



Construtora Ltda

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
E SERVIÇOS PÚBLICOS DE PALMAS/TO

PAVIMENTAÇÃO





Construtora Ltda

REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Após a conclusão dos serviços de terraplenagem obtém-se, nas vias públicas, uma superfície denominada leito. As camadas de terraplenagem localizadas imediatamente abaixo do leito formam o subleito que se constitui no terreno de fundação do pavimento.

A Regularização do Subleito é um conjunto de operações executadas na camada final da terraplenagem, destinada a conformar o leito estradal transversal e longitudinalmente compreendendo cortes ou aterros até 0,20 m de espessura. O que exceder de 0,20 m será considerado como serviço de terraplenagem para fins de especificações.

A execução será feita de forma a atender aos perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

2.0 - MATERIAIS

A regularização do subleito será executada com os próprios materiais do subleito. Caso seja necessária a substituição ou adição de materiais, estes serão extraídos em ocorrências indicadas no projeto e deverão ter as seguintes características básicas:

- a) serem constituídos por partículas com diâmetro máximo igual ou inferior a 50,8 mm (2");
- b) apresentar Índice de Suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER- ME 129/94, igual ou superior ao considerado no dimensionamento do pavimento;
- c) apresentar expansão inferior a 2%;
- d) satisfazer as Especificações Complementares e Particulares eventualmente indicadas no projeto.

3.0 - EQUIPAMENTO

Os equipamentos indicados para a execução da regularização do sub-leito, são os seguintes:

- a) Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo receber dela a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço. O equipamento mínimo é o fixado no contrato.
- b) A "motoniveladora" deve ser suficientemente potente para escarificar, destorroar, misturar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir pelo menos a 0,20 m, e de conformar a superfície acabada dentro das exigências da Especificação.
- c) A "Grade de Discos", rebocada por um conveniente "Trator de Pneu", deve ser capaz de complementar os trabalhos de "destorroamento", "mistura" e "homogeneização do teor de água", iniciados pela motoniveladora. Poderão ser usados dispositivos tipo "Pulvimixer".



Construtora Ltda

d) Os “Caminhões Distribuidores de Água” deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.

e) Poderão ser, de um modo geral, usados isoladamente ou em combinação os três seguintes tipos de “Rolos Compactadores”:

- Rolo Pé de Carneiro (pata curta) Vibratório Autopropulsor, com controle de frequência de vibração, mais indicado para solos coesivos;
- Rolo Liso Vibratório Autopropulsor, com controle de frequência de vibração, mais indicados para solos com pequena coesão;
- Rolo Pneumático Autopropulsor com pressão fixa ou variável mais indicado para a operação de acabamento.

4.0 - EXECUÇÃO

A execução de Regularização do Subleito envolve basicamente as seguintes operações:

- Escarificação e Espalhamento dos Materiais;
- Destorroamento e Homogeneização dos Materiais Secos;
- Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade;
- Compactação;
- Acabamento;
- Liberação ao Tráfego.

4.1 - Escarificação e Espalhamento dos Materiais

Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20 m abaixo da cota de projeto, e ao espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a “compactação” e o “acabamento” atinja a cota do Projeto.

Caso seja necessário a importação de materiais, os mesmos serão lançados após a escarificação e espalhamento do material, efetuando-se então uma nova operação de espalhamento. As raízes e materiais pétreos com $d > 50,8$ mm porventura existentes serão removidos.

A escarificação e o espalhamento serão feitos usando respectivamente o escarificador e a lâmina da motoniveladora.



Construtora Ltda

4.2 - Destorroamento e Homogeneização dos Materiais Secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até visualmente não se distinguir heterogeneidades. Nessa fase será completada a remoção de raízes, materiais pétreos com $d > 50,8$ mm e outros materiais estranhos.

4.3 - Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade

Para atingir-se a faixa de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora e grade de disco. A faixa de umidade de compactação (hc) terá como limites (hot - 1,5)% e (hot + 1,5)% onde a umidade ótima hot é a obtida numa curva de compactação com amostra não trabalhada colhida para cada segmento aparentemente uniforme de material já homogeneizado a seco, com extensão máxima de 200m.

4.4 - Compactação

A compactação deve ser executada preferencialmente com o rolo pé-de-carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração) de “pata curta”. Eventualmente os lisos vibratórios e os pneumáticos autopropulsores para solos arenosos e para “acabamento”.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129/94.

4.5 - Acabamento

A operação de acabamento envolve rolos compactadores e motoniveladoras que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da Superfície.

Só é permitida a conformação geométrica por corte, visto que a execução de camadas de aterro com reduzidas espessuras acarreta a formação de camada instável denominada meia-sola.

As pequenas “depressões e saliências”, resultantes do acabamento com uso de rolos pé-de-carneiro (pata curta) vibratório autopropulsores, não são problemas à superfície acabada.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Como as maiorias das operações para execução da regularização acontecem sobre o corpo estradal, os cuidados destinados à preservação ambiental, referem-se à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos.

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar a destruição desnecessária da vegetação.





Construtora Ltda

As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma a evitar que, resíduos de lubrificantes e/ou de combustível sejam levados até cursos d'água pelas águas de chuvas.

6.0 – CONTROLE

6.1 - Controle Tecnológico

6.1.1 - Ensaios

a) Em cada “pano” a ser compactado deverá ser determinado o teor de umidade em, no mínimo, 3 pontos aleatórios para comparação com a umidade ótima e verificação da homogeneidade da umidade. A compactação só poderá ser iniciada se os teores de umidade obtidos atenderem aos limites fixados no item Execução 4.3. Esta umidade poder ser determinada através do aparelho “speedy”.

Imediatamente antes da compactação deverá ser determinado o teor de umidade a cada 100,0 m de comprimento do “pano” a ser compactado ou, no mínimo, 1 (um) ensaio por pano.

Caso os teores de umidade não atendam a faixa estabelecida para “umidade de compactação”, deverá ser procedido um umedecimento (ou aeração) e homogeneização de forma a se conseguir a umidade desejada;

b) Determinações de massa específica aparente, “in situ” (método DNER-ME 092/94), com espaçamento máximo de 100,00 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

c) ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente métodos DNER-ME 122/94, ME 082/94 e ME 080/94), com espaçamento máximo de 1.000,0 m de pista e, no mínimo, um grupo de ensaio por tipo de material, quando houver variação;

d) um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 049/94, com espaçamento máximo de 500 m de pista e, no mínimo, um ensaio para cada tipo de solo, quando houver variação do material;

e) um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 129/94, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100,0 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo.

SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Sub-Base Estabilizada Granulometricamente é a camada do pavimento asfáltico situada imediatamente abaixo da camada de Base, constituída por um dos tipos abaixo:

a) um único tipo de solo - é a Sub-Base sem Mistura;





Construtora Ltda

- b) dois ou mais tipos de solo - é a Sub-Base com Mistura;
- c) um dos componentes da mistura é um produto de britagem - é a Sub-Base de Solo-Brita;
- d) um produto de britagem - é a Sub-Base de Brita Graduada.

A Sub-Base Granular obtém a necessária estabilidade para cumprir suas funções apenas devido a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo para lhe conferir coesão.

2.0 - MATERIAIS

Os solos quanto ao seu comportamento em pavimentação podem ser classificados em:

- Solos de Comportamento Laterítico;
- Solos de Comportamento Não Laterítico.

A classificação acima deve ser feita por um Engenheiro experiente tendo em vista que um Solo Laterítico apresenta geralmente:

- Cores predominantemente vermelha, amarela ou marrom escura;
- Tendência ao concrecionamento;
- Grãos graúdos ferruginosos;
- CBRs relativamente altos com baixa Expansão e altos LLs e IPs;
- Granulometria com certa descontinuidade.

Em caso de dúvida, fica confirmado o comportamento Laterítico se a Expansão medida no CBR com a energia do Proctor Modificado (55 golpes) for menor ou igual a 0,2%.

2.1 - Solos de Comportamento Laterítico

Os solos de comportamento laterítico para Sub-Base Estabilizada Granulometricamente devem apresentar as seguintes condições:

Granulometria enquadrada numa das seguintes faixas granulométricas (DNER-ME 80/94) - (% passando em peso):

PENEIRAS		FAIXAS		
ASTM	M	A	B	C
2"	50,8	100	---	---
1"	25,4	75 - 100	100	---
3/8"	9,5	40 - 85	60 - 95	100
no. 4	4,8	20 - 75	30 - 85	50 - 100
no. 10	2,0	15 - 60	15 - 60	35 - 90
no. 40	0,42	10 - 45	10 - 45	20 - 80
no. 200	0,074	5 - 30	5 - 30	8 - 40

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2")

- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 -55 golpes - Proctor Modificado, ou outra indicada no Projeto) > 40%





Construtora Ltda

- Expansão no CBR < 0,2 %

Nota: o Índice de Grupo (IG) pode ser qualquer

2.2 - Solos de Comportamento Não Laterítico

Os Solos de Comportamento Não Laterítico para emprego em Sub-Base Estab.Granul. devem apresentar:

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2");
- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 - 26 golpes - Proctor Intermediário, ou outra indicada no Projeto) > 40%;
- Expansão no CBR < 0,5 %;
- Índice de Grupo (IG) = zero.

3.0 - EQUIPAMENTO

Todo o equipamento deverá ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução da Sub-Base:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água (capacidade mínima 4000l);
- Rolos compactadores tipos: pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Central de mistura;
- Distribuidor de solos.

Os rolos mais recomendados são o liso e o pé-de-carneiro vibratório e os pneumáticos usados isoladamente ou em combinação.

4.0 - EXECUÇÃO

4.1 - Execução na Pista

A execução de Sub-Bases Estabilizadas Granulometricamente envolve basicamente as seguintes operações:

a) Espalhamento

O espalhamento do material depositado na plataforma se fará com motoniveladora de modo que a camada fique com espessura constante, resultando numa espessura compactada nunca inferior a 20cm.





Construtora Ltda

No caso de mistura de 2 materiais, será feito, primeiramente, o espalhamento do material de maior quantidade e sobre essa camada espalhar-se-á o outro material.

b) Homogeneização dos materiais secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que, visualmente, não se distinga um material do outro. Nessa fase serão retirados os materiais estranhos (blocos de pedra, raízes, etc.).

c) Umedecimento ou aeração para homogeneização da umidade

Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora grade de disco (para aeração). A faixa de umidade deverá ser fixada através da curva CBR x UMIDADE (h), entrando-se com o valor do CBR fixado e determinando-se a faixa de “teor de umidade de compactação”.

A curva CBR x h deverá ser obtida simultaneamente com a curva de compactação (DNER-ME 129/94) utilizando a energia de compactação fixada no projeto.

Se por qualquer motivo não se puder traçar a curva CBR x h, deve-se adotar a faixa: (Hot - 1,5)% a (Hot + 0,5)%.

É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade.

d) Compactação

A compactação deve ser executada, preferencialmente, com rolo vibratório pé-de-carneiro (tipo pata-curta) autopropulsor em combinação com rolo pneumático autopropulsor, podendo-se, entretanto, usar-se apenas um desses rolos isoladamente.

Para solos não coesivos o equipamento mais indicado é o rolo de pneus com pressão variável, autopropulsor.

Deverá ser elaborada na pista, para um mesmo tipo de material, uma relação entre o número de passadas do rolo utilizado e o grau de compactação para se determinar o número necessário de “cobertura” (passadas num mesmo ponto).

e) Acabamento

A operação de acabamento será executada com os rolos compactadores usados, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o projeto, e com o auxílio da motoniveladora.

Só é permitida a conformação geométrica por corte.

f) Liberação ao tráfego

Após a verificação e aceitação do segmento trabalho, o mesmo poderá ser entregue ao tráfego usuário.

O intervalo de tempo que uma Sub-Base Estabilizada Granulometricamente pode ficar exposta ao tráfego é função de vários fatores, tais como:

- Umidade do material, que pode ser mantida através de molhagem com carros tanques;





Construtora Ltda

- Coesão do material;
- Condições meteorológicas, onde o excesso de umidade e condições de escoamento podem danificarem rapidamente a camada;
- A intensidade do tráfego.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da camada da Sub-Base Estabilizada Granulometricamente, são:

a) Na exploração das jazidas:

O desmatamento, destocamento e limpeza, serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deverá ser estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada para reintegrá-la à paisagem;

Não é permitida a queima da vegetação removida;

As áreas das jazidas, após a escavação, deverão ser reconformadas com abrandamento de taludes, de modo a reincorporá-las ao relevo natural. Esta operação deve ser realizada antes do espalhamento do solo orgânico conforme já descrito;

Disciplinar o trânsito de veículos de serviço e equipamentos para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam a destruição da vegetação nas áreas circunvizinhas;

BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Base Estabilizada Granulometricamente é a camada do pavimento asfáltico situada imediatamente abaixo da camada de Revestimento, constituída por um dos tipos abaixo:

- a) um único tipo de solo - é a Base sem Mistura;
- b) dois ou mais tipos de solo - é a Base com Mistura;
- c) um dos componentes da mistura é um produto de britagem - é a Base de Solo-Brita;
- d) um produto de britagem - é a Base de Brita Graduada.

A Base Granular obtém a necessária estabilidade para cumprir suas funções apenas devido a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo para lhe conferir coesão.

2.0 - MATERIAIS

Os solos quanto ao seu comportamento em pavimentação podem ser classificados em:

- Solos de Comportamento Laterítico



Construtora Ltda

- Solos de Comportamento Não Laterítico

A classificação acima deve ser feita por um Engenheiro experiente tendo em vista que um Solo Laterítico apresenta geralmente:

- Cores predominantemente vermelha, amarela ou marrom escura;
- Tendência ao concrecionamento;
- Grãos graúdos ferruginosos;
- CBRs relativamente altos com baixa Expansão e altos LLs e IPs;
- Granulometria com certa descontinuidade.

Em caso de dúvida, fica confirmado o comportamento Laterítico se a Expansão medida no CBR com a energia do Proctor Modificado (55 golpes) for menor ou igual a 0,2%.

2.1 - Solos de Comportamento Laterítico

Os solos de comportamento laterítico para Base Estabilizada Granulometricamente devem apresentar as seguintes condições:

Granulometria enquadrada numa das seguintes faixas granulométricas (DNER-ME 80/94) - (% passando em peso):

PENEIRAS		FAIXAS		
ASTM	M	A	B	C
2"	50,8	100	---	---
1"	25,4	75 - 100	100	---
3/8"	9,5	40 - 85	60 - 95	100
no. 4	4,8	20 - 75	30 - 85	50 - 100
no. 10	2,0	15 - 60	15 - 60	35 - 90
no. 40	0,42	10 - 45	10 - 45	20 - 80
no. 200	0,074	5 - 30	5 - 30	8 - 40

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2")
- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 -55 golpes - Proctor Modificado, ou outra indicada no Projeto) > 60%
- Expansão no CBR < 0,2 %

Nota: o Índice de Grupo (IG) pode ser qualquer

2.2 - Solos de Comportamento Não Laterítico

Os Solos de Comportamento Não Laterítico para emprego em BEG devem apresentar:

- Diâmetro máximo de 50,8 mm (2")
- CBR (DNER-ME 049/94 com a energia do DNER-ME 129/94 - 26 golpes - Proctor Intermediário, ou outra indicada no Projeto) > 60%





Construtora Ltda

- Expansão no CBR < 0,5 %
- Índice de Grupo (IG) = zero

3.0 - EQUIPAMENTO

Todo o equipamento deverá ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução da base:

- motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água (capacidade mínima 4000l);
- Rolos compactadores tipos: pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Central de mistura;
- Distribuidor de solos.

Os rolos mais recomendados são o liso e o pé-de-carneiro vibratório e os pneumáticos usados isoladamente ou em combinação.

4.0 - EXECUÇÃO

4.1 - Execução na Pista

A execução de Bases Estabilizadas granulometricamente envolve basicamente as seguintes operações:

a) Espalhamento

O espalhamento do material depositado na plataforma se fará com motoniveladora de modo que a camada fique com espessura constante, resultando numa espessura compactada nunca inferior a 20cm.

No caso de mistura de 2 materiais, será feito, primeiramente, o espalhamento do material de maior quantidade e sobre essa camada espalhar-se-á o outro material.

b) Homogeneização dos materiais secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que, visualmente, não se distinga um material do outro. Nessa fase serão retirados os materiais estranhos (blocos de pedra, raízes, etc.).

c) Umedecimento ou aeração para homogeneização da umidade

Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora grade de disco (para aeração). A faixa





Construtora Ltda

de umidade deverá ser fixada através da curva CBR x UMIDADE (h), entrando-se com o valor do CBR fixado e determinando-se a faixa de “teor de umidade de compactação”.

A curva CBR x h deverá ser obtida simultaneamente com a curva de compactação (DNER-ME 129/94) utilizando a energia de compactação fixada no projeto.

Se por qualquer motivo não se puder traçar a curva CBR x h, deve-se adotar a faixa: (Hot - 1,5)% a (Hot + 0,5)%.

É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade.

d) Compactação

A compactação deve ser executada, preferencialmente, com rolo vibratório pé-de-carneiro (tipo pata-curta) autopropulsor em combinação com rolo pneumático autopropulsor, podendo-se, entretanto, usar-se apenas um desses rolos isoladamente.

Para solos não coesivos o equipamento mais indicado é o rolo de pneus com pressão variável, autopropulsor.

Deverá ser elaborada na pista, para um mesmo tipo de material, uma relação entre o número de passadas do rolo utilizado e o grau de compactação para se determinar o número necessário de “cobertura” (passadas num mesmo ponto).

e) Acabamento

A operação de acabamento será executada com os rolos compactadores usados, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o projeto, e com o auxílio da motoniveladora.

Só é permitido a conformação geométrica por corte.

f) Liberação ao tráfego

Após a verificação e aceitação do segmento trabalho, o mesmo poderá ser entregue ao tráfego usuário.

O intervalo de tempo que uma base estabilizada granulometricamente pode ficar exposta ao tráfego é função de vários fatores, tais como:

- Umidade do material, que pode ser mantida através de molhagem com carros tanques;
- Coesão do material;
- Condições meteorológicas, onde o excesso de umidade e condições de escoamento podem danificarem rapidamente a camada;
- A intensidade do tráfego.

Em princípio, é vantajoso expor a base estabilizada granulometricamente ao tráfego usuário durante algum tempo quando se tem a oportunidade de se observar eventuais defeitos. Neste caso, a umidade deve ser mantida para evitar desagregação.

Eventuais danos deverão ser corrigidos antes da liberação final para imprimação.



Construtora Ltda

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da camada de base estabilizada granulometricamente, são:

a) Na exploração das jazidas:

O desmatamento, destocamento e limpeza, serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deverá ser estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada para reintegrá-la à paisagem;

Não é permitida a queima da vegetação removida;

As áreas das jazidas, após a escavação, deverão ser reconformadas com abrandamento de taludes, de modo a reincorporá-las ao relevo natural. Esta operação deve ser realizada antes do espalhamento do solo orgânico conforme já descrito;

Disciplinar o trânsito de veículos de serviço e equipamentos para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam a destruição da vegetação nas áreas circunvizinhas;

IMPRIMAÇÃO

1.0 DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

A Imprimação é uma operação destinada à aplicar um “banho” de material betuminoso, sobre a superfície da camada de base granular concluída e liberada, antes da execução do revestimento asfáltico.

As funções da imprimação são as seguintes:

- Aumentar a coesão da parte superior da camada de base granular, através da penetração do material betuminoso empregado;
- Possibilitar a melhoria da aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser executado;
- Dificultar a infiltração de água na base pela redução da permeabilidade proporcionada pela penetração do material betuminoso;

A imprimação possibilita a circulação de veículos da obra sem danos significativos na camada imprimada, porém, este tráfego só deve ser permitido em casos excepcionais. Antes da execução do revestimento, a superfície imprimada deve ser vistoriada e, caso seja constatado desgaste na imprimação, a ponto de prejudicar as funções acima descritas, deverá ser feita, sobre ela, uma pintura de ligação.

Considerando-se que o material betuminoso tem que penetrar na base, devem ser empregados asfaltos diluídos com baixa viscosidade.





Construtora Ltda

O tempo máximo que a imprimação deve ficar exposta, antes da execução do revestimento, é considerado em torno de 7 (sete) dias.

Quando, por qualquer motivo, houver demora na execução do revestimento, deve-se cobrir a imprimação com uma camada de areia.

De qualquer forma, deve-se garantir que a imprimação apresenta características ligantes, que podem ser verificadas pelo tato. Caso os 7 (sete) dias sejam ultrapassados, ou o poder ligante não seja confirmado, é obrigatória a execução da pintura de ligação sobre a imprimação.

2.0 - MATERIAIS

O ligante asfáltico indicado para a imprimação é o Asfalto Diluído do tipo Cura Média CM-30.

A taxa de asfalto diluído a ser aplicada, deve estar compreendida entre 1,0 e 1,2 kg/m, devendo a taxa exata, ser determinada experimentalmente no canteiro da obra, levando-se em conta que a taxa ideal é a máxima que pode ser absorvida pela base no período de 24 (vinte e quatro) horas, sem deixar excesso na superfície.

O CM-30 é obtido pela diluição do asfalto em querosene.

3.0 - EQUIPAMENTO

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços referentes à imprimação são:

- Vassouras mecânicas rotativas;
- Vassouras manuais;
- Compressor de ar;
- Caminhão distribuidor de ligante equipado com tanque, bomba reguladora de pressão, sistema de aquecimento e barras equipadas com bicos, que permitam a aplicação do asfalto em quantidade uniforme.
- Depósito de ligante asfáltico, equipado com dispositivo de aquecimento quando necessário. A capacidade do tanque deve ser tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, 1(um) dia normal de trabalho.

Considerando que o CM-30 apresenta baixa viscosidade, é dispensado, para sua aplicação, o sistema de aquecimento.

As barras devem possuir dispositivos que permitam ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

O caminhão deve ser também equipado com tacômetro, termômetro e calibradores instalados em locais de fácil observação e ainda um espargidor manual (“caneta”) para imprimação de pequenas áreas, encontros de ruas e correções localizadas.

Neste equipamento deverão ser previamente reguladas:



Construtora Ltda

- A largura de espargimento;
- A velocidade de deslocamento do caminhão;
- A altura da barra de distribuição;
- A pressão de espargimento;
- A esconsidade (ângulo) dos bicos espargidores;
- A limpeza da barra distribuidora e dos bicos;
- A uniformidade dos espalhamentos longitudinal e transversal.

4.0 - EXECUÇÃO

Antes da aplicação do asfalto diluído, deverão ser realizadas as seguintes tarefas na superfície a imprimir:

- Fazer inspeção visual em toda a área para confirmar se as condições da superfície da base não foram alteradas após a liberação;
- Varrer a superfície para eliminar o pó e qualquer material solto existentes.

Esta operação pode ser feita com qualquer um dos equipamentos indicados no item anterior, isoladamente ou em combinações entre eles.

Para áreas maiores, recomenda-se o emprego da vassoura mecânica rotativa;

- Deve-se dispor no canteiro de obras, de um caminhão distribuidor exclusivo para aplicação do asfalto diluído;
- Verificar se as condições do caminhão distribuidor estão adequadas ao serviço no que se refere à limpeza e posição dos bicos, altura da barra distribuidora, funcionamento da bomba reguladora de pressão, etc. Caberá à Fiscalização, ou ao proprietário do loteamento a liberação do caminhão para a execução dos serviços.
- Estabelecer a taxa inicial a ser aplicada.
- No início dos serviços deve-se fazer um trecho experimental com o objetivo de aferir o funcionamento do equipamento e estabelecer com mais precisão a taxa a ser adotada para o trecho.

Após a realização destas tarefas, aplica-se o ligante asfáltico adequado ao tipo de superfície a ser imprimada.

O ligante asfáltico não pode ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10º C, ou em dias chuvosos ou de chuva eminente.

A temperatura do ligante, ideal para aplicação, deve ser tal que proporcione uma viscosidade entre 20 e 60 segundo Saybolt-Furol, para asfaltos diluídos.





Construtora Ltda

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista,

fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que for permitido o tráfego na primeira faixa imprimada. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado à fiscalização, e se for o caso, não deverá ultrapassar a 07 dias.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do ligante asfáltico a camada granular deve, de preferência, se encontrar levemente úmida.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

A principal preocupação a ser levada em conta para a proteção do meio ambiente, nos serviços de imprimação, é que os depósitos de material betuminoso não devem ser instalados próximos aos cursos d'água.

Esta providência evitará que fluxo de material betuminoso, derramada por causa de um acidente ou vazamento dos tanques, atinja os cursos d'água.

PINTURA DE LIGAÇÃO

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Pintura de ligação é a operação que consiste na aplicação de material betuminoso sobre uma superfície de uma base ou de um revestimento, antes da execução de uma camada asfáltica, tendo como objetivo promover a aderência entre a camada asfáltica a executar e a camada existente.

A pintura de ligação é necessária tendo em vista que um revestimento asfáltico sempre deve ser colocado sobre uma superfície também asfáltica para permitir a necessária "colagem".

No caso de base granular (sem ou com pequena coesão), essa superfície asfáltica é obtida pela imprimação. Se, por qualquer motivo, a imprimação perder o poder ligante, torna-se necessário executar uma pintura de ligação sobre essa imprimação, com a função de colar a base com o revestimento asfáltico. A diferença fundamental entre uma imprimação e uma pintura de ligação é que na primeira o asfalto tem que penetrar e na segunda não deve penetrar na base.

Nas bases coesivas não asfálticas (solo-cimento, concreto magro, etc.) a pintura de ligação fornece a superfície asfáltica para receber o revestimento asfáltico, propiciando a aderência entre a base e o revestimento. É óbvio que não se imprima uma base coesiva.

A pintura de ligação é obrigatória entre duas camadas asfálticas, independente de sua espessura. Assim deve-se proceder a pintura de ligação entre um binder e a capa, entre uma base de PMF (ou de PMQ) e o binder, etc.





Construtora Ltda

Os revestimentos asfálticos por penetração, ou seja, os Tratamentos Superficiais e os Macadames Asfálticos é que podem ser executados diretamente sobre uma superfície asfáltica sem necessidade de uma pintura de ligação, mesmo que se trate de uma imprimação já “cega”.

A pintura de ligação deve consistir em película muito fina de Cimento Asfáltico, da ordem de 0,3 mm (três décimos de milímetros), espalhada uniformemente em toda a superfície a pintar.

Uma película espessa de asfalto pode provocar o deslizamento da camada superior sobre a inferior, efeito contrário ao desejado. A taxa de asfalto é, pois, aproximadamente igual a 0,45 litro/m² (praticamente 0,45 kg/m²), para conduzir a uma espessura de aproximadamente 0,4 mm.

Como para se conseguir um espalhamento razoavelmente uniforme com um caminhão distribuidor de ligante é necessária uma taxa mínima da ordem de 0,9 a 1,0 litro/m², o ligante ideal é uma Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, diluída em água, de modo a se poder ter uma espessura de CAP, resíduo da Emulsão, da ordem de 0,4 mm.

2.0 - MATERIAL ASFÁLTICO

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a pintura de ligação é a Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-2C diluída com água na proporção de 1:1.

A Taxa de RR-2C diluída deverá ser tal, que conduza a uma espessura de asfalto da ordem de 4 mm (quatro milímetros), sendo, pois, da ordem de 1,0 kg/m². A taxa ideal deverá ser determinada experimentalmente no próprio trecho, no início dos serviços, em função da natureza e do estado da superfície a pintar.

3.0 - EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, sendo que não será dada a ordem para o início do serviço.

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

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão para permitir a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme

As barras de distribuição devem ser equipadas com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

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

Deve-se dispor, no canteiro de obras, de um caminhão distribuidor exclusivo para aplicação de emulsão.



Construtora Ltda

Este equipamento deve ser previamente regulado quanto a:

- A largura de espargimento;
- A velocidade de deslocamento do caminhão;
- A altura da barra de distribuição;
- A pressão de espargimento;
- A esconsidade (ângulo) dos bicos espargidores;
- A limpeza da barra distribuidora e dos bicos;
- A uniformidade dos espalhamentos longitudinal e transversal.

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

4.0 - EXECUÇÃO

A pintura de ligação deve ser aplicada somente quando tiver condições para a execução imediata da camada asfáltica sobre a mesma.

A superfície a ser pintada deve ser limpa de modo a eliminar o pó e o material solto eventualmente existentes.

Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico escolhido, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou, quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico é a temperatura ambiente.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais são, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

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.

5.0 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

A principal preocupação a ser levada em conta para a proteção do meio ambiente, nos serviços de pintura de ligação, é que os depósitos de material betuminoso não devem ser instalados próximos aos cursos d'água.





Construtora Ltda

Esta providência evitará que o fluxo de material betuminoso derramado por causa de um acidente ou vazamento dos tanques, atinja cursos d'água.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE (CBUQ)

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) é uma mistura asfáltica a quente, processa em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico de petróleo (CAP), espalhada e comprimida em temperatura bem superior à do ambiente, satisfazendo às exigências constantes desta Especificação.

A mistura é espalhada de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

O Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) é usualmente empregado, como:

- Revestimento asfáltico em uma só camada;
- Revestimento asfáltico em duas camadas – quando a superior recebe o nome de Camada de Rolamento (ou Capa) e a inferior o de Camada de ligação (Binder).
- Camada de regularidade (ou de nivelamento ou de perfilamento).

A “Capa” tem geralmente: agregado de menor $D_{máx}$ menor % Vv, maior % (RBV) e consome um pouco mais de material de enchimento (Filler) e de CAP.

O “Binder”, normalmente de maior espessura, tem agregado de maior $D_{máx}$, maior % Vv, menor % (RBV), consome menos “Filler” e menos “CAP”.

A “Camada de Perfilamento” tem espessura variável e deve ser constituída por uma mistura asfáltica mais fina.

Uma camada de CBUQ deve ser executada de ligação sobre uma base ou um binder que vai receber uma capa, principalmente quando esta for delgada ($h > 5$ cm), pois pode haver o deslizamento da mesma.

Após se Ter obtido a quantidade de agregado necessária para se obter em usina cerca de 30 t. projeta-se o traço do CBUQ pelo método Marshall, no laboratório de campo, com o “filler” e com o CAP a serem utilizados.

Para este projeto foi adotado um revestimento asfáltico em uma só camada com espessura de 2cm.





Construtora Ltda

2.0 - MATERIAIS

Podem ser empregados os seguintes Cimentos Asfálticos de Petróleo:

CAP-50/70 e 85/100 (classificados por penetração) ou CAP-20 e 55 (classificados por viscosidade)

Agregado

a) Agregado Graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, seixo rolado britado, ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Deve se constituir de partículas sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. Submetido ao ensaio de durabilidade (DNER-ME 89/64) não deve apresentar perda superior a 2% em 5 ciclos com sulfato de sódio (somente para basalto e diabásio). Valor máximo de 56% no ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 35/64) e um índice de forma (DNER-ME 86/64) não inferior a 0,4 ou um máximo de 25% de grãos defeituosos.

b) Não Agregado Miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos.

Suas partículas individuais deverão ser resistentes, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia (DNER-ME 54/63) igual ou superior a 55%.

c) Material de Enchimento ("Filler")

O "Filler" dever ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta após calcários, etc.

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos. Deve atender a seguinte granulometria:

Peneira	Porcentagem Mínima, passando
no. 40	100
no. 80	95
no. 200	65

3.0 – COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A faixa granulométrica a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada. A composição de CBUQ deve satisfazer aos requisitos do quadro a seguir:





Construtora Ltda

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO		
	Mm	A	B	C
2"	50,8	100	---	---
1 ½"	38,1	95-100	100	---
1"	25,4	75-100	95-100	---
¾"	19,1	60-90	80-100	100
½"	12,7	---	---	85-100
3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100
No. 4	4,8	25-50	28-60	50-85
No. 10	2,0	20-40	20-45	30-75
No. 40	0,42	10-30	10-32	15-40
No. 80	0,18	5-20	8-20	8-301
no. 200	0,074	1-8	3-8	5-10

-Utilização

- . Faixa A – camada de ligação (Binder)
- . Faixa B – Camada de ligação (Binder) ou de rolamento
- . Faixa C – Camada de rolamento

As faixas acima já envolvem o "filler", cuja % mínima deve ser:

- . Faixa A – 1,0%
- . Faixa B – 1,5%
- . Faixa C – 2,5%

As porcentagens de CAP se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total, com exceção das 2 primeiras.

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

Peneiras	Mm	% Passando em Peso
3/8" a 1 ½"	9,5 a 38,0	± 7
no. 40 a no. 4	0,42 a 4,8	± 5
no. 80	0,18	± 3
no. 200	0,074	± 2

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





Construtora Ltda

Parâmetro	Camada	
	Rolamento (capa)	Ligação (Binder)
Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
Relação Betume/Vazios (%)	75 a 82	65 a 72
Estabilidade, kgf	420 a 900 (75 golpes)	350 a 750 (75 golpes)
	300 a 660 (50 golpes)	250 a 550 (50 golpes)
Fluência: - (1/100") - (mm)	8 a 18 2,0 a 4,5	8 a 18 2,0 a 4,5

A energia de compactação deverá ser fixada no projeto.

Caso não haja indicação no projeto, será adotada a energia de 75 golpes por face do corpo de prova.

No diagrama a seguir a linha inclinada indica, para o diâmetro máximo do agregado correspondente a 95% passando na curva granulométrica, os valores mínimos de vazios de agregado mineral (VAM).

4.0 - EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço.

Depósitos para material betuminoso

Os depósitos para o material betuminoso (CAP) deverão ser capazes de aquecer o material, às temperaturas necessárias, determinada nesta Especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturado, durante todo o período de operação.

Depósito para agregados

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o "filler" conjugado com dispositivo para a sua dosagem.



Construtora Ltda

Usinas para Misturas Asfálticas

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador tipo Pug-mill com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivos de descarga, de fundo ajustável e dispositivo para controlar o ciclo completo da mistura. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90º C a 210º C, deverá ser fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador.

A usina deverá ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em “dial”, pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termelétricos aprovados, colocados na descarga do secador e em cada silo quente, para registrar a temperatura dos agregados.

Acabadora

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadores automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamentos previstos.

As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente na largura desejada e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores vibratórios e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para aplicação da mistura sem irregularidades.

Equipamentos para a Compressão

O equipamento a ser utilizado para compressão será constituído por rolos de pneus auto-propulsores, metálico liso tipo tandem, ou vibratório. Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. os rolos de pneus, devem permitir a calibragem dos mesmos no intervalo de 35 a 120 libras por polegada quadrada. Os rolos vibratórios devem ter o sistema de vibração com frequência e amplitude reguláveis.

O equipamento deve ser operado em velocidade adequada e ser suficiente para comprimir a mistura até atingir a densidade requerida, enquanto esta se encontra em condições de tranquilidade.

Caminhões para Transporte da Mistura

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





Construtora Ltda

5.0 - EXECUÇÃO

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação, ou pintura de ligação, ou da camada asfáltica, ou no caso de ter havido trânsito, ou ainda, recobrimento com areia, pó-de-pedra etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

A temperatura de cimento asfáltico, no momento da mistura, é definida para cada tipo de ligante em função da relação temperada-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos. Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade entre 75 e 95 segundos, Saybolt-Furol.

Não podem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107º C e nem superiores a 177º C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 5º C a 10º C, acima da temperatura do CAP.

Produção do CBUQ

O Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) deve ser produzido em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

Transporte do CBUQ

O CBUQ produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos com as características definidas nesta especificação.

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.

Distribuição e Compressão da Mistura

O CBUQ produzido deve ser distribuído somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10ºC e com tempo não chuvoso.

A distribuição de CBUQ deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado. A espessura da mistura, a ser espalhada na pista, será tal que, após a compressão atinja a espessura projetada.

A espessura máxima da camada a compactar será fixada pela Fiscalização.

Após a distribuição do CBUQ 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, no próprio canteiro de serviço.

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 vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportar pressões mais elevadas.





Construtora Ltda

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto.

Cada passada do rolo 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 compressão especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo metálico deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura e as rodas do rolo pneumático deverão, no início da rolagem, ser levemente untadas com óleo queimado, com a mesma finalidade.

Abertura ao Trânsito

A camada de CBUQ recém-acabada deverá ser mantida sem trânsito até o seu completo resfriamento.

6.0 – PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Para a execução de revestimento do tipo concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfaltos e britas, além da instalação de usina misturadora.

Dessa forma, os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de brita, o estoque e operação da usina.

No decorrer do processo de obtenção da brita devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

Não provocar queimadas como forma de desmatamento;

As estradas de acesso deverão seguir as recomendações feitas para os caminhos de serviço;

Deverão ser construídas, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção de pó de pedra eventualmente produzidos em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

Relativamente aos ligantes betuminosos, a recomendação principal é que os depósitos devem ser instalados em locais afastados de cursos d'água para evitar contaminação em caso de vazamentos acidentais.



Construtora Ltda

Quanto a usina, antes de sua instalação, a Executante deverá submeter à Fiscalização o projeto contendo, no mínimo, o local onde será instalada e detalhes do sistema de filtros que deverá equipar a usina, com a finalidade de reduzir a poluição do ar.

Não é permitida a instalação de usina para concreto asfáltico, em locais próximos a áreas habitadas.

MEIOS-FIOS

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

Os Meios-Fios são dispositivos de drenagem superficial, pré-moldados ou moldados “in loco” e se prestam a disciplinar e conduzir o fluxo das águas pluviais precipitadas sobre o pavimento do município e lançando-as para outros dispositivos complementares que proporcionarão um deságue seguro, protegendo o corpo estradal.

O tipo de meio-fio a ser executado nesta obra será o de moldado “in loco” com máquina extrusora, conforme detalhamento de projeto.

2.0 - MATERIAIS

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações do órgão fiscalizador

O concreto utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de revestimento deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) min. aos 28 dias de 20 Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

3.0 - EQUIPAMENTO

Os equipamentos necessários as execuções destes dispositivos compreendem os manuais e os mecânicos, sendo os seguintes:

- a) Manuais: os manuais abrangem as seguintes ferramentas: pá, picareta, enxada, colher-de-pedreiro e desempenadeira de madeira ou régua de desempena;
- b) Mecânicos: motoniveladora, pá carregadeira, retroescavadeira, tratores de lâmina, “sapos mecânicos”, placas vibratórias soquetes mecânicos, betoneira, máquina automotriz.

4.0 - EXECUÇÃO

4.1 - Meios-Fios Moldados “In Loco” com Formas Metálicas Deslizantes

O processo executivo, com o emprego de máquinas automotrizes (moldagem por extrusão) compreende as seguintes etapas:





Construtora Ltda

- Escavação do terreno anexo ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Lançamento, por extrusão, do concreto;
- Execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,00 m;
- Recomendações gerais:

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2 m, ou providenciado de imediato o aterro de suas laterais.

RECOMPOSIÇÃO DE VIAS

1.0 - DEFINIÇÃO E GENERALIDADES

São todos os serviços para a recomposição asfáltica, após a execução final de todos os BLS' e dos PVs' localizados sob o pavimento asfáltico.

Serão executados conforme a seqüência dos serviços propostos no Projeto Executivo (memorial Descritivo e Planilha Orçamentária), dentro das normas vigentes, já aqui abordadas.

Fábio da Costa Santos
Engenheiro Civil
CREA/RJ 87101473-5

