

**DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO, ESCAVAÇÃO
E TRANSPORTE PARA BOTA FORA**

1. OBJETIVO

Consiste na execução de serviços para a demolição de pavimento e sua remoção para bota fora a ser determinado pela municipalidade.

2. MÉTODO DE EXECUÇÃO

A operação de demolição de pavimento deve ser executada nas áreas determinadas pela fiscalização onde o pavimento existente se encontrar em tal estado de deterioração que não permita a aplicação de camada de recapeamento asfáltico.

As operações serão orientadas de maneira a satisfazer as condições a seguir indicadas:

- O pavimento a ser demolido será pré marcado e a demolição de dará na espessura mínima de 0,20 m, até a espessura necessária, incluídas a capa de rolamento e a base do pavimento.
- A escavação do sub-leito consiste na operação de retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações para receber a camada de base.
- O material resultante da demolição do pavimento e da escavação do sub-leito será transportado para bota fora determinado pela fiscalização na distancia média de 15 km.
- Nos locais indicados como empréstimos ou jazidas serão feitos o desmatamento, destocamento e a limpeza de toda área indicada, a uma profundidade que assegure a não inclusão dos materiais indesejáveis no solo a ser usado na construção.
- O material resultante da abertura das vias será removido para bota-fora apropriado no caso do material ser inservível. Caso o material venha a ser aproveitado em aterros será estocado em área apropriada.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

3. EQUIPAMENTOS

As operações de demolição de pavimento, escavação do sub-leito e transporte para bota fora, serão realizadas por meio de escavadeiras hidráulicas, motoniveladoras, pás carregadeiras, caminhões basculantes, caminhões irrigadeira e ferramentas manuais necessárias.

4. CONTROLE

O controle de execução deste serviço se processará visualmente observando-se seu aspecto e através dos equipamentos topográficos para considerações sobre alinhamento e nivelamento.

Jahu, 24 de agosto de 2012.

FRANCISCO ANTONIO MARCOLAN
SECRETARIO DE PLANEJAMENTO E OBRAS

ENG. JOÃO GERALDO VONO
ENGENHEIRO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Título:

BASE DE SOLO BRITA COM CIMENTO

Baseada nas
Especificações:

Manual de Normas de Pavimentação – DER-SP

1. OBJETIVO

Esta Especificação fixa as condições a serem adotadas para a execução e controle da camada de base de Solo Brita com Cimento, constituída de uma camada com espessura especificada e constante ao longo da seção transversal, executada com materiais selecionados, que apresentem convenientemente estabilidade e durabilidade, para resistir às cargas do tráfego e à ação dos agentes climáticos.

2. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

- **Base** - camada granular executada sobre a sub-base devidamente compactado e regularizado.

- **Agregado**

Os agregados para a execução do concreto betuminoso serão obtidos através de britagem de rocha basáltica. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila, e substâncias nocivas e apresentar as características seguintes:

Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035/94).

Os resultados individuais da granulometria mantenham se constantes.

- **Cimento**

O cimento será aceito desde que apresente índice de finura satisfatório e o certificado de qualidade ateste o atendimento da especificação de material de aceitação e recebimento de cimento, DNER-EM 036(6), e que o material atende às seguintes normas:

- NBR 5732(7) quando se tratar de cimento Portland comum;
- NBR 5735(8) quando se tratar de cimento Portland de alto-forno;
- NBR 5736(9) quando se tratar de cimento Portland pozolânico.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.

3. MATERIAIS

Os solos deverão satisfazer às seguintes exigências:

- Ter comportamento laterítico, isto é, pertencer a um dos grupos LA, LA' e LG' da classificação MCT, utilizando para tanto o método DER M 197-88;
- Composição granulométrica, determinada pelo método DER M 6-61, enquadrada em uma das faixas de graduação indicadas no Quadro I.

QUADRO I			
PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS (NBR- 5734/80)	GRADUAÇÕES		
	% EM PESO, QUE PASSA		
	A	B	C
2,00 mm n° 10	100	100	100
0,42 mm n° 40	75 – 100	85 – 100	100
0,150 mm n° 100	30 – 50	50 – 65	65 – 95
0.075 mm n° 200	23 – 35	35 - 50	35 – 50

Na escolha dos solos para a finalidade em vista, a ordem de prioridade deve ser a seguinte:

- 1ª - FAIXA "A";
- 2ª - FAIXA "B";
- 3ª - FAIXA "C".

Se o solo enquadrar-se na Faixa "C", deverá ser submetido ao ensaio de granulometria com sedimentação com uso do defloculante hexametáfosfato de sódio, conforme método DER M 6-61.

Com o resultado obtido, verifica-se em seguida se o solo situa-se dentro de uma das faixas granulométricas C-1 ou C-2, abaixo:

QUADRO II		
PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS (NBR- 5734/80)	GRADUAÇÕES	
	% EM PESO, QUE PASSA	
	C - 1	C – 2
0,420 mm n° 40	100	100

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

0,150 mm n° 100	65 – 80	80 – 95
0,075 mm n° 200	40 – 50	35 – 45
0,002 mm	> 25	20 – 25

Dever-se-á dar preferência à utilização do solo que se enquadre na faixa C - 1.

Se a composição granulométrica do solo estiver contida parte em uma faixa e parte em outra, indicadas nos quadros I ou II, o solo só poderá ser utilizado se atender às exigências mecânicas e hidráulicas discriminadas no Quadro III, no item c.

As propriedades mecânicas e hidráulicas do solo, correspondentes a corpos-de-prova compactados na umidade ótima, com energia intermediária do DER M 191-88, deverão satisfazer aos valores constantes no Quadro III a seguir.

QUADRO III		
EXIGÊNCIAS MECÂNICAS E HIDRÁULICAS	VALORES ADMISSÍVEIS	MÉTODO DE ENSAIO
Mini – CBR sem imersão	$\geq 40 \%$	DER M 192-88
Perda de suporte no Mini-CBR por imersão em relação ao Mini-CBR sem imersão.	$\leq 50 \%$	DER M 192-88
Expansão com sobrecarga padrão	$\leq 0,3 \%$	DER M 192-88
Contração	0,1 a 0,5 %	DER M 193-88
Coeficiente de Infiltração	10^{-2} a 10^{-4} cm $\sqrt{\text{min uto}}$	DER M 194-88

Mistura Solo-Brita-Cimento

A mistura de solo-brita-cimento deve ser dosada conforme os critérios estabelecidos em projeto, onde a porcentagem dos materiais integrantes da mistura deve sempre ser determinada em relação a massa total da mistura.

A dosagem da mistura da solo-brita-cimento deve atender aos seguintes requisitos:

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

- a) a porcentagem máxima em peso de solo seco a incorporar à mistura é 40%;
- b) a curva granulométrica de projeto da mistura deve enquadrar-se na faixa granulométrica da Tabela 2, constante do Manual de Normas do DER/SP;
- c) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 2 constante do Manual de Normas do DER/SP, porém, respeitando os limites da faixa granulométrica;
- d) a porcentagem em massa de cimento a ser incorporada na mistura, isto é, o teor de cimento deve ser fixado de modo a atender a resistência à compressão simples e a tração no ensaio de compressão diametral, ambas aos 28 dias, especificadas no projeto da estrutura do pavimento

4. EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes para a execução de base:

- a) Motoniveladora pesada com escarificador;
- b) Caminhão irrigadeira,
- c) Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático
- d) Grade de discos,
- e) Pulvimisturador

5. EXECUÇÃO

5.1. Condições Gerais

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na via, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na via.

Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10cm, após a compactação.

5.2. Mistura, Distribuição e Umedecimento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

O solo brita com cimento será descarregado na pista em montes ou leiras de dimensões constantes, tanto quanto possível, de modo a facilitar a

distribuição. O teor de umidade do material deverá ser mantido dentro de um intervalo de um ponto percentual, abaixo e acima da umidade ótima ($H_o \pm 1\%$), obtida em laboratório, porém tendo como referência a umidade ótima obtida no Proctor de campo (trecho experimental).

5.3. Compactação e Acabamento

Concluída a mistura úmida, a camada será regularizada para início das operações de compactação.

A compactação será sempre iniciada pelas bordas. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado serão distanciados entre si de tal forma que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa coberta no percurso anterior.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação será executada transversalmente à linha base (eixo).

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, a compactação será executada com compactadores vibratórios portáteis ou com sapos mecânicos. As operações com rolos compactadores deverão prosseguir, até que a base em toda a sua espessura atinja o grau de compactação mínimo de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima.

No processo de compactação deverá utilizar-se, de preferência, rolo pé-de-carneiro duplo estático, que deve dar um número de passadas suficiente para que não haja mais penetração na base, das patas do equipamento. Após esta fase, a compactação da camada, se necessário, deve prosseguir preferencialmente com o uso de rolos pneumáticos de pressão variável, até o término da mesma. A conformação final da seção de projeto deve ser feita, após irrigação da base compactada, com motoniveladora de lâmina afiada, trabalhando única e exclusivamente em corte. O acabamento da base deve ser realizado, preferencialmente, com o uso de rolo pneumático de pressão variável ou liso vibratório, com no máximo duas coberturas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

5. 4. Proteção dos Serviços

Durante todo o tempo que durar a construção, e até o recebimento da base, os materiais e os serviços serão protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

Jahu, 24 de agosto de 2012.

FRANCISCO ANTONIO MARCOLAN
SECRETARIO DE PLANEJAMENTO E OBRAS

ENG. JOÃO GERALDO VONO
ENGENHEIRO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

Título:

FRESAGEM DO PAVIMENTO

Baseada nas

Manual de Normas de Pavimentação – DER-SP

Especificações:

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição do serviço de fresagem de à frio em pavimentos asfálticos.

2 DEFINIÇÃO

Fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

A fresagem deve produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a painéis, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

Os serviços descritos nesta especificação abrangem o corte, desbaste, carga, transporte e descarga dos resíduos resultantes da operação de fresagem.

3 EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos devem ser examinados antes do início da execução da obra e devem estar de acordo com esta especificação.

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

a) máquina fresadora com as seguintes características:

- capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;
- possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,80;
- capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;
- dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
- os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.
- dispositivo que permita a asperção de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem

- b) caminhões basculantes;
- c) vassouras mecânicas;
- d) compressores de ar;
- e) caminhão tanque de água;
- f) minicarregadeiras;
- g) retroescadeira de pneus;
- h) materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

4 EXECUÇÃO

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente.

O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local em que for reaproveitado ou para o bota-fora

Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

5 CONTROLE

5.1 Controle da Superfície Fresada

A fresagem deve obedecer aos limites da área demarcada previamente.

A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar a 0,5 cm.

5.2 Controle do Desempeno da Superfície Fresada

O desempenho da superfície deve ser verificado visualmente, e é considerado satisfatório desde que não se observe caimentos para centro da pista.

5.3 Controle da Espessura Fresada

Deve-se medir a espessura da fresagem a cada passada, admitindo-se variações de mais ou menos 0,3 cm em relação à profundidade indicada no projeto.

Jahu, 24 de agosto de 2012.

FRANCISCO ANTONIO MARCOLAN
SECRETARIO DE PLANEJAMENTO E OBRAS

ENG. JOÃO GERALDO VONO
ENGENHEIRO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

Título:

RECICLAGEM DE PAVIMENTO

Baseada nas

Manual de Normas de Pavimentação – DER-SP

Especificações:

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição do serviço de pavimento in situ com cimento Portland e brita, de modo obter uma base reciclada, constituída pelos materiais de reciclagem do pavimento, com adição de brita e de cimento e água em pavimentos asfálticos.

2 DEFINIÇÃO

A reciclagem de pavimento in situ a frio com cimento e brita é o processo de restauração de pavimento executado no local, com equipamento apropriado, com reaproveitamento total ou parcial do revestimento existente, normalmente com incorporação de parte ou toda base existente, adição de cimento Portland, água e incorporação de agregado, espalhamento e compactação da mistura resultante, obtendo-se desta forma uma nova base do pavimento, isto é, uma base reciclada

3 MATERIAIS

3.1 Agregado Adicional

O agregado graúdo, eventualmente incorporado aos materiais reciclados para correção granulométrica da mistura, deve ser constituído por pedra britada, que apresentem fragmentos duros, limpos e duráveis, livres do excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como isentos de outras substâncias ou contaminações prejudiciais; e deve atender aos seguintes requisitos:

- a) desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles inferior a 50%;
- b) equivalente de areia do agregado miúdo superior a 55%;
- c) índice de forma superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares inferior a 10%;
- d) perda no ensaio de durabilidade em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20% e, com sulfato de magnésio, inferior a 30%.

3.2 Cimento

O cimento Portland deve atender às especificações do DNER ME 036

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

3.3 Água

A água deve ser isenta de teores nocivos de sais, ácidos, álcalis, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

3.4 Mistura Reciclada

A mistura reciclada com cimento e com eventual adição agregados deve apresentar as seguintes características:

- a) a porcentagem em massa de cimento a ser incorporada a mistura reciclada deve ser 4%;
- b) a composição granulométrica do material reciclado, juntamente com agregado adicional, quando necessário, e o cimento Portland, deve satisfazer aos requisitos da tabela do DER-SP;
- c) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na tabela, porém respeitando os limites da faixa granulométrica.

4 EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos devem ser examinados antes do início da execução da obra e devem estar de acordo com esta especificação.

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

- a) recicladora, que deve possuir as seguintes características:
 - largura mínima efetiva do tambor fresador de 2m; com diferentes velocidades de rotação e dotado de ferramenta de corte de fácil substituição;
 - deve ser autopropelida e ter a capacidade de pulverizar e misturar o pavimento na espessura mínima de 12,0 cm em uma única passada;
 - deve ser equipada com dispositivos para controlar a profundidade de corte;
 - possuir acessórios específicos para injeção e dosagem da água, de forma a umedecer a mistura reciclada deixando-a no teor ótimo de compactação;
- b) distribuidor de agregados;
- c) distribuidor de aglomerante hidráulico;
- d) caminhão tanque para abastecimento de água;
- e) motoniveladora;
- f) rolo vibratório liso, tipo tandem vibratório;
- g) rolo vibratório tipo pé de carneiro;
- h) rolo pneumático de pressão variável.

5 EXECUÇÃO

A operação de fresagem do revestimento existente, incorporação dos agregados, adição de cimento e água ocorrem simultaneamente. A mistura é processada no interior da recicladora e em seguida espalhada e compactada.

O cimento, água e os agregados adicionados ao material reciclado devem ser previamente dosados em laboratório.

O agregado adicional, o cimento ou outro aglomerante hidráulico devem ser espalhados na quantidade determinada, a fim de atender as porcentagens determinadas no projeto da mistura, com emprego de distribuidor de agregados e distribuidor de aglomerante hidráulico, respectivamente.

O espalhamento do cimento pode ser executado por espalhamento manual, desde que se garanta a homogeneidade da taxa prevista em projeto.

A reciclagem do pavimento deve ser executada na extensão e espessura de corte indicada no projeto, incorporando-se simultaneamente o agregado adicional, com a concomitante adição de água, nas quantidades fixadas pelo projeto de dosagem, tendo como parâmetro para umedecimento a umidade ótima definida no ensaio de compactação da mistura reciclada.

Imediatamente após atuação da recicladora, atua a motoniveladora, de modo a conformar a camada reciclada aos perfis transversais e longitudinais de projeto, sem provocar segregação da mistura reciclada.

Devem ser tomadas todas as precauções a fim de serem evitados os processos que levem a segregação da mistura reciclada. A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente.

Após a conformação da mistura reciclada, deve-se iniciar imediatamente a operações de compactação. A compactação deve iniciar-se das bordas para eixo, nos segmentos em tangente, e da borda interna para a borda externa, isto é, do lado mais baixo para o mais alto, nos segmentos em curva. Os rolos compactadores devem cobrir uniformemente, em cada passada, pelo menos metade da largura coberta na passagem anterior.

O desvio máximo admitido do teor de umidade da mistura reciclada é de -2,0 % a +1 % em relação à umidade ótima, e o grau de compactação deve ser igual ou superior a 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima, ambas obtidas no ensaio de compactação, na energia intermediária.

Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compressão.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

O intervalo de tempo máximo admitindo, entre a adição de água à mistura e o término da compactação, não deve exceder ao tempo de início de pega do cimento.

O acabamento é executado mediante o emprego de motoniveladora, atuando exclusivamente em operação de corte. Não é permitida a correção de depressões pela adição de material. A superfície da base é compactada até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

6 CONTROLE

O controle das características e execução da base reciclada deve abranger:

- a) determinação da teor de cimento e da taxa do agregado adicional, em kg/m², por intermédio de colocação de bandejas, de peso e área conhecidos, para coleta de material durante o espalhamento na pista
- b) determinação do teor de umidade, de pista, imediatamente antes do espalhamento; se o desvio da umidade estiver compreendido no intervalo de -2,0 % a + 1,0 % da umidade ótima, o material pode ser liberado para compactação;
- c) determinação da densidade seca máxima e umidade ótima, de mistura e toda vez que houver indícios de variação de material;
- d) granulometria da mistura reciclada, de amostras obtidas na pista durante o espalhamento

Jahu, 24 de agosto de 2012.

FRANCISCO ANTONIO MARCOLAN
SECRETARIO DE PLANEJAMENTO E OBRAS

ENG. JOÃO GERALDO VONO
ENGENHEIRO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

Título:

FRESAGEM DO PAVIMENTO

Baseada nas

Manual de Normas de Pavimentação – DER-SP

Especificações:

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição do serviço de fresagem de à frio em pavimentos asfálticos.

2 DEFINIÇÃO

Fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

A fresagem deve produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a painéis, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

Os serviços descritos nesta especificação abrangem o corte, desbaste, carga, transporte e descarga dos resíduos resultantes da operação de fresagem.

3 EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos devem ser examinados antes do início da execução da obra e devem estar de acordo com esta especificação.

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS
a) máquina fresadora com as seguintes características:

- capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;
 - possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,80;
 - capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;
 - dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
 - os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.
 - dispositivo que permita a asperção de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem
- b) caminhões basculantes;
- c) vassouras mecânicas;
- d) compressores de ar;
- e) caminhão tanque de água;
- f) minicarregadeiras;
- g) retroescadeira de pneus;
- h) materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

4 EXECUÇÃO

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente.

O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local em que for reaproveitado ou para o bota-fora

Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

5 CONTROLE

5.1 Controle da Superfície Fresada

A fresagem deve obedecer aos limites da área demarcada previamente.

A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar a 0,5 cm.

5.2 Controle do Desempeno da Superfície Fresada

O desempenho da superfície deve ser verificado visualmente, e é considerado satisfatório desde que não se observe caimentos para centro da pista.

5.3 Controle da Espessura Fresada

Deve-se medir a espessura da fresagem a cada passada, admitindo-se variações de mais ou menos 0,3 cm em relação à profundidade indicada no projeto

Jahu, 24 de agosto de 2012.

FRANCISCO ANTONIO MARCOLAN
SECRETARIO DE PLANEJAMENTO E OBRAS

ENG. JOÃO GERALDO VONO
ENGENHEIRO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

Título:

**CONCRETO BETUMINOSO USINADO A
QUENTE**

Baseada nas
Especificações:

Manual de Normas de Pavimentação – DER-SP

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a produção, execução, aceitação e medição de concreto asfáltico usinado a quente

2 DEFINIÇÃO

Concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, fíler, e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, do pavimento.

3 MATERIAIS

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento, fíler, ligante asfáltico, e melhorador de adesividade, se necessário.

3.1 Cimento Asfáltico

Podem ser empregados cimentos asfálticos modificados ou não por polímero:

- CAP 30-45, CAP 50-70 e CAP 85-100, classificação por penetração, atendendo ao especificado no regulamento técnico ANP no 3/2005 de 11/07/2005 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP;

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

3.2 Agregados

3.2.1 Agregado Graúdo

Deve constituir-se por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve atender aos seguintes requisitos:

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

- a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51(1);
- b) índice de forma superior a 0,5 e partículas lamelares inferior a 10%;
- c) os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12% quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio,

3.2.2 Agregado Miúdo

Pode constituir-se por areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Deve apresentar partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve ser atendido, ainda, o seguinte requisito:

- a) o equivalente de areia conforme NBR 12052(5) da mistura dos agregados miúdos, deve ser igual ou superior a 55%.

3.2.3 Material de Enchimento – Fíler

O material de enchimento deve ser de natureza mineral finamente dividido, tal como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinzas volantes etc,. Na aplicação, o fíler deve estar seco e isento de grumos.

3.2.4 Melhorador de Adesividade

Quando não houver boa adesividade deve-se empregar aditivo melhorador de adesividade

3.3 Composição da Mistura

A faixa granulométrica a ser empregada deve ser a Faixa III da Tabela 2 – Composição das Misturas Asfálticas das especificações do DER-SP para o recapeamento asfáltico e a Faixa IV para a Reperfilagem: (camada de regularização de deformações de pequena amplitude, sem função estrutural).

O projeto da dosagem de mistura deve atender aos seguintes requisitos:

- a) o tamanho máximo do agregado da faixa adotada deve ser inferior a 2/3 da espessurada camada compactada;
- b) a fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malhade cada faixa, não deve ser inferior a 4% do total;

4 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos básicos para execução dos serviços de concreto asfáltico são compostos das seguintes unidades:

4.1 Depósito para Cimento Asfáltico

Os depósitos para o cimento asfáltico devem ser capazes de aquecer o material conforme asexigências técnicas estabelecidas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) o aquecimento deve ser efetuado por meio de serpentinas a vapor, a óleo, a eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato direto de chamas com o depósito; esses dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado, e ser capaz de aquecer o cimento asfáltico a temperaturas limitadas;
- b) o sistema de recirculação para o cimento asfáltico deve garantir a circulação desembaraçada e contínua do depósito ao misturador, durante todo o período de operação;
- c) todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento térmico, a fim de evitar perdas de calor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

d) a capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

4.2 Depósito para Agregados

Os agregados devem ser estocados convenientemente, isto é, em locais drenados, cobertos, dispostos de maneira que não haja mistura de agregados, preservando a sua homogeneidade e granulometria e não permitindo contaminações de agentes externos.

A transferência para silos de armazenamento deve ser feita o mais breve possível.

4.3 Silos para Agregados

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para filer, conjugado com dispositivos para sua dosagem.

4.4 Usina para Misturas Asfálticas

A usina utilizada deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90 °C a 210 °C, com precisão de ± 1 °C, deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à decarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disso, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor-secador-misturador, de duas zonas, convecção e radiação, providas de: coletor de pó, alimentador de filer, sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo clamshell ou alternativamente, em silos de estocagem.

A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagens dinâmicas individuais e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semi-automática com leitura instantânea e acumulada, por meio de registros digitais em display de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

4.5 Caminhão para Transporte da Mistura

Os caminhões tipo basculante para o transporte do concreto asfáltico devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. Não é permitida a utilização de produtos susceptíveis à dissolução do ligante asfáltico, como óleo diesel, gasolina etc. As caçambas devem ser providas de lona para proteção da mistura.

4.6 Equipamento para Distribuição e Acabamento

O equipamento de espalhamento e acabamento deve constituir-se de vibro-acabadoras, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto.

As vibro-acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, e devem possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As vibro-acabadoras devem estar equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento à temperatura requerida para a colocação da mistura sem irregularidade. Devem ser equipadas com sistema de vibração que permita pré-compactação na mistura espalhada.

4.7 Equipamento para Compactação

O equipamento para a compactação deve constituir-se por rolos pneumáticos com regulação de pressão e rolo metálico liso, tipo tandem.

Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam calibragem de variação da pressão dos pneus de 0,25 MPa a 0,84 MPa. É obrigatória a utilização de pneus calibragem uniformes, de modo a evitar marcas indesejáveis na mistura compactada.

O rolo metálico liso tipo tandem deve ter massa compatível com a espessura da camada. O emprego dos rolos lisos vibratórios pode ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura de forma que esta atinja o grau de compactação exigido, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

4.8 Ferramentas e Equipamentos Acessórios

Devem ser utilizados, complementarmente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

- a) soquetes mecânicos ou placas vibratórias para a compactação de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- b) pás, garfos, rodos e ancinhos para operações eventuais.
- c) vassouras rotativas, compressores de ar para limpeza da pista.
- d) caminhão tanque irrigador para limpeza de pista.

5 EXECUÇÃO

5.1 Condições Gerais

Não é 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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

5.2 Preparo da Superfície

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando os valores recomendados para taxa de ligante. Somente para correções localizadas ou locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta. A imprimação deve formar uma película homogênea e promover condições adequadas de aderência quando da execução do concreto asfáltico.

Quando a imprimação ou a pintura de ligação não tiverem condições satisfatórias de aderência, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento definitivo e cura do ligante aplicado.

5.3 Produção do Concreto asfáltico

O concreto asfáltico deve ser produzido em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado. A usina deve ser calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

Os agregados, principalmente os finos, devem ser homogeneizados com a pá carregadeira antes de serem colocados nos silos frios.

As aberturas dos silos frios devem ser ajustadas de acordo com a granulometria da dosagem e dos agregados para evitar sobras nos silos quentes.

A temperatura do cimento asfáltico não modificado por polímero empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade.

A temperatura do ligante não deve ser inferior a 120 °C nem exceder 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do cimento asfáltico, sem ultrapassar 177 °C.

A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1º na frente, 2º na traseira e 3º no meio.

O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora que pode acarretar diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.

5.4 Transporte do Concreto Asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes, atendendo ao especificado no item 4.5 para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada.

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante a cobertura e a mistura.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

O tempo máximo de permanência da mistura no caminhão é dado pelo limite de temperatura estabelecido para aplicação da massa na pista.

5.5 Distribuição da Mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 4.6.

anteriormente especificados.

Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída.

Deve-se observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato pela adição manual da mistura, seu espalhamento deve ser efetuado por meio de ancinhos ou rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço. A mistura deve apresentar textura uniforme, sem pontos de segregação.

Na partida da acabadora devem ser colocadas de 2 a 3 réguas, com a espessura do empolamento previsto, onde a mesa deve ser apoiada.

Na descarga, o caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação.

O tipo de acabadora deve ser definido em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esta esteja continuamente em movimento, sem paralisações para esperar caminhões.

Esta velocidade da acabadora deve estar sempre entre 2,5 e 10,0 m por minuto.

5.6 Compactação da Mistura

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado.

Como regra geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica pode suportar, temperatura esta fixada experimentalmente para cada caso, considerando-se o intervalo de trabalhabilidade da mistura e tomando-se a devida precaução quanto à espessura da camada, distância de transporte, condições do meio ambiente e equipamento de compactação.

A prática mais freqüente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolos pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico liso tipo tandem, de acordo com as seguintes premissas:

- a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;
- b) logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- c) à medida que a mistura for sendo compactada e houver conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

- d) o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
 - e) a compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;
 - f) cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
 - g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
 - h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitindo que escorra pelo tambor e acumule-se na superfície da camada.
- A compactação através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando necessário, deve ser testada experimentalmente na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação, como o número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações. As condições de compactação da mistura exigidas anteriormente permanecem inalteradas.

5.7 Juntas

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

A camada de concreto asfáltico recém-acabada deve ser liberada ao tráfego somente quando a massa atingir a temperatura ambiente.

6 CONTROLE

6.1 Controle dos Materiais

6.1.1 Cimento Asfáltico Não Modificado por Polímero

Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

- a) um ensaio de penetração a 25° C, conforme NBR 6576 (19);
- b) um ensaio de viscosidade de Saybolt-Furol, conforme NBR 14950(17);
- c) um ensaio de ponto de fulgor, conforme NBR 11341(20);
- d) um ensaio determinação de formação de espuma, quando aquecido a 177° C.

6.1.2 Agregados

Diariamente deve-se inspecionar a britagem e os depósitos, com o intuito de garantir que os agregados estejam limpos, isentos de pó e de outras contaminações prejudiciais.

Devem ser executadas as seguintes determinações no agregado graúdo:

- a) abrasão Los Angeles;
- b) caso agregado apresente abrasão superior a 50%, verificar a degradação do agregado após a compactação Marshall, com e sem ligante
- c) índice de forma e porcentagem de partículas lamelares,
- d) ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, em cinco ciclos

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

e) a adesividade dos agregados ao ligante asfáltico

6.1.3 Melhorador de Adesividade

Quando a adesividade não for satisfatória e o melhorador de adesividade for incorporado na mistura, deve-se verificar novamente a adesividade

6.2 Controle da Produção da Mistura Asfáltica

O controle da produção do concreto asfáltico deve ser acompanhando por laboratório, que deve realizar o acompanhamento e os ensaios pertinentes, devendo obedecer à metodologia indicada e atender aos parâmetros recomendados.

6.2.1 Temperaturas

O controle da temperatura da produção da mistura asfáltica deve ser realizado de acordo com os seguintes procedimentos:

- a) temperatura dos agregados nos silos quentes: 2 determinações de cada silo, por jornada de 8 h de trabalho;
- b) temperatura do cimento asfáltico, antes da entrada do misturador: 2 determinações por jornada de 8 h de trabalho;
- c) temperatura da massa asfáltica, na saída dos caminhões carregados na usina: em todo caminhão.

6.2.2 Granulometria dos Agregados

Devem ser executadas as seguintes análises granulométricas dos agregados, durante a produção da mistura:

- a) granulometria do agregado de cada silo quente ou dos silos frios, quando tratar-se de usina tipo tambor-secador-misturador: 2 determinações de cada agregado por jornada de 8 h de trabalho
- b) granulometria do filer: 1 ensaio por jornada de 8 h de jornada;
- c) se indicado a adição de filer no projeto da mistura, deve-se realizar inspeção rigorosa da quantidade do filer adicionado.

6.2.3 Quantidade de Ligante, Granulometria da Mistura e Características Marshall e Porcentagens de Vazios

Devem ser executados os seguintes ensaios para controle da quantidade de ligante, granulometria da mistura e verificação dos parâmetros Marshall:

- a) extração de asfalto, ou ensaio de extração por refluxo, Soxhlet de 1.000 ml, quantas vezes forem necessárias no início de cada jornada de trabalho e sempre que houver indícios da falta ou excesso de ligante no teor de asfalto da mistura,
- b) granulometria da mistura asfáltica com material resultante das extrações da alínea a; quantas vezes forem necessárias para a calibração da usina
- c) ensaio Marshall, deve-se determinar a fluência, a estabilidade e as porcentagens de vazios da mistura: Vv, RBV, VAM.

6.3 Controle da Aplicação e Destinação da Mistura Asfáltica

O controle da aplicação da mistura asfáltica deve ser efetuado através dos procedimentos descritos em seguida.

6.3.1 Temperaturas

Devem ser executadas as seguintes leituras de temperaturas na massa asfáltica na pista:

- a) temperatura da massa asfáltica em cada caminhão que chegar à pista;

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
FUNDADA EM 15 DE AGOSTO DE 1853
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

b) temperatura da massa asfáltica distribuída no momento do espalhamento e no início da compactação, a cada descarga efetuada.

6.3.2 Controle da Compactação

A cada 500 m de faixa de rolamento de massa compactada, deve ser obtida uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa, em local aproximadamente correspondente à trilha de roda externa, na faixa externa. De cada amostra extraída com sonda rotativa deve ser determinada a respectiva densidade aparente

Jahu, 24 de agosto de 2012.

FRANCISCO ANTONIO MARCOLAN
SECRETARIO DE PLANEJAMENTO E OBRAS

ENG. JOÃO GERALDO VONO
ENGENHEIRO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO