

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: RECAPE DE VIAS URBANAS

MUNICÍPIO: ANAHY – PR

OBJETO: Serão executados 16.041,40 m² de recape asfáltico com Cimento Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), sendo 12.000,33 m² em 04 trechos contínuos da Av. Brasil, 3.561,07 m² na Av. Paraná e 480,00 m² na Rua Rio Sapucaí, compreendendo diversos serviços como placa de obra, limpeza das pistas, pinturas de ligação, recape com CBUQ, sinalização e ensaios tecnológicos.

Apresentação

Esta especificação técnica define os critérios que orientarão a execução de recape com Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ, em vias urbanas de Anahy/PR.

Os serviços consistem na usinagem de materiais, fornecimento, carga, transporte e descarga, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução e ao controle de qualidade da camada de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ).

Concreto betuminoso usinado à quente é a mistura betuminosa produzida em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente e deverá atender a características especiais em sua formulação, para a camada de rolamento que é destinada a receber diretamente a ação do tráfego de veículos. A mistura empregada deverá apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego, mesmo sob condições climáticas e geométricas adversas.

Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à Fiscalização o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, da mistura da camada do revestimento asfáltico, produzida em conformidade com as especificações do DER-PR e/ou DNIT, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes à disponibilidade de materiais na região.

Este Projeto de massa (traço) servirá como amostra padrão, cujos valores serão designados como Valores de Controle, a ser referenciado os laudos dos serviços executados, estando sujeitos a aceitação ou rejeição pela fiscalização técnica da obra, mediante apresentação de laudos de ensaios laboratoriais.

O Projeto de dosagem de misturas betuminosas densas deve considerar como resultado a obtenção de mistura, cujo teor de ligante utilizado deve conferir características que evite desagregação prematura da mistura, por falta de ligante, ou que produza superfícies escorregadias, deformáveis ou pegajosas, por excesso de ligante.

Assim, através da dosagem Marshall, determina-se a quantidade ótima de ligante a ser utilizada em misturas asfálticas usinadas a quente. E para tanto, deverá ser atendido roteiro previsto em normas.

Condições gerais

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

- Todo o carregamento de cimento asfáltico deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação
- Os materiais constituintes do concreto asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT, serão:
 - agregado graúdo,
 - agregado miúdo,
 - material de enchimento,
 - filler e
 - ligante asfáltico.
- Será empregado o cimento asfáltico de petróleo: CAP-50/70
- A empresa executora deverá fornecer todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra.
- A obra deverá ser suprida de todos os materiais e equipamentos de segurança pessoal e coletivo necessários para garantir a higiene e segurança da obra e dos operários, veículos e transeuntes.
- A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.
- Não será permitida a execução dos serviços objetos desta especificação sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR.
- Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se que todo o material excedente da própria execução deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, entre outras medidas.
- A mão-de-obra deverá ser realizada por operários especializados bem como os equipamentos deverão ser apropriados aos serviços de pavimentação. Ficando a critério de a fiscalização embargar qualquer unidade construtiva que não obedeça às condições impostas, bem como, intervir a qualquer momento na execução dos serviços que julgue estarem sendo executados de maneira inconveniente com o projeto e com as normas de segurança.

1. MEMORIAL TÉCNICO

1.1 Pinturas asfálticas

São os serviços que consistem na aplicação de uma película de material asfáltico em consistência líquida, sobre a superfície de uma camada de pavimento.

Conforme as funções objetivadas, as pinturas asfálticas promovem adequadas condições de aderência entre a camada existente e o revestimento asfáltico a ser sobreposto.

São recomendados os seguintes ligantes asfálticos, conforme a função da pintura:

- Emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida do tipo RR-1C (P-EB 472 da ABNT).

Condições de execução da pintura asfáltica

Deverão ser aplicados os seguintes procedimentos na execução da pintura asfáltica:

- A superfície a receber a pintura asfáltica deverá ser submetida a processo de varredura, destinado à eliminação do pó, terra, pedriscos, sujidades, vegetação e qualquer outro material. Posteriormente deverá ser lavada com esguicho de água de modo a carrear toda a sujeira das superfícies;
- O ligante não deverá ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva ou quando esta é eminente. As superfícies devem estar secas.
- A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deverá ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade correspondente.
- As faixas recomendadas para espalhamento dos ligantes especificados são as seguintes:

Controle	Ensaio
A cada 10 carregamentos Qualquer que seja o ligante empregado:	tomar uma amostra a qual será submetida a um conjunto completo dos ensaios previstos na especificação de material correspondente.
A cada 10 carregamentos de material asfáltico:	ensaios de viscosidade Saybolt Furol, destinados a fornecer no mínimo 3 pontos para o traçado da curva viscosidade x temperatura.
Obtenção do grau de diluição em água da emulsão utilizada em pinturas de cura ou de ligação:	operação acompanhada pela fiscalização.
Temperatura de aplicação:	controlada permanentemente no caminhão espargidor.
Taxa de aplicação:	efetuada pelo método da bandeja.
Homogeneidade de aplicação do banho executado; Penetração do ligante na camada, no caso de imprimação; Efetiva cura do ligante aplicado:	inspeção visual.

O ligante só será descarregado se os ensaios de recebimentos executados comprovarem a sua adequação.

Aceitação dos serviços

Serão procedidos os seguintes controles:

- Os ligantes empregados atendam às características da especificação de material **correspondente adotada pelo DER/PR;**
- As condições de diluição em água (emulsão asfáltica) sejam consideradas satisfatórias;
- A taxa de aplicação não difira do valor desejável em mais do que $\pm 20\%$ para a imprimação e $\pm 15\%$ para pintura de ligação e pintura de cura;
- O serviço seja considerado homogêneo em função de inspeção visual efetuada pela fiscalização;
- A cura do ligante aplicado seja considerada satisfatória;

- A temperatura de aplicação seja considerada adequada em função da curva viscosidade x temperatura para cada tipo de ligante empregado.

1.2 Concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ

A mistura asfáltica deverá ser executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

É recomendado o emprego dos seguintes materiais:

Material asfáltico - é recomendado o emprego de cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-20 ou CAP-55, atendendo a especificação DNER-EM 204/95, ou cimentos asfálticos dos tipos CAP 30-45, CAP 50-70 ou CAP 85-100, atendendo ao Regulamento Técnico ANP edição 2005. O emprego de outros tipos de cimentos asfálticos que venham a ser produzidos e especificados no país pode ser admitido, desde que tecnicamente justificado e sob a devida aprovação do DER/PR.

Agregado graúdo:

- Pedra britada;
- Seixo rolado britado.

Agregado miúdo:

- Areia;
- Pó de pedra.

Filler (material de enchimento)

- Cimento;
- Cal extinta;
- Pós calcáreos;
- Cinzas volantes.

É vedado o emprego de areia proveniente de depósitos em barrancas de rios.

A granulometria do material de enchimento (filler) deverá obedecer aos seguintes limites:

Peneiras		% passando em peso
ASTM	MM	
Nº 40	0.42	100
Nº 80	0.18	95-100
Nº 200	0.074	65-100

A necessidade do emprego de melhorador de adesividade deverá ser avaliada através de ensaio de adesividade. A faixa granulométrica a ser utilizada para a composição da mistura deverá ser selecionada em função da utilização prevista para o concreto asfáltico, de acordo com o quadro abaixo:

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	–	–	–	–
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	–	–	–
¾"	19,1	80 – 100	–	90 – 100	100	100	–
½"	12,7	–	56 – 80	–	80 – 100	90 – 100	–
⅜"	9,5	45 – 80	–	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n.º 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n.º 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n.º 80	0,18	8 – 20	–	–	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n.º 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento		Reperfilagem	
Variação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0		5,0 – 6,5	
Espessura máx., cm		6,0		5,0		3,0	

Devem-se observar também as seguintes condições:

- O diâmetro máximo deverá ser igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada;
- A fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa, não deverá ser inferior a 4% do total;
- As granulometrias dos agregados miúdos ($\varnothing \leq 2.0\text{mm}$) deverão ser obtidas por via lavada;
- Deverá ser utilizada a **faixa granulométrica C** para a composição da mistura do CBUQ.
- As condições obtidas no ensaio Marshall para a estabilidade, fluência da mistura e análise densidade x vazios, deverão atender os seguintes limites:

	Tráfego	
Item	Leve / Médio	Pesado
Nº de golpes / face	50	75
Estabilidade (Kgf)	400 a 1000	500 a 1000
Fluência (0.01")	8 a 18	8 a 16
% de vazios:		
- reperfilagem	3	5
- "blinder"	4	7
- capa	3	5
Relação betume – vazios (%)		
- reperfilagem	75	82
- "blinder"	65	72
- capa	75	82

- Nos casos da utilização de misturas asfálticas para camadas de rolamento, os vazios do agregado mineral (% VAM) deverão atender aos seguintes valores mínimos, definidos em função do diâmetro do agregado empregado:

Diâmetro máximo		% VAM mínimo
ASTM	MM	
1 1/2"	38.1	13
1"	25.4	14
3/4"	19.1	15
1/2"	12.7	16
—	9.5	18

Condições de execução

Deverão ser aplicados os seguintes procedimentos na aplicação da camada de CBUQ:

- Limpar a superfície que irá receber a camada de concreto asfáltico;
- Reparar eventuais defeitos existentes na superfície previamente à aplicação da mistura;
- A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência;
- No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre estas poderá ser dispensada se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira;
- Durante o transporte da massa asfáltica as caçambas dos veículos deverão ser cobertas com lonas impermeáveis;
- A distribuição do concreto asfáltico somente será permitida quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C com tempo não chuvoso;
- A temperatura da mistura no momento da distribuição não deverá ser inferior a 120°C;
- Anteriormente ao início dos serviços, aquecer a mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída;
- Irregularidades que ocorrerem na superfície da camada acabada deverão ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa;
- Iniciar a compressão da mistura asfáltica imediatamente após a distribuição da mesma e à temperatura mais elevada que esta possa suportar;
- A compressão será executada em faixas longitudinais, iniciando pelo ponto mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do ponto mais alto;
- Em cada passada, o equipamento deverá recobrir a metade da largura rolada na passada anterior;
- O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deverá assegurar adequadas condições de acabamento;
- A camada de concreto asfáltico recém acabada somente será liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

1.3 Controle Tecnológico

Serão procedidos os seguintes controles:

1) Cimento asfáltico:

- Para todo carregamento que chegar à obra:

- Viscosidade Saybolt Furol;
 - Ponto de fulgor;
 - Aquecimento do ligante a 175°C para observar se há formação de espuma.
 - Para os três primeiros carregamentos e, posteriormente, a cada dez carregamentos:
 - Viscosidade Saybolt Furol a várias temperaturas para o traçado da curva viscosidade x temperatura.
 - A cada 100 t de massa compactada:
 - Obter uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal antes e depois do espalhamento da mistura.
- 2) Largura da plataforma:
- Medidas à trena executada a cada 20 m.
- 3) Acabamento da superfície:
- Inspeção visual.

Aceitação dos serviços

Os serviços executados serão aceitos desde que atendam às seguintes condições:

Cimento asfáltico - quando recebido no canteiro deve apresentar as seguintes características:

Os valores de viscosidade e ponto de fulgor devem estar de acordo com os valores especificados pela ABNT;

- O material não pode produzir espuma quando aquecido a 175°C;
- Para cada conjunto de 20 carregamentos os resultados dos ensaios de controle de qualidade do CAP previstos na especificação da ABNT devem ser considerados satisfatórios.

O agregado graúdo e o agregado miúdo utilizado deverão atender as seguintes condições:

Agregado graúdo:

- No ensaio de Abrasão Los Angeles a porcentagem de desgastes não deverá ser superior a 45% para o agregado retido na peneira Nº 10;
- No ensaio de durabilidade a perda deve ser inferior a 12%;
- No ensaio de lamelaridade a porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar a 25%.

Agregado miúdo:

- No ensaio de equivalente de areia o agregado miúdo deverá ser igual ou superior a 55%;
- No ensaio de durabilidade a perda deverá ser inferior a 15%.
- O filler deverá se apresentar seco, sem grumos e enquadrado na granulometria especificada.
- A massa asfáltica chegada à pista será aceita sob o ponto de vista de temperatura, se:
- 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;
- A temperatura da massa no decorrer da rolagem propiciar adequadas condições de compressão tendo em vista o equipamento utilizado e o grau de compactação desejado.
- A quantidade de cimento asfáltico obtida pelo ensaio de extração por refluxo "Soxhlet" em amostras individuais, não deverá variar em relação ao teor de

projeto de mais do que $\pm 0.3\%$. A média aritmética obtida para conjuntos de valores individuais não deverá ser inferior ao teor de projeto.

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		% passando em peso
ASTM	MM	
3/8" a 1 1/2"	9.5 a 38.1	± 7
Nº 40 a Nº 4	0.42 a 4.0	± 5
Nº 80	0.18	± 3
Nº 200	0.074	± 2

- Os valores de % de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume-vazios, estabilidade e fluência Marshall, deverão atender ao prescrito nesta especificação.
- Os valores do grau de compactação calculados estatisticamente deverão ser iguais ou superiores a 97%.
- Quanto à largura da plataforma, não serão admitidos valores inferiores aos previstos para a camada.
- A espessura média da camada determinada estatisticamente deverá situar-se no intervalo de $\pm 5\%$ em relação à espessura de projeto. Não serão tolerados valores individuais de espessuras fora do intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.
- Eventuais regiões em que se constate deficiência de espessura serão objeto de amostragens complementares, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes deverão ser reforçadas às expensas do executante.
- As juntas executadas devem se apresentar homogênea em relação ao conjunto da mistura isenta de desníveis e saliências.
- A superfície deve se apresentar desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão e ondulações decorrentes de variações da carga da vibro acabadora.

2. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE REVESTIMENTO

2.1 Serviços preliminares

Ficarão a cargo da empresa executora todas as providências correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinários, cavaletes, cones e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados.

Deverá afixar em local visível a placa da obra, de acordo com as exigências do órgão conveniado, instalada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, ou voltadas para a via que favorecer melhor sua visualização.

A placa deverá ser confeccionada de acordo com as cores, medidas, proporções e orientações do Manual de Sinalização de Obras da Caixa. Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas, resistente às intempéries. As informações deverão estar preferencialmente em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas, devido à sua qualidade e durabilidade. Quando isso não for possível, as informações devem ser pintadas com tinta a óleo ou esmalte.

Deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução da obra.

A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras, e não deve ser menor que o tamanho das demais placas do empreendimento. A proporção de tamanho é de 2:1 (largura deve ser o dobro da altura).

Dimensões mínimas: 4m x 2m

2.2 Revestimento

O recapeamento asfáltico sobre pavimento asfáltico (Rua Rio Verde e Rua Almirante Tamandaré) compõe-se de:

- Limpeza e lavagem da pista
- Pintura de ligação
- Capa asfáltica
- Compactação com rolo pneumático e compactador

Deverá ser executada camada de revestimento em CBUQ, prevista com **espessura de 4,0 centímetros**, em toda a largura da pista dos trechos indicados no projeto.

A espessura especificada é a mesma que já aplicada em outras vias, de mesma tipologia da cidade de Anahy, onde se verifica que o desempenho tem sido adequado.

1.2.2 – Limpeza e lavagem das pistas

a) A superfície que receber a camada de concreto asfáltico deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

b) Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura, se necessário, composta de serviços de selagem de trincas e/ou remendos

superficiais e/ou remendos profundos e/ou fresagem e/ou reperfilagem com CBUQ e pintura de ligação.

1.2.3 - Pintura de ligação para a capa de C.B.U.Q.

Tal serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, para promover aderência entre um revestimento betuminoso e a camada subjacente. O material utilizado será emulsão asfáltica tipo RM-1C, diluído em água na proporção 1:1, e aplicado na taxa de 0,80 litros/ m² de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3mm. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual.

1.2.4 Capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

Após executada a pintura de ligação, será executado os serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, com espessura de 4,0 cm para as áreas de pavimentação e composto das seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação.

Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro acabadora, que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indicada, e o rolo de pneus, que proporcione a compactação desejada e que proporcione uma superfície lisa e desempenada.

Observações:

a) O concreto asfáltico deve ser produzido em usina apropriada, atendendo aos requisitos apresentados na Especificações de Serviços Rodoviários – DERPR-ES-P 21/05, onde a usina deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

b) A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deve ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 75 a 95 segundos, admitindo-se, no entanto, viscosidade situada no intervalo de 75 a 150 segundos.

c) Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C.

d) A temperatura de aquecimento dos agregados, medida nos silos quentes, deve ser de 10°C a 15°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 177°C.

e) A produção do concreto asfáltico e a frota veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

Deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego.

1.2.4.1 - Forma de Medição:

A prefeitura municipal designará um fiscal para determinar “in loco” os locais e a quantia de pavimento que deverão ser recuperados, sendo que os serviços somente serão medidos após a sua completa execução. O executor deverá apresentar comprovantes da usina de produção do concreto

betuminoso onde conste a massa de material (em toneladas) de cada carga transportada e aplicada na via.

Para emissão da medição a empresa deverá apresentar os laudos de ensaios tecnológicos, que atestem a qualidade e atendimento aos parâmetros de projeto da mistura.

1.2.4.2 - Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços. Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Caminhões basculantes para transporte da mistura- Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

b) Equipamento para espalhamento e acabamento - O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem 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 a frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

c) Equipamento para compactação - O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm². O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

1.2.4.4 - Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3 quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

1.2.4.5 - Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à

medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas. A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada.

1.2.5 - Relação de ensaios necessários/obrigatórios

A empresa executora da obra de recapeamento asfáltico terá a obrigatoriedade de apresentar os laudos conforme discriminado abaixo e nas quantidades constantes na planilha orçamentária para cada trecho:

- Taxa de aplicação do ligante betuminoso - mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Percentagem de betume das misturas betuminosas - mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Ensaio de tração por compressão diametral - mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Determinação da espessura do revestimento com a extração de corpos de prova com a utilização de sonda rotativa (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras) - mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Determinação da Densidade Aparente – Norma DNER-ME 117/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall) –mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista.

Os ensaios deverão ser realizados por laboratórios especializados e os resultados serão apresentados em laudos. Os laudos deverão ser acompanhados de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) – recolhida e paga ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, emitida por técnico habilitado.

A aferição dos serviços se dará através de ensaios de laboratório, realizados durante o processo de execução dos serviços. Cada etapa de execução do projeto deverá ser acompanhada de equipe apta, que faça a coleta adequada de amostras, conforme especificado pelas normas apropriadas e pertinentes a cada serviço, a fim de avaliar o resultado do trabalho, como subsídio na tomada de decisão quanto a aceitação ou rejeição dos mesmos. Compete à executante apresentar relatório dos testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com as especificações técnicas e normas (DER-PR).

1.2.6 Sinalização Horizontal

Será composta por pintura com tinta refletiva nas cores branca e amarela, sendo que a amarela será utilizada para separar movimento veiculares de fluxos opostos, enquanto a branca para separar movimento veiculares de mesmo sentido, nas faixas de travessias de pedestres e nas linhas de retenção. As pinturas serão executadas nos locais e modelo indicados em projeto, com material de primeira qualidade.

Deverá ser utilizada tinta para demarcação viária acrílica, a base de solvente, nas cores Branca, e Amarela, com espessura mínima de 0,6 mm, sendo necessária a prévia mistura de micro esferas de vidro na proporção no mínimo de 250 gramas de micro esferas do tipo “Drop-on” para cada metro quadrado de tinta aplicada, para obtenção de uma boa visibilidade noturna ou diurna. A aplicação poderá ser realizada com pistola de pintura a ar comprimido, manualmente ou mecanicamente.

As faixas de travessia para pedestres (faixa zebra) terão o seu início locadas a 1,0 metro da borda da pista transversal, conforme detalhe em projeto.

2) SEGURANÇA:

Estabelece a obrigatoriedade e responsabilidade do empregador quanto à aquisição, fornecimento, orientação e treinamento para o Equipamento de Proteção Individual procurando atender as peculiaridades de cada atividade profissional, conforme a proteção à qual são destinados. (NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI)

3) LIMPEZA DA OBRA

A empresa executora deverá manter e entregar a obra limpa, com todos os restos de materiais e ferramentas recolhidos, devendo observar a legislação específica sobre disposição de resíduos de construção.

4) DECLARAÇÕES FINAIS

A obra obedecerá à boa técnica, atendendo às recomendações da ABNT.

A empresa responsabiliza-se pela execução e ônus financeiro de eventuais serviços extras, indispensáveis à perfeita construção dos pavimentos, mesmo que não constem no projeto, memorial e orçamento.

A obra será entregue completamente limpa, sendo entregue devidamente testada e em perfeito estado de trafegabilidade.

Deverá estar disponibilizada em canteiro a seguinte documentação: projetos, orçamento, cronograma, memorial, diário de obra, Anotações de Responsabilidade Técnica e alvará de construção.

Anahy, 30 de abril de 2024

Engenheira Civil Lucia Maria Lopes
CREA-PR 78.664/D