáltico, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. Também devem estar providos de lona, para evitar o esfriamento da mistura.

10.5.4.7. Balança para Pesagem de Caminhões

Para pesagem de caminhões com o concreto asfáltico, deverá ser em balanças com a precisão de 0,5% da carga máxima indicada e sua capacidade deve ser, pelo menos, 2000 kg superior à carga total máxima a ser pesada. As balanças deverão ser aferidas sempre que a Fiscalização julgar conveniente. Os dispositivos de registro e controle da balança devem ser localizados em local abrigado e protegido contra agentes atmosféricos e climáticos.

10.5.5. Medição

O concreto asfáltico será medido em metros cúbicos compactados e segundo a seção transversal do projeto.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média (x).

Quando *x* for inferior à espessura do projeto, será considera do o valor de *x*, e quando *x* for superior à espessura do projeto será considerada a espessura do projeto.

10.5.6. Pagamento

A mistura betuminosa será paga de acordo com a medição referida no item anterior e de acordo com o preço unitário contratual.

Este preço inclui o material betuminoso e todos os agregados naturais e artificiais, inclusive o preparo da mistura, transporte, espalhamento e a compressão da mistura, toda a mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais relativos a este serviço.

10.6. DRENAGEM

10.6.1. Generalidades

A presente norma tem como objetivo, a fixação de diretrizes técnicas e métodos para adequação e instalação da rede pluvial ao projeto de pavimentação das ruas.

10.6.2. Materiais

10.6.2.1. Das Necessidades

Salvo disposições em contrário, os materiais serão fornecidos pelo Empreiteiro em quantidade de acordo com o andamento das obras de modo que não haja interrupção no assentamento de tubos ou qualquer fase do serviço.

10.6.2.2. Da Qualidade

Os materiais e peças deverão ser testados na fábrica e fornecidos conforme as exigências da ABNT, NBR 8890/ 2003.

10.6.2.3. Materiais para Canalizações

Os materiais que serão utilizados são os definidos no projeto.

Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, serão seguidas as normas NBR 8890:2003.

Os tubos deverão trazer, em caracteres bem legíveis e indeléveis, a marca, a data de fabricação, o diâmetro nominal e a classe a que pertencem.

10.6.2.4. Materiais para Execução de Poços de Visita e Bocas de Lobo

Tijolo Maciço

Deverão ser observadas as Normas vigentes pertinentes ao assunto e as recomendações das Normas Brasileiras para Obras Especiais.

Concreto

Os traços de concreto armado ou simples serão os necessários à obtenção das resistências especificadas nos projetos.

Faxinal do Soturno/RS, 04 de julho de 2018

_____	_____
Dyef Lucas Gonçalves Bittencourt	Clóvis Alberto Montagner
Eng. Civil CREA RS/229.057	Prefeito Municipal