



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE,
URBANISMO E MOBILIDADE URBANA**

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE ONDULAÇÕES
TRANSVERSAIS NO SISTEMA VIÁRIO DO
MUNICÍPIO DE CANELA**

**Memorial Descritivo,
Especificação de materiais,
Projetos de detalhamento.**

Autor: Engº. William Leonardo Bohorquez – CREA 81382-D

JANEIRO 2019

SUMÁRIO

1. Sumário

.....

2. Apresentação

.....

3. Projeto de Implantação de Ondulações Transversais

.....

4. Orçamento Discriminado

.....

5. Cronograma de Obras

.....

2. APRESENTAÇÃO

2. Apresentação

O presente projeto visa a determinação de procedimentos para implantação e avaliação do desempenho de ondulações transversais (lombadas) na malha viária urbana do município. A implantação destes dispositivos busca determinar se estes dispositivos de controle de tráfego tem resultados satisfatórios em relação à velocidade veicular e, conseqüentemente, do número e gravidade dos acidentes.

Inicialmente foram definidas as ruas para a aplicação dos procedimentos propostos de implantação, através do qual procura-se mostrar a aplicabilidade desses procedimentos de uma maneira simples e clara, sendo:

As Ruas: Rua Martinho Lutero nº 63, Rua Esmeraldino Mendes Pereira nº 120, Rua Alvim Martins de Oliveira nº 174, Rua Olavo Luiz da Silva nº 58, Rua César Pedro Raymundo nº 215, Rua Dr. Ruy Vianna Rocha nº 401, Rua Pinheiro Machado nº 574, Rua Gabriel de Souza nº 423, Rua Francisco Bertoluci nº 443, Rua Godofredo Raymundo nº 850, Rua Érico Veríssimo nº 258, Av. Roma nº 273 e nº 140, Rua Palace Hotel nº 604, Rua Sete de Setembro nº 764, Rua Marechal Castelo Branco nº 589, Rua Felisberto de Moraes nº 70 e nº 75, Rua Bernardinho Timóteo da Fonseca nº 741, Av. Assis Brasil nº 558, Rua Gumerindo Saraiva nº 178, Rua Rui Barbosa nº 167, Rua Vinte e Oito nº 249, Rua Primeiro de Janeiro nº 904, Rua José Joaquim Raymundo nº 285 e nº 105. Vias atendem tanto veículos de carga, transporte e passeio.

Considerações Gerais

O projeto que está sendo apresentado é composto deste memorial descritivo e de todos os desenhos relacionados no sumário.

Para a perfeita compreensão deste projeto é necessário que seja feita uma análise minuciosa de todas as suas partes, pois as folhas de desenhos e detalhes não são por si completas, mas interdependentes.

Prevalecerão sempre as cotas sobre as medidas tomadas em escala, bem como prevalecerão os desenhos em maior escala sobre os de menor escala. As especificações presentes terão prevalência sobre qualquer dado divergente por ventura existente nos desenhos. No caso de persistirem dúvidas, deverá ser consultado o autor do projeto.

3. PROJETO DE IMPLANTAÇÃO

1. OBJETO

Implantação de ondulações Transversais nas Ruas: Rua Martinho Lutero nº 63, Rua Esmeraldino Mendes Pereira nº 120, Rua Alvim Martins de Oliveira nº 174, Rua Olavo Luiz da Silva nº 58, Rua César Pedro Raymundo nº 215, Rua Dr. Ruy Vianna Rocha nº 401, Rua Pinheiro Machado nº 574, Rua Gabriel de Souza nº 423, Rua Francisco Bertoluci nº 443, Rua Godofredo Raymundo nº 850, Rua Érico Veríssimo nº 258, Av. Roma nº 273 e nº 140, Rua Palace Hotel nº 604, Rua Sete de Setembro nº 764, Rua Marechal Castelo Branco nº 589, Rua Felisberto de Moraes nº 70 e nº 75, Rua Bernardino Timóteo da Fonseca nº 741, Av. Assis Brasil nº 558, Rua Gumerindo Saraiva nº 178, Rua Rui Barbosa nº 167, Rua Vinte e Oito nº 249, Rua Primeiro de Janeiro nº 904, Rua José Joaquim Raymundo nº 285 e nº 105. As vias atendem tanto veículos de carga, transporte e passeio.

SERVIÇOS DE LIMPEZA DO TERRENO

1 - GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução para os serviços de limpeza e remoção das obstruções existentes, naturais ou artificiais, não incluindo, entretanto, a demolição de construções, que será objeto de contratação em separado.

2 - EQUIPAMENTO

As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de ferramentas manuais.

É obrigatório um perfeito conhecimento do local e dos serviços por parte do executante, de modo que sejam identificadas, sinalizadas e/ou protegidas as redes subterrâneas de serviços porventura existentes, tais como: pluvial, água, luz, esgoto, telefone, etc.

3 - EXECUÇÃO

Os serviços de limpeza serão desenvolvidos após o recebimento da nota de serviço respectiva, e não deverão ser executadas escavações desnecessárias, trabalhando sempre superficialmente; de qualquer modo, os serviços deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, etc. Todo o material removido será destinado a local de bota-fora, a ser fixado pela fiscalização.

O preparo do sub-leito não poderá ser iniciado enquanto as operações de limpeza não tiverem sido totalmente concluídas.

4 - CONTROLE

O controle das operações de limpeza, será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

5 - MEDIÇÃO

Os serviços de limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada. Os bota-foras correspondentes não serão considerados para fins de medição.

6 - PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto por metro quadrado medido e aceito.

O preço unitário deverá incluir a execução, com equipamentos, ferramentas e mão-de-obra necessários, carga, transporte e descarga dos resíduos para o bota-fora determinado pela fiscalização, sinalização adequada, despesas e encargos indiretos, bonificação, lucros, e eventuais que se fizerem necessários à perfeita execução dos serviços.

PINTURA DE LIGAÇÃO

1 - GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de pintura de ligação.

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície do pavimento existente, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

2 - MATERIAIS

O material betuminoso utilizado será uma emulsão asfáltica catiônica, do tipo RR - 1C, que deverá atender as especificações da ABNT.

A taxa de aplicação deverá situar-se em torno de 0,5 Lt./m², podendo contudo sofrer reajustes por parte da fiscalização, caso necessário.

3 - EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo necessário para a execução da pintura de ligação é o seguinte:

- a) Para varredura: vassoura mecânica rotativa, ou vassouras comuns, quando a operação é feita manualmente. Pode ser usado também o jato de ar comprimido;
- b) Para distribuição do ligante: caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

4 - EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da camada que receberá a pintura de ligação, proceder-se-á a varredura da superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente. O jato de ar comprimido deverá ser usado quando as condições da pista assim o exigirem, mesmo após a varredura mecânica ou manual.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na 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 quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura viscosidade. No que concerne à temperatura de aplicação da RR - 1C, a mesma deverá ser de ordem a emprestar ao material betuminoso, uma viscosidade Saybolt-Furol compreendida entre 25 e 100 segundos. (A faixa de temperatura recomendável é de 20 a 50°C.)

Deve-se executar a pintura de ligação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

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.

5 - CONTROLE

5.1 - CONTROLE DE QUALIDADE

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo as especificações em vigor. Este controle constará de :

- um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;

5.2 - CONTROLE DE TEMPERATURA

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

5.3 - CONTROLE DE QUANTIDADE

Será feita 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 seja feito por um dos métodos seguintes:

- a) 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;
- b) 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, a quantidade do material consumido.

5.4 - CONTROLE DE UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO

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 pode ser feita 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.

6 - MEDIÇÃO

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

7 - PAGAMENTO

O pagamento será feito pela área executada e medida na pista, considerando-se o preço contratual proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento e transporte dos materiais, ferramentas, equipamentos, máquinas, mão-de-obra, encargos, e eventuais necessários à completa execução dos serviços de acordo com as especificações e requisitos exigidos.

ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE MISTURA BETUMINOSA

1 - GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de espalha e compactação de misturas betuminosas em geral, sobre base acabada e imprimada ou sobre pavimento antigo, com pintura de ligação, de modo a obtermos o enchimento ou o revestimento estabelecidos no projeto.

2 - MATERIAIS

Os materiais a serem espalhados e compactados serão classificados em duas categorias:

- mistura betuminosa constituída por concreto asfáltico usinado à quente;
- mistura betuminosa constituída por concreto asfáltico pré-misturado a frio.

3 - EQUIPAMENTO

Para a espalha de concreto asfáltico usinado à quente, deverão ser utilizados caminhões basculantes, com carrocerias metálicas, herméticas, lisas e limpas, e vibro-acabadoras com dispositivo eletrônico de acabamento, sendo que a critério da fiscalização e dependendo do acabamento exigido, será tolerado o uso de motoniveladora.

Para a espalha de concreto asfáltico pré-misturado à frio, deverão ser utilizados caminhões basculantes com as mesmas características dos anteriores, e, motoniveladoras ou vibro-acabadoras.

Para a compactação do concreto betuminoso usinado à quente, deverão ser utilizados rolo pneumático de pressão variável e rolo de ferro liso para acabamento, devendo os últimos apresentarem variação em peso entre 5 e 10 toneladas.

Para a compactação de pré-misturado à frio, deverão ser utilizados rolo vibratório, liso, auto - propulsor, com frequência controlada, ou rolo pneumático de pressão variável.

4 - EXECUÇÃO

A execução da espalha de mistura betuminosa deverá ser iniciada após a liberação do trecho, pela fiscalização, determinadas as larguras e espessuras, bem como os abaulamentos exigidos no projeto, verificadas as condições de limpeza da superfície.

As etapas de execução são: a espalha da mistura na pista, devendo ser observada a temperatura da mistura, as verticalidades das juntas longitudinais e transversais.

A compactação da mistura terá início logo após a espalha na pista, devendo ser observados cuidados na rolagem, como ao mudar o sentido de deslocamento do rolo, fazê-lo vagarosa e suavemente, não permitir o estacionamento do rolo sobre a mistura quente.

Iniciar a rolagem dos bordos para o eixo, sempre longitudinal, nos casos de super elevação, deverá ser ao bordo inferior para o superior.

O início de rolagem deverá ser com rolo de pneus a pressão variável, a baixa pressão, para que se obtenha a densidade de projeto o mais rápido possível; quando a massa não mais se deformar com a rolagem, faz-se o acabamento com rolo de ferro.

A compactação da junta longitudinal se realiza com rolo de ferro liso, imediatamente após o espalhamento da camada, com rolo se deslocando longitudinalmente, apoiando-se sobre a camada anteriormente executada, e cobrindo somente uma faixa de 15 cm de largura da nova camada.

A compactação da junta longitudinal deverá ser com rolo de ferro liso apoiando na camada anteriormente executada e se deslocando no sentido da junta, cobrindo aproximadamente 15 cm da massa espalhada, para assegurar que a junta fique no mesmo plano da camada anterior.

Ao ser espalhada a segunda meia pista, a acabadora deverá utilizar como linha guia a borda central da meia pista inicialmente espalhada, e a chapa alizadora deverá se deslocar sobre ela de 3 a 5 cm, resultando numa pequena superposição de camadas. Antes da compactação o material que se encontra sobre a camada compactada deve ser removido por meio de rastilho.

Ao término da jornada de trabalho deve-se prever a execução da junta transversal, que poderá ser com a utilização de um sarrafo com a mesma altura da camada compactada, que será removido após a rolagem.

Não será admitido execução de espalha de concreto asfáltico à quente, sobre base úmida ou com tempo chuvoso.

5 - CONTROLE

A fiscalização deverá ter um controle rígido quanto a temperatura de chegada da mistura no canteiro de obras, de modo que, a espalha seja efetuada sempre no entorno de 120°C, quando se tratar de emprego de Concreto Betuminoso Usinado à Quente.

Serão exigidos ensaios de laboratório a cada 50 metros lineares ou a cada 250 m2 de área pavimentada, mediante a moldagem de corpos de prova pelo método Marshall, de modo a obtermos dados sobre o teor de asfalto, granulometria e grau de compactação da mistura, bem como a estabilidade e a fluência.

O controle da espessura deverá ser feito por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, e/ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admitir-se-á variação de $\pm 10\%$ da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

O controle de acabamento da superfície, deverá ser feito diariamente, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,00 m, colocadas em ângulo reto paralelamente ao eixo da avenida, respectivamente. A variação de superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder 0,50 cm, quando verificada com quaisquer das réguas.

6 - MEDIÇÃO

Os serviços de espalha e compactação da mistura betuminosa serão medidos pela área acabada na pista, em metros quadrados, para cada categoria de mistura.

7 - PAGAMENTO

Os serviços de espalha e compactação da mistura betuminosa serão pagos pela área de mistura compactada e medida na pista, aos preços propostos para cada tipo de mistura.

Não serão pagos os excessos em relação ao volume de projeto, e serão descontados as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

O preço unitário proposto incluirá a espalha, a compactação e demais encargos necessários a sua execução, tais como, equipamentos ferramentas, mão-de-obra, leis sociais, e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA I, II e III

1 - GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para execução de revestimento de concreto asfáltico Faixa I, II e III.

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento(filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

2 - MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações próprias da ABNT e da SECRETARIA DE OBRAS DO MUNICÍPIO.

2.1 - MATERIAL BETUMINOSO

Deve ser empregado o seguinte material betuminoso:

- Cimento asfáltico CAP - 20, aditivado com dope para ligante, se necessário.

2.2 - AGREGADOS

2.2.1 - AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentosãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12% em 5 ciclos. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$$l + g > 6 \text{ e}$$

onde:

l - maior dimensão de grão;

g - diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

e - afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a forma:

$$l + 1,25 g > 6 \text{ e}$$

sendo, g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar 20%.

2.2.2 - AGREGADO MIÚDO:

O agregado miúdo pode ser 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. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

2.2.3 - MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILLER):

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc., e que atendam a seguinte granulometria:

PORCENTAGEM MÍNIMA	
PENEIRA	PASSANDO
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

2.2.4 - COMPOSIÇÃO DA MISTURA

As espessuras das camadas do revestimento devem satisfazer cada uma a condição de terem, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado da faixa escolhida.

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das Faixas Granulométricas seguintes:

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO FAIXA I - BINDER	FAIXA II - ROLAMENTO	FAIXA III - ROLAMENTO
1"	100		
3/4"	80 - 95	100	
1/2"	65 - 80	90 - 100	100
3/8"	57 - 72	80 - 92	92 - 100
Nº 4	40 - 55	62 - 77	74 - 90
Nº 8	-	-	60 - 80
Nº 10	27 - 40	42 - 57	-
Nº. 40	15 - 25	22 - 37	30 - 50
Nº 80	-	-	16 - 32
Nº 100	8 - 17	10 - 20	-
Nº 200	4 - 8	5 - 8	6 - 12

O teor de asfalto deverá se situar entre 4,5% e 7,0%.

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total. A Faixa III poderá ser empregada apenas nos serviços de conservação, em recapeamentos de pavimentos antigos, e no revestimento de pavimentos novos, como camada de rolamento, de vias públicas com tráfego caracterizadamente leve (N = 10.-5), devendo ser indicado o seu emprego no projeto do pavimento correspondente.

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas :

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
POLEGADAS	mm	
3/8" - 1	9,5 - 38,0	± 7
nº 40 - nº 4	0,42 - 4,8	± 5
nº 100	0,15	± 3
nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Os valores limites para a Estabilidade, Fluência e relação E/F, deverão ser:

CAMADAS	ESTABILIDADE (Kg)	FLUÊNCIA (mm)	RELAÇÃO E/F (kg / cm)	VAZIOS %
	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
BINDER				
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%
	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
ROLAMENTO				
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%

3 - EQUIPAMENTO

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

- depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- usinas para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- acabadora automotriz equipada com parafuso sem fim;
- equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de

pressão variável;

- rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- caminhões basculantes.

4 - EXECUÇÃO

Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser executados depois da base ou o " binder " (para o caso da execução de capa de rolamento), terem sido aceitos pela fiscalização. Esta aceitação, todavia, não implica em eximir a firma empreiteira das futuras a qualquer deficiência de execução. No caso de ter havido trânsito sobre a superfície subjacente à camada em execução, será procedida a varrição da mesma antes do início dos serviços.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico na mistura deve ser determinada para o tipo de ligante, empregados em função da relação temperatura / viscosidade. Entretanto, não devem ser feitas misturas com o ligante a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C.

O agregado antes de ser lançado na mistura deverá ser secado e aquecido até os limites da temperatura de aquecimento previsto para o ligante. Em nenhum caso o agregado será introduzido a uma temperatura de mais de 15°C acima da temperatura do material betuminoso.

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O concreto asfáltico será distribuído por vibro-acabadora, de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo projeto, sem novas adições.

Somente poderão ser espalhadas se a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10°C e com tempo não chuvoso. O concreto betuminoso não poderá ser aplicado, na pista em temperatura inferior a 100°C.

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

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, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura fina, na prática, entre 100°C a 120°C.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada.

Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversão brusca de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20 cm.

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, deverão ser cortadas de modo a se obter juntas verticais, sem bordos frouxos ou arredondados pela compactação, ou, ainda, para o caso de pavimentos velhos, bordos novos e recentes.

Antes de se colocar mistura nova adjacentes a uma junta cortada, ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso empregado na mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o completo resfriamento.

5 - CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo a metodologia indicada pela SECRETARIA DE OBRAS DO MUNICÍPIO e satisfazer às especificações em vigor.

5.1 - CONTROLE DE QUALIDADE DOS AGREGADOS

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- 2 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m³;
- 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia;
- 1 ensaio de granulometria do material do enchimento (filler), por dia.

5.2 - CONTROLE DE QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$ da fixada no projeto.

5.3 - CONTROLE DE GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias específicas no item 3.

5.4 - CONTROLE DE TEMPERATURA

Serão efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura, por dia, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) do agregado, no silo quente da usina;
- b) do ligante, na usina;
- c) da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- d) da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

5.5 - CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, no mínimo, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura.

Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as especificações no item 3. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

5.6 - CONTROLE DE COMPRESSÃO

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 meio de brocas rotativas.

Deve ser realizada uma determinação, cada 500 m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 95% da densidade do projeto.

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. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximo do local onde serão realizados os furos e antes da sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

5.7 - CONTROLE DE ESPESSURA

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. Admitir-se-á variação de $\pm 10\%$, da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

5.8 - CONTROLE DE ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

A superfície acabada não deverá apresentar depressões superiores a 0,5 cm, entre dois pontos quaisquer de contato, quando verificada através de uma régua de 3,00 m e outra de 1,00 m, colocadas paralelamente em ângulo reto da rua, respectivamente.

6 - MEDIÇÃO

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pela área aplicada e compactada, em m².

7 - PAGAMENTO

O concreto betuminoso usinado a quente será pago após a medição do serviço executado, aos preços propostos para a camada de rolamento.

Não serão pagos os excessos em relação ao volume de Projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

O preço unitário incluirá o fornecimento de todos os materiais, inclusive o melhorador de adesividade se necessário, o preparo, carga, transporte, descarga, o espalhamento e a compressão da mistura, toda mão-de-obra e encargos, equipamento e eventuais relativos a este serviço, assim como todo o transporte de agregados, material betuminoso, material de enchimento e todos os ensaios tecnológicos ao controle de execução dos serviços.

,

4. ORÇAMENTO DISCRIMINADO

5. CRONOGRAMA