



## MEMORIAL DESCRITIVO

RECAPEAMENTO ASFÁLTICO COM CBUQ  
(Concreto Betuminoso Usinado a Quente, e = 3,00 cm)

### 1. PLACA DE OBRA

- a) A placa de obra tem por finalidade informar, orientar a população de qual é o objeto de tal obra, mostrando informações pertinentes a obra, como por exemplo; valores e prazos de execução.
- b) A placa da obra será colocada em local visível e à margem da rua e fixada a uma altura de 2,00m em relação ao piso.
- c) O material a ser utilizado na confecção da placa será a chapa de aço galvanizado núm. 22, com largura de 2,40m e altura de 1,20 m.
- d) Os postes de sustentação deverão ser de madeira, tipo; eucalipto autoclavado pintado com tinta pva duas (2) demãos, fixados a 1,00 m do piso.
- f) A confecção da placa deverá seguir o modelo de placa do governo de minas, conforme orientação do Manual Visual de Placas

### 2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

**Mobilização:** A mobilização da empresa contratada compreende a instalação inicial e a colocação, no canteiro de obras, dos meios necessários ao início da execução dos serviços.

Todo o serviço de sinalização necessário à segurança das obras e dos pedestres e veículos é imprescindível e de responsabilidade da CONTRATADA.

Deve ser dada a prioridade, no canteiro, caminhão espargidor, vibro-acabadora, rolo de pneus e rolo do tipo tandem.

Os trabalhos devem ser atacados na seguinte sequência:

Limpeza geral do pavimento existente;

Pintura de ligação sobre o pavimento;

Execução da camada de rolamento em CBUQ, espessura 3,00 cm

**DESMOBILIZAÇÃO:** A desmobilização compreenderá a completa limpeza dos locais da obra e a retirada das máquinas e dos equipamentos.

Será medido por unidade de serviço executado, sendo pago 50% na mobilização e 50% na desmobilização (unidade).

Este serviço remunera a mobilização e desmobilização e equipamentos com todas as despesas para transporte desde sua origem até o local onde se implantará os recursos humanos bem como todos os equipamentos e instalações.

### PREPARO DO TERRENO-LIMPEZA E PREPARO DO LOCAL



## **Limpeza de Superfície**

A superfície sobre a qual será executada a imprimação deverá ser varrida com vassouras manuais ou mecânicas, de modo a remover materiais estranhos, tais como solos, poeira e materiais orgânicos. Se ainda existir poeira após a varredura, a limpeza deverá prosseguir com jatos de ar ou de água desde que não existam fendas ou depressões capazes de recolher e reter a água utilizada. Por esse motivo, a fiscalização deverá ser consultada sobre o procedimento a adotar.

## **3. RECAPEAMENTO ASFÁLTICO**

### **Considerações Gerais**

A seguinte recomendação de ordem geral é aplicável a execução do Concreto Betuminoso Usinado à Quente (**C.B.U.Q.**):

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

### **Preparo da Superfície**

- a) A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;
- b) Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura;
- c) A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto betuminoso. Se necessário, nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura;

### **Transporte do Concreto Betuminoso Usinado à Quente**

- a) O Concreto Betuminoso Usinado à Quente produzido será transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes;
- b) A aderência da mistura às chapas da caçamba será evitada mediante a aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água) ou água e sabão ou ainda por meio de pulverização de óleo diesel. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado, antes do carregamento da mistura, basculando-se a caçamba por um período mínimo de 5 minutos;
- c) As caçambas dos veículos serão cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte, de forma a proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

### **Distribuição da Mistura**



- a)** A distribuição da mistura asfáltica será efetuada através de acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. A distribuição do Concreto Betuminoso Usinado à Quente somente será permitida quando a temperatura ambiental se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso;
- b)** A temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deverá ser inferior a 135°C, sendo admitido, eventualmente, temperatura de 120°C, desde que não constante;
- c)** Deverá ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora, à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. 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;
- d)** Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas deverão ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rastelos metálicos. Esta alternativa deverá ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço;

### **Compressão**

- a)** A compressão da mistura betuminosa terá início imediatamente após a distribuição da mesma, com o objetivo de evitar esfriamento da massa e dificuldades de compactação;
- b)** A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente, em cada caso;
- c)** A prática mais frequente de compactação de misturas betuminosas a quente, contempla o emprego combinado de rolo pneumático de pressão regulável e rolo metálico tandem de rodas lisas, de acordo com as seguintes premissas:
  - c1)** Deverá ser efetuada a regulagem de pressão dos pneus de modo a se garantir uma compactação eficiente, sem que resulte em marcas na superfície da camada em execução.
  - c2)** A compactação final será efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deverá apresentar-se bem desempenada.
  - c3)** O número de coberturas de cada equipamento será definido experimentalmente, de forma a se atingir as condições de massa específica prevista, enquanto a mistura se apresentar com trabalhabilidade adequada;
- d)** As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados deverão seguir as orientações gerais:



**d1)** A compressão será executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto;

**d2)** Em cada passada, o equipamento deverá recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior;

**e)** A compressão através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando admitida pela fiscalização, deverá ser testada experimentalmente, na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação (número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações). As regras clássicas de compressão de misturas betuminosas, anteriormente estabelecidas, permanecem, no entanto, inalteradas;

### **Juntas**

Este item deve ser desdobrado em juntas longitudinais e transversais.

#### **Juntas Longitudinais**

Deverão, preferencialmente, ser executadas a quente. Na impossibilidade de sua execução a quente, o bordo extremo da faixa anteriormente executada deverá ser cortado com serra diamantada, ou outro equipamento equivalente, com recuo mínimo de 15 cm, de modo a se obter uma face vertical, para ancoragem da faixa contígua a ser executada.

#### **Juntas Transversais**

Para a execução das juntas transversais deverá ser efetuado o corte transversal da faixa anteriormente executada, com um recuo necessário, de modo a propiciar face vertical para ancoragem da faixa contínua, através de utilização de serra diamantada, ou outro equipamento equivalente.

### **Abertura ao Tráfego**

A camada de Concreto Betuminoso Usinado à Quente recém-acabada somente será liberada ao tráfego após apresentar uma temperatura inferior a 40°C

### **CONTROLE**

#### **Controle Tecnológico de Materiais**

Este controle abrange os ensaios e determinações para verificar se as condições dos materiais, exigidos no projeto estão sendo atendidos.



## **Controle da Execução**

### **Controle de Temperatura**

a) O controle de temperatura, na pista, envolverá a leitura de temperatura:

- Em cada caminhão que chega à pista;
- Na massa asfáltica distribuída, no momento do espalhamento e no início da compressão.

### **Controle da Quantidade de Ligante e da Graduação da Mistura de Agregados**

Para cada 200 t de massa, e ao menos duas vezes por dia de trabalho, será coletada, imediatamente após a passagem da acabadora, uma amostra da mistura distribuída. Cada amostra será submetida aos seguintes ensaios:

- a) Extração de betume (DNER-ME 53-63) ou, preferencialmente, ensaio de extração por refluxo;
- b) Análise granulométrica da mistura de agregados resultante das extrações (Método DER-M 15-61 e com amostras representativas de no mínimo 1000 g.

### **Controle das Características de Estabilidade e Fluência da Mistura**

- a) Para cada 400 t de massa, e ao menos duas vezes por dia de trabalho, será coletada no mesmo local das amostras referidas no item 5.2.2., uma amostra da mistura distribuída, com a qual serão moldados três corpos de prova Marshall, com a energia de compactação especificada;
- b) Cada corpo de prova será submetido a rompimento na prensa Marshall, determinando-se a estabilidade e a fluência.

### **Controle da Compressão da Mistura**

- a) A critério da fiscalização, será obtida uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa (D=4"), em local correspondente, aproximadamente, à trilha de roda externa. Um destes pontos deverá, necessariamente, coincidir com o ponto de coleta de amostras para extração de betume e moldagem de corpos de prova Marshall. Para cada trecho deverão ser obtidas, no mínimo, três amostras indeformadas;
- b) De cada amostra extraída com sonda rotativa, será determinada a respectiva massa específica aparente (método DER-M 120-60);
- c) Comparando-se os valores obtidos para as massas específicas aparentes dos corpos de prova extraídas com rotativa e a massa específica aparente da dosagem, serão determinados os correspondentes graus de compactação;





## **Controle Geométrico e de Acabamento**

### **Controle de Espessura**

A espessura da camada de Concreto Betuminoso Usinado à Quente será avaliada através da espessura da massa solta pela vibro acabadora, antes da compressão, e considerando-se o empolamento entre o material solto e o compactado. O empolamento será avaliado em corpos de prova extraídos com sonda rotativa.

### **Controle de Acabamento da Superfície**

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela fiscalização, em bases visuais. Em particular, serão avaliadas as condições de desempenho da camada, a qualidade das juntas executadas e a inexistência de marcas decorrentes de má qualidade da distribuição e/ou de compressão inadequada.

### **Controle de Recebimento**

#### **Recebimento com Base no Controle de Execução**

#### **Temperaturas**

**a)** A produção da mistura betuminosa será aceita, no que se refere ao controle de temperaturas, se:

**a1)** As temperaturas medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico, efetuado ao longo do dia de produção, encontrarem-se situadas na faixa desejável, definida em função da curva "viscosidade x temperatura" do ligante empregado. Constantes variações ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, providenciando-se os necessários ajustes;

**a2)** Temperaturas do cimento asfáltico superiores a 172°C ou dos agregados superiores a 177°C, implicam na rejeição da massa produzida;

**a3)** Temperaturas de cimento asfáltico inferiores a 120°C, ou dos agregados inferiores a 125°C, igualmente implicam na condenação do "traço" produzido;

**b)** A massa asfáltica chegada à pista será aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:



**b1)** A temperatura medida no caminhão não for menor do que o limite inferior da faixa de temperatura prevista para a mistura na usina, menos 15°C, e nunca inferior a 120°C;

**b2)** A temperatura da massa, no decorrer da rolagem, propicie adequadas condições de compressão tendo em vista o equipamento utilizado, e o grau de compactação objetivado.

### Quantidade de Ligante e Graduação da Mistura de Agregados

**a)** A quantidade de cimento asfáltico obtida pelo ensaio de extração utilizada, em amostras individuais, não deverá variar, em relação ao teor ótimo de projeto, de mais do que 0,3%, para mais ou para menos. A média aritmética obtida, para conjuntos de 9 (nove) valores individuais, não deverá, no entanto, ser inferior ao teor de projeto;

**b)** Durante a produção, a granulometria da mistura poderá sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

PENEIRA (DER-M 15-61) mm                      ASTM		% PASSANDO, EM PESO
9,5 a 38	3/8" a 1 1/2"	± 7
0,42 a 4,8	nº 40 a nº 4	± 5
0,175	nº 80	± 3
0,075	nº 200	± 2

### Características Marshall da Mistura

**a)** Os valores obtidos pelos ensaios referidos no item **5.2.3.**, ou seja, estabilidade e fluência Marshall, deverão atender ao prescrito no item **2.3.**, alínea **d**;

**b)** A eventual ocorrência de valores que não atendam ao especificado, poderá resultar na não aceitação do serviço. As falhas ocorrentes deverão ser corrigidas mediante ajustes racionais na formulação do traço e/ou no processo executivo.

### Compressão

No que diz respeito ao grau de compactação obtido no item **5.2.4.** haverá aceitação se:

**a)** não for obtido nenhum valor inferior a 97%;

**b)** for satisfeita a relação seguinte:

$$\bar{X} - K \times S > 100\%$$



onde:

$\bar{X}$  : média aritmética dos graus de compactação obtidos;

**S** : desvio padrão;

**K** : Coeficiente indicado no **ANEXO 1**, em função do número N de elementos da amostra, no mínimo igual a 3;

### **Recebimento com Base no Controle Geométrico**

Os serviços executados serão aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

**a)** Quanto à espessura da camada acabada:

**a1)** A espessura em pontos isolados deverá situar-se no intervalo de  $\pm 5\%$ , em relação à espessura prevista em projeto no caso de pavimentos novos e  $\pm 10\%$  em serviços de recapeamento;

**a2)** Em 10 medidas sucessivas admite-se uma redução de espessura de até 2% em relação à espessura prevista em projeto no caso de pavimentos novos e 5% em serviços de recapeamento.

**b)** Eventuais regiões em que se constate deficiência de espessura serão objeto de amostragem complementar, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes, devidamente delimitadas, deverão ser reforçadas, às expensas da executante.

### **Aceitação do Acabamento**

O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

**a)** As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;

**b)** A superfície apresente-se desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão ou ondulações decorrentes de variações na carga da vibro acabadora.

### **OBSERVAÇÕES DE ORDEM GERAL**





- a) Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento da camada de Concreto Betuminoso Usinado à Quente, os materiais e os serviços serão protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da empreiteira a responsabilidade desta conservação.
- b) Todo equipamento deverá ser inspecionado pela fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços.
- c) Não será permitido nenhum trânsito sobre a camada concluída, enquanto sua temperatura for maior que a ambiente.
- d) Toda a sinalização de trânsito para eventuais desvios de tráfego ou interrupção de vias, exigidas pela fiscalização visando a segurança, serão de responsabilidade da empreiteira, sem custos para a CONTRATANTE.

#### **4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

##### **ACESSIBILIDADE**

- a) As Rampas deverão possuir largura livre recomendada de 1,20 m, sendo de concreto, com espessura de 0,07m; sobre lastro de brita de 0,05m.
- b) Trecho em nível L x 1,20m, abas de 0,50m, para meio-fio de 0,15m.
- c) A inclinação transversal das rampas deverá seguir a NBR 9050/2015, com inclinação de 8,33%.
- d) Serão executadas calçadas de acesso, interligando as rampas do canteiro central. As calçadas serão executadas em concreto Fck 15Mpa, com espessura de 0,08 m, padrão prefeitura.

#### **5. SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

##### **Sinalização Vertical**

- a) As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via.
- b) As mesmas serão colocadas à margem da rua a uma distância mínima de 0,60m do bordo e fixadas a uma altura de 2,00m em relação a ele.
- c) O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço galvanizado núm. 16 com espessura de 1,25mm (E).
- d) As placas de aço para sinalização viária serão pintadas com tintas refletivas de alta intensidade prismática tipo III da ABNT de modo que permita a visibilidade noturna.
- e) Os postes de sustentação devem ser de tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, d=50mm (2"), esp. = 3,00 mm e h= 3,00 m, \*4,40\* kg/m (NBR 5580).
- f) O sistema de fixação é constituído por parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 1 ½" x 3/16", com porca e arruela de aço carbono SAE 1008/1020, limpas, isentas de óleo, graxa sais ou ferrugem.



## Sinalização Horizontal

- a) A tinta de sinalização horizontal é do tipo refletiva acrílica para uma duração mínima de 2 anos, para proporcionar melhor visibilidade noturna. Para as tintas adquirirem retrorrefletorização devem ser utilizadas microesferas de vidro PRE-MIX e DROP-ON.
- b) Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90% e quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5° C e 40° C. A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento.
- c) Deverá ser feita a pré-marcação conforme o projeto.
- d) A marcação deverá seguir as orientações das normas DNIT, DER, atendendo as dimensões exigidas pelas mesmas e conforme o projeto.

  
Leandro Rodrigues  
de Oliveira  
Engenheiro Civil  
CREA/SP 5061768449

---

Engenheiro Responsável:  
Leandro Rodrigues de Oliveira  
CREA: 5061768449

Planura-MG, 26/02/2024



## ANEXO I

### VALOR DO COEFICIENTE " K " PARA CONTROLE ESTATÍSTICO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO

N	K	N	K	N	K
3	1,05	10	0,77	30	0,66
4	0,95	12	0,75	40	0,64
5	0,89	14	0,73	50	0,63
6	0,85	16	0,71	100	0,60
7	0,82	18	0,70	∞	0,52
8	0,80	20	0,69		
9	0,78	25	0,67		

Condição necessária:

$$\bar{X} - K \times S \geq L$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

**N** - número de elementos da amostra

**Xi** - valores individuais da amostra

**L** - valor limite especificado na amostra, igual a 100% nesta especificação.

Leandro Rodrigues  
de Oliveira  
Engenheiro Civil  
CREA/SP 5061768449

Engenheiro Responsável:  
Leandro Rodrigues de Oliveira  
CREA: 5061768449

Planura-MG, 26/02/2024