



Ministério do Desenvolvimento Regional

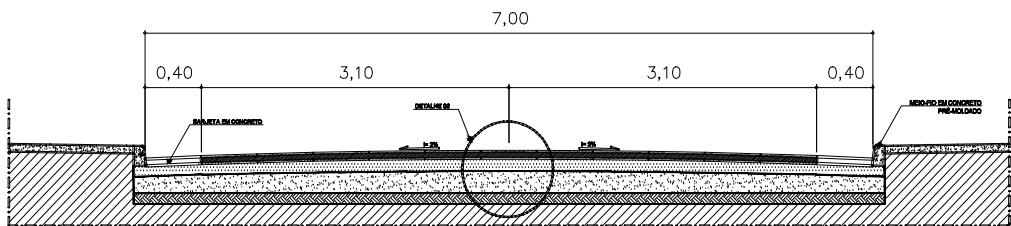
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1º/GRD

ANEXO IV

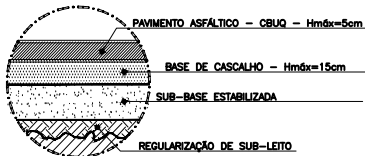
SEÇÃO TIPO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

(Gravado em CD)

ARQUIVO		CONFIGURAÇÃO DAS PENAS E ESCALA							
XXXXX	ESCALA	RED	YELLOW	GREEN	CYAN	BLUE	MAGENTA	WHITE	8
	1 = 1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8



CORTE TRANSVERSAL PISTA DE ROLAMENTO – PAVIMENTO ASFÁLTICO
ESCALA1/20



DETALHE 01 – CORTE CAMADAS DO PAVIMENTO ASFÁLTICO
ESCALA1/10

PRANCHA	PREFEITURA MUNICIPAL DE PIEDADE DOS GERAIS	
	ASSUNTO: PROJETO INFRA-ESTRUTURA – SEÇÃO TRANSVERSAL IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	
	ESCALA INDICADA	PREFEITO: ROGÉRIO MENDES DA COSTA
	FORMATO A – 4	
FOLHA 01/01	RESPONSÁL TÉCNICO	
DATA 08/12/2020	DENYS FERNANDO CALDEIRA OLIVEIRA TERRACREA-MG 212.629/D	
DESENHEITA DENYS FERNANDO	LOCAL: ESTRADA QUE LIGA AO MUNICÍPIO DE BELO VALE POVOADO BORGES-PIEDADE DOS GERAIS/MG	



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.0 OBJETIVO GERAL

1.1. Execução dos serviços de pavimentação em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), através do sistema de registro de preços, no município de Piedade dos Gerais, na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da Codevasf, no estado de Minas Gerais.

2.0 DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. As obras contratadas serão executadas rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos;

2.2. Todos os materiais e mão de obra serão fornecidos pela contratada, salvo disposição em contrário nestas especificações;

2.3. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais, ficando a contratada obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela contratante, ficando por sua conta exclusiva ainda as despesas decorrentes dessas providências;

2.4. Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de obras a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras;

2.5. A Empreiteira deverá manter na obra engenheiros, encarregados, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza das obras, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos. Deverá manter também perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva;

2.6. A Empreiteira será responsável pelos danos causados a contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão;

2.7. Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.

3.0 ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1 Mobilização e Desmobilização:

Serviços.

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir as obras dentro do prazo contratual e, ao final, deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

Os custos correspondentes a estes serviços deverão incluir, mas não se limitar necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todos os equipamentos de construção necessários, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem.
- Despesas relativas à infraestrutura do canteiro necessária para a execução da obra;
- Despesas relativas à construção manutenção de caminhos de serviço, quando necessário;

Medição e Pagamento.

Os serviços de “Mobilização” e “Desmobilização” serão pagos por preço unitário contratual, sendo uma unidade para cada um dos contratos a serem firmados a partir da constituição da Ata de Registro de Preços, conforme medição aprovada pela Fiscalização, sendo 50% do valor proposto para o serviço medido e pago após efetiva mobilização e os 50% restantes após a desmobilização de equipamentos e pessoal, bem como os encargos e outras despesas necessárias.

3.2 Administração local e Manutenção do Canteiro (AL):

Serviços.

Consiste de todos aqueles serviços de natureza técnica e administrativa relacionadas à administração da obra e manutenção dos canteiros de obras.

Medição e Pagamento.

Administração Local e manutenção do canteiro (AL) terão como unidade na planilha orçamentária global dividido pela quantidade estimada de pavimentação para o respectivo grupo, sendo que será pago em cada medição do contrato o quantitativo do percentual em número inteiro em valor absoluto com no máximo duas casas decimais, obtido através da seguinte fórmula:

$$\%AL = (\text{Valor da Medição Sem AL} / \text{Valor do Contrato (incluso aditivo financeiro) Sem AL})$$

3.3 Canteiro de Obras

Serviços.

O serviço de implantação do canteiro de obras corresponde a todas as atividades necessárias para o estabelecimento das condições mínimas de trabalho na obra, compreendendo o atendimento a todas as exigências das Normas Regulamentadoras do MTE e às necessidades específicas dos contratos firmados a partir da constituição da Ata de Registro de Preços, quanto a guarda de equipamentos, ferramentas e materiais, etc.

O canteiro de obras poderá ser construído em chapas de madeira compensada, em área a ser definida pela fiscalização, através de contêineres adaptados para essa finalidade ou poderá ser utilizado imóvel alugado na localidade das obras.

Medição e Pagamento.

O canteiro de obra será medido e pago pela unidade efetivamente implantada, após a sua completa instalação, no município de Piedade das Gerais.

3.4 Fornecimento e Instalação de Placa de Obra:

Serviços.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

O fornecimento das placas de identificação das obras ficará a cargo da Contratada, que providenciará a confecção quantidade especificada no contrato firmado a partir da constituição da Ata de Registro de Preços, nas dimensões de 2,0 x 1,0m e no padrão das placas de obra do Governo Federal (Manual de Uso da Marca do Governo Federal – Obras), devendo a sua instalação se dar em local definido pela Fiscalização.

Medição e Pagamento.

As placas de obras serão medidas e pagas por unidade de placas efetivamente implantadas, após a sua completa instalação.

3.5 Locação de Pavimentação

Serviços.

Consiste nas operações de locação da pavimentação. Os pontos construtivos definidos no projeto por suas coordenadas serão locados por processo adequado, sempre dentro dos limites de precisão usualmente adotados para cada tipo de serviço, pela FISCALIZAÇÃO.

A contratada deverá utilizar marcos de apoio planimétricos e altimétricos fornecidos pela fiscalização, tão perto quanto possível das áreas de trabalho, além de providenciar o transporte das referências dos marcos fornecidos, quando os mesmos distarem das citadas áreas. A locação das vias e o nivelamento das camadas de pavimentação deverão ser feitos de acordo com os projetos executivos.

A CONTRATADA procederá à locação dos eixos das vias públicas a serem pavimentadas que será procedida a partir dos marcos de apoio, com elementos topográficos calculados com origem nas coordenadas dos vértices do projeto.

Os eixos das vias deverão ser demarcados por piquetes espaçados a cada 20,00 m (vinte metros).

Medição e Pagamento.

A locação da pavimentação será medida e paga por metro linear de via a ser implantada.

3.6 Execução de Base e/ou Sub-Base para Pavimentação em Solo Brita

Serviços.

A sub-base e base do pavimento será constituída de cascalho extraído de jazida existente próximo ao município vizinho de Bonfim, distante cerca de 16km do local das obras, apresentando grande estabilidade e durabilidade, para resistir às cargas do tráfego e ação dos agentes climáticos, quando adequadamente compactadas.

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte (que será pago a parte), descarga e a mistura (quando necessária), desagregação dos materiais necessários à obtenção de camadas de sub-bases e bases de solo laterítico concretado.

Compreende também a mão-de-obra e os equipamentos indispensáveis à execução e ao controle de qualidade das camadas, em conformidade com a especificação apresentada a seguir e detalhes executivos contidos no projeto.

As camadas de base e sub-base poderão ser executadas com materiais que preencham os seguintes requisitos:



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

a) O índice de Suporte Califórnia (ISC) deverá obedecer aos seguintes valores, relacionados ao número "N" de operação do eixo simples padrão de 8.2t, para o período de projeto (P=10 anos), de acordo com a DNER ME 049/94:

- Sub-base - $ISC \geq 40\%$;
- Base - $ISC \geq 60\%$ para $N \leq 1,4 \times 10^5$
 $ISC \geq 80\%$ para $N > 1,4 \times 10^5$.

O material será compactado no laboratório, conforme ensaios DNER ME 129/94, com 26 ou 55 golpes por camada, para atender os valores fixados no item "a".

Para obtenção do ISC pode ser realizada adição de cal ou cimento, sendo necessária a confirmação no laboratório das porcentagens necessárias. Os valores mínimos do ISC devem ser verificados dentro de uma faixa de variação de umidade, a qual será fixada pelo projeto e pelas especificações particulares de serviço

b) O material (concrecionado), retido na peneira de 2mm, deve ser constituído de laterita com partículas duras e duráveis, isenta de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial e apresentando valores de abrasão "Los Angeles" $\leq 70\%$. Quando for incorporada brita estes valores devem ser $\leq 50\%$ (DNER ME 035/98).

c) Os materiais devem satisfazer a uma das seguintes faixas granulométricas, em peso, percentual (DNER ME 080/94):

Quadro 1- Composição Granulométrica

PENEIRAS		FAIXAS	
ABERTURA	mm	A	B
		(%)	(%)
2"	50,8	100	-
1"	25,4	75-100	100
3/8"	9,5	40-85	60-95
Nº 4	4,8	20-75	30-85
Nº 10	2,0	15-60	15-60
Nº 40	0,42	10-45	10-45
Nº 200	0,074	5-25	5-30

d) A fração fina que passa na primeira 0,42mm deverá apresentar (DNER ME082/94, DNER ME 122/94):

$$LL \leq 40\% \text{ e } IP \leq 15\%$$

O conjunto de equipamentos deverá ser capaz de executar os serviços desta norma nos prazos fixados no cronograma e deverá compreender, no mínimo:

- a) Caminhões basculantes para transporte dos materiais;
- b) Pás carregadeiras;
- c) Moto niveladora pesada, com escarificador;
- d) Irrigadeira de no mínimo 5.000 litros, equipada com motobomba regulável, capaz de distribuir água sob pressão e barra distribuidora dotada de dispositivo de controle uniforme de vazão e distribuição;
- e) Grade de disco e pulvimisturadores, dotados de dispositivos para controle de profundidade;
- f) Rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- g) Compactador mecânico vibratório manual;
- h) Pequenas ferramentas, tais como pás, enxadas, rastelos etc.

Além desses, poderão ser usados outros equipamentos aceitos pela fiscalização.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

Durante a execução da base, deverão ser respeitadas as seguintes condições físicas da camada de apoio da base:

a) A camada sobre a qual será executada a Base de Cascalho Laterítico deverá ter sido executada de acordo com as condições fixadas pelas especificações e normas técnicas vigentes;

b) Caso a execução da camada de base de Cascalho Laterítico não se efetue logo após a execução da camada de apoio subjacente e de modo especial, quando a mesma estiver exposta à chuvas, devem ser efetuadas nesta camada de apoio, as seguintes determinações:

b1) Teor de umidade, deverá ser em torno do teor de umidade ótimo (hot) de compactação, extrapolando o intervalo de: $\pm 2,0\%$ hot. Se o teor de umidade for superior, a camada deverá secar até que as condições de umidade satisfaçam o indicado;

b2) Grau de compactação deverá atender as exigências indicadas no controle de recebimento dessa camada. As regiões, nas quais o grau de compactação for inferior ao limite necessário, deverão ser reconstituídas antes da execução da camada de base.

b3) Após a execução da camada de apoio da base e sua aprovação pela fiscalização, esta deverá ser forrada.

c) O grau de compactação da camada de apoio da base é de 100%, de acordo com a energia de compactação da camada executada, ou seja, se de regularização e compactação do subleito, de reforço ou de sub-base.

São aplicadas as seguintes recomendações de ordem geral à execução de camada de Base:

a) Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva;

b) O confinamento lateral da camada de base é dado pela “caixa existente” na profundidade correspondente à sua posição.

c) Eventuais defeitos da superfície da camada subjacente deverão ser necessariamente reparados antes da execução da base, assim como esta superfície deverá estar perfeitamente limpa e desempenada (preparo da superfície).

A execução da camada de base compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizados na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permita, após a compactação atingir a espessura projetada.

Como os solos e cascalho na região apresentam características argilosas, a compactação deve ser iniciada com rolo compactador de pata longa, a fim de que a compactação da camada seja de baixo para cima.

A compactação será executada com o teor de umidade dentro dos limites para os quais se verifica o valor mínimo do ISC especificado pelo projeto. As tolerâncias admitidas para o teor de umidade de compactação serão de $\pm 2\%$ da umidade ótima.

A espessura mínima da camada de base será de 10cm, após a compactação. Quando o projeto fixar a camada de base com espessura final superior a 20cm, esta será subdividida em camadas parciais, desde que nenhuma delas tenha espessura, após compactada, menor que 10 cm.

Devido à dificuldade de obter cascalho de boa qualidade e por dificuldades na liberação de novas cascalheiras junto a órgão ambientais, poderão ser utilizados outros materiais, desde que satisfaçam as características mecânicas exigidas nessa norma, aprovados pela fiscalização e não haja acréscimo no valor do serviço. O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida segundo o método adotado.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

O controle tecnológico deverá ser procedido da seguinte forma:

- a) determinação de massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 100m de pista, nas estacas onde foram coletadas as amostras para ensaios de compactação; a profundidade de furo será igual à espessura da camada compactada;
- b) uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação.
- c) Ensaios de limite de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria respectivamente, segundo os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 82/96 e DNER-ME 80/94 com espaçamento máximo de 500m de pista.
- d) Um ensaio de ISC com espaçamento máximo de 500m, na energia indicada no projeto. Caso os materiais sejam homogêneos, a frequência poderá ser reduzida para uma amostra para cada 1000 m.
- e) Um ensaio de compactação, segundo o método adotado para a determinação da massa específica aparente seca máxima, para no máximo 500m de pista, em qualquer ponto da seção transversal, desde que não haja alteração de material.

NOTA: Para os ensaios indicados em (c) e (d) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada.

As bases sub-base de cascalho laterítico, serão recebidas:

- a) No que respeita à espessura e à conformação final da superfície, se não forem encontradas diferenças maiores que 15% da espessura do projeto, em qualquer ponto da base;
- b) No que respeita ao grau de compactação, calculado com base na massa específica aparente seca "in situ", determinada pelo método DNER ME 092/94, se não for obtido nenhum valor menor que 100%.

Os trechos da base que não apresentarem devidamente compactados, deverão ser escarificados e os materiais pulverizados e recompactados.

Medição e Pagamento.

O serviço será medido pela área em metros quadrados de camada acabada, considerando uma espessura de 15±2cm cada camada, após a imprimação.

Nos custos desse item deverão estar inclusos: o fornecimento e carga de todos os materiais, operações de mistura na pista, eventuais perdas, homogeneização, umedecimento, compactação, acabamento e imprimação, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

As operações de transporte dos materiais para mistura serão pagas à parte, em item específico.

3.7 Pavimentação Asfáltica em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

Serviços.

Concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, cimento asfáltico (modificado ou não por polímero), e se necessário, material de enchimento, filer e melhorador de adesividade, que deverá ser espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico será empregado como revestimento do pavimento.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

Poderá ser empregado cimento asfáltico modificado ou não por polímero:

- CAP 30-45, CAP 50-70 e CAP 85-100, classificação por penetração, atendendo ao especificado no regulamento técnico ANP no 3/2005 de 11/07/2005 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP;

- Cimentos asfálticos modificados por polímero tipo SBS;

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

O agregado graúdo deverá ser constituído de pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve atender aos seguintes requisitos:

a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51;

b) admite-se excepcionalmente agregados com valores com índice de desgaste Los Angeles superior a 50% se:

- apresentarem comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;
- a degradação do agregado após a compactação Marshall, com ligante IDml, e sem ligante IDm, determinada conforme método DNER ME 401, apresentar valores IDml \leq 5% e IDm \leq 8%;

c) quando obtidos por britagem de pedregulhos, 90% em massa dos fragmentos retidos na peneira no 4, de 4,8 mm, devem apresentar no mínimo uma face fragmentada pela britagem;

d) índice de forma superior a 0,5 e partículas lamelares inferior a 10%, conforme NBR 6954(3);

e) os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12% quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089;

O agregado miúdo poderá constituir-se por areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Deve apresentar partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve ser atendido, ainda, o seguinte requisito:

a) o equivalente de areia conforme NBR 12052 da mistura dos agregados miúdos, deve ser igual ou superior a 55%.

O material de enchimento, quando utilizado, deverá ser de natureza mineral finamente dividido, tal como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinzas volantes, etc, conforme DNER EM 367, e, na aplicação, o deverá estar seco e isento de grumos.

Quando não houver boa adesividade, deve-se empregar aditivo melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto e repetir os ensaios.

A faixa granulométrica a ser empregada deverá ser selecionada em função da utilização prevista para o concreto asfáltico, como camada de rolamento. A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos apresentados na Tabela 2.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

Tabela 2 – Composição das Misturas Asfálticas

Peneira de Malha Quadrada		Designação				Tolerâncias
		I	II	III	IV	
ASTM	mm	% em Massa, Passando				
2"	50,0	100	-	-	-	-
1 ½"	37,5	90 – 100	100	-	-	± 7%
1"	25,0	75 – 100	90 – 100	-	-	± 7%
¾"	19,0	60 – 90	80 – 100	100	-	± 7%
½"	12,5	-	-	90 – 100	-	± 7%
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	70 – 90	100	± 7%
Nº 4	4,75	25 – 50	28 – 60	44 – 72	80 – 100	± 5%
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	22 – 50	50 – 90	± 5%
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	20 – 50	± 5%
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	4 – 16	7 – 28	± 3%
Nº 200	0,075	1 – 8	3 – 8	2 – 10	3 – 10	± 2%
Camadas		Ligação (Binder)	Ligação ou Rolamento	Rolamento	Reperfilagem (*)	
Variação do teor de ligante		3,5 – 5,0	4,0 – 5,5	4,5 – 6,5	4,5 – 7,0	
Espessura máxima cm		6,0	6,0	6,0	3,0	

* Reperfilagem: camada de regularização de deformações de pequena amplitude, sem função estrutural.

O projeto da dosagem de mistura deve atender aos seguintes requisitos:

- a) o tamanho máximo do agregado da faixa adotada deve ser inferior a 2/3 da espessura da camada compactada;
- b) a fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa, não deve ser inferior a 4% do total;
- c) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer a tolerância indicada para cada peneira na Tabela 2, porém, respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- d) o projeto da mistura pela dosagem Marshall deve ser feito no mínimo a cada 6 meses, e todas as vezes que ocorrer alteração de algum dos materiais constituintes da mistura, a energia de compactação determinada através do número de golpes deve ser definida em projeto. O número de golpes padrão é 75 golpes por face do corpo de prova, podendo ser especificadas outras energias;
- e) os parâmetros obtidos no ensaio Marshall para estabilidade, fluência, porcentagem de vazios e relação betume vazios devem atender aos limites apresentados na Tabela 3;
- f) o teor ótimo de ligante do projeto de mistura asfáltica deve atender a todos os requisitos da Tabela 3;
- g) recomenda-se que a relação filer/asfalto em massa esteja compreendida entre 0,6 a 1,2;



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

Tabela 3 – Requisitos para o Projeto Mistura Asfáltica

Características	Método de Ensaio	Camadas de Rolamento e Reperfilagem	Camada de Ligação (Binder)
Estabilidade mínima, kN (75 golpes no ensaio Marshall)	NBR 12891 ⁽⁹⁾	8	8
Fluência (mm) Fluência (0,01")	NBR 12891 ⁽⁹⁾	2,0 a 4,0 8 a 16	2,0 a 4,0 8 a 16
% de Vazios Totais		4	4 a 6
Relação Betume Vazios – RBV (%)		65 a 80	65 a 75
Vazios do agregado mineral – VAM (%)		Ver Tabela 4	-
Concentração crítica de filer *	ES P00/26 ⁽¹⁰⁾	< 90% Cs	< 90% Cs
Resistência à Tração por Compressão Diametral Estática a 25°C, mínima, MPa	NBR 15087 ⁽¹¹⁾	0,80	0,65
Resistência a danos por umidade induzida, mínimo, %	AASHTO T 283 ⁽¹²⁾	70	

* a concentração crítica de filer: valor da concentração máxima em volume de filer admitida no sistema filer-asfalto.

h) as misturas asfálticas para camada de rolamento faixas II e III, os vazios do agregado mineral, VAM, devem atender aos valores mínimos definidos em função do tamanho nominal máximo do agregado, conforme Tabela 4;

i) recomenda-se que o teor ótimo de ligante situe-se abaixo do teor de ligante correspondente ao VAM mínimo, da dosagem Marshall;

j) as condições de vazios da mistura, na fase de dosagem serão verificadas pela determinação da densidade efetiva através da densidade máxima teórica pelo método Rice, conforme ASTM D 2041;

Tabela 4 – Requisitos para Vazios do Agregado Mineral – VAM

Tamanho Nominal Máximo do Agregado*		VAM Mínimo (%)
		Teor de Vazios = 4,0%
ASTM	mm	
1 ½"	37,5	11
1"	25,0	12
¾"	19,0	13
½"	12,5	14
3/8"	9,5	15

* tamanho nominal máximo do agregado é definido como o diâmetro da peneira imediatamente superior àquela que retém mais que 10% dos agregados.⁽¹⁶⁾

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico, deverão ser basculantes, ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. Não será permitida a utilização de produtos susceptíveis à dissolução do ligante asfáltico, como óleo diesel, gasolina etc. As caçambas deverão ser providas de lona para proteção da mistura.

O equipamento de espalhamento e acabamento deverá constituir-se de vibro-acabadoras, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As vibro-acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim e com esqui eletrônico de 3 m para garantir o nivelamento adequado para colocar a mistura exatamente nas faixas, e devem possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

As vibro-acabadoras deverão estar equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento à temperatura requerida para a colocação da mistura sem irregularidade. Deverão ser equipadas com sistema de vibração que permita pré-compactação na mistura espalhada.

No início da jornada de trabalho, a mesa deverá estar aquecida, no mínimo, à temperatura definida pela especificação para descarga da mistura asfáltica.

O equipamento para a compactação deverá constituir-se por rolos pneumáticos com regulagem de pressão e rolo metálico liso, tipo tandem. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, deverão ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 0,25 MPa a 0,84 MPa. Será obrigatória a utilização de pneus calibragem uniformes, de modo a evitar marcas indesejáveis na mistura compactada.

O rolo metálico liso, tipo tandem, deverá ter massa compatível com a espessura da camada. O emprego dos rolos lisos vibratórios poderá ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

O equipamento em operação deverá ser suficiente para compactar a mistura de forma que esta atinja o grau de compactação exigido, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

Deverão ser utilizados, complementarmente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

- a) soquetes mecânicos ou placas vibratórias para a compactação de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- b) pás, garfos, rodos e ancinhos para operações eventuais.
- c) vassouras rotativas, compressores de ar para limpeza da pista.
- d) caminhão tanque irrigador para limpeza de pista.

Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

A superfície deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

A pintura de ligação deverá ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando os valores recomendados para taxa de ligante. Somente para correções localizadas ou locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta. Ela deverá formar uma película homogênea e promover condições adequadas de aderência quando da execução do concreto asfáltico. Quando a pintura de ligação não estiver em condições satisfatórias de aderência, nova pintura deverá ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre estas pode ser dispensada se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira.

O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento definitivo e cura do ligante aplicado

O concreto asfáltico deverá ser produzido em usina apropriada, conforme anteriormente especificado. Essa usina deverá ser calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1º na frente, 2º na traseira e 3º no meio.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora que pode acarretar diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.

O concreto asfáltico produzido deverá ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes, atendendo ao especificado acima para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. As caçambas dos veículos deverão ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura.

O tempo máximo de permanência da mistura no caminhão é dado pelo limite de temperatura estabelecido para aplicação da massa na pista.

A distribuição do concreto asfáltico deverá ser feita por equipamento adequado, conforme especificado acima. A mistura deverá ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.

Deverá ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Deve-se observar que o sistema de aquecimento se destina exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato pela adição manual da mistura, seu espalhamento deve ser efetuado por meio de ancinhos ou rodos metálicos. Esta alternativa deverá ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço. A mistura deverá apresentar textura uniforme, sem pontos de segregação.

Na partida da acabadora deverão ser colocadas de 2 a 3 réguas, com a espessura do empolamento previsto, onde a mesa deve ser apoiada. Na descarga, o caminhão deverá ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação.

O tipo de acabadora deverá ser definido em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esta esteja continuamente em movimento, sem paralisações para esperar caminhões. Esta velocidade da acabadora deve estar sempre entre 2,5 e 10,0 m por minuto

A rolagem para compactação deverá ter início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como regra geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica pode suportar, temperatura esta fixada experimentalmente para cada caso, considerando-se o intervalo de trabalhabilidade da mistura e tomando-se a devida precaução quanto à espessura da camada, distância de transporte, condições do meio ambiente e equipamento de compactação.

A prática mais frequente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolos pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico liso tipo tandem, de acordo com as seguintes premissas:

- a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;
- b) logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- c) à medida que a mistura for sendo compactada e houver consequente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

d) o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deverão ser feitas com o rolo tandem, sem vibrar;

e) a compactação deverá ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;

f) cada passada do rolo deverá ser recoberta na seguinte, em 1/3 da largura do rolo;

g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;

h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitindo que escorra pelo tambor e se acumule na superfície da camada.

A compactação através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando necessário, deverá ser testada experimentalmente na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação, como o número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações. As condições de compactação da mistura exigidas anteriormente permanecem inalteradas.

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

Em rodovias de pista dupla é recomendado o uso de duas vibro-acabadoras de modo que os panos adjacentes sejam executados simultaneamente, tanto para as faixas da pista quanto para o acostamento.

Em rodovias em operação, deverá ser evitado degraus longitudinais muito extensos, permitindo-se no máximo o resultante de uma jornada de trabalho. Na jornada de trabalho seguinte, a aplicação da massa asfáltica deverá sempre começar no início do degrau remanescente da jornada de trabalho anterior.

No reinício dos trabalhos, deverá ser realizada a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

A camada de concreto asfáltico recém-acabada deve ser liberada ao tráfego somente quando a massa atingir a temperatura ambiente.

Medição e Pagamento.

O serviço será medido pela área em metros quadrados de pavimento, considerando uma espessura de 3,50cm do pavimento acabado.

O serviço recebido e medido da forma descrita será pago conforme respectivo preço unitário contratual, no qual deverá estar incluso o fornecimento de todos materiais, homogeneização da mistura em usina devidamente calibrada, eventuais perdas, cargas, descargas, espalhamento da massa asfáltica, compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

O transporte dos materiais asfálticos será pago em item específico para essa finalidade, em função do peso e das distâncias de transporte realizadas.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

3.8 Transporte com caminhão basculante, material em geral (à granel)

Serviços.

Esse serviço contempla todas as necessidades de movimentação de materiais em geral, à granel, oriundos das atividades de rebaixo do subleito ou excedente da base em solo brita, para bota-fora, agregados para uso na sub-base, base, ou nas pavimentações, exceto agregados para o CBUQ, realizados por meio de caminhão basculante.

O material retirado como camada inservível, deverá ser removido para local apropriado, por indicação da fiscalização. Portanto, os materiais a serem expurgados serão transportados até a área de bota fora com caminhão basculante. Da mesma forma, o material necessário a ser importado de áreas de empréstimo e jazidas, também indicadas pela fiscalização, utilizarão desse serviço.

Medição e Pagamento.

A medição dos serviços de transporte comercial, com caminhão basculante, se dará pelo cálculo do momento de transporte produzido pelo volume de material efetivamente transportado, em metros cúbicos, e a distância entre os pontos da carga e da descarga do mesmo, em quilômetros ($m^3 \times km$).

O pagamento será efetuado pelo preço unitário constante da planilha contratada. O preço unitário deverá incluir a mão-de-obra, equipamentos e encargos necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

3.9 Transporte de material asfáltico

Serviços.

Esse serviço contempla todas as necessidades de movimentação de materiais asfálticos, da refinaria mais próxima até os locais de aplicação, para o caso dos materiais utilizados na imprimação e pintura de ligação, ou até a usina onde será produzido o concreto betuminoso pré-misturado a frio (PMF).

Para o caso do concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), será remunerado a parte apenas o transporte da massa da usina até o local da aplicação, devendo os demais transportes da refinaria até a usina, bem os agregados como das jazidas até a mesma, estarem contemplados no custo da execução desse tipo de pavimento.

Medição e Pagamento.

A medição dos serviços de transporte de material asfáltico se dará pelo cálculo do momento de transporte produzido pelo peso de material transportado, em toneladas, e a distância entre os pontos da carga e da descarga do mesmo, em quilômetros ($T \times km$).

O pagamento será efetuado pelo preço unitário constante da planilha contratada. O preço unitário deverá incluir a mão-de-obra, equipamentos e encargos necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

3.10 Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldado in loco com extrusora

Serviços.

O meio-fio, é um elemento em concreto, moldado in loco com extrusora, destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio. A sarjeta é um canal triangular longitudinal, destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

Os meios-fios e sarjetas deverão obedecer às dimensões representadas no projeto, sendo:

- Base do Meio Fio = 15 cm
- Altura do Meio Fio = 22 cm
- Base da Sarjeta = 30 cm
- Altura da Sarjeta = 10 cm

Deverão ser moldados in loco com o uso de uma extrusora, com o concreto vibrado até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua liberação.

O concreto empregado na moldagem dos meio-fio e sarjetas conjugados deverá possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias. Caso a contratada opte por executar a moldagem in loco sem o auxílio de extrusora, desde que autorizado pela fiscalização, deverá utilizar formas metálicas ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com a extrusora.

Para a execução dos meio-fio e sarjetas conjugados, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deverá apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Deverá estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deverá estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal. Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro. Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

As estruturas moldadas in loco, deverão possuir juntas de 1 cm de largura a cada 3 m, que serão preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

Medição e Pagamento.

Os meios-fios e sarjetas moldadas in loco serão medidos em metros lineares efetivamente executados.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais deverão estar inclusos: fornecimento de todos os materiais necessários, inclusive carga, descarga, transporte, perdas, mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para execução dos serviços, e outros recursos utilizados.

3.11 Execução de bueiro simples tubular de concreto (BSTC) – DN 400mm

Serviços.

Os bueiros de tubos de concreto que serão implantados ao longo das vias serão:

- a) quanto à forma da seção: tubulares;

Os tubos de concreto de seção circular para bueiros devem ser do tipo, classe e dimensões indicadas no projeto e devem atender exigências da NBR 8890(1).



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

Os tubos devem satisfazer ainda às seguintes condições gerais: possuir ponta e bolsa, eixo retilíneo perpendicular aos planos das duas extremidades, seção transversal circular, espessura uniforme, superfícies internas e externas suficientemente lisas, não possuir trincas, fraturas, retoques ou pinturas, produzir som típico de tubo não trincado quando percutidos com martelo leve, ter em caracteres legíveis gravados no concreto, o nome ou marca do fabricante, diâmetro nominal, a classe a que pertencem ou a resistência do tubo, a data de fabricação e um número para rastreamento de todas as suas características de fabricação;

- b) quanto ao número de linhas: simples;
- c) quanto ao tipo de material: concreto armado

Os equipamentos necessários aos serviços de fornecimento e instalação de bueiros de tubos de concreto compreendem:

- a) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- b) betoneira ou caminhão-betoneira;
- c) pá-carregadeira;
- d) carrinho de concretagem;
- e) compactador portátil, manual ou mecânico;
- f) ferramentas manuais, tais como pá, enxada, etc.

Não será admitida a instalação de bueiros diretamente sobre o fundo das valas. Para seu assentamento deverão ser construídos berços de apoio com pedra britada ou com concreto, com dimensões e características de acordo com os projetos.

A primeira etapa de concretagem deve ser realizada até altura tal que permita o assentamento dos tubos com nas bolsas e em pontos intermediários colocados nos tubos, de modo a mantê-los na cota prevista em projeto. A segunda etapa de concretagem deve ser realizada garantindo a perfeita aderência com o concreto da primeira etapa.

O concreto vertido deve ser vibrado, de forma a garantir um perfeito envolvimento dos tubos pelo berço. No assentamento de bueiros sobre berço de brita, a primeira camada de brita deve atingir à superfície inferior dos tubos, fazendo com que eles se acomodem no berço mediante pequenos movimentos dos tubos, ajudados, se for o caso, por retirada de material na posição das bolsas dos tubos. Após o posicionamento correto dos tubos, em alinhamento e cota, deve ser completado o enchimento do berço, acomodando-se e compactando-se o material cuidadosamente, de modo a garantir que o berço envolva completamente os tubos até as alturas correspondentes, especificadas em projeto.

As juntas dos tubos de concreto destinados a águas pluviais devem ser rígidas, de argamassa de cimento e areia de traço mínimo 1:3. A argamassa que não for empregada em até 45 minutos após a preparação deve ser descartada.

Os tubos devem ser assentados de montante para a jusante, de acordo com o alinhamento e elevações indicadas no projeto, e com as bolsas montadas no sentido contrário ao fluxo de escoamento.

Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;
- b) os dispositivos encontrem-se em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
- c) as características geométricas previstas tenham sido obedecidas;

No caso do não atendimento à alínea c, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivos de geometria dentro dos limites especificados. No caso do não atendimento do disposto nas alíneas a e b, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pela fiscalização quanto à sua conservação e funcionamento.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª GRD

Medição e Pagamento.

Os serviços de execução de bueiros serão divididos em 02 partes (corpo e boca), medidas individualmente e pagas após a conclusão de todo o dispositivo de drenagem.

O corpo do bueiro será medido em metros lineares (m), cujo valor será calculado a partir das extensões obtidas do estaqueamento do projeto. As bocas do bueiro terão como medida a unidade efetivamente executada, após a sua completa execução.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme preços unitários contratuais respectivos, nos quais se incluem a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, materiais, transportes, perdas, controle da qualidade e eventuais, necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnica