



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

Processo Nº 068/2023 - Edital Nº 051/2023 - Tomada de Preços Nº 007/2023

ANEXO VII – MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO

OBJETO DA OBRA: PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA DE SÃO BENTO
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DE CALDAS
MUNICÍPIO: SANTA RITA DE CALDAS - MG



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

SUMÁRIO

1	CANTEIRO DE OBRAS	4
1.1	Serviços Técnicos	4
1.2	Máquinas e Ferramentas	4
1.3	Limpeza permanente da obra	4
1.4	Dispositivo de Proteção e Segurança	4
2	PAVIMENTAÇÃO	4
2.1	Dimensionamento da Base e do Revestimento	4
2.2	Sub Leito	4
2.2.1	<i>Processo Executivo</i>	5
2.3	Base em Solo-Brita	5
2.3.1	<i>Solo</i>	5
2.3.2	<i>Agregado</i>	5
2.3.3	<i>Mistura Solo-Brita</i>	6
2.4	Imprimação da Base	6
2.4.1	<i>Materiais para Imprimadura ligante:</i>	7
2.4.2	<i>Equipamentos</i>	7
2.4.3	<i>Processo Executivo</i>	7
2.4.4	<i>Controle</i>	7
2.4.5	<i>Recebimento</i>	7
2.5	Execução de revestimento em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ):	7
2.5.1	<i>Materiais</i>	8
2.5.2	<i>Equipamento</i>	8
2.5.3	<i>Procedimento Executivo</i>	9
3	CONTROLE	9
3.1	Controle Tecnológico	9
3.2	Controle Geométrico	10

Pça. Pe. Alderigi, 216 – Centro – 37775-000 – SANTA RITA DE CALDAS – MG

Fone: (35)3734-1209 - Fax: (35) 3734-1177

E-mail: licitasrc@gmail.com



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

3.3	Recebimento.....	10
4	REFORÇO ESTRUTURAL EM ÁREAS DE PONTOS CRÍTICOS DO PAVIMENTO	10

ESTRADA DE SÃO BENTO

CANTEIRO DE OBRAS

Serviços Técnicos

Será de responsabilidade da empreiteira a verificação do RN e alinhamento geral.

Após proceder a marcação dos diferentes alinhamentos e pontos de nível, a empreiteira fará a competente comunicação à Fiscalização, a qual procederá às verificações e as aferições que julgar oportunas.

A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicará para a empreiteira, na obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, à juízo da Fiscalização.

A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais, utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos definidos no levantamento.

Máquinas e Ferramentas

Competirá à empreiteira fornecer todo o ferramental, maquinaria e aparelhamento adequado à mais perfeita execução dos serviços contratados.

Limpeza permanente da obra

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que se venha a acumular no terreno, em decorrência da execução da obra, devendo a mesma ser mantida permanentemente limpa.

Dispositivo de Proteção e Segurança

Antes do início dos trabalhos, a Contratada deverá apresentar à Fiscalização as medidas de segurança a serem adotadas durante a execução dos serviços e obras, em atendimento aos princípios e disposições da NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.

A Contratada fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cintos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços e obras em execução.

PAVIMENTAÇÃO

Dimensionamento da Base e do Revestimento

Foi utilizado o método do CBR para o dimensionamento de toda área pavimentada. A fórmula utilizada foi a seguinte:

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20} \quad (1)$$

A espessura da camada de revestimento foi adotada de acordo com valor de:

$$N = 3 \times 10^6$$

Sub Leito

Foi feito ensaio CBR do subleito para a determinação das demais camadas do pavimento e determinação dos



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

procedimentos executivos das mesmas.

Processo Executivo

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura do projeto com moto niveladora, de modo que a camada assume a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

O umedecimento será feito até que o material adquira o teor e a umidade mais conveniente ao seu adensamento, de acordo com as Normas Técnicas do D.N.E.R.

A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 95% do Proctor Normal, na profundidade de 25 cm. Nos lugares inacessíveis aos compressores ou onde seu emprego não for recomendável deverá ser feita à compressão por meio de soquetes.

O acabamento poderá ser feito à mão ou à máquina e será verificado com auxílio de gabarito que eventualmente acusará saliências e depressões a serem corrigidas.

Feita as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação do gabarito. Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o subleito se apresente, de acordo com os requisitos da presente instrução. Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

Base em Solo-Brita

Solo

Os solos empregados devem ser os provenientes de ocorrências de materiais das áreas de empréstimo e jazidas, devendo apresentar as seguintes características:

a) os materiais finos dos solos, isto é, com diâmetro inferior a 0,42 mm devem satisfazer as seguintes condições: - ter limite de liquidez determinado conforme NBR 6459(1); inferior a 25%; - ter índice de plasticidade inferior a 6%.

b) são tolerados LL e IP maiores do que os acima especificados, desde que sejam satisfeitas uma das seguintes condições abaixo: Condição A - sejam satisfeitas as seguintes inequações:

$$\frac{X}{100} \cdot IP \leq \frac{100}{\gamma_s} - \left(X \cdot \frac{LP}{100} + \frac{100}{\gamma_g} \right)$$
$$\frac{X}{100} \cdot LL \leq \frac{100}{\gamma_s} - \frac{100}{\gamma_g};$$

Onde:

X – porcentagem em peso de material que passa na peneira de abertura 0,42 mm (N.º 40);

LL – limite de liquidez;

LP – limite de plasticidade;

IP – índice de plasticidade;

γ_s – massa específica aparente seca máxima após a compactação na energia intermediária;

γ_g – massa específica real das partículas sólidas.

Condição B

O equivalente de areia determinado conforme NBR 12052(2) deve ser superior a 30%.

Agregado

A brita deve ser obtida de agregado pétreo britado, classificada de acordo com NBR 7225(3), pode ser constituída de pedra 1, pedra 2, pedrisco e pó de pedra ou composição destas. Deve possuir as seguintes características:

a) os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha são devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;

b) a granulometria da brita deve ser tal que passe 100% na peneira de 19,0 mm;

Pça. Pe. Alderigi, 216 – Centro – 37775-000 – SANTA RITA DE CALDAS – MG

Fone: (35)3734-1209 - Fax: (35) 3734-1177

E-mail: licitasrc@gmail.com



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

- c) o desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(4), deve ser inferior a 50%;
- d) a perda no ensaio de durabilidade, conforme DNER ME 089(5), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20% e com sulfato de magnésio inferior a 30%;
- e) índice de forma superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares inferior a 10%, conforme NBR 6954;

2.3.3 Mistura Solo-Brita

A mistura solo-brita deve satisfazer as seguintes exigências:

- a) a porcentagem de brita, em peso da mistura, não pode ser inferior a 50%;
- c) CBR \geq 80% e expansão \leq 0,5% na energia modificada, conforme com NBR 9895(7), para base do pavimento;
- d) CBR \geq 30% e expansão \leq 1,0% na energia intermediária, conforme com NBR 9895(7), para sub-base do pavimento;
- e) a curva de projeto da mistura solo-brita deve apresentar granulometria contínua e se enquadrar em uma das faixas granulométricas especificadas na Tabela 1;
- f) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém, sempre respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- g) a porcentagem do material que passa na peneira no 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira no 40;
- h) o material da mistura que passar na peneira nº 40 (0,42 mm) deve atender a uma das condições especificadas no item 3.1;
- i) para tráfego com N, número de solicitações do eixo padrão simples, de 8,2 toneladas igual ou superior a 107, não devem ser utilizadas misturas com granulometrias correspondentes às faixas IV e V.

Tabela 1 – Faixas Granulométricas

Tabela 1 – Faixas Granulométricas

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando					Tolerância
ASTM	mm	I	II	III	IV	V	
1"	25,4	100					
3/4"	19,0	-	100	100	100	100	
3/8"	9,5	30 – 65	50 – 85	60 – 100	-	-	\pm 7
nº 4	4,8	25 – 55	35 – 65	50 – 85	55 – 100	70 – 100	\pm 5
nº 10	2,0	15 – 40	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100	\pm 5
nº 40	0,42	8 – 20	15 – 30	20 – 50	20 – 55	30 – 70	\pm 5
nº 200	0,075	2 – 8	5 – 20	7 – 20	8 – 25	10 - 25	\pm 2

Imprimação da Base

Será aplicada uma camada de primer afim de aumentar a coesão superficial da base pela penetração (absorção) do material asfáltico, impermeabilizar a base e promover aderência entre a base e o revestimento.



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

Materiais para Imprimadura ligante:

- Cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-7, satisfazendo à Especificação EB 78/86;
- Asfaltos diluídos de cura rápida dos tipos CR-250 e CR-800, satisfazendo à Especificação EB 652/73;
- Emulsões asfálticas catiônicas dos tipos RR-1C e RR-2C, satisfazendo à Especificação EB472/84.
- O controle de execução deverá obedecer às especificações de serviço do DNER-ES 307/97.

Equipamentos

- Recipientes para armazenamento de material betuminoso; · Vassouras mecânicas rotativas e outros;
- Equipamentos para limpeza;
- Distribuidores de material betuminoso;
- Pequenas ferramentas, utensílios e outros.

Processo Executivo

A superfície sobre a qual vai ser executada a imprimadura será varrida, de modo a remover materiais estranhos tais como solos, poeiras e materiais orgânicos. A aplicação do material será feita sob condições atmosféricas favoráveis. Antes de se iniciar a distribuição do material betuminoso, serão medidas e comparadas entre si às vazões dos bicos de barra de distribuição, de forma que apresentem uniformidade de aspersão. A distribuição do material betuminoso não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida no material existente dentro do veículo distribuidor a temperatura necessária à obtenção de viscosidade adequada à distribuição. O veículo distribuidor deverá percorrer a extensão a ser imprimada em velocidade uniforme, segundo trajetória equidistante do eixo da pista. A distribuição será feita com a mangueira de operação manual sempre que a superfície a ser imprimada não permitir a utilização de barra de distribuição. Nas fendas, a aplicação será executada com o regador tipo bico de pato. Os serviços executados serão protegidos contra a ação destruidora das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

Controle

- Controle da qualidade dos materiais betuminosos;
- Controle de quantidade de material aplicado.

Recebimento

Os serviços serão aceitos se:

- Não existirem falhas nem diferenças de densidades de aplicação, relativamente à densidade especificada no projeto, maiores que 0,1 L/m²;
- Não forem encontradas semi-larguras menores que as estabelecidas no projeto.

Execução de revestimento em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ):

O concreto betuminoso consistirá de uma camada de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado A Quente) – CAP 20 devidamente dosada, misturada e homogeneizada em usina, espalhada e comprimida a quente.



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

Sobre a base imprimada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura definida no dimensionamento de **4,0cm para área à ser pavimentada**.

Materiais

O agregado graúdo será constituído de pedra britada, de acordo com as especificações do projeto. O agregado fino consistirá nas partículas que passam na peneira n° 4 podendo ser constituída de areia, isento de torrões de argila e matéria orgânica. O material de enchimento ou "filler" deverá constituir se de partículas finas e inertes em relação aos demais componentes, não plástico, como pó calcáreo, cal hidratada, cimento Portland e outros aprovados pela Fiscalização. A granulometria obedecerá à faixa recomendada na especificação. Os agregados deverão ainda apresentar características físicas e mecânicas, conforme especificado em projeto:

- Abrasão Los Angeles determinada pelo Método DNER-DPT-M35-64; · Resistência à desintegração pelo Método DNER-DPT-M89-64; · Equivalente de areia do agregado fino pelo Método DNER-DPT-M54-63; · Adesividade pelo Método DNER-DPT-M98-63 E M99-63;
- Composição granulométrica pelo Método DNER-M15-61;

O material betuminoso será do tipo CAP-20 ou CAP-55 deverá satisfazer às exigências contidas na Especificação EB 78/86. Conforme a camada, intermediária ou de rolamento, a composição granulométrica obedecerá ao especificado. A mistura betuminosa será dosada pelo método Marshall e deverá satisfazer aos requisitos da especificação de materiais. Não serão admitidas na execução do projeto, fixadas a granulometria e o teor de betume, variações superiores a:

PENEIRA	% MÍNIMA PASSANDO
19,00 e 12,50	± 7%
9,50 e 4,80	± 5%
2,00 e 0,42	± 4%
0,18	± 3%
0,074	± 2%

Teor de asfalto ± 0,3%

Equipamento

Os equipamentos mínimos para exceção dos serviços serão os seguintes:

- Veículos para transporte de agregados;
- Depósito para material betuminoso;
- Veículos para transporte de mistura betuminosa dotado de caçamba metálica basculante e de lonas impermeáveis;
- Acabadora automotriz, para espalhar e conformar as misturas ao alinhamento, cotas e seção transversal do projeto;
- Equipamento para a compactação, autopropulsor irreversível, constituído por rolo pneumático e rolo



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

metálico tipo tandem de 2 eixos, de 6 a 8 t;

- Régua de madeira ou metálica com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4m;
- Gabarito de madeira ou metálico, com a forma de seção transversal de projeto;
- Soquetes manuais;
- Outras ferramentas aprovadas pela Fiscalização.

Procedimento Executivo

Sobre a base em bica-corrída, depois de executada a varredura e imprimadura ligante, a mistura será distribuída com acabadora autopropulsionada, com mecanismo adequado para conformá-la aos alinhamentos, perfis e seções transversais de projeto. A temperatura de aplicação da mistura no momento de aplicação não deverá ser inferior a: ▪ no caso de cimento asfáltico, 125 °C;

O equipamento deverá deslocar-se a uma velocidade que permita a distribuição da mistura de forma contínua e uniforme. No caso de duas camadas, a segunda será executada antes que a primeira receba tráfego, evitando o emprego de nova imprimadura.

Os trabalhos manuais atrás da acabadora serão reduzidos ao máximo. Logo após a distribuição da mistura na pista, será iniciada a sua compactação.

A rolagem será iniciada com rolo de pneus com baixa pressão e aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, suportando, portanto, maiores pressões.

O acabamento final será feito com rolos tipo tandem. As rodas dos rolos deverão ser molhadas para evitar a sua adesão ao ligante.

A compactação só terminará após atingir o grau fixado no projeto. Sempre que for necessário fazer correções, estas serão executadas mediante remoção da parte defeituosa em toda a espessura da camada, em área retangular ou quadrada, e substituição por mistura fresca, à temperatura adequada para aplicação, compactando-a até obter a mesma densidade do material adjacente.

Durante todo o tempo necessário à execução das camadas previstas no projeto e até o seu recebimento, a obra deverá ser protegida contra a ação destrutiva das águas pluviais, trânsito e outros agentes que possam danificá-la.

CONTROLE

Controle Tecnológico

Será feito mediante ensaios pelos métodos indicados e nas seguintes quantidades:

- Durabilidade e abrasão “Los Angeles”, sempre que houver mudança de jazida;
- Adesividade, sempre que houver mudança de jazida ou de material betuminoso;
- Quantidade do material betuminoso em cada entrega de material; · Verificação da granulometria dos agregados, dois ensaios por agregado; · Equivalente de areia do agregado miúdo, um ensaio por dia; · Verificação da secagem dos agregados, medindo-se a sua umidade após o secador: dois por dia;
- Verificação da temperatura da mistura de agregados nos silos quentes; · Verificação do recobrimento de todos os agregados e “filler”; · Verificação da qualidade da mistura através de dois ensaios Marshall, com no mínimo 3 corpos de prova cada e determinação de porcentagem de ligante (M-144-61) por extração de betume dos corpos de prova ensaiados;



Prefeitura Municipal de Santa Rita de Caldas

Estado de Minas Gerais

Setor de Licitações

- Verificação da granulometria da mistura dos agregados com os materiais resultantes dos corpos de prova referidos no item anterior. O controle durante o transporte da mistura betuminosa consistirá na medida de sua temperatura nos momentos do carregamento e descarga no local de aplicação.
- O controle de execução de cada camada consistirá de:
- Controle do número de passadas do rolo compactador;
- Determinação do grau de compactação da camada: um ensaio por dia para cada extensão de 100m de pista;
- Determinação do teor de ligante: dois ensaios em amostra colhida na pista logo após o espalhamento de mistura, para cada dia.

Controle Geométrico

- Verificação dos piquetes de amarração de locação e nivelamento, antes do início dos serviços em cada subtrecho;
- Verificação de conformação e da espessura da camada, à medida que for sendo executada.

Recebimento

Qualquer camada deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, definidos no projeto. A tolerância para efeito de aceitação ou rejeição de camada executada será de 5 mm, para mais ou menos, das cotas verticais estabelecidas no projeto. A espessura da camada será a do projeto, com tolerância de mais ou menos 10% para pontos isolados e até 5% de redução em 10 medidas sucessivas.

REFORÇO ESTRUTURAL EM ÁREAS DE PONTOS CRÍTICOS DO PAVIMENTO

Foi feita uma análise técnica da necessidade de reforço em pontos críticos do pavimento e constatou-se a necessidade de aumento da capacidade de suporte nesses pontos, devido ao intenso processo de sollicitação de esforços nas curvas.

O reforço estrutural nas curvas da área a ser pavimentada tem como objetivo evitar o rompimento por cisalhamento das camadas inferiores do pavimento e aumento da capacidade de suporte.

O reforço consiste em preencher a camada do sub leito com pedras de mão que serão espalhadas e cravadas no mesmo. O material e o procedimento

reduz significativamente as deformações permanentes e auxilia na construção das demais camadas subsequentes.

Os locais e os quantitativos referente ao reforço estrutural conhecido como "rachão" estarão descritos em projeto de pontos críticos de pavimentação.

Alfenas, 29 de maio de 2023.

ENG. CIVIL EVERTON DOS SANTOS
CREA 82287/D

Pça. Pe. Alderigi, 216 – Centro – 37775-000 – SANTA RITA DE CALDAS – MG

Fone: (35)3734-1209 - Fax: (35) 3734-1177

E-mail: licitasrc@gmail.com