11. PLANO DE EXECUÇÃO

11.1. Introdução

O plano de execução foi desenvolvido com base no projeto e consiste na elucidação de todas as fases executivas do empreendimento no que tange:

- Serviços Iniciais;
- Terraplenagem;
- Drenagem;
- Pavimentação;
- Sinalização Viária.

11.2. Mobilização e Desmobilização

Durante a mobilização, dá-se ênfase à implantação dos canteiros de obras e verificação das instalações de britagem comerciais e da implantação das usinas necessárias para a execução da obra.

A mobilização da empreiteira compreende a instalação inicial e a colocação no canteiro da obra dos recursos necessários ao início da execução dos serviços.

A instalação inicial deverá se processar de modo a prever local adequado para o escritório técnico e administrativo, oficina de manutenção, posto de abastecimento e alojamento destinados ao pessoal da empreiteira.

Face à recomendação de pedreira comercial para suprimento as necessidades da obra, deverão ser providenciadas logo de início as negociações e planejamento visando o fornecimento de brita em todas as bitolas referidas na composição das granulometrias especificadas no projeto. Da mesma forma a extração de areia, deverá de imediato ser equacionada, visando à estocagem desse material logo no início da obra.

A desmobilização compreende a desmontagem do canteiro de obras e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa. A desmobilização do canteiro deve abranger a recuperação de uso da área anteriormente ocupada pelas instalações. A área afetada deve ser recuperada mediante a remoção das construções provisórias, limpeza e recomposição ambiental. Não é permitido o abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados.

11.3. Serviços Preliminares

Os serviços deverão iniciar com o destacamento e limpeza do terreno, remoções e relocações de postes e cercas, demolições e/ou remoção de edificações existentes, localizadas dentro da área a ser trabalhada, de modo que a execução das obras desenvolva-se sem interferências.

11.4. Terraplenagem

Compreende a execução de obras de limpeza, corte, aterro, regularização e compactação do solo ao longo do trecho de projeto conforme aponta o projeto de terraplenagem. Sendo que todo o material de corte, quando não utilizado para aterro, será destinado para áreas de bota-fora.

A espessura de cada camada compactada, a umidade e o grau de compactação deverão ser garantidos pela Contratada. A Contratante solicitará os ensaios necessários para comprovação da consecução dos requisitos exigidos no projeto de terraplenagem e no plano de execução da terraplenagem. O controle de construção de aterro abrangerá ensaios de controle e inspeção de campo, que compreenderão basicamente as seguintes observações:

- Aspecto da superfície e uniformidade da umidade e do material da camada subjacente;
- Deformação sofrida pela camada, durante a passagem dos equipamentos;
- Verificação da ocorrência de segregação de material lançado
- Controle da umidade do material lançado;
- Controle de espessura de camada, antes e depois da compactação;
- Contagem do número de passadas do rolo compactador;
- Verificação da cobertura adequada da faixa compactada pelo equipamento compactador e de sua velocidade de operação;
- Distribuição do tráfego do equipamento nas canchas;
- Verificação da ocorrência de laminações durante a compactação, mediante inspeção de cavas e valas rasas;
- Controle do acerto da umidade da camada a ser compactada, quando necessário;
- Distribuição ou frequência acumuladas dos graus de compactação e desvios de umidade obtidos.

Comumente não se controla a resistência (CBR) em campo e sim a umidade de compactação e a densidade seca máxima que o material está, logo, se o material está dentro dos limites especificados, de densidade e umidade, pode-se esperar que o solo está dentro da

resistência desejada. Adicionalmente deverão ser realizados ensaios de CBR para verificação dos valores.

11.4.1. Controle da Espessura das Camadas

O controle da espessura das camadas lançadas será efetuado através de cruzetas localizadas em pontos escolhidos pela Fiscalização. A determinação da espessura das camadas após compactação deverá ser feita através de medidas topográficas, em pontos de aterro escolhidos pela Fiscalização.

11.4.2. Controle do Grau de Compactação

O controle do grau de compactação para liberação das camadas será feito através dos resultados de ensaios de compactação, a cargo da Contratada, auxiliado pelo controle do número de passadas do equipamento e de inspeção visual.

O ensaio de controle de compactação será executado pelo método frasco de areia que deverá ser executado de acordo com o método de ensaio DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do frasco de areia, conforme a necessidade, a cada camada.

Caso o material compactado se apresente mais grosseiro do que aquele passante na peneira no 4, deverá ser levantada a curva granulométrica e peso específico do material grosseiro para permitir a correção dos valores associados aos ensaios de controle de compactação.

Com o desenvolvimento das obras, em função da homogeneidade dos valores obtidos com os materiais destinados à compactação e também das condições climáticas do local, a Fiscalização poderá reduzir a frequência dos ensaios de controle de compactação. Poderá, também, caso se verifiquem grandes variações nas características dos materiais, incrementar o volume de ensaios.

11.4.3. Controle do Desvio de Umidade

Quanto à umidade de camada lançada, a liberação será feita por ensaio prévio (pelo método Speedy ou da Frigideira) pela Fiscalização. A umidade poderá sofrer uma variação máxima de 2% para mais ou para menos em relação à umidade ótima.

a) Método do Speedy (Speedy Moisture Test)

Deverá ser executado de acordo com o método de ensaio DNER ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do “speedy”.

b) Método da Frigideira

11.4.4. Medidas de Controle de Erosão

Durante a execução dos serviços de terraplenagem, os platôs deverão ser conformados com inclinações de modo a evitar o carreamento de partículas de solo pelas chuvas, devendo ser observadas as recomendações de fechamento das camadas sob previsão de ocorrência de chuvas.

Nas encostas dos taludes, a proteção superficial deverá ser iniciada tão logo os serviços de corte ou de aterro conformem frentes de trabalho para aplicação de grama ou hidrossemeadura e canaletas que compõem o sistema de drenagem pluvial.

11.4.5. Medidas de Controle para o Fluxo de Sólidos

Onde caracterizado pela Fiscalização, deverá a Contratada providenciar a instalação de barreiras de siltagem de modo a evitar o fluxo de sólidos ao sistema pluvial/fluvial.

11.5. Drenagem

Execução de dispositivos para direcionar o fluxo das águas precipitadas para regiões de deságue, composto de dispositivos de drenagem dimensionados para tal situação, conforme consta em detalhes no Projeto de Drenagem.

Os dispositivos de drenagem considerados em projeto são para:

a) Drenagem Superficial:

- Sarjetas naturais;

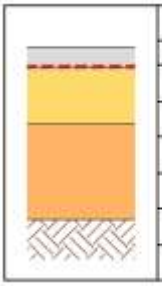
b) Drenagem Urbana:

- Bocas de bueiro tubular;
- Bueiros de Concreto:
- Escavação de Valas para Assentamento do bueiro;
- Embasamento do bueiro;
- Assentamento do bueiro;
- Rejuntamento;
- Reaterro.

11.6. Pavimentação

11.6.1. Considerações

A tabela apresentada na sequência detalha a estrutura de pavimentação. Para maiores informações consultar o projeto de pavimentação.



E - ESTRUTURA - PISTA PROJETADA

ITEM	LEGENDA	DESCRIÇÃO	ESPESSURA	MATERIAL	ESPECIFICAÇÃO
1		REVESTIMENTO	4,0 cm	CAUQ – CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE – FAIXA C	DNIT 031/2016
2		PINTURA DE LIGAÇÃO	–	EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	DNIT 145/2012-ES
3		IMPRIMAÇÃO	–	ASFÁLTO DILUÍDO CM-30	DNIT 144/2014-ES
4		BASE	15 cm	BRITA GRADUADA SIMPLES – CBR ≥ 80%	DNIT 141/2010-ES
5		SUB-BASE	20 cm	MACADAME SECO	DNIT 139/2010-ES
6		SUBLEITO	–	ATERRO/CORTE (VERIF. PROJ. DE TERRAPLENAGEM)	DNIT 137/2010-ES

11.6.2. Regularização do Subleito

Depois de concluídas as obras de terraplenagem e devidamente verificados os níveis do greide e offsets, iniciam-se as operações de regularização do subleito nas áreas que vão receber as estruturas de pavimentação. Esta operação tem como objetivo conformar o subleito, no sentido transversal e longitudinal, compreendendo áreas em corte e aterro, conforme indicados no projeto.

Os serviços não devem ser executados em dias de chuva. Os materiais que eventualmente forem empregados na regularização deverão possuir no mínimo as características do material especificado para a camada final de terraplenagem, ou seja, o subleito deverá apresentar CBR mínimo de 8% e expansibilidade máxima de 2%.

Após atingir o greide do projeto (camada final de terraplenagem) deve ser procedida a escarificação geral do subleito na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, regularização do grau de umidade, compactação e acabamento.

Após a execução da regularização do subleito, deve se proceder a relocação e o nivelamento do eixo e bordos. Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 137/2010-ES (Pavimentação - Regularização do subleito), assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

Para a camada final de terraplenagem, ou seja, a superfície do subleito é indicado o controle deflectométrico, sendo sugerido o seguinte valor como parâmetro para liberação da camada: 116 x(0,01mm).

11.6.3. Base

O projeto prevê a execução de base com utilização de brita graduada em uma espessura de 15cm. A camada de base somente poderá ser executada após a liberação e aceite dos serviços de execução da sub-base. O material especificado (conforme mencionado no projeto de pavimentação) deve ter as seguintes características:

- CBR ≥ 80%;
- Expansão ≤ 0,50%;
- LL ≤ 25%; IP ≤ 6%.

O material (brita graduada) deve ter composição granulométrica faixa B (DNIT 141/2010-ES), porém na eventual dificuldade em executar a faixa B poderá ser executada a faixa A, com a aprovação da fiscalização e devem ser submetidos aos ensaios DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94.

Os agregados retidos na peneira n.10 deverão ser constituídos de partículas duras, resistentes, isenta de fragmentos moles, alongados ou achatados e isentos de matéria vegetal. Devem ser submetidos ao ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035) e devem apresentar desgaste máximo de 55%.

A execução dos serviços compreende: mistura, pulverização, regularização do grau de umidade dos materiais em pista ou central, espalhamento, compactação e acabamento na pista preparada, em quantidade e espessura que permitam a sua compactação. No presente caso deverá ser executada uma camada única de 13cm a 15cm (compactado). A espessura das camadas deverá ser verificada topograficamente.

Deverão ser realizados ensaios de: caracterização, equivalente de areia (DNER-ME 054, DNERME-080, DNER-ME-082 e DNER-ME-122), ensaio de compactação e Índice de suporte Califórnia em locais determinados aleatoriamente, um por camada a cada 200m de pista executada.

O controle da execução será realizado através da execução de:

- ensaio de umidade higroscópica, imediatamente antes da compactação, a cada 100m de pista a ser compactada, sendo tolerado uma variação de até 2% da umidade ótima;
- ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100m de pista.

Os cálculos do grau de compactação (GC ≥ 100%) serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtida no laboratório e da massa específica aparente “in situ” obtida no campo. Após a execução da base deverá ser procedida a relocação, nivelamento do eixo e bordos e verificação topográfica (longitudinal e transversal) para a liberação da base.

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 141/2010-ES (Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

Métodos de Ensaio Sugeridos:

- DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia;
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
- DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade;

- DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência emétodo expedito;
- DNER-ME 035/98 - Agregados - determinação da abrasão “Los Angeles”.

11.6.4. Imprimação

O projeto prevê a execução de camada de imprimação sobre a base concluída, com o objetivo de conferir coesão superficial, impermeabilizar e garantir aderência com a camada de revestimento. O material recomendado em projeto é:

- Asfalto diluído CM-30.

Todo o material betuminoso que chegar à obra deve ser examinado em laboratório e aprovado pela fiscalização. Para os asfaltos diluídos devem ser realizados os seguintes ensaios:

- viscosidade cinemática a 60ºC (ABNT NBR 14756);
- viscosidade “Saybol-Furol” (DNER-ME 004);
- Ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland) (DNER-ME 148);
- Ensaio de destilação (DNER ME 012) para cada 100 ton. que chegar à obra.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C. O serviço consiste em aplicar uma camada de material betuminoso sobre a superfície da base, já concluída e aprovada pela fiscalização. Após a conformação geométrica da base proceder a varredura da superfície. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve obedecer a relação temperatura X viscosidade e deve ser determinada pelo ensaio “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004). A temperatura do ligante deve ser medida no caminhão distribuidor antes da aplicação para verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido na relação viscosidade x temperatura. A taxa de aplicação deve ser definida de forma que esta possa ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obras e aprovada pela fiscalização, recomenda-se uma taxa mínima de 0,8 litros/m² e máxima de 1,6 litros/m². A taxa adotada em projeto é de 1,2 litros/m².

A imprimação deve ser feita em um mesmo turno de trabalho e fechada ao tráfego (se não for possível o serviço deve ser executado em meia pista). O tempo de exposição da base imprimada fica condicionado ao comportamento da mesma e não deve ultrapassar 30 dias. Recomenda-se também, que após terminar a imprimação espalhar manualmente pó de pedra para proteção da camada.

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 144/2012-ES (Pavimentação asfáltica - Imprimação com ligante asfáltico convencional) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

Métodos de Ensaio Sugeridos:

- ABNT NBR 14756:2001 Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática;
- DNER-ME 004/94 (**) - Material betuminoso - determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura (ABNT-MB 517);
- DNER-ME 148/94 (**) - Material betuminoso - determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland) (ABNT-NBR 11341);
- ABNT NBR 11341:2008 Derivados de petróleo - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland;
- DNER-ME 012/94 (**) - Asfalto diluído - destilação (ABNT-MB 43).

11.6.5. Pintura de Ligação

O projeto prevê a execução de pintura de ligação sobre a base imprimada, com o objetivo de promover condições de aderência entre base e revestimento. O material recomendado em projeto é:

- Emulsão asfáltica RR-1C.

Todo o material betuminoso que chegar à obra deve ser examinado em laboratório e aprovado pela fiscalização. Nas emulsões asfálticas devem ser realizados os seguintes ensaios:

- viscosidade “Saybolt-Furol” a 50°C (DNER-ME 004);
- viscosidade “Saybolt-Furol” a diferentes temperaturas (DNER-ME 004);
- resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);
- peneiramento (DNER-ME-005);
- carga da partícula (DNIT 156-ME);
- ensaio de sedimentação (DNER ME 006) para cada 100 ton. que chegar à obra.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C. A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água (isenta de substâncias nocivas). A taxa de aplicação recomendada fica na faixa de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

Antes de aplicar a pintura de ligação deve ser executada uma limpeza bem apurada na superfície com o objetivo de remover pó de pedra e sujeiras. O serviço consiste em aplicar uma pintura com material betuminoso sobre a superfície da base imprimada, já concluída e aprovada

pela fiscalização. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser compatível com o tipo de ligante e deve obedecer a relação temperatura X viscosidade. A viscosidade Saybolt-Furol a 50°C recomendada é de 20 a 90 SSF. A temperatura do ligante deve ser medida no caminhão distribuidor antes da aplicação para verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido na relação viscosidade x temperatura.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e a evapotranspiração. A pintura de ligação deve ser feita em um mesmo turno de trabalho e fechada ao tráfego (se não for possível o serviço deve ser executado em meia pista).

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 145/2012-ES (Pavimentação - Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

Métodos de Ensaio Sugeridos:

- ABNT NBR 14756:2001 Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática;
- DNER-ME 004/94 (**) - Material betuminoso - determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura (ABNT-MB 517);
- ABNT NBR 6568:2005 Emulsões asfálticas - Determinação do resíduo de destilação.
- DNER-ME 005/94 (**) - Emulsão asfáltica - determinação da peneiração (ABNT-NBR 14393)
- ABNT NBR 14393:2012 Emulsões asfálticas - Determinação da peneiração
- NORMA DNIT 156/2011- ME - Emulsão asfáltica - Determinação da carga da partícula - Método de ensaio;
- DNER-ME 006/00 - Emulsões asfálticas - determinação da sedimentação.

11.6.6. Revestimento em Concreto Asfáltico

O projeto prevê a execução de camada de revestimento com utilização CA (Concreto Asfáltico)em uma espessura mínima (depois de compactada) de 4cm.

A camada de revestimento somente poderá ser executada após a liberação e aceite dos serviços de execução das camadas de pavimentação, imprimação e pintura de ligação. O concreto asfáltico deverá ter a curva granulométrica conforme a faixa indicada no projeto, obedecendo à especificação do DNIT (031-2006-ES).

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usina apropriada. Na mistura asfáltica podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico: CAP-30/45, CAP-50/70 ou CAP-85/100. O cimento asfáltico deverá ser inspecionado através de:

- 01 ensaio de penetração a 25ºC (DNIT 155/2010-ME) para todo o carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio do ponto de fulgor, para todo o carregamento recebido (DNER-ME-148);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100 ton. (DNIT 155/2010-ME e NBR-6560);
- 01 ensaio de espuma para todo o carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME-004) a diferentes temperaturas para estabelecimento da curva de viscosidade x temperatura, para cada 100 ton.

O agregado graúdo pode ser pedra britada e deve possuir:

- desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER-ME-035);
- índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME-086);
- durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME-089).

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, suas partículas devem ser resistentes e livres de substâncias nocivas, deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME-054).

O material de enchimento (fíler) deve estar seco e isento de grumos. Deve ser utilizado material mineral finamente dividido, como: cimento Portland, cal extinta, pó-calcário, cinza volante, entre outros, de acordo com a (DNER-EM-367).

Deverá ser efetuado também o controle de qualidade dos agregados através de:

- 2 ensaios de granulometria do agregado (conforme as respectivas faixas granulométricas do DNIT, citadas na Tabela 4.15), a cada silo quente por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME-083);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de trabalho de 8 horas (DNER-ME-054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (fíler) por jornada de trabalho de 8 horas (DNER-ME-083).

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados deve ser utilizado melhorador de adesividade. A determinação da adesividade é determinada pelos ensaios:

- DNER-ME-078 e DNER-079;
- Resistência de misturas asfálticas compactadas - resistência à tração por compressão diametral antes e depois da imersão deve ser superior a 0,7 (DNIT-136-2010-ME).

O concreto asfáltico especificado deve obedecer a granulometria (DNER-ME-083) referente à faixa indicada do DNIT, atender a relação betume/vazios, porcentagem de vazios, estabilidade mínima e resistência à tração estabelecida para camada de rolamento. Os percentuais de ligante asfáltico são os determinados pelo projeto da mistura.

Todos os equipamentos a serem utilizados na obra podem ser inspecionados pela fiscalização antes do inicio da execução. Os serviços não devem ser executados em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C, em caso de chuva no andamento dos serviços, proteger o caminhão com lona e abrigá-lo da chuva, verificar a temperatura novamente e caso esteja dentro da faixa de trabalho os serviços serão liberados para continuação.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico empregado na mistura não pode ser inferior a 107°C e nem superior a 177°C, deve ser compatível com o tipo de ligante e deve obedecer a relação temperatura X viscosidade. A temperatura deve ser tal que apresente viscosidade entre 75 e 150 SSF (DNER-ME-004). Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante, sem ultrapassar o limite de 177ºC.

O concreto produzido na usina é transportado até o ponto de aplicação em equipamento que permita a sua execução na temperatura especificada e distribuído na pista. Após a distribuição é iniciada a rolagem (em temperatura máxima que a mistura asfáltica pode suportar, fixada experimentalmente). A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, em direção ao eixo da pista. Nas regiões com superelevação a compactação deve ser iniciada do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta de pelo menos metade da largura rolada.

A compactação somente será finalizada quando o grau de compactação for atingido. As rodas do rolo devem ser umedecidas para evitar aderência da mistura. O revestimento recém compactado e acabado deve ser mantido sem tráfego até o seu total resfriamento.

O controle da produção de concreto asfáltico deve ser exercido através de plano de amostragem. Devem ser efetuadas extrações de asfalto (amostras coletadas na pista) logo após a passagem da acabadora (DNER-ME-053) e conferência da porcentagem de ligante na mistura, que deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, estas conferências devem ser executadas a cada 500,00m² de pista executada.

A curva granulométrica dos agregados da mistura deve atender as tolerâncias do projeto da mistura. Deve ser executado controle de temperatura para agregados, ligante e mistura a cada jornada de trabalho de 8 horas. Devem ser realizados ensaios Marshal (DNER-ME-043) e ensaio de tração por compressão diametral a 25ºC (DNIT-136-2010-ME) em 3 corpos de prova

a cada jornada de trabalho de 8 horas, com material coletado após a passagem da acabadora e antes do início da compactação.

Devem ser realizadas medidas de temperatura durante o espalhamento da mistura imediatamente antes da compactação. O controle do grau de compactação deve ser feito se medindo a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura espalhada na pista e comparando com o resultado da densidade aparente do projeto da mistura. O grau de compactação não pode ser inferior a 97% e nem superior a 101%.

A espessura da camada deve ser medida na ocasião da extração dos corpos de prova ou pelo nivelamento do eixo e bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se no máximo variação de 5% do que especificado no projeto. O acabamento da superfície deverá ser verificado em cada estaca da locação com auxílio de réguas. A variação da superfície não deve exceder 0,5cm.

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação de serviço DNIT-031- 2006-ES (Pavimentos Flexíveis - Concreto Asfáltico) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços. Todos os carregamentos de material asfáltico que não atenderem as especificações técnicas deverão ser devolvidos.

Para a superfície da camada de ligação e revestimentos é indicado o controle deflectométrico, sendo sugerido o seguinte valor como parâmetro para liberação da camada.

- 64 x(0,01mm).

Métodos de ensaio sugeridos e citados:

- NORMA DNIT 155/2010-ME - Material asfáltico - Determinação da penetração - Método de ensaio;
- DNER-ME 148/94 (**) - Material betuminoso - determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland) (ABNT-NBR 11341);
- ABNT NBR 6560:2008 Versão Corrigida:2008Materiais betuminosos - Determinação do ponto de amolecimento - Método do anel e bola;
- DNER-ME 004/94 (**) - Material betuminoso - determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura (ABNT-MB 517);
- DNER-ME 035/98 - Agregados - determinação da abrasão “Los Angeles”;
- DNER-ME 086/94 - Agregado - determinação do índice de forma;
- DNER-ME 089/94 - Agregados - avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio;
- DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia;
- DNER-EM 367/97 (*) - Material de enchimento para misturas betuminosas;

- DNER-ME 083/98 - Agregados - análise granulométrica;
- DNER-ME 078/94 - Agregado graúdo - adesividade a ligante betuminoso;
- DNER-ME 079/94 - Agregado - adesividade a ligante betuminoso;
- DNIT 136/2010-ME: Pavimentação asfáltica - Misturas asfálticas - Determinação da resistência à tração por compressão diametral;
- DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume;
- DNER-ME 043/95 - Misturas betuminosas a quente - ensaio Marshall.

Projeto da Mistura:

O projeto da mistura do concreto asfáltico será de responsabilidade da empreiteira. Além das características Marshall, serão apresentados os parâmetros de resiliência e resistência à tração, ao menos para o teor ótimo de asfalto.

Fontes de Materiais Pétreos:

Os estudos das fontes de materiais para os serviços de pavimentação serão de responsabilidade da empreiteira, devendo este estudo ser composto dos seguintes ensaios de caracterização (mínimos):

- Sanidade (Soundness test), quando aplicável;
- Abrasão Los Angeles;
- Adesividade a ligantes betuminosos;
- Lamina Petrográfica, quando aplicável;
- Massa Específica;
- Absorção d'água.

Os resultados dos ensaios deverão estar de acordo com os limites estabelecidos pelas especificações gerais do DNIT.

- Laudo técnico:

Os ensaios serão acompanhados de laudo técnico realizado por profissional legalmente habilitado, com parecer favorável para o emprego do material em trabalhos de pavimentação. A empresa deverá assegurar a manutenção dos parâmetros de qualidade do material ao longo de todos os serviços de pavimentação.

11.6.7. Sinalização

Este plano trata da execução dos serviços necessários à implantação da sinalização viária - pintura das faixas, travessias de pedestres e ciclistas, travessias elevadas, legendas, instalação de tachões, colocação e remanejamento de placas.

Depois de concluídas a execução das obras de Terraplenagem, de Drenagem Pluvial e de

Pavimentação, pode-se dar início a etapa de implantação da Sinalização Rodoviária. Tanto as sinalizações verticais e quanto as sinalizações horizontais deverão ser executadas de acordo com o disposto no Projeto de Sinalização (Volume 2), obedecendo às premissas do Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), das normas brasileiras (ABNT) e do CONTRAN. Também devem seguir as especificações do DNIT e da ABNT, quanto ao controle, execução e materiais a serem empregados.

Caso algum serviço não possa atender o especificado em projeto, deverá ser comunicado o fato à fiscalização com antecedência suficiente para que esta possa dirigir a solução da questão sem prejuízo ao bom andamento da obra.

Documento assinado digitalmente
gov.br
FERNANDA RUSKE DE SIQUEIRA
Data: 18/05/2026 13:54:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br