

MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA:

REVITALIZAÇÃO DA RUA ADÃO SENS E
NORBERTO PEDRO LUDWING

EXTENSÃO: Estaca 3 + 12,56m a Estaca 94+14,21m =
1.821,65m

CONTRATANTE:

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPORANGA

LOCAL:

RUA ADÃO SENS E NORBERTO PEDRO LUDWING,
CENTRO, ITUPORANGA/SC

DATA: 18/03/2026.

SUMÁRIO

1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	5
2	CANTEIRO DE OBRAS	6
3	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	6
4	APRESENTAÇÃO	7
5	SERVIÇOS INICIAIS.....	8
5.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	8
5.2	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS	9
5.3	LOCAÇÃO DE OBRA COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS (INCLUSIVE TOPÓGRAFO E NIVELADOR).....	9
5.4	REMOÇÕES E TRANSPORTE	10
5.5	RELOCAÇÃO DE POSTES DA REDE DA CELESC	10
6	TERRAPLANAGEM.....	10
6.1	CORTES.....	11
6.1.1	Generalidades	11
6.1.2	Equipamentos	11
6.1.3	Execução.....	11
6.1.4	Controle	12
7	DRENAGEM PLUVIAL	12
7.1	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	12
7.2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	12
7.3	DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM COM TUBOS DE CONCRETO.....	13

7.4	FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM REATERRO DE BRITA E SEM BERÇO DE CONCRETO	16
7.5	FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO BRITA.....	16
7.6	FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COMPACTADO	17
7.7	FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO COM BRITA E RACHÃO	18
7.8	TUBOS CIRCULARES DE CONCRETO	18
7.9	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DO LOTE ATÉ O TUBO DE CONCRETO DA DRENAGEM PLUVIAL.	19
7.10	CAIXAS DE CAPTAÇÃO	19
7.11	CAIXAS DE INSPEÇÃO	20
7.12	CAIXAS DE JUNÇÃO	20
7.13	BOCA PARA BUEIRO TUBULAR EM CONCRETO	21
8	PROJETO GEOMÉTRICO.....	22
9	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	22
9.1	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO.....	23
9.1.1	REGULARIZAÇÃO E PREPARO DA CANCHA COMPACTADA	23
9.1.2	CAMADA DE MACADAME SECO	24
9.1.3	CAMADA DE BRITA GRADUADA	27
9.1.4	IMPRIMAÇÃO	31
9.1.5	PINTURA DE LIGAÇÃO.....	33
9.1.6	APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE	35

9.2	REPERFILAMENTO E RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA SUPERFICIAL	38
	Definição	38
	Condições Gerais	39
9.2.2	IMPRIMAÇÃO	41
9.2.3	PINTURA DE LIGAÇÃO.....	43
9.2.4	APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE	45
10	MEIO FIO DE CONCRETO	48
11	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	49
11.1	PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAIS	49
11.2	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA.....	51
11.3	PLACAS INDICATIVAS DE RUA	51
12	FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRE	52
13	FAIXA ELEVADA	52
14	POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS COM AS CONCESSIONÁRIAS.....	53

1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local da obra refere-se às despesas de manutenção das equipes técnica e administrativa e da infraestrutura necessárias para a execução da obra, como Engenheiro, mestre de obras e encarregado geral.

A CONTRATADA deverá ter a participação efetiva de um profissional devidamente habilitado e registrado na execução das obras, bem como um mestre-de-obras e encarregado geral para conduzir os serviços, orientar os operários e manter contato com a FISCALIZAÇÃO, a fim de garantir a supervisão e a execução dos serviços dentro da melhor técnica e segurança.

A FISCALIZAÇÃO tem plena autoridade para determinar a paralisação dos trabalhos por motivos de ordem técnica, segurança, indisciplina, bem como, determinar a substituição de operários, inclusive engenheiro ou arquiteto, mestre-de-obras ou encarregado, se os serviços não estiverem sendo bem conduzidos ou executados.

A obra deverá ser executada rigorosamente de acordo com os projetos e especificações deste memorial descritivo, com as Normas Técnicas da ABNT, com os manuais/catálogos e cláusulas de garantia dos fabricantes ou fornecedores de materiais e serviços, bem como com as legislações federais, estaduais e ambientais pertinentes.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser fornecidas amostras, catálogos, manuais técnicos, cartelas e mostruários dos fabricantes e fornecedores dos materiais e serviços utilizados na obra.

Os profissionais deverão apontar no diário de obras as tarefas realizadas bem como das equipes e suas atividades.

Caberá ao Engenheiro a compatibilização dos projetos e obra, esclarecendo as divergências e quando necessário, averiguar o uso adequado de equipamentos mínimos de segurança para cada atividade, de acordo com as normas de segurança vigentes. Todas as soluções necessárias deverão ser comunicadas à FISCALIZAÇÃO, sempre mediante aprovação. O Engenheiro deverá ter total domínio da obra para acompanhamento geral, estar disponível para qualquer dúvida que o encarregado ou mestre de obra solicitar, além da disponibilidade de contato sempre quando for necessário.

Quanto ao mestre de obras, deverá formar e coordenar as equipes de trabalho conforme a função de cada colaborador, além de controlar entrada e saída de materiais, bem como sua utilização.

Ao encarregado geral da obra competirá a fiscalização e acompanhando toda e qualquer execução de serviço expresso em projeto. O encarregado deverá estar presente nas decisões e nas necessidades do dia a dia dos funcionários.

A Administração Local será paga mensalmente e proporcionalmente através das medições dos serviços executados e aceitos, conforme recomendação do Tribunal de Contas da União, no Acórdão TCU 2.622/2013 – Plenário. Para tanto, deverá ser observado e respeitado os custos e horários previstos na planilha orçamentária.

2 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras é a área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução à construção, demolição ou reparo de uma obra.

A empresa executora da obra será responsável pelo fornecimento do material necessário à implantação, assim como pela mobilização, manutenção e desmobilização do canteiro de obras.

A área escolhida para a implantação do canteiro de obras deverá estar localizada próximo à frente de trabalho e deverá comportar a instalação de um container e um pátio para estocagem e preparo de materiais.

A empresa contratada disponibilizará no canteiro de obras um container, para o funcionamento das instalações mínimas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado. Podem ser considerados nessas instalações: escritório, almoxarifado, refeitório, instalações sanitárias, local para armazenamento de projetos, diários de obra e especificações técnicas de matérias, entre outros, conforme necessidade.

Para a referida obra foi considerado em planilha orçamentária a locação mensal de um container com as dimensões 2,30m x 6,00m e altura de 2,50m, possuindo 1 sanitário, podendo ser utilizado para as instalações descritas acima. Também está sendo considerado o custo de mobilização e desmobilização, que para efeito de orçamento, foi utilizada a região do município de Itajaí, onde é possível encontrar uma variedade de empresas que fornecem locação e venda de containers em geral.

Após a conclusão das obras a área de instalação do canteiro deverá estar nas condições idênticas às encontradas, sem ônus ao contratante.

3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A mobilização consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando o início dos serviços contratados. Incluem-se neste item o efetivo deslocamento e instalação no local de trabalho, de todo o pessoal técnico e de poio, materiais e equipamentos necessários a perfeita execução dos serviços contratados.

A desmobilização compreende a desmontagem e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da CONTRATADA, entregando a área das instalações devidamente limpa.

Os custos de mobilização e desmobilização de equipamentos incluem todas as despesas para transporte, desde sua origem até o local de obra, conforme pode ser consultado na planilha orçamentária.

A CONTRATADA deverá proceder a mobilização de equipamentos, instalações e mão de obra em quantidade suficiente para a execução da obra nos prazos determinados e com a qualidade e segurança adequadas.

Os equipamentos mobilizados deverão dispor de condições mecânicas, capacidade e número de unidades que permitam executar os serviços previstos, nos prazos previstos com segurança e qualidade requerida.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição de qualquer equipamento e instalação que não desempenhe em condições operacionais seguras, como também a inclusão de outros tipos de equipamentos para assegurar a qualidade e o prazo da obra, se as condições locais assim o exigirem.

O pagamento dos custos de mobilização e desmobilização serão pagos separadamente, conforme cronograma de execução da obra.

4 APRESENTAÇÃO

Observações Gerais:

O presente memorial descritivo de procedimentos tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução da obra, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos com as prescrições contidas no presente memorial e com as normas técnicas da **ABNT**, ou suas sucessoras e Legislações Federal, Estadual, Municipal, vigentes e pertinentes.

Será de responsabilidade da empresa **CONTRATADA** o fornecimento de placa de obra, Engenheiro responsável pela execução, alojamento dos funcionários, encargos dos funcionários, abastecimento de água e energia bem como o fornecimento de alimentação para estes.

Todos os materiais e serviços a serem empregados deverão satisfazer as exigências da ABNT e da Prefeitura Municipal. Junto à obra deverá ficar uma via deste Memorial Descritivo, e dos projetos devidamente aprovados pelas autoridades competentes, acompanhados pela Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e ou (RRT) do responsável pelo projeto e pela execução da obra

Obrigações da Fiscalização:

- Todos os serviços citados neste memorial e especificados em projeto deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- A fiscalização deverá ter conhecimento pleno do projeto e quaisquer divergências ou dúvida entre projeto e execução deverá entrar em contato com o responsável técnico antes de geradas as alterações.
- A fiscalização não desobriga a EMPREITEIRA de sua total responsabilidade pelos atrasos, construção, mão-de-obra, equipamentos e materiais nos termos da legislação vigente e na forma deste documento.

Obrigações da Empreiteira:

- Ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente às normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento final dos serviços, sendo imprescindível visitar o local onde será edificada a obra.
- Coordenar os serviços para que seja concluído dentro do prazo estabelecido, conforme cronograma físico-financeiro a apresentar.
- Todos os serviços deste memorial deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITERA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As dúvidas ou omissões dos serviços e/ou materiais que por ventura venham ocorrer, são de responsabilidade da EMPREITERA, que deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e executá-lo às suas expensas para perfeita conclusão dos serviços.
- Se a EMPREITERA encontrar dúvida nos serviços ou se lhe parecer conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto à FISCALIZAÇÃO por escrito.
- Todos os preços especificados no orçamento compreendem todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução dos serviços, como material, mão de obra, despesas com administração, equipamentos de segurança, de sinalização, tributos e outros.
- Fornecer a seus empregados, contratados, e fazer com que estes utilizem, todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários à segurança dos mesmos, de acordo com o exigido pelas normas relativas à Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, previstas na legislação em vigor.

5 SERVIÇOS INICIAIS

5.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços, a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis serão obrigatórias constando a identificação do programa, assim como demais responsáveis pela execução dos trabalhos.

A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ou voltada para a via que favoreça a melhor visualização e a dimensão desta será conforme os padrões do convenio.

A placa deverá ser em chapa de aço galvanizado para que possua resistência a intempéries.

5.2 PLACA DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS

Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços, a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis serão obrigatórias.

A placa deverá ser colocada em local visível, preferencialmente a 100m do início das obras nos dois sentidos voltada para a via que favoreça a melhor visualização e as especificações desta será conforme detalhe abaixo.



A placa deverá ser em chapa de aço galvanizado para que possua resistência a intempéries.

5.3 LOCAÇÃO DE OBRA COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS (INCLUSIVE TOPÓGRAFO E NIVELADOR)

A metodologia adotada para locação da obra será com o uso de aparelho topográfico, sendo marcados os pontos notáveis e demais pontos. O nivelamento do eixo deverá seguir as cotas de projeto locadas no perfil longitudinal e seções transversais. Para o nivelamento da drenagem pluvial deverá ser seguido o projeto de fundo de vala.

Para a locação da obra a contratada deverá solicitar os arquivos digitais de projeto ao autor de projeto e os arquivos digitais do levantamento ao agrimensor contratado pela Prefeitura Municipal.

5.4 REMOÇÕES E TRANSPORTE

Antes do início dos serviços deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados para construção as condições do entorno onde será realizada a remoção.

As remoções de calçadas, meio fio e outras estruturas existentes as margens da pista, serão de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Ituporanga.

Cabe a CONTRATANTE também, juntamente com sua equipe de fiscalização manter ou não algum passeio já existente. Caso quiser manter, deverá ser glosado na medição de obra.

Nas remoções deverá ser tomado o maior cuidado possível para evitar danos as estruturas existentes, como muro, posteamento, cercas, portões.

5.5 RELOCAÇÃO DE POSTES DA REDE DA CELESC

Se necessária, a relocação de postes deverá ser solicitada pela prefeitura junto a CELESC com antecedência para não prejudicar o cronograma físico financeiro da obra. Por definição da prefeitura o pagamento da relocação será com recursos da COSIP não cabendo a inclusão de tais serviços na planilha orçamentária.

6 TERRAPLANAGEM

O Projeto de Terraplanagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais.

Nesse caso a terraplanagem considerada em orçamento é a referente ao remendo profundo, onde nas áreas indicadas pela Prefeitura, foi considerado a remoção de 1,20m de profundidade para posterior recomposição de 1,00m de macadame seco + 0,15m com brita graduada + 5cm de CAUC. Além disso, foi considerado no orçamento também a escavação de altura média de 10cm onde será executado os passeios e a ciclofaixa.

Nota: A apresentação do licenciamento ambiental das áreas de bota-fora e jazida de empréstimo será de responsabilidade da Prefeitura.

6.1 CORTES

6.1.1 Generalidades

Cortes são segmentos cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto.

As operações de cortes compreendem:

a1) escavação e carga dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;

a2) transporte e descarga dos materiais escavados para aterros ou bota-foras; para o orçamento determinou-se DMT de 3km e o empolamento considerado foi de 25%.

Nota: Com a realização do serviço de terraplenagem poderá haver aparecimento de solo considerado inservível em mais trechos. Havendo aparecimento de tal solo a empresa executora da obra deverá comunicar o Engenheiro Fiscal e Autor do Projeto para readequação dos serviços a serem realizados.

6.1.2 Equipamentos

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

6.1.3 Execução

O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas utilizados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada a ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, a empresa executora da obra deverá comunicar o Engenheiro Fiscal e Autor do Projeto para readequação dos serviços a serem realizados.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto.

6.1.4 Controle

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitido as seguintes tolerâncias:

- a) variação de altura máxima de mais ou menos 0,10 m;
- b) variação máxima de largura de mais 0,20 m para cada plataforma, não se admitindo a variação para menos.

7 DRENAGEM PLUVIAL

7.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O objetivo do Estudo Hidrológico está fundamentalmente ligado à definição dos elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem exigidos ao longo da rua.

Como etapa única deste estudo foi desenvolvida a identificação das áreas de drenagem em visita em campo e inventariaram-se os dados hidrológicos da região fornecidos por órgãos oficiais.

7.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O projeto de drenagem consiste na definição e dimensionamento das estruturas, e tem por objetivo permitir que as águas provenientes de chuvas sejam escoadas do pavimento e que as águas que se encontrem no interior do pavimento não venham a prejudicá-lo.

Sob este aspecto, o Projeto de Drenagem teve o objetivo da definição dos tipos de dispositivos a serem utilizados assim como a localização de implantação dos mesmos.

Através de critérios usuais de drenagem, foi projetado e dimensionado o traçado da rede de drenagem, considerando-se os dados topográficos existentes e o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico, assim como estruturas de drenagem existente quando existirem.

7.3 DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM COM TUBOS DE CONCRETO

Primeiramente definimos através das curvas de níveis as divisões das áreas de contribuição.

Após, é calculado o coeficiente de permeabilidade do solo de acordo com o uso do solo.

Para determinação do tempo de concentração é utilizado a equação de Kirpich:

$$t_c = 3,989 * \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}}$$

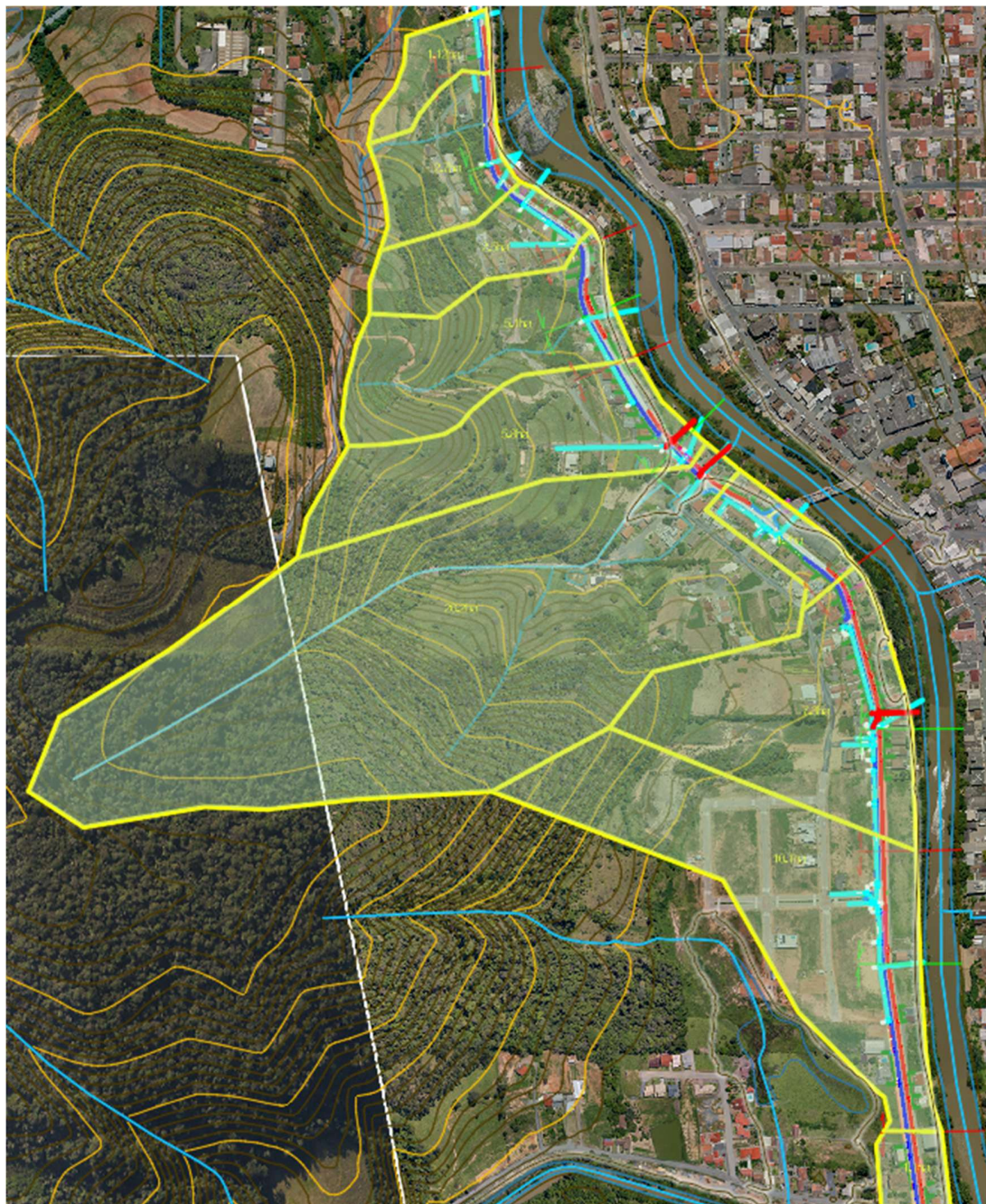
Para a determinação da intensidade de precipitação foi utilizada a equação de chuvas intensas obtida através da equação de Back:

$$I = \frac{k * T^m}{(t + b)^n}$$

Para a determinação da Vazão de projeto foi o utilizado o Método Racional

Os diâmetros adotados foram observados para atender a relação altura pelo diâmetro devendo-se ser menor que 0,85.

A imagem a seguir refere-se aos traçados das áreas de contribuição previstas para o projeto.



A tabela de cálculo abaixo trás o dimensionamento dos bueiros detalhados em projeto.

Trecho	L	Área (há)		C	tc	TR	i	Q	Igaleria	D alc	Dad ot	Qn/D8/3i1/2	y/D
	(m)	Trec	Acum	Méd	min	anos	mm/h	L/s	%	cm	cm		
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 4	30,00	1,12	1,13	0,40	5,0	20	170	213,52	1,00%	43	50	0,2034	0,5887
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 14	50,00	2,70	2,71	0,40	5,0	20	170	512,06	1,00%	60	60	0,2999	0,7877
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 17	55,00	2,50	2,51	0,40	5,0	20	170	474,27	1,00%	58	60	0,2778	0,7357
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 26	66,00	5,10	5,11	0,40	5,0	20	170	965,54	1,50%	70	80	0,2144	0,6094
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 37	70,00	5,80	5,81	0,40	5,0	20	170	1097,81	1,50%	74	80	0,2438	0,6656
Montante		0,01	0,01	0,30	5,0	20	170	1,42		-	-	-	
Deságue Estaca 39	60,00	26,20	26,21	0,30	5,0	20	170	3714,32	1,50%	116	120	0,2798	0,7400
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 45	55,00	1,20	1,21	0,40	5,0	20	170	228,63	1,00%	44	60	0,1339	0,4580
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 60	72,00	7,30	7,31	0,40	5,0	20	170	1381,24	1,00%	87	100	0,2072	0,5959
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 75	75,00	10,10	10,11	0,40	5,0	20	170	1910,31	1,00%	98	100	0,2865	0,7554
Montante		0,01	0,01	0,40	5,0	20	170	1,89		-	-	-	
Deságue Estaca 92	40,00	1,10	1,11	0,40	5,0	20	170	209,74	1,00%	43	50	0,1998	0,7400

7.4 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM REATERRO DE BRITA E SEM BERÇO DE CONCRETO

Após a locação da drenagem deverá ser executada a escavação e carga mecanizada da vala de acordo com a largura dimensionada em projeto para cada tipo de tubo. Deverá ser observada a profundidade da vala de acordo com a declividade e cotas do fundo de vala com rigoroso acompanhamento técnico e nivelamento topográfico para garantir o escoamento calculado em projeto.

As operações de escavação da vala compreendem:

- a1) escavação e carga dos materiais constituintes até a cota de fundo de vala indicado no projeto;
- a2) transporte e descarga dos materiais escavados para aterros ou bota-foras; para o orçamento determinou-se DMT de 3km e o empolamento considerado foi de 25%.

Após nivelamento deverá ser colocada uma camada de brita n.2.

Somente após conferência quanto à declividade e profundidade da vala deverão ser assentados os tubos e posteriormente serem rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, garantido estanqueidade entre os tubos. Após rejuntamento deve-se aguardar o tempo de cura da argamassa e proceder ao preenchimento da vala com brita nº 2 até altura final do greide de regularização.

7.5 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO BRITA

Após a locação da drenagem deverá ser executada a escavação e carga mecanizada da vala de acordo com a largura dimensionada em projeto para cada tipo de tubo. Deverá ser observada a profundidade da vala de acordo com a declividade e cotas do fundo de vala com rigoroso acompanhamento técnico e nivelamento topográfico para garantir o escoamento calculado em projeto.

As operações de escavação da vala compreendem:

- a1) escavação e carga dos materiais constituintes até a cota de fundo de vala indicado no projeto;
- a2) transporte e descarga dos materiais escavados para aterros ou bota-foras; para o orçamento determinou-se DMT de 3km e o empolamento considerado foi de 25%.

Após nivelamento deverá ser colocada uma camada de brita e rachão com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro de tubo, sobre a camada de brita deverá ser executado um lastro de concreto fck 15 Mpa, com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro tubo.

Somente após conferência quanto à declividade e profundidade do berço deverá ser executado o berço de concreto até altura de assentamento dos tubos. Após cura de no mínimo 24 horas do concreto deverá ser assentado os tubos e posteriormente ser rejuntados com argamassa de

cimento e areia no traço 1:3, garantido estanqueidade entre os tubos. Após assentamento dos tubos deverá ser executado o restante do berço de concreto conforme espessura especificada em projeto para garantir o travamento lateral do tubo.

Com o berço de concreto e o rejuntamento curado deve-se proceder ao preenchimento da vala com brita nº 2 até altura final do greide de regularização.

7.6 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO DE MATERIAL DE 1º CATEGORIA COMPACTADO

OBS: “Para tubulações localizadas sob pista, passeio ou ciclofaixa, o reaterro deverá ser integralmente executado com brita nº 2, ficando vedado o uso de material de 1ª categoria.”

Após a locação da drenagem deverá ser executada a escavação mecânica da vala de acordo com a largura dimensionada em projeto para cada tipo de tubo. Deverá ser observada a profundidade da vala de acordo com a declividade e cotas do fundo de vala com rigoroso acompanhamento técnico e nivelamento topográfico para garantir o escoamento calculado em projeto.

As operações de escavação da vala compreendem:

- a1) escavação e carga do material excedente utilizado no reaproveitamento;
- a2) transporte e descarga do material excedente utilizado no reaproveitamento para aterros ou bota-foras; para o orçamento determinou-se DMT de 3km e o empolamento considerado foi de 25%.

Após nivelamento deverá ser colocada uma camada de brita e rachão com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro de tubo, sobre a camada de brita deverá ser executado um lastro de concreto fck 15 Mpa, com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro tubo.

Somente após conferência quanto à declividade e profundidade do berço deverá ser executado o berço de concreto até altura de assentamento dos tubos. Após cura de no mínimo 24 horas do concreto deverá ser assentado os tubos e posteriormente ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, garantido estanqueidade entre os tubos. Após assentamento dos tubos deverá ser executado o restante do berço de concreto conforme espessura especificada em projeto para garantir o travamento lateral do tubo.

Com o berço de concreto e o rejuntamento curado deve-se proceder ao preenchimento da vala com material de 1º categoria observando-se a execução da compactação mecânica em camadas de no máximo 30cm com placa vibratória para garantir um grau de compactação adequado até a cota final do greide de regularização.

7.7 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO COM BRITA E RACHÃO

OBS: “Para tubulações localizadas sob pista, passeio ou ciclofaixa, o reaterro deverá ser integralmente executado com brita nº 2, ficando vedado o uso de material de 1ª categoria.”

Após a locação da drenagem deverá ser executada a escavação e carga mecanizada da vala de acordo com a largura dimensionada em projeto para cada tipo de tubo. Deverá ser observada a profundidade da vala de acordo com a declividade e cotas do fundo de vala com rigoroso acompanhamento técnico e nivelamento topográfico para garantir o escoamento calculado em projeto.

As operações de escavação da vala compreendem:

- a1) escavação e carga dos materiais constituintes até a cota de fundo de vala indicado no projeto;
- a2) transporte e descarga dos materiais escavados para aterros ou bota-foras; para o orçamento determinou-se DMT de 3,0km e o empolamento considerado foi de 25%.

Após nivelamento deverá ser colocada uma camada de brita e rachão com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro de tubo, sobre a camada de brita deverá ser executado um lastro de concreto fck 15 Mpa, com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro tubo.

Somente após conferência quanto à declividade e profundidade do berço deverá ser executado o berço de concreto até altura de assentamento dos tubos. Após cura de no mínimo 24 horas do concreto deverá ser assentado os tubos e posteriormente ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, garantido estanqueidade entre os tubos. Após assentamento dos tubos deverá ser executado o restante do berço de concreto conforme espessura especificada em projeto para garantir o travamento lateral do tubo.

Com o berço de concreto e o rejuntamento curado deve-se proceder ao preenchimento da vala com aproximadamente 30% de brita nº 2 e 70% de rachão até altura final do greide de regularização.

7.8 TUBOS CIRCULARES DE CONCRETO

Os tubos de concreto de seção circular para águas pluviais deverão atender o que preconiza a NBR 8890 e terão encaixe tipo macho e fêmea.

As classes utilizadas seguem lista abaixo:

- Ø40cm terão classe PS-2 quando assentados longitudinais ao bordo da via;
- Ø40cm terão classe PA-1 quando cruzarem abaixo da via;
- Ø50cm terão classe PS-2 quando assentados longitudinais ao bordo da via;
- Ø50cm terão classe PA-1 quando cruzarem abaixo da via;
- Ø60cm terão classe PS-2 quando assentados longitudinais ao bordo da via;

Ø60cm terço classe PA-1 quando cruzarem abaixo da via;
Ø80cm terço classe PA-1;
Ø100cm terço classe PA-1;
Ø120cm terço classe PA-1.

Não serão aceitos tubos que apresentarem defeitos de fabricação ou rachaduras, nem tampouco tubos que apresentarem problemas no sistema de encaixe ou desigualdade na espessura da parede.

Nota: Toda tubulação que atravessar a pista, deverá ser do tipo PA-1 e com reaterro em brita.

7.9 LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DO LOTE ATÉ O TUBO DE CONCRETO DA DRENAGEM PLUVIAL.

Todo o sistema de tratamento individual existente ou novo deverá ser ligado rede de drenagem pluvial. Esse serviço é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

7.10 CAIXAS DE CAPTAÇÃO

As caixas de captação com grelha de concreto (bocas de lobo) destinam-se à captação das águas que escoam pelos meios-fios e calçadas e são projetadas de tal forma que a areia fique depositada em um compartimento facilitando a limpeza das mesmas, conforme projeto.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões internas e locação das mesmas na plataforma.

Para execução das caixas deverá ser realizada escavação no local da vala e realizado o reaterro com brita.

Os materiais empregados na sua execução deverão ser em alvenaria de tijolos maciço e/ou bloco de concreto e/ou elementos pré-moldados e/ou moldados em loco de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento e areia média com traço em volume de 1:3 respectivamente. Os elementos devem ser bem rejuntados para evitar infiltração entre os elementos de ligação provocando erosão e recalques no reaterro e garantir estanqueidade no reservatório de água do sifão.

O local de implantação destas caixas não possui sistema de tratamento de esgoto coletivo e por este motivo a ligação dos sistemas de tratamento de esgoto individuais é realizada na rede projetada para águas pluviais. Por este motivo o sistema executivo das caixas de captação é realizado com sifão para evitar o retorno de odores. Sendo assim o local onde ficará depositado água no sifão deverá oferecer plena estanqueidade.

Após realizado o serviço de montagem das paredes as mesmas devem receber chapisco e emboço (reboco) para garantir estanqueidade.

A concepção da execução das caixas sobre o tubo é realizada para dar mais agilidade e facilitar a execução do assentamento da tubulação em uma única etapa. Para não prejudicar a integridade da galeria em decorrência do rasgo que será realizado no tubo orienta-se que seja realizado um preenchimento em concreto no entorno do rasgo conforme detalhe em projeto. O rasgo não deverá ultrapassar as medidas do detalhe de (7X60cm) e deverá ser realizado corte com serra circular.

7.11 CAIXAS DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeção são colocadas para possibilitar a manutenção e permitir o acesso ao pessoal da limpeza da rede pluvial. É utilizada também com o objetivo de mudança de direção, declividade e ou mudança de diâmetro dos tubos.

São projetadas de tal forma que a areia fique depositada em um compartimento facilitando a limpeza das mesmas, conforme projeto.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões internas e locação das mesmas na plataforma.

A execução das caixas deverá ser realizada durante a colocação dos tubos aproveitando a abertura da vala para assentamento dos mesmos.

Os materiais empregados na sua execução deverão ser em alvenaria de tijolos maciço e/ou bloco de concreto e/ou elementos pré-moldados e/ou moldados em loco de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento cal e areia respectivamente. Os elementos devem ser bem rejuntados para evitar infiltração entre os elementos de ligação provocando erosão e recalques no reaterro. Para o orçamento foi considerado fundo das caixas em concreto magro fck 15Mpa e tampas em concreto armado fck 25Mpa. Nas caixas para tubos com diâmetro superior ou igual a Ø80cm a viga e laje em concreto armado possuem fck 25Mpa. Para as paredes considerou-se o uso de blocos de concreto 14x19x39 assentados com argamassa de cimento cal de areia e o preenchimento dos blocos em concreto magro fck 15Mpa.

Após realizado o serviço de montagem das paredes as mesmas devem receber chapisco e emboço (reboco) para garantir estanqueidade.

Será instalado tampão fofo articulado, classe d400 carga máx. 40t, redondo tampa de 600mm embutido na tampa de concreto da caixa.

7.12 CAIXAS DE JUNÇÃO

As caixas de junção são colocadas para possibilitar a mudança de direção, declividade e ou mudança de diâmetro dos tubos.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões internas e locação das mesmas na plataforma.

A execução das caixas deverá ser realizada durante a colocação dos tubos aproveitando a abertura da vala para assentamento dos mesmos.

Os materiais empregados na sua execução deverão ser em alvenaria de tijolos maciço e/ou bloco de concreto e/ou elementos pré-moldados e/ou moldados em loco de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento cal e areia respectivamente. Os elementos devem ser bem rejuntados para evitar infiltração entre os elementos de ligação provocando erosão e recalques no reaterro. Para o orçamento foi considerado fundo das caixas em concreto magro fck 15Mpa e tampas em concreto armado fck 25Mpa. Para as paredes considerou-se o uso de blocos de concreto 14x19x39 assentados com argamassa de cimento cal de areia e o preenchimento dos blocos em concreto magro fck 15Mpa.

Após realizado o serviço de montagem das paredes as mesmas devem receber chapisco e emboço (reboco) para garantir estanqueidade.

7.13 BOCA PARA BUEIRO TUBULAR EM CONCRETO

São dispositivos destinados a captar e transferir os deflúvios para os bueiros.

As bocas para bueiro deverão ser assentadas sobre solo devidamente compactado. Caso o local de implantação não possuir características para a compactação adequada deverá ser previsto o estaqueamento de estacas de eucalipto com diâmetro mínimo de Ø15cm afastadas entre si em no máximo 60cm do seu eixo. Deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões e locação das mesmas na plataforma.

Deverá ser executada as formas consideram-se material e mão-de-obra para fabricação, montagem (inclusive de travamentos) e desforma. Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. A estrutura poderá ser executada com madeira serrada em bruto tipo “pinus”. O reaproveitamento dos materiais usados nas formas será permitido desde que se realize a conveniente limpeza e se verifique estarem os mesmos isentos de deformações.

Antes do lançamento do concreto, conferir-se-ão as medidas e as posições das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, as superfícies que ficarão em contato com o concreto deverão ser limpas e molhadas até a saturação.

O concreto a ser utilizado será fck 20Mpa.

Concluídas as bocas, devem ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra devem ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto. Devem ser executadas as necessárias valas de derivação, a jusante e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

8 PROJETO GEOMÉTRICO

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se conforme solicitação do setor de planejamento, que tinha como objetivo manter a pista existente e incluir passeios e ciclofaixa, conforme larguras disponíveis para tal.

A inclinação da pista na seção transversal é de 2,5% em sentidos opostos.

Obs.: Para a locação da obra a empresa executora deverá solicitar o arquivo digital e o arquivo com as cotas e referencias topográficas para a locação.

9 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na confecção das camadas constituintes do pavimento, indicando suas características e fontes de obtenção, determinando as espessuras das camadas e obter os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

Vale destacar e pedir atenção especial da CONTRATADA e também da FISCALIZAÇÃO, pois teremos trechos que terá reforço de base, trechos sobre nova drenagem, trechos novos (limpa rodas) além do trecho a ser fresado.

Conforme especificado e detalhado em projeto e orçamento, teremos trechos com:

1 – Pavimentação sobre remendo profundo. Essas áreas foram sinalizadas e informadas pela prefeitura, que são os locais onde tem deformação e necessidade de reforço. Foi dimensionado então uma espessura de base de 1,00m e mais duas camadas de CAUQ de 3,50cm ++ 3,50cm;

2 – Pavimentação nova onde são os limpa rodas. Essas áreas receberão camada de macadame seco de 30cm + brita graduada de 15cm + duas camadas de CAUQ de 3,50cm + 3,50cm;

3 – Pavimentação sobre as redes de drenagem. Sobre as tubulações que estiverem abaixo da pista ou da ciclofaixa/passeios deverão ter reaterro de brita e acima camada de brita graduada de 15cm + duas camadas de CAUQ de 3,50cm + 3,50cm;

4 – Fresagem. As áreas que com pavimento asfáltico que não sofreram cortes, deverão ser fresadas com espessura média de 2,0cm. Como recomposição foi considerado mais duas camadas de CAUQ de 3,50cm + 3,50cm.

Para a execução de todas as etapas, deverão ser seguidas as recomendações especificadas nesse memorial e orçamento.

9.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação serão executados obedecendo-se as seguintes fases de serviços.

9.1.1 REGULARIZAÇÃO E PREPARO DA CANCHA COMPACTADA

Consiste no preparo da camada de regularização do subleito que compreendem cortes e/ou aterros até 0,20m de espessura e a compactação da mesma, de modo a conferir condições adequadas em termos geométricos e tecnológicos.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados através da topografia com aparelho de precisão, como por exemplo, locação, nivelamento e outros.

Deverá ser realizada a regularização do subleito, com energia de compactação normal ou intermediária conforme especificações do (DNER-ME 129/94).

Com a realização do serviço de regularização poderá haver aparecimento de solo considerado inservível. Havendo aparecimento de tal solo a empresa executora da obra deverá comunicar o Engenheiro Fiscal e Autor do Projeto para readequação dos serviços a serem realizados.

Mais uma vez o alerta que se identificarem trechos com deformação na pista, entrar em contato com a FISCALIZAÇÃO para avaliar a situação quanto a necessidade ou não de reforço na base.

MATERIAIS

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito desde que comprovado o $\text{CBR} \geq 6\%$ através do (MÉTODO DNER – ME 49/94). No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicados no projeto; ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm; um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método, igual ou superior ao do material considerado no dimensionamento do pavimento e expansão inferior a 2%.

EQUIPAMENTO

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender basicamente as seguintes unidades:

Motoniveladora pesada, equipada com escarificador; Caminhão-tanque irrigador; Trator agrícola; Grade de disco; Rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação especificadas, devendo incluir obrigatoriamente rolo liso pneumático autopropulsor com pressão variável.

EXECUÇÃO

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

Não será permitida a execução dos serviços desta especificação em dias de chuva.

O teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do subleito, para efeito de compactação, deverá estar situado no intervalo que garanta um ISC mínimo igual ao obtido no ensaio do MÉTODO DNER ME 49/94. Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiada seca, ou a escarificação e aeração, se excessivamente úmida. Concluída a correção da umidade, a camada será conformada pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberada para compactação.

Dever-se-á evitar a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, em face da possibilidade de o mesmo causar danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas. Para tal deverá ser procedido o lançamento da nova camada superior do pavimento.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de compactação com a energia especificada, com amostras coletadas a cada 100 m de pista, podendo o espaçamento ser aumentado, desde que se verifique a homogeneidade do material.

Ensaio de granulometria, com espaçamento máximo de 500 m, de pista. Este ensaio não servirá para aceitação ou rejeição, porém é de utilidade no controle da homogeneidade dos solos de jazidas e para futuras comprovações e pesquisas.

Um ensaio para a determinação do Índice de Suporte Califórnia (método DNER ME 49/94), na energia de compactação adotada como referência para o trecho, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea "a", respeitando-se o espaçamento máximo de 500 m de pista.

Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca "in-situ" (MÉTODO DNER ME 092/94), pelo método do Frasco de Areia, com espaçamento máximo de 100 m e com, no mínimo, três determinações por segmento.

9.1.2 CAMADA DE MACADAME SECO

É uma camada de granular, estabilizada, composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos a seco por agregados miúdos pela ação enérgica de compactação.

Será feita uma camada de macadame seco com espessura final acabada que irá variar, conforme especificado em projeto. Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC ES-P 03/15, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros. A jazida de macadame deverá atender perfeitamente no tocante à qualidade e quantidade deste material.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo, locação, nivelamento e outros.

MATERIAIS

Os agregados utilizados nas camadas de Macadame Seco deverão ser constituídos de fragmentos duros, limpos e duráveis, livre de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias prejudiciais. Deverão apresentar ainda:

Agregado Graúdo:

O agregado graúdo deverá ser constituído por produto resultante de britagem primária (pedra pulmão) de rocha sã. Opcionalmente, poderão ser utilizados materiais pétreos naturais, desmontados pela ação de lâmina e escarificador de trator de esteira ou por simples detonações, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

O diâmetro máximo do agregado graúdo será definido em função de sua utilização e da espessura final da camada executada e deverá estar compreendido entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{3}$ dessa espessura.

O diâmetro máximo do agregado isolado deverá estar compreendido entre 127 mm (5") e 76,2 mm (3").

O agregado graúdo deverá ter graduação uniforme. Para tanto deverá ser feita a separação, das frações, através de peneiras classificatórias, de acordo com o diâmetro máximo permitido, admitindo-se, o emprego de agregado graúdo, passante na peneira de diâmetro máximo e retido na peneira de 50,8 mm (2").

Agregados para bloqueio e fechamento:

Os agregados para bloqueio e fechamento serão constituídos por produtos totais de britagem de rocha sã, com as mesmas características especificadas para o agregado graúdo, atendendo, ainda, as seguintes indicações:

O agregado de bloqueio deverá apresentar granulometria entre 19,0 mm (3/4") e 9,5mm (3/8")

O agregado para o fechamento da camada, deverá apresentar granulometria que permita uma adequada penetração de forma a possibilitar uma íntima incorporação ao agregado graúdo, formando uma estrutura estabilizada, e atender as faixas granulométricas do quadro a seguir:

PENEIRAS		FAIXAS GRANULOMÉTRICAS			
ASTM	Mm	I	II	III	IV
1"	25,4	100	-	-	-
¾"	19,1	-	100	100	-
3/8"	9,5	50 – 85	69 – 100	-	100
n. 4	4,8	-	-	55 – 100	60 – 80
n. 10	2,0	25 - 50	40 – 70	-	-
n. 40	0,42	-	-	20 – 50	15 -25
n. 200	0,074	5 -15	5 – 20	6 – 20	0 -12

EQUIPAMENTO

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender basicamente, Carregador frontal, Motoniveladora pesada, Caminhão-tanque irrigador, rolo vibratório liso autopropelido e Rolo pneumático autopropelido com pressão variável.

Além disso, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela fiscalização.

EXECUÇÃO

A execução da camada de Macadame Seco será efetuada na pista, na largura total desejada, com a utilização de material de bloqueio, agregado graúdo e material de enchimento, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Inicialmente é espalhado o material de bloqueio através de motoniveladora, numa espessura entre 0,03 m a 0,05 m. Este material não deverá sofrer qualquer espécie de compactação. No entanto, deverá ser feita uma acomodação da camada, por compressão, sem vibração, em no máximo duas passadas, com emprego de rolo liso.

Para a execução da camada de agregado graúdo deverá ser realizada a operação de carga de forma criteriosa, dos materiais que atendam ao especificado, evitando-se a utilização de agregados lamelares ou com excesso de finos. O espalhamento deverá ser feito de maneira a minimizar a segregação entre as frações constituintes, diretamente dos caminhões basculantes, em espessura mais uniforme possível e que possibilite, após a compactação, a obtenção da espessura desejada, seguido da conformação com motoniveladora pesada ou trator de esteiras. Deverão ainda ser removidos os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície.

Previamente, ao lançamento do material de enchimento, deverá ser obtida uma melhor acomodação do agregado graúdo, através de uma única passada do rolo liso, sem vibração.

O material de enchimento, será espalhado o mais seco possível, através de motoniveladora, em quantidade suficiente apenas para preencher os vazios do agregado graúdo.

A aplicação do material de enchimento deverá ser feita, em uma ou mais vezes, até um bom preenchimento, evitando-se o excesso superficial. Normalmente, essas aplicações se processam em ocasiões diferentes.

A compactação da camada será realizada, inicialmente, com rolo liso vibratório, devendo prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de Macadame Seco. O rolo deverá recobrir ao menos a metade da faixa compactada na passada anterior. Nos trechos em tangente, a compactação deverá sempre partir dos bordos para o eixo e, nas curvas, do bordo interno para o externo.

A compactação deverá ser complementada com rolo de pneus, devidamente lastreado, até a verificação da completa estabilização da camada.

Anteriormente à execução da camada sobrejacente, a camada deverá ser corrigida nos pontos que apresentarem problemas. No caso de deficiência de finos, processa-se o espalhamento de uma outra camada de material de enchimento. No caso de excesso de finos, processa-se a sua necessária remoção por meios manuais ou mecânicos. A camada, após as correções, será novamente compactada até aceitação. Depois disso deverá ser levemente umedecida.

Para a obtenção da espessura desejada, não será admitida a complementação da camada pela adição superficial de agregados graúdos ou miúdos, devendo esta espessura ser compatível com o diâmetro máximo do agregado graúdo.

A camada não poderá ser aberta ao tráfego.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de granulometria de agregado graúdo, a cada 300 m de pista, e, no mínimo, um ensaio por dia de trabalho. O material deverá ter o diâmetro máximo previsto em projeto, não sendo admitidos materiais passantes na peneira de 50,8 mm (2").

Um ensaio de granulometria (Método DNER ME 083/98) do material de bloqueio e de enchimento para verificação do atendimento da granulometria especificada, a cada 300 m de pista.

Com o material coletado, para o ensaio de granulometria, um ensaio do equivalente de areia (MÉTODO DNER 054/97), que deverá apresentar valor superior à 50%.

Verificação visual da condição de acabamento da superfície pela ausência de regiões com excesso de finos à superfície ou com falta de entrosamento dos agregados.

9.1.3 CAMADA DE BRITA GRADUADA

Será executada camada de base graduada com espessura que irá variar, conforme indicado em projeto. Atenção para análise das seções tipo apresentadas.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC ES-P 11/16, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, e outros.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados através de topografia com aparelho de precisão.

MATERIAIS

Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e isentos de material vegetal e impurezas, não apresentando filito, argilito e arenito na composição da rocha e apresentando ainda as seguintes condições:

a) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, **MÉTODO DNER-ME 89/94**, devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:

- agregados graúdos 12%
- agregados miúdos 15%

b) O índice de suporte Califórnia, **MÉTODO DNER-ME 49/94**, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.

c) Granulometria, **MÉTODO DNER – ME 83/98**, por via lavada, enquadrada na faixa I.

Peneira		Porcentagem Passando, em Peso			
Série ASTM	Abertura (mm)	I	II	III	IV
2"	50,8	100	100		
1½"	38,1	90 - 100	90 - 100		
1"	25,4	70 - 95	75 - 90	100	100
3/8"	9,5	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
Nº 4	4,8	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
Nº 10	2,0	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
Nº 40	0,42	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
Nº 200	0,074	2 - 8	5 - 15	5 - 15	5 - 20

EQUIPAMENTOS

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender as seguintes unidades:

Carregador frontal; Caminhões basculantes; Motoniveladora pesada; Grade de discos e/ou pulverizador; Trator Agrícola; Caminhão tanque irrigador; Rolos compactadores liso vibratório e pneumático autopropulsor com pressão variável. Central de mistura dotada de unidade dosadora com 3 (três) silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill"; Distribuidor de agregados (solos) autopropulsor.

EXECUÇÃO

O produto da mistura deverá sair da "Usina de Solos" perfeitamente homogêneo, com teor de umidade ligeiramente acima do ótimo, de forma a fazer frente às perdas no decorrer das operações construtivas subsequentes. No transporte, deverão ser tomadas as precauções para que não haja perda ou adição excessiva de umidade.

Não se recomenda a estocagem do material usinado, pelos riscos de segregação inerentes a tal operação.

A mistura usinada deverá ser espalhada com "distribuidor de agregados", capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação. Opcionalmente, mediante autorização da Fiscalização, a distribuição poderá ser procedida pela ação de motoniveladora, sendo que, neste caso, deverão ser estabelecidos critérios de trabalho que não causem a segregação do material e assegurem a qualidade do serviço.

Não se recomenda o espalhamento parcial ou por etapas, quanto à espessura e largura de camada individual. O espalhamento deverá ser feito de modo a se evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases superiores a 0,20 m, os serviços podem ser executados em mais de uma camada e estas deverão se situar no intervalo de 0,10 a 0,20 m.

O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima. Preferencialmente, deve ser iniciada, no ramo seco, com umidade de, no máximo, 1% abaixo da umidade ótima.

Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiadamente seca, ou a escarificação e aeração se estiver excessivamente úmida. Nesse caso o material deverá ser conformado, pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberado para compactação.

A compactação da camada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando nos bordos mais baixos e progredindo no sentido do ponto mais alto da seção transversal, exigindo-se que, em cada passada do equipamento, seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa densificada pela passagem anterior.

Eventuais manobras do equipamento de compactação deverão se proceder fora da área de densificação.

Em lugares inacessíveis ao equipamento convencional de compactação, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será obtida através de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

A operação de acabamento se dará mediante o emprego de motoniveladora atuando exclusivamente em operação de corte. Complementarmente, a camada receberá um número adequado de coberturas através dos rolos compactadores.

Após a verificação e aceitação do segmento, deverá ser lançada a camada posterior. Quando prevista, deverá ser executada a imprimação do segmento, tão logo se constate a evaporação de umidade superficial.

Não se recomenda a abertura do segmento ao tráfego. No entanto, à critério da Fiscalização, e em caráter excepcional, o segmento poderá ser liberado pelo menor espaço de tempo possível, sem prejuízo à qualidade do serviço.

CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Anteriormente ao início da primeira execução na obra, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na jazida ou na bancada da pedreira em exploração, ou de ocorrer mudança na fonte de materiais, deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Abrasão "Los Angeles" (MÉTODO DNER-ME 35/98);
- Durabilidade (MÉTODO DNER-ME 89/94);
- Equivalente de Areia (MÉTODO DNER-ME 54/94).

b) Deve-se determinar a energia de compactação necessária para obtenção da máxima "MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA".

c) Um ensaio de equivalente de areia, MÉTODO DNER - ME 54/97, a cada 500 m de pista.

d) Um ensaio de granulometria, MÉTODO DNER ME 83/98, por via lavada, a cada 250 m de pista devendo a composição granulométrica da amostra enquadrar-se na "faixa de trabalho". Os serviços serão aceitos se os valores obtidos através estiverem em relação à curva de projeto, dentro dos limites estabelecidos abaixo:

PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO
ASTM	mm	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	± 7
Nº 10 a Nº 4	2,0 a 4,8	± 5
Nº 200 a Nº 40	0,074 a 0,42	± 2

e) Um ensaio para a determinação da massa específica aparente seca, "in-situ", pelo método do Frasco de Areia, MÉTODO DNER 092/94, com espaçamento máximo de 100 m e com no mínimo três determinações por segmento. O serviço será aceito se o teor de umidade para a compactação se situar na faixa fixada através da curva *ISC x umidade*, de forma a se obter valor para o ISC no mínimo igual ao obtido no ensaio do MÉTODO DNER ME 49/94 e, o grau de compactação, apresente valor de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida conforme alínea "b".

Notas:

- 1) No caso de paralisação, ou de demora acentuada na execução dos serviços de uma camada de brita graduada, o ensaio de granulometria deverá ser refeito de forma a garantir que, no momento da compactação, o material ainda atenda ao especificado. No caso de não atendimento, a providência a adotar será retirar o material colocado e refazer o serviço com novo material atendendo às exigências da especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício do serviço, será com ônus total da Construtora, excetuando-se quando o serviço tiver sido aceito, anteriormente à paralisação.
- 2) Em caso de não atendimento aos itens "c" e/ou "d", a providência a adotar é retirar o material colocado e refazer o serviço com material que satisfaça as exigências desta especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício dos serviços será com ônus exclusivo da Construtora.
- 3) Em caso de não atendimento aos itens "e" e/ou "f", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito, com ônus exclusivo da Construtora.

9.1.4 IMPRIMAÇÃO

Sobre a Base acabada será executada uma imprimação que tem por objetivo, aumentar a coesão da superfície da camada pela penetração do material asfáltico empregado, conferir um certo grau de impermeabilidade à camada, promover condições de aderência entre a base e a camada asfáltica a ser sobreposta. Para esta pintura asfáltica será usado emulsão asfáltica de imprimação EAI, com uma taxa de aplicação de **1,0 l/m²**.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC-ES-P-04/15, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, e outros.

MATERIAIS

Emulsão Asfáltica de imprimação EAI.

A taxa de aplicação do ligante deverá ser de no mínimo 1,0l/m². Porém taxa ideal é a máxima que pode ser absorvida em 24 horas sem deixar excesso na superfície e, que apresente uma penetração de, no mínimo, 3 mm, de acordo com a permeabilidade da camada granular. Se esta taxa for superior a 1,0l/m² a empresa deverá contatar o engenheiro fiscal para que sejam tomadas as devidas providências.

Em nenhuma hipótese será permitida a diluição da Emulsão Asfáltica do tipo EAI.

EQUIPAMENTOS

Vassouras mecânicas rotativas, e/ou compressor de ar; equipamento espargidor de material asfáltico; depósitos de materiais asfálticos; ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

EXECUÇÃO

Depois da perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura asfáltica, proceder-se-á a varredura da sua superfície de modo a eliminar-se o pó e o material solto existente.

Recomenda-se um leve umedecimento da superfície da camada, para diminuir a influência do ar quente nos vazios, facilitando a penetração do ligante.

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão.

Não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante asfáltico 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 ligante asfáltico deve ser aquela que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

Deve-se executar imprimação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de imprimação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias. Pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção as freadas e manobras bruscas.

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

Na eventualidade de ocorrerem defeitos ("panelas") na camada com pintura asfáltica de imprimação, em áreas abertas ao tráfego, as correções serão procedidas fazendo-se uma pintura de ligação de retoque e usando-se somente material da camada subjacente.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de sedimentação (**NBR 6570:2010**), no caso de a Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

Um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja, a cada 100 m, na faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

A taxa do ligante asfáltico será calculada em função do teor de água, para Emulsão Asfáltica.

A Fiscalização fará uma apreciação, em bases visuais que deverá ser julgada satisfatória:

- Da homogeneidade de aplicação da pintura asfáltica executada;
- Da penetração do ligante na camada, no caso de pintura asfáltica de imprimação;
- Da efetiva cura do ligante aplicado.

No caso de não atendimento dos itens a cima descritos, a Fiscalização determinará, com ônus exclusivo da Construtora, as seguintes providências:

Se ocorrer variação superior ao limite máximo, a solução poderá, a critério da Fiscalização, abranger desde o lançamento de areia ou pedrisco e a passagem de rolos nas horas mais quentes do dia, até à completa remoção e à restauração da base com a execução de nova pintura asfáltica.

Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a solução deverá ser a complementação da pintura asfáltica com nova aplicação de ligante.

9.1.5 PINTURA DE LIGAÇÃO

Setenta e duas horas após a imprimação, será executada uma pintura de ligação, que a pintura asfáltica aplicada com o objetivo de promover a aderência de uma camada asfáltica com a subjacente, e, conferir um certo grau de impermeabilidade à camada.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC-ES-P-04/15, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros

MATERIAIS

Na obra em questão será utilizada emulsão asfáltica tipo RR-2C, com uma taxa de aplicação de **0,8 l/m²**.

EQUIPAMENTO

Vassouras mecânicas rotativas, e/ou compressor de ar; equipamento espargidor de material asfáltico; depósitos de materiais asfálticos; ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

EXECUÇÃO

Depois da perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura asfáltica, proceder-se-á a varredura da sua superfície de modo a eliminar-se o pó e o material solto existente.

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão.

Não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante asfáltico 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 ligante asfáltico deve ser aquela que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

Deve-se executar 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 uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de ligação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias. Pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção as freadas e manobras bruscas.

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

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de sedimentação (**NBR 6570:2010**), no caso de a Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

Um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja, a cada 100 m, na faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

A taxa do ligante asfáltico será calculada em função do teor de água, para Emulsão Asfáltica.

A Fiscalização fará uma apreciação, em bases visuais que deverá ser julgada satisfatória:

- Da homogeneidade de aplicação da pintura asfáltica executada;
- Da efetiva cura do ligante aplicado.

No caso de não atendimento dos itens a cima descritos, a Fiscalização determinará, com ônus exclusivo da Construtora, as seguintes providências:

Se ocorrer variação superior ao limite máximo, a solução poderá, a critério da Fiscalização, abranger desde o lançamento de areia ou pedrisco e a passagem de rolos nas horas mais quentes do dia, até à completa remoção e à restauração da base com a execução de nova pintura asfáltica.

Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a solução deverá ser a complementação da pintura asfáltica com nova aplicação de ligante.

9.1.6 APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

Será executada a capa em concreto asfáltico usinado a quente – CAUQ (CAP 50/70), na faixa “III” do DEINFRA-SC ES-P 05/16, com espessura final compactada de **5,0 cm**. Tal material será espalhado na pista através do uso de vibroacabadora autopropulsora, e compactado com rolo de pneus autopropulsor. O acabamento da capa se fará com uso de rolo tandem metálico.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC ES-P 05/16, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros.

MATERIAIS

MATERIAL BETUMINOSO

Será utilizado o Cimento Asfáltico CAP 50/70 como material betuminoso. Só poderá ser descarregado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade.

AGREGADOS

Antes da utilização dos agregados minerais, estes deverão ser analisados de forma que não ocorram variações de traço de granulometrias, densidades e demais características díspares com o projeto de mistura.

Quando do seu recebimento, só poderá ser utilizado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade.

Os agregados minerais deverão ser estocados separadamente, de modo a evitar a mistura de dois ou mais tipos de agregados.

Deverão ser previamente cobertos, a fim de que estes não sejam contaminados por carga de material particulado em suspensão ou que recebam precipitações pluviométricas, o que tende a carrear para os pontos mais baixos os grãos de menores dimensões.

Composição da Mistura

A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

A densidade utilizada em projeto é de 2,5548 t/m³ e o teor do CAP utilizado em projeto é de 6,323%.

Nesta etapa deverão ser feitos o controle tecnológico com as verificações de modo a garantir-se que os materiais utilizados na produção, bem como o traço da mistura são compatíveis com o projeto e as normas técnicas. A empresa executora deverá fornecer a composição da mistura a fiscalização.

EQUIPAMENTO

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

- Depósito para Ligante Betuminoso
- Depósito para Agregados
- Usina para Misturas Betuminosas
- Caminhões para Transporte da Mistura: caminhões tipo basculante.
- Equipamento para Espalhamento: O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.
- Equipamento para a Compressão: O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório.

EXECUÇÃO

A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico, no momento da mistura deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação da **temperatura x viscosidade**.

A temperatura conveniente será aquela na qual o cimento asfáltico apresentar valor para a viscosidade situado dentro da faixa de 85 a 150 segundos Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 105 ± 10 segundos Saybolt-Furol. Os agregados deverão ser aquecidos à temperatura de até 10° C acima da temperatura do cimento asfáltico e, a temperatura deste não deverá ser superior a 157° C. A mistura não poderá ter temperatura inferior a 110° C e

superior a 167° C. A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

Produção do Concreto Betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

A mistura final deverá ser homogênea, isenta de partículas recobertas ou segregadas. Durante a mistura, não deverão ser evidentes vazamentos de agregados ou ligantes pelo batente da comporta. Os bicos de injeção de asfalto deverão estar desobstruídos, com vazão equalizada entre si.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina mais próxima ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e Compressão da Mistura

O lançamento de concreto asfáltico só deverá ser consumado se a pista apresentar com imprimação devidamente aceita, se a pista estiver seca, limpa e a temperatura ambiente acima de 10°C.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras.

Em ficha apropriada, deverão ser anotados todos os dados relativos a descarga e lançamento do usinado.

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 rodos 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.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, 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.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vetado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 horas após a sua execução.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

CONTROLE GEOMÉTRICO

O controle geométrico deverá ser feito de acordo com as especificações do DEINFRA-SC ES-P 05/16

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Como critério de medição em relação ao CAP será utilizado à média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica, até o limite do orçamento.

9.2 REPERFILAMENTO E RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA SUPERFICIAL

9.2.1.1 REPERFILAMENTO com RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA SUPERFICIAL

Será executada a Fresagem com espessura média de **2,0 cm** e posteriormente será realizado a pintura de ligação para o reperfilamento com espessura média de **5,0 cm**.

9.2.1.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA FRESAGEM

Definição

Fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

A fresagem deve produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a panelas, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

A fresagem do pavimento aplica-se também na remoção revestimento betuminoso existente sobre o tabuleiro de obras de arte especiais, em áreas de intensa deterioração, regularização de pavimento de encontros, e como melhoria de coeficiente de atrito para aplicação da nova camada de asfalto.

A fresagem do pavimento é também a etapa preliminar para a reciclagem de pavimentos asfálticos.

No processo a frio a fresagem é executada sem qualquer pré-aquecimento.

Condições Gerais

Deverá ser executado o serviço de fresagem do asfalto existente, com uma retirada de 2 cm de material.

O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte e rugosidade indicadas no projeto de engenharia.

Equipamentos

Os equipamentos de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço, de acordo com o tipo de fresagem.

a) Máquina fresadora, com as seguintes características: sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto;

Dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme;

Capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal, para atender ao projeto geométrico;

Cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte;

Dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo forjado em aço, com ponta de material mais duro que proporcione rugosidade perfeita, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos. A rugosidade resultante na pista é definida para cada tipo de fresagem;

Dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem; NORMA DNIT 159/2011-ES 3

dispositivos que permita a aspersão de água, para controlar a emissão de poeira na operação de fresagem.

- b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;
- c) Caminhão (ões) basculante(s), provido (s) de lona;
- d) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora;
- e) Compressor de ar;
- f) Detector de metais;
- g) Serra de disco e rompedor pneumático, que permitam execução de arremates e cortes perpendiculares;
- h) Carreta equipada com prancha apropriada para transporte do equipamento de fresagem.

Execução

- a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo, pelo DNIT.
- b) Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, anteriormente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.
- c) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que deverão ser utilizados na reciclagem.
- d) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.
- e) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local para seu reaproveitamento ou para o bota-fora. Os locais de bota-fora indicados pela construtora, devidamente aprovados pela Fiscalização, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002.
- f) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados, também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida seja aplicado jato de ar comprimido ou água, para finalizar a limpeza.
- g) Deve ser realizado tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. Nestas ocorrências, devem ser executados os serviços de reparos necessários, em conformidade com a respectiva Norma de Especificação de Serviço do DNIT. O material solto deve ser removido por fresagem ou qualquer outro processo apropriado. Posteriormente, deve ser executada a recomposição, se necessária, da camada granular subjacente e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após a necessária limpeza da superfície e aplicação da pintura de ligação.

OBS: Deve ser verificado o seguinte:

Textura rugosa e uniforme da superfície fresada;
Ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;
Desempeno da superfície (controle da declividade transversal de projeto).
A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeitos no(s) dente(s) e depressões;

Objetivando evitar a degradação ambiental, devem ser devidamente observados e adotados os procedimentos prescritos nos instrumentos normativos pertinentes vigentes no DNIT, especialmente na Norma DNIT 070/2006-PRO e na legislação vigente, em particular a Resolução CONAMA nº 307/2002, e atendidas às recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

9.2.2 IMPRIMAÇÃO

Foi considerado uma estimativa de 10% de área fresada considerando-se que após a execução da fresagem poderão aparecer regiões com presença de material granular e estas deverão receber a imprimação onde será executada uma imprimação que tem por objetivo, aumentar a coesão da superfície da camada pela penetração do material asfáltico empregado, conferir um certo grau de impermeabilidade à camada, promover condições de aderência entre a base e a camada asfáltica a ser sobreposta. Para esta pintura asfáltica será usado emulsão asfáltica de imprimação EAI, com uma taxa de aplicação de **1,0 l/m²**.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC-ES-P-04/15, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, e outros.

MATERIAIS

Emulsão Asfáltica de imprimação EAI.

A taxa de aplicação do ligante deverá ser de no mínimo 1,0l/m². Porém taxa ideal é a máxima que pode ser absorvida em 24 horas sem deixar excesso na superfície e, que apresente uma penetração de, no mínimo, 3 mm, de acordo com a permeabilidade da camada granular. Se esta taxa for superior a 1,0l/m² a empresa deverá contatar o engenheiro fiscal para que sejam tomadas as devidas providências.

Em nenhuma hipótese será permitida a diluição da Emulsão Asfáltica do tipo EAI.

EQUIPAMENTOS

Vassouras mecânicas rotativas, e/ou compressor de ar; equipamento espargidor de material asfáltico; depósitos de materiais asfálticos; ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

EXECUÇÃO

Depois da perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura asfáltica, proceder-se-á a varredura da sua superfície de modo a eliminar-se o pó e o material solto existente.

Recomenda-se um leve umedecimento da superfície da camada, para diminuir a influência do ar quente nos vazios, facilitando a penetração do ligante.

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão.

Não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante asfáltico 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 ligante asfáltico deve ser aquela que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

Deve-se executar imprimação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de imprimação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias. Pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção as freadas e manobras bruscas.

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

Na eventualidade de ocorrerem defeitos ("panelas") na camada com pintura asfáltica de imprimação, em áreas abertas ao tráfego, as correções serão procedidas fazendo-se uma pintura de ligação de retoque e usando-se somente material da camada sobrejacente.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de sedimentação (**NBR 6570:2010**), no caso de a Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

Um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja, a cada 100 m, na faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

A taxa do ligante asfáltico será calculada em função do teor de água, para Emulsão Asfáltica.

A Fiscalização fará uma apreciação, em bases visuais que deverá ser julgada satisfatória:

- Da homogeneidade de aplicação da pintura asfáltica executada;
- Da penetração do ligante na camada, no caso de pintura asfáltica de imprimação;
- Da efetiva cura do ligante aplicado.

No caso de não atendimento dos itens a cima descritos, a Fiscalização determinará, com ônus exclusivo da Construtora, as seguintes providências:

Se ocorrer variação superior ao limite máximo, a solução poderá, a critério da Fiscalização, abranger desde o lançamento de areia ou pedrisco e a passagem de rolos nas horas mais quentes do dia, até à completa remoção e à restauração da base com a execução de nova pintura asfáltica.

Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a solução deverá ser a complementação da pintura asfáltica com nova aplicação de ligante.

9.2.3 PINTURA DE LIGAÇÃO

Setenta e duas horas após a imprimação nos locais onde esta foi aplicada, será executada uma pintura de ligação, que a pintura asfáltica aplicada com o objetivo de promover a aderência de uma camada asfáltica com a subjacente, e, conferir um certo grau de impermeabilidade à camada.

A pintura de ligação será realizada antes da execução do referfilamento e antes da execução da recomposição conforme especificado em planilha orçamentária.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC-ES-P-04/15, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros

MATERIAIS

Na obra em questão será utilizada emulsão asfáltica tipo RR-2C, com uma taxa de aplicação de **0,8 l/m²**.

EQUIPAMENTO

Vassouras mecânicas rotativas, e/ou compressor de ar; equipamento espargidor de material asfáltico; depósitos de materiais asfálticos; ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

EXECUÇÃO

Depois da perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura asfáltica, proceder-se-á a varredura da sua superfície de modo a eliminar-se o pó e o material solto existente.

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão.

Não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante asfáltico 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 ligante asfáltico deve ser aquela que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

Deve-se executar 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 uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de ligação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias. Pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção as freadas e manobras bruscas.

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

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de sedimentação (**NBR 6570:2010**), no caso de a Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

Um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja, a cada 100 m, na faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

A taxa do ligante asfáltico será calculada em função do teor de água, para Emulsão Asfáltica.

A Fiscalização fará uma apreciação, em bases visuais que deverá ser julgada satisfatória:

- Da homogeneidade de aplicação da pintura asfáltica executada;
- Da efetiva cura do ligante aplicado.

No caso de não atendimento dos itens a cima descritos, a Fiscalização determinará, com ônus exclusivo da Construtora, as seguintes providências:

Se ocorrer variação superior ao limite máximo, a solução poderá, a critério da Fiscalização, abranger desde o lançamento de areia ou pedrisco e a passagem de rolos nas horas mais quentes do dia, até à completa remoção e à restauração da base com a execução de nova pintura asfáltica.

Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a solução deverá ser a complementação da pintura asfáltica com nova aplicação de ligante.

9.2.4 APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

Será executada após a pintura de ligação uma camada de reperfilamento de 5,00cm. Tal material será espalhado na pista através do uso de vibroacabadora autopropulsora, e compactado com rolo de pneus autopropulsor. O acabamento da capa se fará com uso de rolo tandem metálico.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC ES-P 05/16, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros.

MATERIAIS

MATERIAL BETUMINOSO

Será utilizado o Cimento Asfáltico CAP 50/70 como material betuminoso. Só poderá ser descarregado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade.

AGREGADOS

Antes da utilização dos agregados minerais, estes deverão ser analisados de forma que não ocorram variações de traço de granulometrias, densidades e demais características díspares com o projeto de mistura.

Quando do seu recebimento, só poderá ser utilizado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade.

Os agregados minerais deverão ser estocados separadamente, de modo a evitar a mistura de dois ou mais tipos de agregados.

Deverão ser previamente cobertos, a fim de que estes não sejam contaminados por carga de material particulado em suspensão ou que recebam precipitações pluviométricas, o que tende a carrear para os pontos mais baixos os grãos de menores dimensões.

Composição da Mistura

A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

A densidade utilizada em projeto é de 2,5548 t/m³ e o teor do CAP utilizado em projeto é de 6,323%.

Nesta etapa deverão ser feitos o controle tecnológico com as verificações de modo a garantir-se que os materiais utilizados na produção, bem como o traço da mistura são compatíveis com o projeto e as normas técnicas. A empresa executora deverá fornecer a composição da mistura a fiscalização.

EQUIPAMENTO

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

- Depósito para Ligante Betuminoso
- Depósito para Agregados
- Usina para Misturas Betuminosas
- Caminhões para Transporte da Mistura: caminhões tipo basculante.
- Equipamento para Espalhamento: O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.
- Equipamento para a Compressão: O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório.

EXECUÇÃO

A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico, no momento da misturação deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação da **temperatura x viscosidade**.

A temperatura conveniente será aquela na qual o cimento asfáltico apresentar valor para a viscosidade situado dentro da faixa de 85 a 150 segundos Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 105 ± 10 segundos Saybolt-Furol. Os agregados deverão ser aquecidos à temperatura de até 10° C acima da temperatura do cimento asfáltico e, a temperatura deste não deverá ser superior a 157° C. A mistura não poderá ter temperatura inferior a 110° C e superior a 167° C. A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

Produção do Concreto Betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

A mistura final deverá ser homogênea, isenta de partículas recobertas ou segregadas. Durante a mistura, não deverão ser evidentes vazamentos de agregados ou ligantes pelo batente da comporta. Os bicos de injeção de asfalto deverão estar desobstruídos, com vazão equalizada entre si.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina mais próxima ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e Compressão da Mistura

O lançamento de concreto asfáltico só deverá ser consumado se a pista apresentar com imprimação devidamente aceita, se a pista estiver seca, limpa e a temperatura ambiente acima de 10°C.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras.

Em ficha apropriada, deverão ser anotados todos os dados relativos a descarga e lançamento do usinado.

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 rodos 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.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, 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.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vetado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 horas após a sua execução.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico deverá ser feito de acordo com as especificações do DEINFRA-SC ES-P 05/16

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Como critério de medição em relação ao CAP será utilizado à média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica, até o limite do orçamento.

10 MEIO FIO DE CONCRETO

Será utilizado dois tipos de meio fio no projeto:

Meio fio tipo 01 – Serão pré-moldados fck min. de 25Mpa com as seguintes dimensões: 30cm de altura e espessura de 10cm na base inferior e na base superior com acabamento arredondado finalizando com espessura de 6cm. Deverão apresentar as superfícies planas e com arestas retilíneas. As dimensões estabelecidas devem-se ao padrão atual encontrado no mercado local.

Serão posicionados ao longo do pavimento e mais elevado que este, com duplo objetivo, limitar a área destinada ao trânsito de veículos e conduzir as águas precipitadas sobre o pavimento para outros dispositivos de drenagem. Quando a pavimentação da pista for de material intertravado o meio fio tipo 01 também terá o objetivo de servir de travamento para tal pavimento.

Meio fio tipo 02 – Serão pré-moldados fck min. de 25Mpa com as seguintes dimensões: 30cm de altura e espessura de 6cm com acabamento reto. Deverão apresentar as superfícies planas e com arestas retilíneas. As dimensões estabelecidas devem-se ao padrão atual encontrado no mercado local.

Serão posicionados nos trechos de término de pavimentação, a fim de evitar deformações no final da pavimentação. Quando houver pavimentação dos passeios com material intertravado o meio fio tipo 02 também terá o objetivo de servir de travamento para tal pavimento, sendo utilizado na testada dos lotes que não possuem elementos de travamentos existentes.

Nota: Nos locais não indicados em projeto considerou-se a estrutura existente da extrema (muros e outros) como elementos que servirão para o travamento do pavimento

EXECUÇÃO

Deverá ser escavada vala compatível com a dimensão do meio fio e os mesmos serem assentados sobre uma camada de areia média no nível estabelecido em projeto, após deverão ser travados com reaterro de solo reaproveitado da escavação e rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3.

11 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

11.1 PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAIS

Na sinalização horizontal deverão ser usadas os materiais (tinta e microesfera de vidro), especificadas de acordo com as Normas Técnicas.

A largura de faixas deve ser de 10cm para o eixo e 10cm para as bordas.

A espessura é de 0,6mm úmida.

A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade as microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

Os termos técnicos utilizados na Tinta de Sinalização Rodoviária estão definidos na NBR 11862.

1 Tintas.

Material: tinta à base de resina acrílica para sinalização viária.

1.1 Requisitos quantitativos.

1.1.1 Consistência (U.K) de 80 a 95.

1.1.2 Estabilidade na armazenagem alteração da consistência (U.K)5 Máximo.

1.1.3 Matéria não volátil % em massa: 62,8 – mínimo.

1.1.4 Pigmento % em massa 40 – mínimo e 50 Máximo.

1.1.5 Para tinta Branca- dióxido de titânio (TI 02),%em massa no pigmento 25-mínima

1.1.6 Para tinta Amarela- Cromato de chumbo (Pb Cr,04)% em massa no pigmento 22- mínimo.

1.1.7 Veículo não volátil, % em massa no veículo 38 – mínimo.

1.1.8 Veículo total % em massa na tinta: 50- mínimo e 60 Máximo.

1.1.9 Tempo de secagem “No Pick-Up Time”:20 minutos – Máximo.

1.1.10 Resistência a abrasão 80 litros mínimo.

1.1.11 Massa específica 1,30 g/cm3- mínimo e 1,45 g/cm3 Máximo.

1.1.12 Brilho a 60° 20 unidades Máximo.

1.1.13 A tinta deve ser fornecida para uso e superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

- 1.2.14 A tinta, logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas e grumos.
- 1.2.15 A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicações de nova camada.
- 1.2.16 A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições: temperatura do ar entre 15° e 35° C / temperatura do pavimento não superior a 40° c umidade relativa do ar até 90%;
- 1.2.17 Tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem se necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser adicionado no Máximo 5% de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.
- 1.2.18 A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, de 0,6mm.
- 1.2.19 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período Máximo de tempo de 30 minutos.
- 1.2.20 A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento.
- 1.2.21 A tinta aplicada após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de retro refletividade com o seu desgaste natural, pois a tinta possui microesferas de vidro incorporadas em sua formulação, e ainda, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.
- 1.2.22 A tinta, quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.
- 1.2.23 A tinta não deve modificar as suas características (não podendo apresentar espessamento, coagulação, empedramento ou sedimento que não possa ser facilmente disperso por agitação manual, devendo após agitação, apresentar aspecto homogêneo) ou deteriorar-se, quando estocada, por um período mínimo de 06 meses após a data de fabricação do material, quando estocada em local protegido de luz solar direta e a temperatura máxima de 30° c, livre de umidade e nunca diretamente no solo.
- 1.2.24 unidade de compra é o balde com capacidade de 18 (dezoito) litros.
- 1.2.25 A tinta pode ser fornecida na cor Branca N9,5 e/ou amarela 10YR7,5/14, respeitando os padrões e tolerâncias do código de cores “MUNSELL”.
- 1.2.26 A tinta deve ser fornecida e embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem. Estes recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível as seguintes informações:

Nome do Produto: TINTA REFLETIVA PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL.

Nome Comercial:

Cor da Tinta:

Referência quanto a natureza química da resina:

Data de Fabricação e Prazo de Validade:

Identificação da partida de Fabricação:

Nome e endereço do Fabricante:

Quantidade contida no recipiente em litros:

Nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos.

MICRO ESFERA DE VIDRO: Deverão ser usadas na sinalização horizontal viária microesferas de vidro tipo I-B E II-A da NBR-6831.

11.2 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA

As placas de regulamentação e advertência deverão ter os padrões definidos pela Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras, no que diz respeito a especificação, cores e letreiros.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Devem conter pintura totalmente refletiva. As placas de regulamentação circulares deverão ter diâmetro de 50cm, octogonal tipo R1 com lado mínimo de 0,25m e tipo R-2 com lado mínimo de 0,75m. As placas de advertência quadradas terão lado mínimo de 0,45m.

Devem atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

As colunas de sustentação deverão ser de aço galvanizado diâmetro de 2", espessura da parede de 3mm e com comprimento suficiente para que as placas fiquem a uma altura mínima de 2,10m do piso. As colunas de sustentação deverão ser fixadas em bases de concreto.

A posição e distâncias de fixação das placas deverão seguir as normas da Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras.

NOTA: não será admitido adesivamento nas placas de sinalização.

11.3 PLACAS INDICATIVAS DE RUA

As placas indicativas do nome da rua serão com dimensões de 25x50cm.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Devem conter com pintura totalmente refletiva.

As colunas de sustentação deverão ser de aço galvanizado diâmetro de 2", espessura da parede de 3mm e com comprimento suficiente para que as placas fiquem a uma altura mínima de 2,10m do piso. As colunas de sustentação deverão ser fixadas em bases de concreto.

Devem atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

A posição e distâncias de fixação das placas deverão seguir as normas da Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras.

NOTA: não será admitido adesivamento nas placas de sinalização.

12 FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRE

As faixas de travessia de pedestres indicam a área da pista onde os pedestres devem executar a travessia estabelecendo para aquele local a prioridade de passagem dos pedestres em relação aos veículos, exceto nos locais com sinalização semafórica de controle de passagem.

Características

Cor: branca

Constitui-se de linhas paralelas com largura de 0,40m espaçadas de 0,40m com largura da faixa de travessia com 3,00m, conforme detalhe técnico anexo no projeto.

A pintura deverá seguir as especificações técnicas da sinalização viária “pintura de faixas horizontais” deste memorial.

13 FAIXA ELEVADA

A faixa elevada para travessia de pedestres é aquela implantada no trecho da pista onde o pavimento é elevado com o intuito de disponibilizar ao pedestre acessibilidade e reduzir a velocidade dos veículos neste trecho onde a mesma será implantada.

CARACTERÍSTICAS

I – Comprimento: igual à largura da pista, garantindo as condições de drenagem superficial.

- Para obras de pavimentação novas será instalada caixa de captação antes da faixa elevada, conforme indicado em projeto.

- Na implantação de faixas elevadas em vias já pavimentadas deverá ser realizado a implantação de um tubo de Ø75mm conforme indicado em projeto.

II – Largura da superfície plana (plataforma): no mínimo 5,00m.

III – Rampas de acesso a faixa devem atender a inclinação entre 5% e 10% e possuir no mínimo 1,50m de largura, sendo que a altura da faixa deve ser igual a altura da calçada, desde que não ultrapasse 15cm.

SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL E VERTICAL

I – Deverá ser instalada placas de Advertência “passagem sinalizada de pedestres”. E um conjunto de três placas, localizadas a 50m do local da faixa, conforme exige o CONTRAN e indicado em projeto.

II – Na rampa a demarcação da sinalização viária horizontal será em forma de triângulo na cor branca conforme dimensões em projeto.

III – Na região da plataforma a demarcação da sinalização viária horizontal será em forma de faixa de pedestre na cor branca conforme dimensões em projeto.

14 POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS COM AS CONCESSIONÁRIAS

A Prefeitura e empresa executora ficam responsáveis por potenciais interferências nas demais redes de outras concessionárias, como por exemplo, rede de água, rede de esgoto, drenagens existentes, fibra óptica (internet), rede elétrica, entre outras, visto que, tais informações não constam em levantamento utilizado para elaboração do projeto.

Sugerimos que antes de executar o projeto, seja realizada reunião prévia com as concessionárias e empresas envolvidas, para verificar os eventuais inconvenientes que possam surgir durante a obra e assim já alinhar e planejar previamente as possíveis soluções, evitando maiores transtornos.

WALTER DALPIAZ JUNIOR

Engenheiro Civil - CREA/SC 075658-9