

ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO:

- 1.1. Contratação de empresa especializada para fornecimento e prestação de serviços de execução de imprimação com asfalto diluído CM-30, execução de pintura de ligação com emulsão RR-2C e construção de pavimentação com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm para atender as obras de REVITALIZAÇÃO DAS AVENIDAS ALTINO GUIMARÃES, DOM JOSÉ ANDRÉ COIMBRA e JOÃO FURTADO DE OLIVEIRA no MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO, MG.
- 1.2. Os serviços acima elencados, correspondem às obras do TRECHO 2, com início no cruzamento da AVENIDA ALTINO GUIMARÃES c/ RUA RIO BRANCO, até o cruzamento da AVENIDA DOM JOSÉ ANDRÉ COIMBRA c/ a AVENIDA FARIA PEREIRA.

2. IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO:

2.1. OBJETIVO:

- 2.1.1. Determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de imprimação e pintura de ligação.

2.2. DEFINIÇÕES:

2.2.1. Imprimação

- 2.2.1.1. Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico, com ligante de baixa viscosidade, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando o aumento da coesão na superfície da base,

através da penetração do material asfáltico, promovendo condições de aderência entre a base e o revestimento.

2.2.2. Pintura de ligação

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

2.3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

2.3.1. EQUIPAMENTOS:

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

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

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

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

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

2.3.2. MATERIAIS:

2.3.2.1. Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor conforme normatização DNIT.

2.3.2.2. Imprimação

2.3.2.2.1. Podem ser empregados asfaltos diluídos (tipo CM-30 e CM-70), escolhidos em função da textura do material de base.

2.3.2.2.2. A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

2.3.2.3. Pintura de ligação

2.3.2.3.1. Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

2.3.2.3.2. Emulsões asfálticas, tipo RR-1C, RR-2C, RM-1C, RM-2C e RL-1C, diluídas com água na razão de 1:1;

2.3.2.3.3. Asfalto diluído CR-70, exceto para bases absorventes ou betuminosas, com taxa de aplicação em torno de 0,5 l / m².

2.3.3. EXECUÇÃO:

2.3.3.1. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta especificação para ser dada a ordem para o início do serviço.

2.3.3.2. Após a perfeita conformação geométrica da base, será realizada a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material soltos existentes.

2.3.3.3. Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá

ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deverá ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento são:

- 2.3.3.3.1. Para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- 2.3.3.3.2. Para emulsões asfálticas: de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.
- 2.3.3.4. Deve-se evitar a formação de poças de ligantes na superfície da base. Caso isto aconteça, o excesso de ligantes deve ser removido para não danificar o revestimento a ser colocado.
- 2.3.3.5. A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Quando da utilização de distribuidores manuais (canetas ou similar), a uniformidade dependerá essencialmente da experiência do operador da mangueira.
- 2.3.3.6. Imprimação
 - 2.3.3.6.1. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que à primeira for permitida a abertura ao trânsito.
 - 2.3.3.6.2. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.
 - 2.3.3.6.3. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida para o uso do CM-30 e para o CM-70 a superfície deve se encontrar seca.
- 2.3.3.7. Pintura de ligação

2.3.3.7.1. Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície.

2.3.3.7.2. Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura (água – emulsão) seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

2.3.3.8. Controle

2.3.3.8.1. O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e considerado de acordo com as especificações em vigor, todos os ensaios é de responsabilidade da CONTRATADA.

2.3.3.9. Ensaios

2.3.3.9.1. Para asfaltos diluídos

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t;
- 1 ensaio de destilação, para cada 100 t;
- 1 curva de viscosidade x temperatura, para cada 200 t.

2.3.3.9.2. Para emulsões asfálticas

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de peneiramento, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 t.

2.3.3.10. Controle de temperatura

2.3.3.10.1. A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

2.3.3.11. Controle da quantidade aplicada

2.3.3.11.1. Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja efetuado por um dos modos seguintes:

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

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

2.3.3.13. Controle de uniformidade de aplicação

2.3.3.13.1. A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga poderá ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

2.4. CRITÉRIOS DE LEVANTAMENTO, MEDIÇÃO, PAGAMENTO E TRANSPORTE:

2.4.1. LEVANTAMENTO (QUANTITATIVO PARA PROJETO):

2.4.1.1. Os serviços de imprimação e pintura de ligação serão levantados através da área a ser executada, de acordo com o projeto, em metros quadrados (m²), considerando-se o tipo de material betuminoso a ser utilizado.

2.4.1.2. Medição

2.4.1.2.1. Os serviços de imprimação e pintura de ligação serão medidos adotando-se o mesmo critério do levantamento.

2.4.1.3. Pagamento

2.4.1.3.1. O serviço será pago conforme o preço contratual, de acordo com a medição referida no item anterior, compreendendo a aquisição, estocagem e transporte de material betuminoso (inclusive perdas) até a pista e todas as operações necessárias à perfeita execução do serviço, incluindo a varrição da pista e sua completa limpeza.

2.4.1.4. Transporte

2.4.1.4.1. O transporte de qualquer material e descarga é de toda responsabilidade da CONTRATADA, sendo o local definido pela FISCALIZAÇÃO em qualquer obra do município.

3. CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE:

3.1. OBJETIVO:

3.1.1. Determinar as diretrizes básicas para a execução de revestimento com concreto betuminoso usinado a quente.

3.2. DEFINIÇÃO:

3.2.1. Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a superfície imprimada e/ou pintada.

3.3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

3.3.1. EQUIPAMENTOS:

3.3.1.1. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, autorizando a sua operação.

3.3.1.2. Acabadora

3.3.1.2.1. O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizas, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

3.3.1.3. Equipamento para a compressão

3.3.1.3.1. O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo Tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os rolos compressores, tipo Tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos autopropulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

3.3.1.3.2. O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalho.

3.3.1.4. Caminhões para transporte da mistura

3.3.1.4.1. Os caminhões, tipos basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência de mistura às chapas.

3.3.1.5. Outros

3.3.1.5.1. Caso haja a necessidade da utilização de outros equipamentos não citados, estes deverão ser aprovados previamente pela FISCALIZAÇÃO.

3.3.2. MATERIAIS:

- 3.3.2.1. Todos os materiais deverão atender às especificações vigentes.
- 3.3.2.2. Cimentos asfálticos
- 3.3.2.2.1. Cimentos Asfálticos de Petróleo (CAP) são produtos básicos provenientes da destilação do petróleo bruto.
- 3.3.2.2.2. São semissólidos à temperatura ambiente, de modo que exigem aquecimento para serem manuseados e aplicados. Exigem também o aquecimento dos agregados com os quais vão ser misturados.
- 3.3.2.2.3. Apresentam propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possuem características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.
- 3.3.2.2.4. Os cimentos asfálticos classificam-se de acordo com a sua consistência, que é medida pelo ensaio de penetração, nas seguintes categorias de resistência à penetração, de acordo com a Resolução nº 19 de 11/07/2005 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis:
- CAP-30/45;
 - CAP-50/70;
 - CAP-85/100
- 3.3.2.2.5. Podem ser modificados pela associação com polímeros para se obter maior durabilidade e redução da suscetibilidade térmica do produto.
- 3.3.2.2.6. Comumente é necessário o emprego de “dope” para a correção da acidez do agregado e melhoria da adesividade do ligante ao agregado.
- 3.3.2.3. Agregado graúdo
- 3.3.2.3.1. O agregado graúdo é constituído de pedra britada, escória britada, seixo rolado com pelo menos uma face britada, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deve obedecer às seguintes condições:

- 3.3.2.3.2. Fragmentos duráveis, são, de superfície rugosa e forma angular;
- 3.3.2.3.3. Inexistência de torrões de argila, matéria orgânica e substâncias nocivas;
- 3.3.2.3.4. Abrasão “Los Angeles” inferior a 50 %;
- 3.3.2.3.5. Ter boa adesividade com o asfalto utilizado, atendendo a norma DNER-ME 078/94;
- 3.3.2.3.6. Quando submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12 %, em 5 ciclos;
- 3.3.2.3.7. Não ter, em excesso, pedras lamelares alongadas, a fim de não prejudicar a trabalhabilidade da mistura e a inalterabilidade da granulometria, limitando-se assim o índice de lamelaridade inferior a 35 %;
- 3.3.2.3.8. Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- 3.3.2.3.9. No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.
- 3.3.2.4. Agregado miúdo
 - 3.3.2.4.1. O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55 % (DNER-ME 054/97).
- 3.3.2.5. Material de enchimento (Filler)
 - 3.3.2.5.1. Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituída por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc., de acordo com a Norma DNER-EM 367/97.

Tabela 1 - Faixas granulométricas para material de enchimento (Filler)

Peneira	Abertura, mm	Porcentagem mínima, passando
n° 40	0,42	100
n° 80	0,18	95-100
n° 200	0,075	65-100

3.3.2.6. Melhoria da adesividade

3.3.2.6.1. Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

3.3.2.6.2. A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

3.3.2.6.3. Métodos DNER-ME 078/94 e DNER 079/94, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);

3.3.2.6.4. Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNIT 136/2010-ME).

3.3.2.7. Composição da mistura

3.3.2.7.1. A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos da tabela seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento, ou conforme indicação do projeto.

Tabela 2 - Faixas granulométricas para composição da mistura de CBUQ

Peneiras		Porcentagem passando em peso			
		Agregado graúdo		Agregado miúdo	
(")	(mm)	A	B	C	D
2"	50,8	100	-	-	-
1 ½"	38,1	95 – 100	100	-	-
1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-	-
¾"	19,1	60 – 90	80 – 100	100	-
½"	12,7	-	-	80 – 100	100
3/8"	9,52	35 – 65	45 – 80	70 – 90	90 – 100
Nº 4	4,76	25 – 50	28 – 60	44 – 72	70 – 100
Nº 10	2,00	20 – 40	20 – 45	22 – 50	60 – 90
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	30 – 70
Nº 80	0,20	5 – 20	8 – 20	4 – 16	10 – 40
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	2 – 10	5 – 12
Betume (%)		4,0 - 7,0	4,5 – 7,5	4,5 – 9,0	4,5 – 11,0

3.3.2.7.2. A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas, conforme apresentadas na Tabela 3:

Tabela 3 – Tolerâncias máximas para mistura de CBUQ

Peneiras		% passando em peso
Polegadas	mm	
3/8" – 1 ½"	9,5 – 38,0	± 7
Nº 40 – Nº 4	0,42 – 4,0	± 5
Nº 80	0,18	± 3
Nº 200	0,074	± 2

3.3.2.7.3. Deverá ser adotado o método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores da tabela seguinte:

Tabela 4 – Método Marshall

Método de projeto Marshall	Tráfego pesado		Tráfego médio	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
1) Número de golpes em cada face do corpo-de-prova	75		50	
2) Estabilidade (libras)	1600		1000	
3) Fluência (1/100")	8	16	8	16
4) Vazios de ar (%)	3	5	3	5
Camada de rolamento				
Camadas de ligação, nivelamento e base	5	8	3	8
5) Relação asfalto – vazios	75	82	75	82
Camada de rolamento				
Camadas de ligação, nivelamento e base	65	72	65	72

3.3.2.7.4. A porcentagem de asfalto ótima é a média aritmética das seguintes porcentagens de asfalto:

- % de asfalto correspondente à máxima densidade;
- % de asfalto correspondente à máxima estabilidade;
- % de asfalto correspondente à porcentagem média de vazios prevista para o tipo de mistura.

3.3.2.7.5. Assim, para a camada de rolamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 4 % de vazios e para as camadas de binder e nivelamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 5,5 % de vazios.

3.3.3. EXECUÇÃO:

3.3.3.1. É competência de a FISCALIZAÇÃO autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos onde tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra etc.

3.3.3.2. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade, situada dentro da faixa de 75 a

150 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser efetuadas misturas a temperaturas inferiores a 107 °C e nem superiores a 177 °C. Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

3.3.3.3. Recomenda-se obedecer aos limites toleráveis de temperatura de compactação de 150 °C a 165 °C, ± 5 °C (ligante 50/70). Caso a temperatura não atenda essa faixa de trabalho, a mistura deverá ser descartada, em local adequado e com acompanhamento da

3.3.4. FISCALIZAÇÃO:

3.3.4.1. O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes e quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, para proteger a mistura com total segurança.

3.3.4.2. As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente através de máquinas acabadoras e quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C e com tempo não chuvoso.

3.3.4.3. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

3.3.4.4. Imediatamente 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, sendo recomendável, aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 \pm 15 segundos, para o cimento asfáltico.

3.3.4.5. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol²), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol²), adequando um conveniente

número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

3.3.4.6. 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 deverá ser recoberta pela seguinte, de, pelo menos, a metade da largura anterior. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

3.3.4.7. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-compactado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

3.3.4.8. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia, aplicação incorreta, aplicação em tempo chuvoso ou qualquer situação da não autorização da aplicação pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser removidos e refeitos, sem ônus ao contratante.

3.3.5. CONTROLE:

3.3.5.1. Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia de ensaios indicada pelo DNIT.

3.3.5.2. Controle da mistura

3.3.5.2.1. A operação da usina e, conseqüentemente, o fornecimento da massa produzida por quaisquer empresas, estará condicionado ao funcionamento concomitante de um laboratório de asfalto em área contígua à usina, de forma a garantir a obtenção de massa asfáltica uniforme e dentro das características definidas na dosagem.

- 3.3.5.2.2. Para garantir que as características definidas da massa asfáltica, assim como sua qualidade, a FISCALIZAÇÃO poderá vistoriar o local de usinagem verificar:
- 3.3.5.2.3. Se as pilhas de agregados estão corretamente formadas e bem separadas;
- 3.3.5.2.4. Se o manuseio adequado dos agregados está sendo empregado;
- 3.3.5.2.5. Se as comportas de alimentação e correias transportadoras estão corretamente calibradas;
- 3.3.5.2.6. Indicações de combustão incorreta do combustível aquecedor;
- 3.3.5.2.7. As peneiras quanto à desgastes, quebras, sobrecarga e operação vibratória;
- 3.3.5.2.8. Se os silos quentes estão bem separados;
- 3.3.5.2.9. O certificado de aferição da balança, sua limpeza e estado geral;
- 3.3.5.2.10. A quantidade no recebimento do CAP que deve ficar em tanque aquecido e com isolamento térmico;
- 3.3.5.2.11. O nível do traço acima dos eixos e abaixo das pontas das aletas;
- 3.3.5.2.12. Se o suprimento de agregados frios estão sendo rigorosamente controlados;
- 3.3.5.2.13. Se os filtros estão funcionando corretamente e observar se está sendo utilizado anteparo para se evitar contato da chama diretamente com o CAP.
- 3.3.5.2.14. O preparo da mistura requisita o conhecimento prévio da dosagem que deverá ser submetida à aprovação da PBH. Quando houver alterações dos agregados constituintes da mistura, torna-se indispensável proceder a novas dosagens para aprovação a priori da PBH.
- 3.3.5.2.15. Serão efetuadas medidas de temperatura da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

- 3.3.5.2.16. Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura. As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.
- 3.3.5.3. Controle das características Marshall da mistura
- 3.3.5.3.1. Dois ensaios Marshall, com três corpos-de-prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item anterior. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.
- 3.3.5.4. Transporte e verificação das condições do ambiente para aplicação
- 3.3.5.4.1. Para o transporte do CBUQ será utilizados caminhões basculantes devendo estes estar obrigatoriamente lonados para que não se tenha perda de temperatura, independentemente da distância em que o material será transportado. Os motoristas deverão se atentar para que os caminhos que apresentem irregularidades significativas sejam evitados, para que não ocorra problemas de segregação da mistura.
- 3.3.5.4.2. Antes da aplicação, a FISCALIZAÇÃO deve verificar os controles de alinhamento e greide da pista assim como a instalação e a manutenção correta dos equipamentos de controle de tráfego. Deve também verificar as condições climáticas, onde não será permitida a aplicação do CBUQ com tempo chuvoso ou temperatura inferior a 10° C. Por fim, só será permitida a aplicação da camada de revestimento se a superfície a ser aplicada estiver sem contaminações de materiais e após a verificação dos equipamentos de aplicação.
- 3.3.5.5. Controle de compressão
- 3.3.5.5.1. O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meios de brocas rotativas.

- 3.3.5.5.2. Podem ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicados no projeto.
- 3.3.5.5.3. Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97 % da densidade de projeto.
- 3.3.5.5.4. O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local, desde que autorizado pela FISCALIZAÇÃO. As amostras para moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximas do local, onde serão realizados os furos e antes de sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.
- 3.3.5.5.5. Para a compactação, o equipamento deve estar seguindo as recomendações do fabricante de forma que para rolos, o peso normalmente indicado é de 15t a 28t com lastro de areia molhada. A compactação se inicia pela borda inferior e termina na borda superior, onde, o equipamento deve estar sempre sendo lubrificado por óleo de origem vegetal ou material equivalente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não sendo permitido óleo diesel, devido a este ser nocivo à saúde.
- 3.3.5.6. Controle de espessura
- 3.3.5.6.1. Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Será admitida variação de +/- 10 % da espessura de projeto, para pontos isolados, e até + 5 % de variação da espessura, em 10 medidas sucessivas, não se admitindo reduções.
- 3.3.5.7. Controle de peso
- 3.3.5.7.1. Para serviços de restauração e recapeamento, a quantidade de CBUQ a ser aplicado na via deverá ser verificada a cada

trecho de 100 m executado por meio da comparação entre o peso líquido constantes nos Tickets de Pesagem com o especificado em projeto.

3.3.5.7.2. O fiscal deverá escolher um caminhão por dia para ter o seu peso aferido na balança da CONTRATANTE. Neste caso, o caminhão deverá ser pesado cheio e vazio para se obter o peso líquido. Deverá ser verificada a coerência entre os horários constantes no ticket de pesagem, no ticket do peso bruto e no ticket do peso de tara.

3.3.5.7.3. O fiscal poderá a qualquer momento indicar outros caminhões para pesagem no mesmo dia.

3.3.5.8. Controle de acabamento da superfície e liberação da via

3.3.5.8.1. Durante a execução, deverá ser feito o controle diariamente do acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3 m e outra de 0,9 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da via, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas. Observar, constantemente, o acabamento do revestimento betuminoso na junção com a sarjeta, a fim de assegurar a impermeabilização desejada. Verificar também que não haja segregações na mistura lançada na pista.

3.3.5.8.2. Para a liberação da via recapeada, deve-se, além do controle citado acima, inspecionar a textura da superfície de rolamento não apresente fissuras, furos, orifícios causados por pedras, dentre outros defeitos, exigindo da CONTRATADA que esta adote os procedimentos de limpeza da área.

3.3.5.9. Demais ensaios de controle

3.3.5.9.1. Caso seja necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar ensaios de penetração, ponto de amolecimento, susceptibilidade térmica, ponto de fulgor, ponto de combustão, presença de água, densidade, ductilidade, recuperação elástica, solubilidade,

Marshall, porcentagem de betume ou qualquer outro que seja necessário de acordo com as necessidades.

3.4. CRITÉRIOS DE LEVANTAMENTO, MEDIÇÃO, PAGAMENTO E TRANSPORTE.

3.4.1. LEVANTAMENTO:

3.4.1.1. O concreto betuminoso usinado a quente será levantado, através da massa da mistura a ser aplicada em toneladas (t), de acordo com os dados do projeto. O volume será levantado em metros cúbicos (m³) e multiplicado pelo peso específico do CBUQ (2,4 t/m³), originando peso em toneladas.

3.4.2. MEDIÇÃO:

3.4.2.1. Execução

3.4.2.1.1. Para as camadas de revestimento executadas sobre a base nova e, portanto, isenta de irregularidades transversais e longitudinais, serão adotados para medição os mesmos critérios do levantamento.

3.4.2.2. Restauração e recapeamento

3.4.2.2.1. Para serviços de restauração e recapeamento que envolva a execução da camada de reperfilamento e revestimento sobre a superfície existente ou fresada e, portanto, sujeita a irregularidades transversais e longitudinais, a medição será feita por meio do somatório do peso líquido apresentados nos tickets de pesagem, obedecendo aos critérios de controle.

3.4.2.3. Pagamento

3.4.2.3.1. O concreto betuminoso usinado a quente será pago conforme o preço contratual, de acordo com a medição dos serviços englobando a aquisição, carga, transporte, descarga, e todas as operações necessárias à perfeita aplicação do mesmo.

3.4.2.4. Transporte

3.4.2.4.1. O transporte de qualquer material e descarga é de toda responsabilidade da CONTRATADA, sendo o local definido pela FISCALIZAÇÃO em qualquer obra do município.

4. JUSTIFICATIVA DE PROCESSO GLOBAL:

4.1. O processo licitatório tem que ser por empreitada preço global, pois o fracionamento em lotes deve respeitar a integridade qualitativa do objeto a ser executado. Não é possível desnaturar certo objeto, fragmentando-o em contratações diversas e que importam o risco de impossibilidade de execução satisfatória.

5. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

5.1. DOCUMENTAÇÃO DE QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

5.1.1. Comprovante de registro ou inscrição, no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, da empresa licitante e de seu(s) responsável(is) técnico(s), da região a que estiverem vinculados. No caso de a empresa licitante ou o responsável técnico não serem registrados ou inscritos no CREA ou no CAU do Estado de Minas Gerais, deverão ser providenciados os respectivos vistos deste órgão regional por ocasião da assinatura do contrato.

5.1.1.1. Comprovação da capacitação TÉCNICO-PROFISSIONAL, mediante apresentação de Certidão de Acervo Técnico - CAT, expedida pelo CREA ou CAU da região pertinente, nos termos da legislação aplicável, em nome do(s) responsável(is) técnico(s) e/ou membros da equipe técnica que participarão da execução dos serviços, que demonstre a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART ou o Registro de Responsabilidade Técnica - RRT, relativo à execução dos

serviços que compõem as parcelas de maior relevância técnica e valor significativo, sendo:

5.1.1.1.1. Serviço de construção de pavimento com aplicação de CBUQ, com espessura mínima de 2,5cm, em no mínimo 50% (cinquenta por cento) do quantitativo, superior a 1800 (mil e oitocentos) toneladas de massa asfáltica.

5.1.1.2. Comprovação de capacidade TÉCNICO-OPERACIONAL, conforme Súmula 263 do TCU, mediante apresentação de um ou mais atestados fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome do licitante, relativos à execução dos serviços que compõem as parcelas de maior relevância técnica e valor significativo da contratação.

5.1.1.3. Para comprovação da capacidade TÉCNICO-OPERACIONAL, entendem-se como complexidade equivalente ou superior ao objeto da licitação, relativo à execução dos serviços que compõem as parcelas de maior relevância técnica e valor significativo, sendo:

5.1.1.3.1. Serviço de construção de pavimento com aplicação de CBUQ, com espessura mínima de 2,5cm, em no mínimo 50% (cinquenta por cento) do quantitativo, superior a 1800 (mil e oitocentos) toneladas de massa asfáltica.

5.1.2. Declaração de Inclusão da Equipe Técnica, indicação do pessoal técnico adequado e disponível para a realização do objeto da licitação, bem como da qualificação de cada um dos membros da equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos;

5.1.3. Declaração de Disponibilidade/Equipamentos deverá ser apresentada declaração formal emitida pela licitante e de que os equipamentos necessários para execução do Serviço de que trata o objeto desta licitação estarão disponíveis e em perfeitas condições de uso por ocasião de sua utilização. Esses equipamentos estarão sujeitos á vistoria "in loco" pela FISCALIZAÇÃO, por ocasião de sua utilização e sempre que necessário.

5.1.4. A empresa terá que apresentar junto a sua proposta uma planilha com a composição de preço de cada item licitado.

5.1.5. Declaração, sob as penas cabíveis, de que a licitante disponibilizará USINA de asfalto CBUQ para execução da obra e de que a mesma disporá de licenciamento ambiental como condição para assinatura do contrato.

6. JUSTIFICATIVA DE PROCESSO GLOBAL:

6.1. O processo licitatório tem que ser por empreitada preço global, pois o fracionamento em lotes deve respeitar a integridade qualitativa do objeto a ser executado. Não é possível desnaturar certo objeto, fragmentando-o em contratações diversas e que importam o risco de impossibilidade de execução satisfatória.

7. DAS OBRIGAÇÕES PARA ASSINATURA DO CONTRATO:

7.1. A licitante proponente vencedora do certame deverá no ato de assinatura do instrumento de contrato apresentar para a Secretaria Municipal de Obras, formalmente, a indicação de uma Usina de Asfalto para fornecimento do Concreto Betuminoso Usinado a Quente, bem como a sua localização, devendo apresentar ainda toda a documentação necessária que comprove que a mesma possui o devido licenciamento ambiental nos termos legais, e se comprometendo a disponibilizar os volumes necessários à execução dos serviços.

7.2. Na hipótese da licitante vencedora do certame não dispor de usina de asfalto próprio deverá apresentar documento formal de compromisso de fornecimento da massa asfáltica em CBUQ, na quantidade necessária ao completo cumprimento do contrato, subscrito por ela (licitante) e pela proprietária da usina indicada, devendo apresentar ainda toda a documentação necessária que comprove que a mesma possui o devido licenciamento ambiental nos termos legais e indicando a sua localização, sob pena de não assinatura do contrato e convocação da segunda colocada.

8. DO INÍCIO DAS OBRAS:

8.1. A CONTRATADA deverá dar início imediato nas obras, logo após a emissão da ordem de serviço.

9. APENSOS:

9.1. Fazem parte integral deste TERMO DE REFERÊNCIA:

a) APENSO 1 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Patrocínio-MG, 27 de julho de 2023.

ANDRÉ DE OLIVEIRA

Engenheiro Civil
Departamento Técnico – DT/SEMOP
Secretaria Municipal de Obras Públicas – SEMOP

LEANDRO JOAQUIM SILVA ANDRADE

Arquiteto & Urbanista
Departamento Técnico – DT/SEMOP
Secretaria Municipal de Obras Públicas - SEMOP

WELLINGTON RODRIGO FERNANDES

Secretário Municipal de Obras Públicas
Secretaria Municipal de Obras Públicas – SEMOP