



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICO EM CONCRETO BETUMINOSO A QUENTE (CBUQ) E EXECUÇÃO DE CAPA ASFÁLTICA EM CBUQ EM DIVERSOS MUNICÍPIOS, NO ESTADO DA BAHIA, NO ÂMBITO DA 2ª/SR

OBJETIVO

A presente especificação tem por finalidade estabelecer critérios, normas e procedimentos a serem seguidos no processo de contratação de serviços comuns de engenharia para a **execução de pavimentação asfáltica e execução de capa asfáltica com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), em vias de diversos municípios inseridos na área de atuação da Codevasf, no estado da Bahia, na área de abrangência da 2ª Superintendência Regional**. Em conjunto com a planilha orçamentária, o edital, o contrato e demais documentos, estas especificações servirão como referência e orientação quanto aos diversos aspectos construtivos dos serviços de engenharia. Neste documento serão abordados detalhes relacionados à metodologia e aos materiais a serem aplicados nas diferentes etapas ou itens de serviço a serem feitos. Os conceitos ou procedimentos aqui expostos prevalecerão na hipótese de choque ou desencontro de informações apontadas em projeto. Eventuais omissões serão dirimidas pela Fiscalização da CODEVASF.

PRAZO

O prazo para vigência do SRP será de 12 (doze) meses. O prazo de vigência dos contratos firmados decorrentes deste SRP e de execução dos serviços será a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, contado em dias consecutivos, com prazo de até 12 (doze) meses.

PARCELAMENTO DO OBJETO

O SRP está dividido em 6 itens de serviços, sendo os primeiros três referente à execução de capa asfáltica em CBUQ nas regiões de Bom Jesus da Lapa/Barreiras/Guanambi, Irecê e Vitória da Conquista, ao passo que os três últimos relativos à execução de pavimentação de CBUQ em cada uma das regiões supracitadas. Como pode-se separar o objeto licitado em dois grupos de serviços, estas especificações dividem-se em duas seções: **SEÇÃO A - ITENS 01, 02 & 03;** e **SEÇÃO B - ITENS 03, 04 & 05.**



SEÇÃO A - Itens 01, 02 e 03 - Execução de capa asfáltica em CBUQ

1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

1.1. Mobilização

O item mobilização consiste, sem a esta se limitar, no deslocamento dos equipamentos e pessoal, até a localidade onde efetivamente serão realizados a prestação do serviço objeto destas especificações técnicas.

A Empresa Contratada deverá tomar todas as medidas necessárias para a mobilização de pessoal, materiais e equipamentos, logo após a assinatura do contrato, de modo a poder dar início efetivo aos serviços e concluí-los dentro do prazo de vigência contratual.

Considerar-se-á a unidade de medida como sendo “t x km”, de modo que apenas a distância real percorrida pela mobilização entre municípios será medida e paga.

A distância intermunicipal considerada na confecção da planilha referencial da Codevasf foi de 100 km, que corresponde a uma média observada na execução de serviços semelhantes contratados anteriormente pela Codevasf. Além disso, considera-se uma distância intramunicipal de 5 km, que poderá existir caso os serviços de engenharia estejam distribuídos entre duas ou mais localidades do município beneficiado pela intervenção.

Vale ressaltar que a distância usada na planilha orçamentária de referência é apenas para fins de licitação, já que as medições serão feitas pelo quantitativo real.

1.1.1. Medição e pagamento

A medição e pagamento da mobilização ocorrerá pelo produto das toneladas mobilizadas pela distância percorrida efetivamente medido pela fiscalização.

1.2. Desmobilização

O item desmobilização consiste, sem a este se limitar, no deslocamento dos equipamentos do local dos serviços para o local onde a empresa mantém suas máquinas e equipamentos, imediatamente após a efetiva prestação do serviço objeto destas especificações técnicas.

Considerar-se-á a unidade de medida como sendo “t x km”, de modo que apenas a distância real percorrida pela desmobilização entre municípios será medida e paga.

A distância intermunicipal considerada na confecção da planilha referencial da Codevasf foi de 100 km, que corresponde a uma média observada na execução de serviços semelhantes contratados anteriormente pela Codevasf. Além disso, considera-se uma distância intramunicipal de 5 km, que poderá existir caso os serviços de engenharia estejam distribuídos entre duas ou mais localidades do município beneficiado pela intervenção.

Vale ressaltar que a distância usada na planilha orçamentária de referência é apenas para fins de licitação, já que as medições serão feitas pelo quantitativo real.

1.2.1. Medição e pagamento

A medição e pagamento da mobilização ocorrerá pelo produto das toneladas mobilizadas pela distância percorrida efetivamente medido pela fiscalização.

2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Neste item constam as despesas relativas à mão de obra administrativa da obra, especializada na condução dos serviços, presentes na composição de preços unitários. Não será admitido pela Fiscalização qualquer tipo de paralisação da frente de serviço em execução por falta de apoio logístico, o que será motivo para descontos ou mesmo não pagamento do item Administração Local na medição.

2.1. Medição e pagamento

O critério de medição para pagamento da administração será proporcional à execução financeira da obra.

Será pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período, limitando-se ao recurso total destinado para o item.

3. CANTEIRO DE OBRAS E ALMOXARIFADO

Este item compreende a locação das seguintes instalações para o canteiro de obras:

- Container em aço com medidas de largura de 2,50 m e comprimento de 6,0 m, contendo caixa séptica para armazenamento de dejetos. O interior do container deverá



contar com um banheiro, com vaso sanitário, pia, chuveiro. O espaço que pode ser utilizado na função de escritório deverá ter pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, com no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Estará incluso instalação elétrica com quadro, pontos de iluminação, interruptor e abertura para ar-condicionado (não estará incluso o aparelho) e tomadas elétricas;

- Container em aço locado para utilização em canteiros de obra com medidas de largura de 2,50 m e comprimento de 6,0 m. O interior poderá ser utilizado na função de escritório e não possuirá sanitário. O espaço que poderá ser utilizado na função de escritório contará com pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Estará incluso instalação elétrica com quadro, pontos de iluminação, interruptor, abertura para ar-condicionado (não estará incluso o aparelho) e tomadas elétricas.

Poderá a Contratada adotar outras formas de instalações desde que assegure qualidade e funcionalidade igual ou superior à descrita anteriormente – sem que haja qualquer ônus de custo para a administração pública – contando que a Fiscalização manifeste concordância prévia.

3.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago por mês de duração da obra.

4. PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO

A placa de obra deverá ter dimensões de 3,60 x 1,80 m. O modelo e detalhes da placa estão anexos ao Termos de Referência, sendo esta independente da exigida pelas autarquias profissionais. Será executada em chapa galvanizada nº 22 laminada a frio, com tratamento anticorrosivo, pintada com esmalte sintético nas cores padrão, conforme modelo de placas do Governo Federal. As placas deverão ser molduradas com caibros de madeira e terão como suporte de sustentação pontalotes de madeira mista de 7,5 x 7,5 cm e caibros de 5 x 4 cm, pintados em duas demãos com tinta esmalte sintético. A parte traseira da placa será apoiada em 2 cavaletes, no mínimo. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre os serviços.

A placa será localizada em ponto estratégico a ser definido pela fiscalização.

A contratada é responsável pela manutenção das placas até o final dos serviços, tendo que as substituir ou repô-las caso haja algum imprevisto quanto a roubos ou vandalismos.

Na fabricação das placas serão usadas madeiras mistas que possam sustentar a placa até a emissão do Termo de Encerramento Físico do contrato.

4.1. Medição e Pagamento

A medição deste item será feita por metro quadrado (m²).

5. CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Consiste na aplicação na pista de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

A mistura deverá ser aplicada sobre a superfície que receber pintura de ligação, de tal maneira que, após a compressão, produza um revestimento asfáltico com espessura e densidade especificadas em projeto.

O concreto betuminoso poderá ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento. No caso desse serviço, será como capeamento/recapamento asfáltico.

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, em caminhões basculantes apropriados.

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

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura/viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol (DNER-ME 004). Recomenda-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos.

A temperatura do ligante deverá estar entre 107 °C e 117 °C.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

A temperatura de aplicação do alcatrão deverá ser aquela na qual a viscosidade “Engler” (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 25 ± 3 . A mistura, neste caso, não deverá deixar a usina com temperatura superior a 106°C .

O espalhamento deverá ser efetuado por vibro-acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as correções serão feitas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento executado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, deve ser iniciado o processo de rolagem para compressão. A temperatura de rolagem deverá ser a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo esta temperatura fixada experimentalmente para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol (DNER ME 004), de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico, ou uma viscosidade específica, “Engler” (ASTM-D 1665), de 40 ± 5 , para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol^2), e aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol^2), adequando o número de passadas de forma a atingir o grau de compactação especificado.

A compressão deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deverá começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem seguirá até o momento em que seja atingida a compactação exigida.

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 deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Para fins de cálculo de produção dos equipamentos, considera-se a taxa de aplicação de $0,133 \text{ t/m}^3$ de CAP 50/70. O peso específico adotado para o CBUQ foi de $2,425 \text{ t/m}^3$.

A espessura da camada de CBUQ será definida no projeto executivo.

Os revestimentos concluídos deverão ser mantidos sem trânsito até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser examinados pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação técnica, para que possa ser dada a ordem de serviço.

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas da balsa.

A utilização de produtos suscetíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não será permitido.

Para espalhamento e acabamento, serão utilizadas pavimentadoras automotrizes (acabadoras), capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas. Deverão possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. Elas devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, com controle de temperatura, para colocação da mistura sem irregularidades.

Serão utilizados rolos pneumáticos e rolos metálicos lisos, tipo tandem, rolos vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização. Os rolos compressores, tipo tandem, deverão ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a variação da calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada ($2,5 \text{ kgf/cm}^2$ a $8,4 \text{ kgf/cm}^2$).

O equipamento em operação deverá ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto ela se encontrar em condições de trabalhabilidade.

5.1. Medição e Pagamento

A aplicação do concreto betuminoso usinado a quente será medida e paga por tonelada de mistura efetivamente aplicada.

6. IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA



O serviço consiste na aplicação de camada de material asfáltico sobre a superfície de base concluída, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e aderência com o revestimento a ser executado.

As atividades empregadas na execução desse serviço devem se basear na publicação **DNIT ES 144/2014: Pavimentação - Imprimação com ligante asfáltico**.

6.1. Medição e Pagamento

A medição dos serviços de imprimação deve ser realizada em metros quadrados, em função da área efetivamente executada.

7. PINTURA DE LIGAÇÃO

Este item consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície da base coesiva anterior à execução do capeamento/recapeamento asfáltico com concreto betuminoso usinado quente (CBUQ), objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

A execução da pintura de ligação deverá atender às seguintes exigências:

- O ligante não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva;
- O ligante a ser empregado deverá ser emulsão asfáltica do tipo RR-1C conforme é especificado no item 3.2;
- A taxa de ligante betuminoso residual aceita será entre 0,3 l/m³ a 0,4 l/m³;
- A diluição da emulsão em água:
 - Deverá ocorrer na proporção 1:1;
 - Deverá ocorrer com água isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substâncias nocivas;
- A taxa de aplicação de emulsão diluída deve ser da ordem de 0,8l/m² a 1,0 l/m²;
- A execução da pintura de ligação só poderá ocorrer sobre superfície limpa previamente, conforme especificado no item 1.8;
- A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme;
- O local onde o ligante betuminoso for depositado deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo;
- Os carros distribuidores do ligante betuminoso devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de +/- 1°C, além de possuir aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

O serviço deve iniciar pelo umedecimento da superfície, para então receber o ligante betuminoso. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos “Saybolt-Furol” (verificar a norma DNER-ME 004), e a temperatura de aplicação do ligante deverá ser tal que proporcione viscosidade adequada para espalhamento.

A pintura de ligação deve ser executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, sempre possível. Quando não, deve-se trabalhar em meia pista, aplicando a pintura na parte adjacente logo que a primeira seja aberta ao trânsito.

Recomenda-se a colocação de faixas de papel nos pontos inicial e final das aplicações, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais serão retiradas em seguida.

Após a aplicação do ligante, deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

A qualquer momento, a Fiscalização poderá recolher amostras do ligante betuminoso para ser examinado em laboratório, e realizar os seguintes ensaios:

- Ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” a 50°C;
- Ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura;
- Ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR 6568);



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

- Ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
- Ensaio de carga de partícula (DNER-ME 002).

7.1. Medição e Pagamento

Este serviço será medido e pago pela área, em metros quadrados (m²), efetivamente executada, de acordo com o projeto.

8. VARRIÇÃO DE PAVIMENTO PARA RECAPEAMENTO

Este serviço se refere à limpeza realizada por servente ao realizar a varrição de pavimento.

8.1. Medição e pagamento

A medição e pagamento deste serviço será realizada conforme a área (m²) em que houve varrição.

9. AQUISIÇÃO DE CIMENTO ASFÁLTICO CAP 50/70

Este item contempla a aquisição de cimento asfáltico de petróleo (CAP), usando o DMT de referência, com base nas regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo adotado o valor mais vantajoso para a administração pública. Os valores considerados foram obtidos através da tabela fornecida pela Associação Nacional de Petróleo (ANP).

9.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto da tonelada de material adquirido e distância percorrida até o local de execução dos serviços.

10. TRANSPORTE CAP 50/70

Este item de serviço considera o transporte de asfáltico de petróleo (CAP) do local de aquisição até o local da obra, incluindo-se no valor do frete os valores correspondentes aos impostos e pedágios. A DMT adotada teve como referência as regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo utilizado o valor mais vantajoso para a administração pública.

10.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto da tonelada de material adquirido e distância percorrida até o local de execução dos serviços.

11. AQUISIÇÃO DE EAI

Este item contempla a aquisição de emulsão asfáltica para imprimação (EAI), usando o DMT de referência, com base nas regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo adotado o valor mais vantajoso para a administração pública. Os valores considerados foram obtidos através da tabela fornecida pela Associação Nacional de Petróleo (ANP).

11.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

12. TRANSPORTE DE EAI

Este item de serviço considera o transporte de emulsão asfáltica para imprimação (EAI) do local de aquisição até o local da obra, incluindo-se no valor do frete os valores correspondentes aos impostos e pedágios. A DMT adotada teve como referência as regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo utilizado o valor mais vantajoso para a administração pública.

12.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

13. AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-1C

Este item contempla a aquisição de emulsão asfáltica do tipo RR-1C, usando o DMT de referência, com base nas regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo adotado o valor mais vantajoso para a administração pública. Os valores considerados foram obtidos através da tabela fornecida pela Associação Nacional de Petróleo (ANP).

13.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

14. TRANSPORTE DE RR-1C

Este item de serviço considera o transporte de emulsão asfáltica do tipo RR-1C do local de aquisição até o local da obra, incluindo-se no valor do frete os valores correspondentes aos impostos e pedágios. A DMT adotada teve como referência as regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo utilizado o valor mais vantajoso para a administração pública.

14.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

15. FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,60 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI

Este item contempla o fornecimento e instalação de placas para sinalização vertical da via. A dimensões das placas devem diâmetro de 60 cm e película reflexiva do tipo I + SI.

Não serão aceitas placas com defeito, fora das dimensões especificadas ou desprovidos de película retrorreflexiva.

A implantação das placas aos suportes deve ser feito através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas, de tal forma que os suportes fixados mantenham a rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem, ou sejam deslocados.

Durante a implantação, o trânsito deve ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo adequado para esta finalidade.

15.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago pela unidade de placa fornecida.

16. SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA OU REGULAMENTAÇÃO - LADO OU DIÂMETRO DE 0,60 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

Este item compreende o fornecimento e implantação de suporte metálico com as características especificadas na composição de custos para acomodar placas de sinalização de obra.

Não serão aceitos suportes com defeito, que não sejam em aço galvanizado, ou desprovidos de conjunto para fixação de placas, composto por barra chata, abraçadeira, parafusos, porcas e arruelas.

Ao iniciar a implantação da placa, deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do local de implantação das placas. Em seguida, deve ser feita a limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado.

A localização dos dispositivos deve ser marcada antes de iniciar a escavação da área para fixação dos suportes. Então, prepara-se a sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas.

16.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago pela unidade de placa fornecida.

17. PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,4 MM

A sinalização horizontal com a pintura de faixa é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Padrão de formas:



- Contínua: corresponde as linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou seccionada: corresponde as linhas interrompidas, aplicadas em cadencia, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- Setas, símbolos e legendas: correspondem as informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

17.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago pela área (m²) de pintura realizada.

18. REASSENTAMENTO MANUAL DE MEIO-FIO COM MATERIAL ARRANCADO DA PISTA

Este serviço compreende à instalação e assentamento de meio-fio pré-existentes na pista pavimentada, de forma compatível com o projeto-tipo considerado. Para tanto, deve-se garantir a existência de vala escavada na porção anexa ao bordo do pavimento com alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto. Antes do reassentamento do meio-fio, deve-se executar base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios.

Por fim, deve-se realizar rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa, segundo diretrizes da Norma DNIT 020/2006-ES.

18.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago por metro linear (m) de serviço efetivamente realizado.

19. LIMPEZA DE SARJETA E MEIO-FIO

Este item consiste na remoção do material depositado ao longo das sarjetas e linhas d'água de meio fio e sarjeta, visando facilitar o escoamento das águas superficiais.

19.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago por metro linear (m) de serviço efetivamente realizado.

20. CALAÇÃO MECANIZADA COM FIXADOR DE CAL

A realização deste serviço consiste na pintura com cal de sarjetas e/ou meio fio, visando melhorar a visibilidade e aumentar a segurança dos usuários.

20.1. Medição e pagamento

Este item será medido por área (m²) de pintura efetivamente realizada.

21. PROJETO EXECUTIVO

Contém todos os elementos que forem pertinentes a execução da obra de forma detalhada, como peças gráficas e relatórios técnicos, seguindo todas as normas cabíveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT.

O relatório técnico deverá possuir revisão e/ou complementação da documentação apresentada na adesão ao procedimentos simplificado, tais como: memorial descritivo, memorial de cálculo, memorial dos quantitativos e planilhas orçamentárias, fundamentada no detalhamento da execução.

A Fiscalização deverá solicitar ao Contratado os ensaios que julgar necessários e pertinentes da via, de possíveis jazidas e dos serviços executados, conforme normas técnicas. Caberá a Fiscalização verificar, antes da realização dos serviços e antes da emissão das ordens de serviços, se as ruas pleiteadas a receberem a pavimentação possuem os requisitos mínimos para serem atendidas pelo escopo de serviços propostos, devendo recusar todas as localidades e ruas que não ofereçam condições de execução. Os serviços serão executados conforme o projeto, de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT e Manuais do DNIT.

21.1. Serviços Topográficos

Este serviço consiste na marcação topográfica locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. **Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos e greides**, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.



O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Monografias das estações de referência pertencentes ao SGB e demais marcos de apoio implantados para o projeto;
- Especificações dos equipamentos topográficos utilizados com seus respectivos certificados de calibração;
- Representação gráfica em escala adequada no formato CAD (DWG) contendo plantas dos levantamentos planialtimétricos cadastrais, tais como locais de travessias, interseções, faixas de domínio etc.;
- Representação gráfica em formato CAD (DWG) do perfil da linha de locação;
- Representação gráfica em formato CAD (DWG) dos levantamentos das ocorrências e deposição de materiais e cursos d'água;
- Locação de pontos do eixo e bordo da rodovia existente que permita sua perfeita identificação.

Os levantamentos topográficos devem atender às definições das instruções IS-204 e IS-205 (IPR- 726/2006), que instruem os processos de levantamentos topográficos, estabelecendo a metodologia dos levantamentos convencionais de precisão. Além dos normativos citados, a projetista deve considerar com atenção os pontos, a seguir, que destacam especificações para projeto executivo.

21.1.1. Levantamento de eixo viário principal

- As poligonais terão extensão máxima de 10 km;
- As medidas angulares deverão ser executadas pelo método das direções reiteradas a 60°, com teodolito ou estação total e, se utilizado, medidor eletrônico de distância (MED), em uma série com 3 (três) posições diretas (PD) e 3 (três) posições inversas (PI);
- Os cálculos dos fechamentos lineares das poligonais deverão ser obtidos com os comprimentos dos lados reduzidos à projeção cartográfica, sendo as locações efetuadas com os comprimentos dos lados sem as deformações do plano da carta;
- Para o levantamento altimétrico, deverá ser utilizado o nivelamento e contranivelamento geométrico;
- Os barrotes, os piquetes e as inflexões acentuadas do terreno serão nivelados e contranivelados geometricamente, com nível de precisão, conforme definido pelas Instruções de Serviço 204 e 205;
- As visadas devem ser limitadas a 100 m. Admite-se a discrepância entre a cota de nivelamento e a de contranivelamento de 5 mm;
- A Rede de Referências de Nível (RRNN) deverá ser complementada com uma série de novas RN em pontos notáveis, tais como interseções e acessos, bacias de contribuição, Obras de Arte Especiais projetadas, correntes e existentes, locais previstos para melhoramentos da via e áreas dos projetos ambientais;
- A tolerância de fechamento deve obedecer às orientações de precisões/acurácias apontadas nas IS-204 e 205;
- O valor do erro de fechamento deverá ser distribuído ao longo da poligonal para o levantamento planimétrico e ao longo da seção de nivelamento (altimetria).

21.1.2. Levantamento de locais de ocorrência dos materiais:

Os locais de ocorrência de materiais (jazidas, empréstimos, pedreiras e areais) devem ser levantados e locados por meio da utilização de equipamentos com capacidade de rastreamento das rotas e dos caminhos dos acessos percorridos;

21.1.3. Referencial Técnico do Estudo Topográfico a ser considerado na elaboração do estudo.

- IS-204 – Estudos Topográficos para Projeto Básico de Engenharia;
- IS-205 – Estudos Topográficos para Projeto Executivo de Engenharia;
- IS-226 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Básicos de Rodovias;
- IS-214 – Projeto de Obras de Arte Especiais;
- IS-10/2018 - Diretrizes para o levantamento de bases ou estações de referência materializadas em campo;



- ISF-203 – Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Ferrovias DNIT, 2015;
- ISF-204 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Ferrovias DNIT, 2015;
- NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico ABNT, 1994;
- Manual de Obras de Arte Especiais DNER-698/1996.

21.2. Estudo De Tráfego

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Relatório técnico descritivo/justificativo;
- Planilha de contagem volumétrica classificada.
- Relatório dos resultados do número N

Devem ser atendidas as especificações técnicas conforme descrito a seguir. Essas especificações dizem respeito tanto ao desenvolvimento dos trabalhos como à forma de apresentação do estudo.

21.2.1. Coleta de dados do tráfego existente

- Definição, descrição e justificativa do método utilizado para a realização das contagens volumétricas – manual, automática, a partir de câmeras instaladas nas rodovias, etc.;
- Identificação da malha viária, indicando, inclusive, as interseções relevantes para o estudo;
- Definição das divisões dos segmentos homogêneos quanto ao fluxo de tráfego (composição e volume), tendo como subsídio os levantamentos preliminares contidos no item anterior;
- Indicação dos postos de contagem volumétrica com base na definição dos segmentos homogêneos;
- Definição dos dias (pico – horário semanal) e horários (pico – horário diário) para a realização das coletas;
- Definição da duração das contagens (dias, horas, semanas), que deve ser programada em função do grau de confiabilidade desejado para as estimativas do VMD da via a ser implementada. O período deve ser suficiente para a determinação dos fatores de correção a serem introduzidos nas contagens de duração menor.

Observa-se que pelo menos um dos postos de contagem volumétrica e classificatória deve cobrir um período mínimo de 7 (sete) dias contínuos (1 semana) durante 24 (vinte e quatro) horas. Ainda, devem ser realizadas contagens em todas as interseções e todos os acessos a polos geradores de viagens, previamente identificados no trecho, por um período mínimo de 3 (três) dias durante 24 (vinte e quatro) horas.

Apresentação dos volumes obtidos nas contagens volumétricas realizadas, estatisticamente tratados, classificados de acordo com tipos veiculares pré-determinados, da seguinte forma:

- Analiticamente, por meio de tabelas sumárias nas quais constem os dados necessários à análise dos volumes. Em anexo, deverão ser incluídas as fichas ou os relatórios contendo os dados brutos coletados, compatíveis com o método de coleta utilizado.
- Graficamente, por meio de:
 - Histogramas cuja escala horizontal represente a unidade de tempo e cuja escala vertical represente o VMD.
 - Fluxogramas lineares cuja escala horizontal represente a extensão da via e cuja escala vertical represente o VMD.
 - Demais gráficos cujo intuito seja demonstrar as variações sazonais, diárias ou horários no VMD.
 - Por meio de croquis esquemáticos contendo os fluxos do tráfego veicular. Nas interseções, os fluxos devem indicar os volumes veiculares correspondentes a cada um dos movimentos.

21.2.2. Referencial Técnico do Estudo Tráfego a ser considerado na elaboração do estudo.

- Manual de Estudo de Tráfego DNIT IPR-723/2006;



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço – IS-201 DNIT IPR-726/2006;
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço – IS-230 DNIT IPR-726/2006.

21.3. Projeto Geométrico

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Texto contendo memória justificativa completa;
- Projeto em planta na escala 1:2000, ou maior, quando necessário para melhor visualização do projeto, contendo:
 - Eixo estaqueado de 20 (vinte) m em 20 (vinte) m, com indicação das estacas correspondente a quilômetros inteiros e a centenas de metros;
 - Composição de curvas horizontais;
 - Elementos cadastrais;
 - Pontes com nomes dos cursos d'água que atravessam a rodovia e viadutos;
 - Bueiros com as devidas esconsidades e os comprimentos;
 - Corta-rios, caixas de empréstimos e outros dispositivos;
 - Curvas de nível do terreno topográfico (equidistância de 1,00 m);
 - Malha de coordenadas;
 - Interferências com instalações (luz, água, esgoto, fibra ótica, etc.); e
 - Acessos e terceiras faixas.
- Projeto em perfil, nas escalas 1:2000 (H) e 1:200 (V), contendo:
 - Eixo da rodovia em perfil, com cotas do terreno e da superfície do greide de projeto;
 - Composição de curvas verticais e pontos notáveis, rampas e suas declividades;
 - Pontes e viadutos; e
 - Bueiros.

21.3.1. Especificações Técnicas

Devem ser atendidas as especificações técnicas conforme descritas a seguir. Essas especificações dizem respeito tanto ao desenvolvimento dos trabalhos como à forma de apresentação do projeto.

21.3.2. Referencial Técnico do Projeto Geométrico a ser considerado na elaboração do projeto.

- Elaboração de Desenhos para Apresentação de Projetos e para Documentos DNIT 125/2010 – PAD;
- Manual de Projetos Geométricos de Rodovias Rurais DNER IPR-706/1999;
- Manual de Projeto de Interseções DNIT IPR-718-2005;
- Instrução de Serviço nº 208 DNIT IPR-726/2006;
- Instrução de Serviço nº 241 DNIT IPR-726/2006;
- Instrução de Serviço nº 207 DNIT IPR-726/2006;
- Instrução de Serviço nº 234 DNIT IPR-726/2006;
- Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas DNIT IPR-740/2010
- Instrução de Serviço nº 213 DNIT IPR-726/2006.

21.4. Projeto De Drenagem

21.4.1. Entregáveis:

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Texto contendo a concepção do projeto;
- Discriminação de todos os serviços, das distâncias de transporte e das quantidades;
- Planta esquemática da localização das obras de drenagem;



- Planilhas e quadros;
- Notas de Serviço;

21.4.2. Referencial Técnico do Projeto de Drenagem a ser considerado na elaboração do projeto.

- Manual de Drenagem de Rodovias DNIT IPR-724/2006
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários. Escopos Básicos/Instruções de Serviços IS-210 DNIT IPR-726/2006
- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem DNIT IPR-736/2013
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para Acompanhamento e Análise DNIT IPR-739/2010
- Especificações de Serviços (ES) DNIT
- Curso de Drenagem de Rodovias Marcos Jabôr

21.5. Projeto De Pavimentação

21.5.1. Entregáveis:

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Resultado dos ensaios dos materiais para pavimentação;
- Resultados das dosagens de misturas asfálticas;
- Projeto em planta na escala 1:2000, ou maior, quando necessário para melhor visualização do projeto;
- Memória de cálculo dos quantitativos e distâncias de transportes dos serviços, materiais de pavimentação e quadro de consumo de materiais; e
- Demais desenhos que elucidem o projeto.

21.5.2. Estudo de ocorrências de materiais para pavimentação

Para a determinação das pedreiras, devem ser realizados os seguintes ensaios:

- Desgaste por Abrasão Los Angeles, conforme a Norma DNER-ME-035 (1998) e a Tabela A11 apresentada no item A.5 – Estudos Geotécnicos (IPR-739/2010);
- Durabilidade (DNER-ME-089/1994), com perda inferior a 12%;
- Adesividade (DNER-ME-078-94) satisfatória. Deverá ser indicado o percentual de DOPE, caso necessário;
- Índice de Forma (DNIT 424/2020-ME e DNIT 425/2020-ME), e características gerais de forma e textura (DNIT 432/2020-ME);
- Massa Específica e Absorção (DNIT 413/2021-ME);
- Ensaios especiais para rochas basálticas definidas na IS-206 (IPR-726/2006);

Caso opte-se pela utilização de pedreiras não comerciais, deverão ser realizadas pesquisas referentes à viabilidade da utilização destas pedreiras e, também, avaliação econômica, considerando-se a combinação de custo de produção (inclusive as instalações) e de transporte, escolhendo aquela mais econômica para a Administração.

Para localização e determinação dos areais, devem ser apresentados os seguintes ensaios:

- Granulometria (DNIT 412/2019-ME);
- Teor de matéria orgânica (DNER-ME-055/1995), que deve ser inferior a 300 p.p.m., equivalente ao de areia (DNER-ME-054/1997), que deve ser igual ou superior a 55%;

Caso opte-se pela utilização de areais não comerciais, deverão ser realizadas pesquisas referentes à viabilidade da utilização destes areais e, também, avaliação econômica, considerando-se a combinação de custo de produção (inclusive as instalações) e de transporte, escolhendo aquela mais econômica para a Administração.

Caso o areal indicado seja comercial e esteja a uma elevada distância de transporte, devem ser estudadas outras ocorrências de areia a menores distâncias de transporte. Caso não sejam encontradas,



deve ser apresentada, junto com os relatórios de inspeção, uma declaração da Superintendência Regional do local da obra que comprove esse fato.

21.5.3. Referencial Técnico do Projeto de Pavimentação

- Manual de Pavimentação DNIT/IPR-719, 2006
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Apresentação de Relatórios DNIT/IPR-727-2006
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Acompanhamento e Análise DNIT/IPR-739, 2010
- Manual de Pavimento Intertravado Associação Brasileira de Cimento Portland Peças de Concreto para Pavimentação – Especificação e Métodos de Ensaio ABNT NBR 9781, 2013
- Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução ABNT NBR 15953, 2011 Nota Técnica nº 34/2011
- Coordenação de Projetos de Infraestrutura Terrestre/CGDESP
- IS 211 – Projeto de Pavimentos Flexíveis DNIT/IPR-726-2006 40.

21.6. Projeto de sinalização e segurança viária

O projetista deverá atender aos escopos estabelecidos pela IS-215 – Projeto de Sinalização – DNIT IPR-726/2006. Esses conteúdos estão listados a seguir.

- Descrição do Projeto de Sinalização;
- Discriminação de todos os serviços e de todas as quantidades;
- Planta contendo a localização e os tipos dos dispositivos de sinalização ao longo das vias, das interseções e dos acessos em projeto;
- Planta contendo detalhes estruturais de montagem e fixação de pórticos, de placas, de sinais, de detalhes de sinalização horizontal, etc.;
- Justificativa das soluções indicadas;
- Memória de cálculo;
- Memória descritiva;
- Notas de Serviço.

21.6.1. Especificações Técnicas

Este projeto deverá ser guiado pelas recomendações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vols. I a IV), publicado pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), do Guia Prático do BR-Legal, do Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT IPR-743/2010) e do Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias (DNIT IPR-741/2010).

21.6.2. Projeto de Sinalização Horizontal

O Projeto de Sinalização Horizontal deve ser apresentado de maneira legível e deve ser composto por marcas longitudinais, transversais e por inscrições no pavimento, complementado por dispositivos auxiliares de segurança de trânsito.

Deverá conter as especificações de todos os materiais a empregar e serviços a executar, bem como a apresentação de quadros com os quantitativos por tipo de dispositivo, contendo as informações sobre material, localização georreferenciada, serviços, etc.

21.6.3. Projeto de Sinalização Vertical

O Projeto de Sinalização Vertical deverá conter indicações, localização, dimensões e tipos de suporte, abrangendo os seguintes tipos de placas: advertência, regulamentação, indicação (localidades), orientação (serviços), educativas.

Além dos itens citados, deverá ser apresentado o tipo de suporte de cada placa, isto é, se serão suspensas em pórticos, semipórticos ou postes (com braços projetados ou não) e placas em colunas. Esses suportes deverão ser adequadamente detalhados e dimensionados, a fim de evitar o superdimensionamento ou o subdimensionamento.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Deve-se considerar detalhes, como tipo de fixação da placa no suporte, fundação do pórtico e semipórticos ou, se for o caso, fixação em muretas centrais, laterais ou outros dispositivos.

Todas as placas deverão ser diagramadas com o intuito de determinar dimensões e auxiliar no processo construtivo.

Devem ser informadas as alturas das letras (em função da velocidade da via) e os tipos de caixa (maiúscula ou minúscula).

Substratos e suportes de fixação das placas deverão seguir as especificações do BR-Legal.

O projeto deve apresentar, para efeito de orçamento, quadro com os quantitativos correspondente a cada tipo de placa a ser instalada, bem como o tipo de película refletiva, os suportes e a localização georreferenciada de cada placa.

21.6.4. Referencial Técnico do Projeto de Sinalização a ser considerado na elaboração do projeto.

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. I) DENATRAN/CONTRAN-2007;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. II) DENATRAN/CONTRAN-2007;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. III) DENATRAN/CONTRAN-2014;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. IV) DENATRAN/CONTRAN-2007;
- IS-215 – Projeto de Sinalização DNIT IPR-726/2006;
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias DNIT IPR-738/2010;
- Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT - DNIT IPR-743/2010;
- Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias DNIT IPR-741/2010;
- Instrução de Serviço/DG 04 – Manual do Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária – BR-Legal IS/DG nº 04/2016;
- Sinalização Horizontal Viária - Plástico a frio a base de resina metacrílicas reativas - Fornecimento e Aplicação ABNT NBR 15486:2016;
- Sinalização Horizontal Viária - Termoplástico alto-relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica ABNT NBR 15543:2015.

21.7. Medição e pagamento

Este item será medido e pago por área (m²) de via considerada no projeto executivo aprovado pela Fiscalização.

22. CONTROLE TECNOLÓGICO - OBRA

De modo a aferir a qualidade dos serviços realizados, faz-se necessário a realização de ensaios de controle tecnológico, sobretudo de solos e de materiais betuminosos.

Protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços de engenharia objeto do contrato, inclusive os traços dos concretos, deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização.

O controle tecnológico dos serviços deverá observar a frequência de realização apresentada no Anexo 14 do Termo de Referência. Os parâmetros do plano de amostragem serão definidos em conjunto com a equipe de fiscalização durante a elaboração do Projeto Executivo e apresentado no Plano de Execução da Obra.

Outras metodologias poderão ser adotadas, desde que mediante prévia análise e aprovação da equipe de fiscalização da CODEVASF.

Os ensaios que deverão ser apresentados à Codevasf para a medição dos serviços estão relacionados no Anexo 14 (Redação de Ensaios). Cada uma ensaios discriminados são especificados em instruções de serviço próprias publicadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) do Governo Federal e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, que devem ser observadas e referenciadas nos boletins de ensaio.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Em caso de incompatibilidade ou desatualização do normativo relacionado no Anexo 14, a Contratada deverá informar a necessidade de utilizar outra publicação técnica de referência para a fiscalização, a qual analisará e aprovará a demanda, conforme o caso.

22.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago considerando a área (m²) efetivamente executada conforme o Plano de Execução aprovado pela fiscalização, após inspeção realizada pela fiscalização.

23. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Estes itens contemplam serviços referentes a transporte realizado por meio de caminhão basculante. A modelagem referencial na concepção das composições de custos dos serviços pressupõe a execução de transporte de insumos por meio de caminhão basculante.

A produção horária é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{Cap \times Fe \times Fcv \times Fca \times Vm}{2}$$

Em que:

P representa a produção horária, em toneladas quilômetro por hora;

Cap representa a capacidade, em metros cúbicos;

Fe representa o fator de eficiência;

Fcv representa o fator de conversão, em toneladas por metro cúbico;

Fca representa o fator de carga;

Vm representa a velocidade média, em quilômetros por hora.

23.1. Medição e pagamento

A medição dos serviços de momento de transporte com caminhão basculante deve ser realizada em tonelada quilômetro, em função da massa efetivamente transportada.

24. TRANSPORTE DE CIMENTO OU CAL HIDRATADA A GRANEL COM CAMINHÃO SILO DE 30 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Os serviços consistem no transporte de cimento ou cal hidratada fornecidos a granel por meio de caminhão silo. A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos dos serviços pressupõe o transporte de cimento ou cal a granel por meio de caminhão silo. A produção horária é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{Cap \times Fe \times Fcv \times Fca \times Vm}{2}$$

Em que:

P representa a produção horária, em toneladas quilômetro por hora;

Cap representa a capacidade, em metros cúbicos;

Fe representa o fator de eficiência;

Fcv representa o fator de conversão, em toneladas por metro cúbico;

Fca representa o fator de carga;

Vm representa a velocidade média, em quilômetros por hora.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

24.1. Medição e pagamento

A medição dos serviços de momento de transporte com caminhão silo deve ser realizada em tonelada quilômetro, em função da massa efetivamente transportada.



SEÇÃO B - Itens 03, 04 & 05 - Execução de pavimentação asfáltica em CBUQ

1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

1.1. Mobilização

O item mobilização consiste, sem a esta se limitar, no deslocamento dos equipamentos e pessoal, até a localidade onde efetivamente serão realizados a prestação do serviço objeto destas especificações técnicas.

A Empresa Contratada deverá tomar todas as medidas necessárias para a mobilização de pessoal, materiais e equipamentos, logo após a assinatura do contrato, de modo a poder dar início efetivo aos serviços e concluí-los dentro do prazo de vigência contratual.

Considerar-se-á a unidade de medida como sendo “t x km”, de modo que apenas a distância real percorrida pela mobilização entre municípios será medida e paga.

A distância intermunicipal considerada na confecção da planilha referencial da Codevasf foi de 100 km, que corresponde a uma média observada na execução de serviços semelhantes contratados anteriormente pela Codevasf. Além disso, considera-se uma distância intramunicipal de 5 km, que poderá existir caso os serviços de engenharia estejam distribuídos entre duas ou mais localidades do município beneficiado pela intervenção.

Vale ressaltar que a distância usada na planilha orçamentária de referência é apenas para fins de licitação, já que as medições serão feitas pelo quantitativo real.

1.1.1. Medição e pagamento

A medição e pagamento da mobilização ocorrerá pelo produto das toneladas mobilizadas pela distância percorrida efetivamente medido pela fiscalização.

1.2. Desmobilização

O item desmobilização consiste, sem a este se limitar, no deslocamento dos equipamentos do local dos serviços para o local onde a empresa mantém suas máquinas e equipamentos, imediatamente após a efetiva prestação do serviço objeto destas especificações técnicas.

Considerar-se-á a unidade de medida como sendo “t x km”, de modo que apenas a distância real percorrida pela desmobilização entre municípios será medida e paga.

A distância intermunicipal considerada na confecção da planilha referencial da Codevasf foi de 100 km, que corresponde a uma média observada na execução de serviços semelhantes contratados anteriormente pela Codevasf. Além disso, considera-se uma distância intramunicipal de 5 km, que poderá existir caso os serviços de engenharia estejam distribuídos entre duas ou mais localidades do município beneficiado pela intervenção.

Vale ressaltar que a distância usada na planilha orçamentária de referência é apenas para fins de licitação, já que as medições serão feitas pelo quantitativo real.

1.2.1. Medição e pagamento

A medição e pagamento da mobilização ocorrerá pelo produto das toneladas mobilizadas pela distância percorrida efetivamente medido pela fiscalização.

2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Neste item constam as despesas relativas à mão de obra administrativa da obra, especializada na condução dos serviços, presentes na composição de preços unitários. Não será admitido pela Fiscalização qualquer tipo de paralisação da frente de serviço em execução por falta de apoio logístico, o que será motivo para descontos ou mesmo não pagamento do item Administração Local na medição.

2.1. Medição e pagamento

O critério de medição para pagamento da administração será proporcional à execução financeira da obra.

Será pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período, limitando-se ao recurso total destinado para o item.

3. CANTEIRO DE OBRAS E ALMOXARIFADO

Este item compreende a locação das seguintes instalações para o canteiro de obras:

- Container em aço com medidas de largura de 2,50 m e comprimento de 6,0 m, contendo caixa séptica para armazenamento de dejetos. O interior do container deverá



contar com um banheiro, com vaso sanitário, pia, chuveiro. O espaço que pode ser utilizado na função de escritório deverá ter pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, com no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Estará incluso instalação elétrica com quadro, pontos de iluminação, interruptor e abertura para ar-condicionado (não estará incluso o aparelho) e tomadas elétricas;

- Container em aço locado para utilização em canteiros de obra com medidas de largura de 2,50 m e comprimento de 6,0 m. O interior poderá ser utilizado na função de escritório e não possuirá sanitário. O espaço que poderá ser utilizado na função de escritório contará com pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Estará incluso instalação elétrica com quadro, pontos de iluminação, interruptor, abertura para ar-condicionado (não estará incluso o aparelho) e tomadas elétricas.

Poderá a Contratada adotar outras formas de instalações desde que assegure qualidade e funcionalidade igual ou superior à descrita anteriormente – sem que haja qualquer ônus de custo para a administração pública – contando que a Fiscalização manifeste concordância prévia.

3.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago por mês de duração da obra.

4. PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO

A placa de obra deverá ter dimensões de 3,60 x 1,80 m. O modelo e detalhes da placa estão anexos ao Termos de Referência, sendo esta independente da exigida pelas autarquias profissionais. Será executada em chapa galvanizada nº 22 laminada a frio, com tratamento anticorrosivo, pintada com esmalte sintético nas cores padrão, conforme modelo de placas do Governo Federal. As placas deverão ser molduradas com caibros de madeira e terão como suporte de sustentação pontalotes de madeira mista de 7,5 x 7,5 cm e caibros de 5 x 4 cm, pintados em duas demãos com tinta esmalte sintético. A parte traseira da placa será apoiada em 2 cavaletes, no mínimo. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre os serviços.

A placa será localizada em ponto estratégico a ser definido pela fiscalização.

A contratada é responsável pela manutenção das placas até o final dos serviços, tendo que as substituir ou repô-las caso haja algum imprevisto quanto a roubos ou vandalismos.

Na fabricação das placas serão usadas madeiras mistas que possam sustentar a placa até a emissão do Termo de Encerramento Físico do contrato.

4.1. Medição e Pagamento

A medição deste item será feita por metro quadrado (m²).

5. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTAS DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE

A locação e nivelamento da obra serão implantados de forma tal que não possam ser modificados suas posições originais tomando-se para tanto gabaritos fixos e RNs (Referências de Nível) definidos, até o final da obra. Os serviços serão executados por pessoal especializado, com equipamento topográfico, e serão acompanhados pela Fiscalização, para verificação de sua conformidade com o projeto. Todo o serviço topográfico será feito pela CONTRATADA.

Neste serviço, deverão ser levantadas e estudadas as interferências das escavações com as redes existentes na área (água, gás, esgoto, elétrica, etc) e informadas à Fiscalização para tomar as devidas providências.

Além disso, durante os serviços topográficos, a CONTRATADA deverá:

- ✓ Local, com especial atenção, as cotas vermelhas de corte e aterro;
- ✓ Realizar e verificar a compatibilidade do levantamento das seções transversais, para fins de elaboração da “Nota de serviço de terraplanagem” e da cubação dos volumes de materiais a serem movimentados. Em especial, devem ser verificadas as condições nos segmentos de cortes e de



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

aterros, cujos respectivos alargamentos estão previstos para atenderem a empréstimos e a bota-foras, de conformidade com o definido no Projeto de Terraplenagem (distribuição das massas);

✓ Verificar as condições para a delimitação e exploração de cada uma das áreas de empréstimo previstas, bem como das respectivas condições de materialização;

✓ Elaborar, na forma devida, das eventuais complementações e/ou correções que se evidenciarem como necessárias na documentação analisada e/ou elementos componentes, inclusive no campo;

✓ Local o Eixo da Via - procedendo o piqueteamento e estaqueamento (com afastamento entre as estacas de 20 m nas tangentes e de 10 m nos trechos em curvas);

✓ Marcar nas “Notas de Serviço de Terraplenagem” a materialização dos “off-sets” e das bordas da plataforma com as respectivas alturas a serem alcançadas;

✓ Registrar, em separado e devidamente verificado e otimizado, todos os parâmetros e atributos integrantes dos referidos instrumentos e referentes ao segmento cuja execução das obras de terraplenagem está programada para os três primeiros meses, a partir do início das obras de terraplenagem. Isso consiste na segmentação do Diagrama de Bruckner, do “Quadro do cálculo de ordenadas do Diagrama” e do “Quadro de localização e distribuição dos materiais de terraplenagem”;

✓ Verificar e manter as condições de materialização e de conservação dos pontos de amarração dos elementos de planimetria e de altimetria do Projeto de Terraplanagem e também, das referências de nível (RN).

Todos os serviços de topografia deverão ser executados tomando-se como referência de nível aquele utilizado por ocasião do detalhamento de projeto.

5.1. Medição e Pagamento

A medição deste item será feita por metro quadrado (m²) de levantamento topográfico realizado. O pagamento será efetuado após a execução dos serviços.

6. ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³.

Esta especificação estabelece as condições exigíveis para as operações de escavação e classificação dos materiais, em conformidade com o projeto.

Para os efeitos deste documento são adotadas as definições dos parágrafos seguintes, conforme normas do DNIT:

- Cortes - segmentos em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (“off-set”) que definem o corpo.

- Material de 1ª Categoria – compreende o solo em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo ou inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

Para os serviços de escavação de materiais com escavadeira hidráulica, foram definidas as seguintes premissas:

- As composições de custos de transporte foram elaboradas por faixas com limite superior definido na distância de 1200 metros. O transporte que exceder a essa distância deverá ser remunerada em função das composições de custos de momento de transporte, separadamente;

- As composições de custos destes serviços foram elaboradas em função de uma patrulha constituída por uma escavadeira hidráulica de 1,56 m³ e de caminhões basculantes de 14 m³, por se constituírem na combinação mais vantajosa e frequente nas obras de construção de vias terrestres;

- Os caminhos de serviço foram considerados em leito natural;

- A utilização da escavadeira hidráulica nas operações de escavação e carga de materiais sempre é desejável em virtude de sua versatilidade e economicidade na execução do serviço. É facultado ao projetista a escolha de outras patrulhas de equipamentos, desde que justificados e respeitados os critérios técnicos e econômicos em sua decisão.

A sistemática a ser empregada para execução dos serviços de escavação, carga e transporte dos materiais encontra-se disciplinada na Especificação de Serviço DNIT nº 106/2009 - Terraplenagem - Cortes.



As operações de cortes compreendem o contido nos seguintes parágrafos:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto.
 - O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, no caso material de jazida, em conformidade com o projeto.
 - Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva do material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será o mesmo depositado em local de intervenção, no caso o reforço de subleito, onde se faz necessário sua utilização.
 - Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificadas ocorrências de rocha, sã ou em decomposição, ou de solo de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promovem-se o rebaixamento, respectivamente, na ordem de 0,40m e 0,60m, e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados.
 - Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.
- Nas operações destinadas a execução de cortes, a preservação do meio ambiente, exigirá a adoção dos procedimentos nos parágrafos seguintes:
- Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, serão devidamente compactados.
 - O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto for possível, principalmente, quando houver área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Levantamentos topográficos apontarão se a altura e a largura da plataforma nos cortes atendem à seção transversal especificada no projeto.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após operação de terraplanagem, a inclinação indicada no projeto.

6.1. Medição e Pagamento

Os serviços de escavação, carga e transporte de materiais com a utilização de escavadeira hidráulica e de caminhões basculantes devem ser medidos em m³, em função do volume de material extraído e da respectiva dificuldade em sua extração, medido e avaliado no corte (volume “in natura”), e da distância de transporte percorrida entre o corte e o local de deposição.

7. ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA

Os bota-foras devem ser, preferencialmente, localizados na faixa de domínio e à jusante da rodovia, com relação ao sistema de drenagem natural, evitando-se bota-foras que interceptem ou perturbem cursos d'água, caminhos preferenciais de drenagem ou em locais que apresentem sinais de processos erosivos.

Antes do espalhamento do material, deve ser efetuada a limpeza da área, com a remoção de todo material vegetal e do solo orgânico existente.

O material lenhoso eventualmente removido deve ser desdobrado, sendo que as galhadas e a vegetação de menor porte deva ser cortada em pequenos pedaços e estocadas para serem reincorporadas à área.

O solo orgânico removido deve ser estocado, em pilhas de pequena altura, que podem ser recobertas com restos vegetais e circundadas por valetas de drenagem, de modo a preservar suas propriedades e protegê-las de processos erosivos.

Os bota-foras podem ser compactados ou mesmo conformados sem compactação, devendo a solução ser devidamente justificada no “Projeto Final de Engenharia” e aprovada pela Fiscalização.

O espalhamento de material para constituição de bota-foras deve ser efetuado com trator de esteira com lâmina, em camadas com espessura máxima de 0,30m.

Eventuais taludes de bota-foras devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos, e o maciço deve ser conformado de modo a se enquadrar o melhor possível na paisagem.

Após a conformação do bota-fora, deve ser implantado sistema de drenagem das águas pluviais compatível com as características de deformabilidade e compressibilidade do maciço, de



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos.

Caso necessário, deve ser feito revestimento vegetal dos bota-foras a fim de protegê-los contra processos erosivos e incorporá-los à paisagem local.

Os materiais turfosos resultantes das escavações devem ser depositados em áreas apropriadas de bota-foras, para posterior aproveitamento no recobrimento vegetal de áreas degradadas. A definição dos locais para depósito ou bota-foras deve sempre obedecer a critérios de conservação/preservação ambiental.

7.1. Medição e Pagamento

O espalhamento de solos para a constituição de bota-foras deverá ser medido em metros cúbicos. Este serviço não será objeto de medição específica nos seguintes casos:

- a) Quando o material for proveniente de cortes ou de remoção de solos moles e, devido à localização do bota-fora, não necessitar de transporte por caminhão basculante;
- b) Quando for especificada a compactação do bota-fora, e o espalhamento do material já estiver sendo medido e pago como parte integrante desta atividade.

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

8. CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Consiste na aplicação na pista de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

A mistura deverá ser aplicada sobre a superfície que receber pintura de ligação, de tal maneira que, após a compressão, produza um revestimento asfáltico com espessura e densidade especificadas em projeto.

O concreto betuminoso poderá ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento. No caso desse serviço, será como capeamento/recapeamento asfáltico.

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, em caminhões basculantes apropriados.

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

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura/viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol (DNER-ME 004). Recomenda-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos.

A temperatura do ligante deverá estar entre 107 °C e 117 °C.

A temperatura de aplicação do alcatrão deverá ser aquela na qual a viscosidade “Engler” (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 25 +/- 3. A mistura, neste caso, não deverá deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

O espalhamento deverá ser efetuado por vibro-acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as correções serão feitas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento executado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, deve ser iniciado o processo de rolagem para compressão. A temperatura de rolagem deverá ser a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo esta temperatura fixada experimentalmente para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol (DNER ME 004), de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico, ou uma viscosidade específica, “Engler” (ASTM-D 1665), de 40 ± 5 , para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol²), e aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol²), adequando o número de passadas de forma a atingir o grau de compactação especificado.

A compressão deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deverá começar sempre do



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem seguirá até o momento em que seja atingida a compactação exigida.

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 deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Para fins de cálculo de produção dos equipamentos, considera-se a taxa de aplicação de 0,133 t/m³ de CAP 50/70. O peso específico adotado para o CBUQ foi de 2,425 t/m³.

A espessura da camada de CBUQ será definida no projeto executivo.

Os revestimentos concluídos deverão ser mantidos sem trânsito até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser examinados pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação técnica, para que possa ser dada a ordem de serviço.

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas da balsa.

A utilização de produtos suscetíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não será permitido.

Para espalhamento e acabamento, serão utilizadas pavimentadoras automotrizes (acabadoras), capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas. Deverão possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. Elas devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, com controle de temperatura, para colocação da mistura sem irregularidades.

Serão utilizados rolos pneumáticos e rolos metálicos lisos, tipo tandem, rolos vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização. Os rolos compressores, tipo tandem, deverão ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a variação da calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada (2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm²).

O equipamento em operação deverá ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto ela se encontrar em condições de trabalhabilidade.

8.1. Medição e Pagamento

A aplicação do concreto betuminoso usinado a quente será medida e paga por tonelada de mistura efetivamente aplicada.

9. IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA

O serviço consiste na aplicação de camada de material asfáltico sobre a superfície de base concluída, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e aderência com o revestimento a ser executado.

As atividades empregadas na execução desse serviço devem se basear na publicação **DNIT ES 144/2014: Pavimentação - Imprimação com ligante asfáltico.**

9.1. Medição e Pagamento

A medição dos serviços de imprimção deve ser realizada em metros quadrados, em função da área efetivamente executada.

10. PINTURA DE LIGAÇÃO

Este item consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície da base coesiva anterior à execução do capeamento/recapamento asfáltico com concreto betuminoso usinado quente (CBUQ), objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

A execução da pintura de ligação deverá atender às seguintes exigências:

- O ligante não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva;
- O ligante a ser empregado deverá ser emulsão asfáltica do tipo RR-1C conforme é especificado no item 3.2;



- A taxa de ligante betuminoso residual aceita será entre 0,3 l/m³ a 0,4 l/m³;
 - A diluição da emulsão em água:
 - Deverá ocorrer na proporção 1:1;
 - Deverá ocorrer com água isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substâncias nocivas;
 - A taxa de aplicação de emulsão diluída deve ser da ordem de 0,8l/m² a 1,0 l/m²;
 - A execução da pintura de ligação só poderá ocorrer sobre superfície limpa previamente, conforme especificado no item 1.8;
 - A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme;
 - O local onde o ligante betuminoso for depositado deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo;
 - Os carros distribuidores do ligante betuminoso devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de +/- 1°C, além de possuir aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.
- O serviço deve iniciar pelo umedecimento da superfície, para então receber o ligante betuminoso. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos “Saybolt-Furol” (verificar a norma DNER-ME 004), e a temperatura de aplicação do ligante deverá ser tal que proporcione viscosidade adequada para espalhamento.

A pintura de ligação deve ser executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, sempre possível. Quando não, deve-se trabalhar em meia pista, aplicando a pintura na parte adjacente logo que a primeira seja aberta ao trânsito.

Recomenda-se a colocação de faixas de papel nos pontos inicial e final das aplicações, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais serão retiradas em seguida.

Após a aplicação do ligante, deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

A qualquer momento, a Fiscalização poderá recolher amostras do ligante betuminoso para ser examinado em laboratório, e realizar os seguintes ensaios:

- Ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” a 50°C;
- Ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura;
- Ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR 6568);
- Ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
- Ensaio de carga de partícula (DNER-ME 002).

10.1. Medição e Pagamento

Este serviço será medido e pago pela área, em metros quadrados (m²), efetivamente executada, de acordo com o projeto.

11. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA SOLO BRITA (70% - 30%) EM USINA COM MATERIAL DE JAZIDA E BRITA COMERCIAL

A base é a camada do pavimento destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

São condições gerais a serem atendidas:

- a) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva;



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

b) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los;

c) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva;

d) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Em relação aos materiais:

a) Os materiais constituintes são solos, mistura de solos e materiais britados;

b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER-ME 122/94, e ao ensaio DNER-ME 054/97, os materiais devem apresentar as características indicadas a seguir:

– Devem possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas da Tabela abaixo a seguir, de acordo com o Número N de tráfego calculado segundo a metodologia do USACE;

Tipos	Para N > 5 X 10 ⁶				Para N < 5 X 10 ⁶		Tolerâncias
	A	B	C	D	E	F	
Peneiras							da faixa
	% em peso passando						de projeto
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

– A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25%, e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deve ser maior que 30%;

– A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

c) Índice Suporte Califórnia – $ISC \geq 60\%$ para Número $N \leq 5 \times 10^6$, $ISC \geq 80\%$ para Número $N > 5 \times 10^6$, e Expansão $\leq 0,5\%$, determinados através dos ensaios:

– Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Proctor modificado, indicada no projeto;

– Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

d) O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, e isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98), não devem apresentar desgaste superior a 55%, admitindo-se valores maiores, no caso de, em utilização anterior, terem apresentado desempenho satisfatório.

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

a) motoniveladora pesada, com escarificador;

b) carro tanque distribuidor de água;

c) rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, lisovibratório e pneumático;

d) grade de discos e/ou pulvimisturador;

e) pá-carregadeira;

f) arado de disco;



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

- g) central de mistura;
- h) rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

a) Mistura prévia – Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira. No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositar alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura deve ser processada após revolver o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, a etapa descrita anteriormente deve ser executada após a dosagem de um ciclo da mistura, por vez. Após a mistura prévia, o material deve ser transportado, por meio de caminhões basculantes e depositado sobre a pista, em montes adequadamente espaçados. A seguir, deve ser realizado o espalhamento pela ação da motoniveladora;

b) Mistura na pista - A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura. Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. A seguir, deve ser espalhado o segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendidas. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

O material distribuído deve ser homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

A variação do teor de umidade admitida para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade apresente valor abaixo do limite mínimo especificado, deve ser umedecida a camada através de caminhão-tanque irrigador, seguido de homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada. Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, para obtenção da espessura desejada após a compactação.

Não deve ser inferior a 10 cm, nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve ser estabelecido o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado. A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceira de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização;

b) Ensaios de compactação pelo método DNERME 129/94, com energia indicada no projeto, com material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização;

c) No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo;

d) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização;

e) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável;

f) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

O controle da execução da base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável, devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de 2 pontos percentuais em relação à umidade ótima;

b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC);

c) Os cálculos do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

A verificação final da qualidade da camada de base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Após a execução da base, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97. O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem, devem cumprir as condições gerais e específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios: Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condições de conformidade: $X - ks \geq$ valor mínimo especificado;
 $X + ks \leq$ valor máximo especificado.
- b) Condições de não conformidade: $X - ks <$ valor mínimo especificado;
 $X + ks >$ valor máximo especificado.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições: Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011-PRO. Essa norma estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-conformidades” da execução e do produto. Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

11.1. Medição e Pagamento

A medição dos serviços de execução de base deve ser realizada em metros cúbicos, incluindo mão de obra, equipamentos e materiais e considerando o volume efetivamente executado. Os custos associados ao transporte do material granular até a pista devem ser apropriados em composições específicas.

12. SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA SOLO BRITA (70% - 30%) EM USINA COM MATERIAL DE JAZIDA E BRITA COMERCIAL



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

A sub-base consiste em uma camada complementar à base, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado, visando melhorar a distribuição das tensões verticais e também contribuir para as condições de drenagem do pavimento. A medição dos serviços de execução de sub-base deve ser realizada em metros cúbicos, incluindo mão de obra, equipamentos e materiais e considerando o volume efetivamente executado. Os custos associados ao transporte do material granular até a pista devem ser apropriados em composições específicas.

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

São condições gerais a serem atendidas:

- Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva;
- É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los;
- Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados;
- Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, os materiais devem apresentar as seguintes características:
 - a) Índice de Grupo - IG igual a zero;
 - b) A fração retida na peneira nº 10 no ensaio de granulometria deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais.
- Índice de Suporte Califórnia – $ISC \geq 20\%$ e $Expansão \leq 1\%$, determinados através dos ensaios:
 - a) Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
 - b) Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.
- No caso de solos lateríticos, os materiais submetidos aos ensaios acima podem apresentar Índice de Grupo diferente de zero e expansão $> 1,0\%$, desde que no ensaio de expansibilidade (DNER-ME 029/94) apresente um valor inferior a 10%.

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) carro tanque distribuidor de água;
- c) rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) grade de discos e/ou pulvimisturador;
- e) tratores de pneus;
- f) pá-carregadeira;
- g) arados de disco;
- h) central de mistura;
- i) sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada. No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

- Mistura prévia – Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira. No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente seja executada dosando-se um



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

ciclo da mistura por vez. Após a mistura prévia, o material é transportado, por meio de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados. Segue-se com o espalhamento pela ação da motoniveladora;

- Mistura na pista - A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura. Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. Segue-se o espalhamento do segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendida. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante;

Espalhamento - O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo. Correção e homogeneização da umidade - A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada com caminhão-tanque distribuidor de água, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada. Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento. Compactação - Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado. A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente. Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceiras de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação. Acabamento - O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material. Abertura ao tráfego - A sub-base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego. A extensão máxima a ser executada deve ser aquela para a qual pode ser efetuado de imediato o espalhamento do material da camada seguinte, de forma que a sub-base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Os materiais utilizados na execução da sub-base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER/ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

c) No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto pode ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.

d) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

e) A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável.

f) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

O controle da execução da sub-base estabilizada granulometricamente deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio do fator de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade é de dois pontos percentuais em relação à umidade ótima.

b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada para o cálculo do grau de compactação (GC).

c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

A verificação final da qualidade da camada de sub-base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Após a execução da sub-base deve-se proceder ao controle geométrico mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97. O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

Em relação às condições de conformidade e não conformidade, todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem, devem cumprir as condições gerais e específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

critérios: Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- Condições de conformidade: $X - ks \geq$ valor mínimo especificado;
 $X + ks \leq$ valor máximo especificado.
- Condições de não conformidade: $X - ks <$ valor mínimo especificado;
 $X + ks >$ valor máximo especificado.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

X_i - Valores individuais.

\bar{X} - Média da amostra.

s - Desvio padrão da amostra.

k - Coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - Número de determinações.

Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições: Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011- PRO. Essa norma estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-conformidades” da execução e do produto. Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

12.1. Medição e Pagamento

A medição dos serviços de execução de sub-base deve ser realizada em metros cúbicos, incluindo mão de obra, equipamentos e materiais e considerando o volume efetivamente executado. Os custos associados ao transporte do material granular até a pista devem ser apropriados em composições específicas.

13. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

O serviço consiste em uma operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura. A medição do serviço de regularização do subleito deve ser realizada em função da área de plataforma efetivamente executada.

A nota de serviço de regularização é o documento de projeto que contém o conjunto de dados numéricos relativos às larguras e cotas a serem obedecidas na execução da camada final de regularização do subleito.

A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento;

Cortes e aterros com espessuras superiores a 20 cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito, de acordo com as especificações de terraplenagem DNIT 105/2009- ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-ES;

Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva;

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação da compactação de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;

Ensaio de índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, devem atender ao que se segue:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- O Índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao do subleito indicado no projeto.

A equipe mecânica é complementada pelos seguintes equipamentos:

- Grade de discos rebocável;
- Trator agrícola;
- Caminhão tanque - capacidade 10.000 l;
- Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido;
- Rolo compactador de pneus autopropelido.

O equipamento fresador e o distribuidor de solos executam o serviço de regularização do subleito numa única passagem e é o líder dessa equipe mecânica. Este equipamento possui capacidade de descartar o excesso de material porventura existente, garantindo a geometria da seção-tipo do projeto com grande produtividade. A base de seu funcionamento está na utilização de uma linha paralela ao greide projetado, que deve ser materializada no terreno pela equipe de topografia. O equipamento possui um sensor eletrônico que se desloca sobre essa linha e transmite para os comandos da máquina as posições corretas para seus instrumentos de corte, para que, tanto longitudinal (greide) quanto transversalmente (abaulamento), a superfície acabada fique nas cotas corretas do projeto.

Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Os materiais utilizados na execução da regularização do subleito devem ser rotineiramente examinados mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra, para cada 200 m de pista ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos;

b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra para cada 200 m de pista ou jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos;

c) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão, pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação, para o material coletado na pista, a cada 400 m em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

d) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

O controle da execução da regularização do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuados as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima;

b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com volumes de, no máximo, 1.250 m³ de material, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo de grau de compactação (GC);

c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no laboratório.

A verificação final da qualidade da camada de regularização do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) ± 3 cm em relação às cotas do greide do projeto.

Em relação ao plano de amostragem e controle tecnológico, o número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97. O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

Ao considerar condições de conformidade e não conformidade, todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem, devem cumprir as condições gerais e específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios: Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condições de conformidade: $X - ks \geq$ valor mínimo especificado;
 $X + ks \leq$ valor máximo especificado.
- b) Condições de não conformidade: $X - ks <$ valor mínimo especificado;
 $X + ks >$ valor máximo especificado.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

X_i - Valores individuais.

\bar{X} - Média da amostra.

s - Desvio padrão da amostra.

k - Coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - Número de determinações.

Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições: Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011- PRO. Essa norma estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-conformidades” da execução e do produto. Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

13.1. Medição e Pagamento

A medição do serviço de regularização do subleito deve ser realizada em função da área de plataforma efetivamente executada.

14. AQUISIÇÃO DE CIMENTO ASFÁLTICO CAP 50/70

Este item contempla a aquisição de cimento asfáltico de petróleo (CAP), usando o DMT de referência, com base nas regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo adotado o valor mais vantajoso para a administração pública. Os valores considerados foram obtidos através da tabela fornecida pela Associação Nacional de Petróleo (ANP).

14.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto da tonelada de material adquirido e distância percorrida até o local de execução dos serviços.

15. TRANSPORTE CAP 50/70

Este item de serviço considera o transporte de asfáltico de petróleo (CAP) do local de aquisição até o local da obra, incluindo-se no valor do frete os valores correspondentes aos impostos e pedágios. A DMT adotada teve como referência as regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo utilizado o valor mais vantajoso para a administração pública.

15.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto da tonelada de material adquirido e distância percorrida até o local de execução dos serviços.

16. AQUISIÇÃO DE EAI

Este item contempla a aquisição de emulsão asfáltica para imprimação (EAI), usando o DMT de referência, com base nas regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo adotado o valor mais vantajoso para a administração pública. Os valores considerados foram obtidos através da tabela fornecida pela Associação Nacional de Petróleo (ANP).

16.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

17. TRANSPORTE DE EAI

Este item de serviço considera o transporte de emulsão asfáltica para imprimação (EAI) do local de aquisição até o local da obra, incluindo-se no valor do frete os valores correspondentes aos impostos e pedágios. A DMT adotada teve como referência as regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo utilizado o valor mais vantajoso para a administração pública.

17.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

18. AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-1C

Este item contempla a aquisição de emulsão asfáltica do tipo RR-1C, usando o DMT de referência, com base nas regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo adotado o valor mais vantajoso para a administração pública. Os valores considerados foram obtidos através da tabela fornecida pela Associação Nacional de Petróleo (ANP).



18.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

19. TRANSPORTE DE RR-1C

Este item de serviço considera o transporte de emulsão asfáltica do tipo RR-1C do local de aquisição até o local da obra, incluindo-se no valor do frete os valores correspondentes aos impostos e pedágios. A DMT adotada teve como referência as regiões contempladas com a execução dos serviços de pavimentação asfáltica. Para isso, foi considerado o binômio **AQUISIÇÃO + TRANSPORTE**, sendo utilizado o valor mais vantajoso para a administração pública.

19.1. Medição e pagamento

Este serviço será medido e pago pelo produto entre a massa, em toneladas (t), de material transportado, e a distância média de transporte, em quilômetro (km).

20. FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,60 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI

Este item contempla o fornecimento e instalação de placas para sinalização vertical da via. A dimensões das placas devem diâmetro de 60 cm e película reflexiva do tipo I + SI.

Não serão aceitas placas com defeito, fora das dimensões especificadas ou desprovidos de película retrorreflexiva.

A implantação das placas aos suportes deve ser feito através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas, de tal forma que os suportes fixados mantenham a rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem, ou sejam deslocados.

Durante a implantação, o trânsito deve ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo adequado para esta finalidade.

20.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago pela unidade de placa fornecida.

21. SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE ADVERTÊNCIA OU REGULAMENTAÇÃO - LADO OU DIÂMETRO DE 0,60 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

Este item compreende o fornecimento e implantação de suporte metálico com as características especificadas na composição de custos para acomodar placas de sinalização de obra.

Não serão aceitos suportes com defeito, que não sejam em aço galvanizado, ou desprovidos de conjunto para fixação de placas, composto por barra chata, abraçadeira, parafusos, porcas e arruelas.

Ao iniciar a implantação da placa, deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do local de implantação das placas. Em seguida, deve ser feita a limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado.

A localização dos dispositivos deve ser marcada antes de iniciar a escavação da área para fixação dos suportes. Então, prepara-se a sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas.

21.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago pela unidade de placa fornecida.

22. PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,4 MM

A sinalização horizontal com a pintura de faixa é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Padrão de formas:

- Contínua: corresponde as linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou seccionada: corresponde as linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;

- Setas, símbolos e legendas: correspondem as informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

22.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago pela área (m²) de pintura realizada.

23. MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÔRMA DE MADEIRA

Os meios-fios são limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

A execução dos meios-fios deve ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviço DNIT nº 20/2006.

O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais, com aterro. O aterro a ser utilizado neste serviço será, preferencialmente, o material proveniente da escavação das valas, abertura da caixa de rua.

As sarjetas são dispositivos de drenagem longitudinais construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos destinados a interceptar os deflúvios que podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego. Por razões de segurança, as sarjetas têm geralmente a forma triangular, trapezoidal ou semicircular.

A execução das sarjetas deve ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviço DNIT nº 18/2006.

O meio fio MFC-03 (SICRO) é confeccionado com meio fio e sarjeta conjugados, conforme a figura 03. São peças pré-moldadas conforme o desenho com 1 m de comprimento cada.

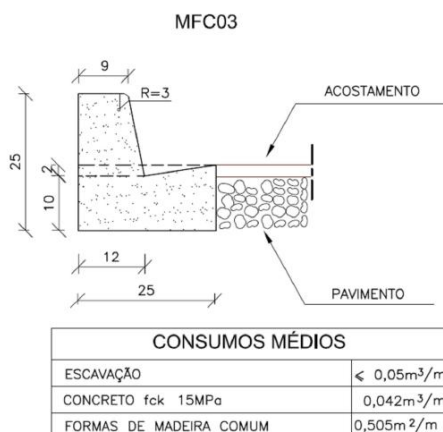


Figura 01 –
Em relação à

Meio-fio MFC-03

execução:

- a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicados no projeto;
- b) execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- c) instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- d) rejuntamento com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em massa;
- e) os meios-fios ou guias deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

23.1. Medição e pagamento

- a) Os meios-fios e as guias serão medidos pelo comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução;



b) No caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

24. CONSERTO DE QUEBRA NO RAMAL NA RUA SEM PAVIMENTO COM FORNECIMENTO DE MATERIAL HIDRÁULICO

Este item considera a necessidade de eventuais consertos/reparos em ramais danificados por conta da execução dos serviços de pavimentação nas vias objeto de intervenção.

24.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago pela extensão (m) do conserto/reparo efetivamente realizado.

25. PROJETO EXECUTIVO

Contém todos os elementos que forem pertinentes a execução da obra de forma detalhada, como peças gráficas e relatórios técnicos, seguindo todas as normas cabíveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT.

O relatório técnico deverá possuir revisão e/ou complementação da documentação apresentada na adesão ao procedimentos simplificado, tais como: memorial descritivo, memorial de cálculo, memorial dos quantitativos e planilhas orçamentárias, fundamentada no detalhamento da execução.

A Fiscalização deverá solicitar ao Contratado os ensaios que julgar necessários e pertinentes da via, de possíveis jazidas e dos serviços executados, conforme normas técnicas. Caberá a Fiscalização verificar, antes da realização dos serviços e antes da emissão das ordens de serviços, se as ruas pleiteadas a receberem a pavimentação possuem os requisitos mínimos para serem atendidas pelo escopo de serviços propostos, devendo recusar todas as localidades e ruas que não ofereçam condições de execução. Os serviços serão executados conforme o projeto, de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT e Manuais do DNIT.

25.1. Serviços Topográficos

Este serviço consiste na marcação topográfica locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. **Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos e greides**, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Monografias das estações de referência pertencentes ao SGB e demais marcos de apoio implantados para o projeto;
- Especificações dos equipamentos topográficos utilizados com seus respectivos certificados de calibração;
- Representação gráfica em escala adequada no formato CAD (DWG) contendo plantas dos levantamentos planialtimétricos cadastrais, tais como locais de travessias, interseções, faixas de domínio etc.;
- Representação gráfica em formato CAD (DWG) do perfil da linha de locação;
- Representação gráfica em formato CAD (DWG) dos levantamentos das ocorrências e deposição de materiais e cursos d'água;
- Locação de pontos do eixo e bordo da rodovia existente que permita sua perfeita identificação.

Os levantamentos topográficos devem atender às definições das instruções IS-204 e IS-205 (IPR-726/2006), que instruem os processos de levantamentos topográficos, estabelecendo a metodologia dos levantamentos convencionais de precisão. Além dos normativos citados, a projetista deve considerar com atenção os pontos, a seguir, que destacam especificações para projeto executivo.

25.1.1. Levantamento de eixo viário principal

- As poligonais terão extensão máxima de 10 km;



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

- As medidas angulares deverão ser executadas pelo método das direções reiteradas a 60°, com teodolito ou estação total e, se utilizado, medidor eletrônico de distância (MED), em uma série com 3 (três) posições diretas (PD) e 3 (três) posições inversas (PI);
- Os cálculos dos fechamentos lineares das poligonais deverão ser obtidos com os comprimentos dos lados reduzidos à projeção cartográfica, sendo as locações efetuadas com os comprimentos dos lados sem as deformações do plano da carta;
- Para o levantamento altimétrico, deverá ser utilizado o nivelamento e contranivelamento geométrico;
- Os barrotes, os piquetes e as inflexões acentuadas do terreno serão nivelados e contranivelados geometricamente, com nível de precisão, conforme definido pelas Instruções de Serviço 204 e 205;
- As visadas devem ser limitadas a 100 m. Admite-se a discrepância entre a cota de nivelamento e a de contranivelamento de 5 mm;
- A Rede de Referências de Nível (RRNN) deverá ser complementada com uma série de novas RN em pontos notáveis, tais como interseções e acessos, bacias de contribuição, Obras de Arte Especiais projetadas, correntes e existentes, locais previstos para melhoramentos da via e áreas dos projetos ambientais;
- A tolerância de fechamento deve obedecer às orientações de precisões/acurácias apontadas nas IS-204 e 205;
- O valor do erro de fechamento deverá ser distribuído ao longo da poligonal para o levantamento planimétrico e ao longo da seção de nivelamento (altimetria).

25.1.2. Levantamento de locais de ocorrência dos materiais:

Os locais de ocorrência de materiais (jazidas, empréstimos, pedreiras e areais) devem ser levantados e locados por meio da utilização de equipamentos com capacidade de rastreamento das rotas e dos caminhos dos acessos percorridos;

25.1.3. Referencial Técnico do Estudo Topográfico a ser considerado na elaboração do estudo.

- IS-204 – Estudos Topográficos para Projeto Básico de Engenharia;
- IS-205 – Estudos Topográficos para Projeto Executivo de Engenharia;
- IS-226 – Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Básicos de Rodovias;
- IS-214 – Projeto de Obras de Arte Especiais;
- IS-10/2018 - Diretrizes para o levantamento de bases ou estações de referência materializadas em campo;
- ISF-203 – Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Ferrovias DNIT, 2015;
- ISF-204 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Ferrovias DNIT, 2015;
- NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico ABNT, 1994;
- Manual de Obras de Arte Especiais DNER-698/1996.

25.2. Estudo Geotécnico

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Perfil geotécnico do subleito com sondagens espaçadas, conforme orientação da IS-206;
- Boletins de sondagem e ensaios geotécnicos do subleito;
- Texto contendo as características dos estudos realizados;
- Representação do perfil das características geotécnicas dos materiais a serem escavados;
- Boletins de sondagem e ensaios geotécnicos para materiais de empréstimos de terraplenagem;
- Croquis com indicação das características e da localização das ocorrências de materiais (jazidas, pedreiras e areais);
- Resultados dos ensaios de dosagens de misturas de materiais de base e sub-base;
- Resultados de eventuais dosagens de misturas asfálticas;
- Folha-resumo de todos os ensaios efetuados;



- Texto contendo a concepção dos estudos realizados.

Devem ser atendidas as especificações técnicas conforme descritas a seguir. Essas especificações dizem respeito tanto ao desenvolvimento dos trabalhos como à forma de apresentação do estudo.

25.2.1. Sondagens (Geral)

Todas as sondagens executadas para subsidiar os estudos discriminados nos itens que seguem devem ser executadas conforme as recomendações da Norma NBR-6484/2020 e a Instrução de Serviço IS-206, com os planos de sondagens aprovados pela Fiscalização de campo. No entanto, as sondagens realizadas não eliminam possíveis complementações que se fizerem necessárias para o desenvolvimento do projeto.

25.2.2. Estudo Geotécnico do Subleito

Devem ser apresentados os boletins de sondagem que contemplem furos executados no eixo e nas bordas da plataforma para identificação das diversas camadas de solos e para coleta de amostras em cada uma dessas camadas. Os espaçamentos das sondagens deverão seguir as determinações da IS-206 (IPR-726/2006) e do item A.5.1 do IPR-739/2010.

Para o solo do subleito, os seguintes ensaios e normativos devem ser considerados:

- Ensaios de granulometria por peneiramento com lavagem do material na peneira de 2 mm e de 0,075 mm (DNER-ME 041/1994, DNER-ME 051/1994, DNER-ME 080/1994);
- Limite de Liquidez (DNER-ME 122/1994) e Limite de Plasticidade (DNER-ME 082/1994);
- Teor de umidade natural (DNER-ME-213/1994);
- Massa específica aparente *in situ* (DNER-ME 093/1994);
- Compactação (DNIT 164/2013-ME e DNIT 162/2013-ME);
- Devem ser apresentadas as curvas de compactação (determinadas com, pelo menos, cinco pontos) na energia Proctor Normal (Corpo de Aterro) e na energia intermediária (Camada Final de Terraplenagem) (DNIT 108/2009-ES);
- Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão (DNIT 172/2013-ME).

O quadro-resumo com a apresentação dos ensaios realizados e resultados obtidos deve ser feito conforme o Quadro A.21 do IPR-739/2010, pág. 398.

O perfil com os solos obtidos nos ensaios deve estar representado no perfil longitudinal, indicando profundidade das camadas, tipo de solo, classificação TRB, ISC, expansão, nível d'água e cota impenetrável (se for o caso).

A classificação de materiais de 2ª (segunda) e 3ª (terceira) categoria deverá ser apresentada.

25.2.3. Estudo de Materiais de Empréstimos para Aterro

Nas plantas de localização e nos croquis de empréstimos, devem constar:

- Coordenadas geográficas;
- Distância em relação ao eixo;
- Distância entre furos de sondagem;
- Espessura média do expurgo;
- Volume e área útil;
- Informações dos proprietários das áreas (nome, contato, endereço);
- Vegetação/benfeitorias;
- Limitações de profundidades e áreas utilizáveis;
- Informações referentes às condições de acesso à ocorrência (existência de caminhos de serviço ou necessidade de abertura);
- Informações sobre se a ocorrência já foi explorada visando a informar se há necessidade de consideração de serviços de limpeza e de expurgo para a exploração da área.

Para os estudos de empréstimos laterais, deve ser considerado o item A.5.2 do IPR-739/2010, a IS-206, além dos seguintes itens:



- Furos de sondagem no mínimo a cada 100 m. Nos casos em que o material se mostrar muito heterogêneo, o espaçamento dos furos deverá ser reduzido até o mínimo de 50 m, e deverão ser apresentados os boletins de sondagens com os resultados obtidos;
- Apresentação dos tipos de materiais com as seguintes características: granulometria do solo, classificação TRB (Transportation Research Board), índices físicos (Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade), massa específica aparente *in situ*, ensaio de compactação na energia do Proctor Normal e energia Proctor Intermediário e o Índice de Suporte Califórnia e de expansão.
- Deve ser apresentado quadro-resumo com todos os resultados dos ensaios, seguindo-se o mesmo padrão do estudo do subleito.

25.2.4. Estudo de Ocorrências de Materiais para Pavimentação

Os ensaios para ocorrências de materiais para pavimentação devem ser realizados conforme as seguintes orientações:

- Devem ser apresentados todos os ensaios requeridos no item 3.1.2 da Instrução de Serviço IS-206 (IPR-726/2006);
- Devem ser apresentados os ensaios de mistura de materiais (*in natura* e após a mistura), como indicado no item A.5.3 do IPR-739/2010, bem como deve ser apresentada a análise sobre esses ensaios. Destaca-se que devem ser apresentados todos os resultados dos ensaios realizados, incluindo os resultados da dosagem selecionada e das dosagens que não atenderam aos normativos vigentes;
- Devem ser apresentadas as conclusões e recomendações para aproveitamento dos materiais, em conformidade com os estudos efetuados e as recomendações dos Estudos Geológicos.

Nos desenhos que apresentam as plantas de localização e a situação do local de ocorrência, devem constar:

- Indicação dos limites das profundidades e as áreas utilizáveis em cada uma das ocorrências, tendo-se em vista a finalidade prevista para utilização;
- Ocorrências de materiais com qualidade técnica e volume suficiente para atender às necessidades da obra. Ressalte-se que essas ocorrências devem estar o mais próximas possível do local da obra. Caso as DMTs sejam elevadas ou as ocorrências sejam comerciais, deve ser apresentada justificativa técnica e econômica para seu uso, bem como atestação pela Superintendência Regional ou Fiscalização de campo do Contrato;
- Informações referentes às condições de acesso à ocorrência (existência de caminhos de serviço ou necessidade de abertura);
- Informações sobre se a ocorrência já foi explorada, visando a informar se há necessidade de consideração de serviço de limpeza e expurgo para a exploração da área.

Os boletins de sondagem para o estudo de ocorrência de materiais para pavimentação devem estar de acordo com o item A.5.3 do IPR-739/2010, obedecendo, também, aos seguintes critérios:

Em cada furo da malha, para cada camada de material, devem ser apresentados:

- Ensaios de granulometria por peneiramento com lavagem do material na peneira de 2,0 mm e de 0,075 mm (DNER-ME 051/994);
- Limite de Liquidez (LL) e Limite de Plasticidade (LP); teor de umidade natural (DNER-ME 082/1994).

Em furos alternados da malha, para cada camada de material, deve-se apresentar o seguinte:

- Massa específica aparente *in situ* validando o fator de homogeneização utilizado em projeto;
- Compactação (na energia Proctor Intermediário – 26 golpes para sub-base – e na energia Proctor Modificado – 54 golpes para base);
- Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão;

Deve ser apresentado o croqui da jazida em conjunto com a análise estatística dos resultados de todos os ensaios efetuados, de acordo com a metodologia discriminada para o subleito, conforme o IPR-739/2010 (Figura A. 13, página 408).

Devem estar apresentadas, em um mesmo gráfico, as curvas granulométricas dos extremos da faixa com denominação desta e as curvas granulométricas referentes ao mínimo e máximo provável do material da jazida de forma a se visualizar seu enquadramento na faixa (Figura 39 do Manual de Pavimentação IPR 719/2006). Ver exemplo de enquadramento em faixa granulométrica na Figura 1.

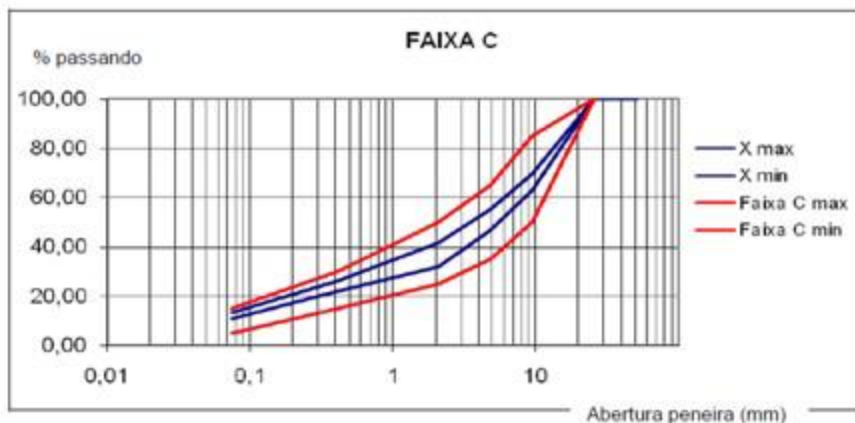


Figura 1 – Exemplo de enquadramento em faixa granulométrica

Segundo a Publicação IPR-739/2010, para as misturas, devem ser realizados, no mínimo, 9 (nove) ensaios de caracterização (granulometria, limites de liquidez e plasticidade), de compactação, de CBR e de expansão com materiais de furos diferentes, de forma a bem caracterizar o material ensaiado.

Nesse sentido, devem ser escolhidos pelo menos os 9 (nove) furos in natura que bem representem as características granulométricas e de suporte da jazida in natura, para que, ao se efetuar a mistura, esta, de forma similar, possa vir a bem caracterizar a mistura estudada.

Para localização e determinação das pedreiras, devem estar considerados os seguintes ensaios:

- Desgaste por Abrasão Los Angeles, conforme a Norma DNER-ME 035/1998 e a Tabela A11 apresentada no item A.5 – Estudos Geotécnicos (IPR-739/2010);
- Durabilidade (DNER-ME 089/1994), com perda inferior a 12%;
- Adesividade (DNER-ME 078/1994) satisfatória. Deverá ser indicado o percentual de DOPE, caso necessário;
- Índice de Forma (DNIT 424/2020-ME e DNIT 425/2020-ME), e características gerais de forma e textura (DNIT 432/2020-ME);
- Granulometria (DNER-ME 083/98 e DNIT 412/2019-ME);
- Massa Específica e Absorção (DNER-ME 081/98, DNIT 411/2021 – ME e DNIT 413/2021-ME);
- Ensaios especiais para rochas basálticas definidas na IS-206 (IPR-726/2006);

Para localização e determinação dos areais, devem ser apresentados os seguintes ensaios:

- Granulometria (DNER-ME 083/98 e DNIT 412/2019-ME);
- Teor de matéria orgânica (DNER-ME 055/1995), que deve ser inferior a 300 p.p.m., equivalente ao de areia (DNER-ME 054/1997), que deve ser igual ou superior a 55%;

Caso o areal indicado seja comercial e esteja a elevada distância de transporte, devem ser estudadas outras ocorrências de areia a menores distâncias de transporte. Caso não sejam encontradas, deve ser apresentada, junto com os relatórios de inspeção, uma declaração da Superintendência Regional do local da obra que comprove esse fato;

Caso as características de algum areal estudado não atendam às especificações para uso em revestimento do pavimento, o mesmo areal deve ser estudado para demais situações (drenagem e misturas com solo).

25.2.5. Referencial Técnico do Estudo Geotécnico a ser considerado na elaboração do estudo.

- Projeto Geotécnico – Procedimento ABNT NBR 8044/2018
- Solo – Sondagens de Simples Reconhecimentos com SPT ABNT NBR 6484/2020
- Diretrizes Básicas para Acompanhamento DNIT IPR-739/2010
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários DNIT IPR-726/2006
- Manual de Pavimentação DNIT IPR-719/2006

25.3. Estudo de Tráfego

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Relatório técnico descritivo/justificativo;
- Planilha de contagem volumétrica classificada.
- Relatório dos resultados do número N

Devem ser atendidas as especificações técnicas conforme descrito a seguir. Essas especificações dizem respeito tanto ao desenvolvimento dos trabalhos como à forma de apresentação do estudo.

25.3.1. Coleta de dados do tráfego existente

- Definição, descrição e justificativa do método utilizado para a realização das contagens volumétricas – manual, automática, a partir de câmeras instaladas nas rodovias, etc.;
- Identificação da malha viária, indicando, inclusive, as interseções relevantes para o estudo;
- Definição das divisões dos segmentos homogêneos quanto ao fluxo de tráfego (composição e volume), tendo como subsídio os levantamentos preliminares contidos no item anterior;
- Indicação dos postos de contagem volumétrica com base na definição dos segmentos homogêneos;
- Definição dos dias (pico – horário semanal) e horários (pico – horário diário) para a realização das coletas;
- Definição da duração das contagens (dias, horas, semanas), que deve ser programada em função do grau de confiabilidade desejado para as estimativas do VMD da via a ser implementada. O período deve ser suficiente para a determinação dos fatores de correção a serem introduzidos nas contagens de duração menor.

Observa-se que pelo menos um dos postos de contagem volumétrica e classificatória deve cobrir um período mínimo de 7 (sete) dias contínuos (1 semana) durante 24 (vinte e quatro) horas. Ainda, devem ser realizadas contagens em todas as interseções e todos os acessos a polos geradores de viagens, previamente identificados no trecho, por um período mínimo de 3 (três) dias durante 24 (vinte e quatro) horas.

Apresentação dos volumes obtidos nas contagens volumétricas realizadas, estatisticamente tratados, classificados de acordo com tipos veiculares pré-determinados, da seguinte forma:

- Analiticamente, por meio de tabelas sumárias nas quais constem os dados necessários à análise dos volumes. Em anexo, deverão ser incluídas as fichas ou os relatórios contendo os dados brutos coletados, compatíveis com o método de coleta utilizado.
- Graficamente, por meio de:
 - Histogramas cuja escala horizontal represente a unidade de tempo e cuja escala vertical represente o VMD.
 - Fluxogramas lineares cuja escala horizontal represente a extensão da via e cuja escala vertical represente o VMD.
 - Demais gráficos cujo intuito seja demonstrar as variações sazonais, diárias ou horárias no VMD.
 - Por meio de croquis esquemáticos contendo os fluxos do tráfego veicular. Nas interseções, os fluxos devem indicar os volumes veiculares correspondentes a cada um dos movimentos.



25.3.2. Referencial Técnico do Estudo Tráfego a ser considerado na elaboração do estudo.

- Manual de Estudo de Tráfego DNIT IPR-723/2006;
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço – IS-201 DNIT IPR-726/2006;
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço – IS-230 DNIT IPR-726/2006.

25.4. Projeto Geométrico

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Texto contendo memória justificativa completa;
- Projeto em planta na escala 1:2000, ou maior, quando necessário para melhor visualização do projeto, contendo:
 - Eixo estaqueado de 20 (vinte) m em 20 (vinte) m, com indicação das estacas correspondente a quilômetros inteiros e a centenas de metros;
 - Composição de curvas horizontais;
 - Elementos cadastrais;
 - Pontes com nomes dos cursos d'água que atravessam a rodovia e viadutos;
 - Bueiros com as devidas esconsidades e os comprimentos;
 - Corta-rios, caixas de empréstimos e outros dispositivos;
 - Curvas de nível do terreno topográfico (equidistância de 1,00 m);
 - Malha de coordenadas;
 - Interferências com instalações (luz, água, esgoto, fibra ótica, etc.); e
 - Acessos e terceiras faixas.
- Projeto em perfil, nas escalas 1:2000 (H) e 1:200 (V), contendo:
 - Eixo da rodovia em perfil, com cotas do terreno e da superfície do greide de projeto;
 - Composição de curvas verticais e pontos notáveis, rampas e suas declividades;
 - Pontes e viadutos; e
 - Bueiros.

25.4.1. Especificações Técnicas

Devem ser atendidas as especificações técnicas conforme descritas a seguir. Essas especificações dizem respeito tanto ao desenvolvimento dos trabalhos como à forma de apresentação do projeto.

25.4.2. Referencial Técnico do Projeto Geométrico a ser considerado na elaboração do projeto.

- Elaboração de Desenhos para Apresentação de Projetos e para Documentos DNIT 125/2010 – PAD;
- Manual de Projetos Geométricos de Rodovias Rurais DNER IPR-706/1999;
- Manual de Projeto de Interseções DNIT IPR-718-2005;
- Instrução de Serviço nº 208 DNIT IPR-726/2006;
- Instrução de Serviço nº 241 DNIT IPR-726/2006;
- Instrução de Serviço nº 207 DNIT IPR-726/2006;
- Instrução de Serviço nº 234 DNIT IPR-726/2006;
- Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas DNIT IPR-740/2010
- Instrução de Serviço nº 213 DNIT IPR-726/2006.

25.5. Projeto de terraplenagem

Define-se terraplenagem como o conjunto de operações necessárias à escavação e movimentação de solos e rochas, removendo-se o excesso de material de uma região para outra em função de sua escassez.

Levantamentos necessários:

- Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado – textos, gráficos e quadros;
- Cálculo de cubação do movimento de terra com a classificação dos materiais escavados;
- Perfil geotécnico indicando a constituição do terreno;
- Representação gráfica das seções transversais-tipo, em corte e em aterro, com indicação das inclinações dos taludes;
- Planilhas de movimento de terra;
- Seções transversais de terraplenagem com indicação das inclinações dos taludes e da plataforma por estaca;
- Plantas dos locais de empréstimos e bota-foras;
- Diagrama da distribuição de terraplenagem;
- Demais desenhos que elucidem o projeto; e
- Notas de Serviço.

25.5.1. Especificações Técnicas

O detalhamento do Projeto de Terraplenagem deverá ser desenvolvido de acordo com os parâmetros definidos nos Estudos Geotécnicos e Hidrológicos e no Projeto Geométrico. Além disso, devem ser atendidas as especificações contidas nos documentos técnicos apresentados no "Referencial Técnico" desta disciplina e, também, as especificações técnicas a seguir.

Este estudo deverá avaliar, cuidadosamente, as alternativas que se apresentem quanto à movimentação dos volumes de terraplenagem, de modo a ajustar, entre outras, as necessidades de empréstimos e bota-foras com disponibilidade de áreas para tal.

Para a validação das planilhas de movimentação de terra, é necessária a apresentação, em conjunto, dos cálculos de volume (cubação) e do perfil geotécnico indicando a constituição do aterro.

A projetista deve apresentar um comparativo das soluções de terraplenagem, demonstrando qual solução é mais vantajosa para o projeto.

Caso os materiais disponíveis para empréstimo tenham DMT maiores que 5 km, a empresa projetista, deverá ser apresentado atestado da Superintendência Regional ou da fiscalização de campo do Contrato atestando tal fato.

Para casos em que existam Áreas de Preservação Permanente (APP), bem como Unidades de Conservação e Proteção, a projetista deve realizar os procedimentos necessários para obtenção das respectivas autorizações junto aos órgãos competentes.

Os fatores de empolamento e de homogeneização devem ser adotados conforme metodologia contida no Manual de Implantação Básica de Rodovia DNIT IPR- 742/2010 e no Sistema de Custos Referenciais de Obras do DNIT no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes Volume 10 – Manuais Técnicos – Conteúdo 01 – Terraplenagem.

Para as disposições de bota-fora, deve-se levar em conta o que as orientações dos normativos DNIT 070-2006-PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento, DNIT IPR-726/2006 – Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários: escopos básicos/instruções de serviço, DNIT 108/2009-ES, Manual de Implantação Básica de Rodovia – DNIT IPR-742/2010.

A identificação dos volumes de material de 1ª, 2ª e 3ª categorias deve ser definida conforme o instruído na Norma DNIT 106/2009-ES e DNIT 104/2009-ES, devendo ser apresentadas as especificações técnicas e metodologias utilizadas pela projetista.

25.5.2. Referencial Técnico do Projeto Terraplenagem a ser considerado na elaboração do projeto.

- Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes Volume 10 – Manuais Técnicos
- Manuais Técnicos – Conteúdo 01 – Terraplenagem DNIT SICRO/2017
- IS-209 – Projeto de Terraplenagem
- IS-206 – Estudos Geotécnicos DNIT IPR-726/2006
- Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento DNIT IPR-726/2006



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

- Manual Básico de Implantação de Rodovia DNIT IPR-742/2010
- Terraplenagem – Serviços preliminares DNIT 104/2009-ES
- Terraplenagem – Caminhos de serviço DNIT 105/2009-ES
- Terraplenagem – Cortes DNIT 106/2009-ES
- Terraplenagem – Empréstimos DNIT 107/2009-ES
- Terraplenagem – Aterros DNIT 108/2009-ES
- Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias DNER-PRO 381/98
- Projeto Geotécnico ABNT NBR 8044/2018

25.6. Projeto de Drenagem

25.6.1. Entregáveis:

O projetista deverá apresentar os seguintes levantamentos:

- Texto contendo a concepção do projeto;
- Discriminação de todos os serviços, das distâncias de transporte e das quantidades;
- Planta esquemática da localização das obras de drenagem;
- Planilhas e quadros;
- Notas de Serviço;

25.6.2. Referencial Técnico do Projeto de Drenagem a ser considerado na elaboração do projeto.

- Manual de Drenagem de Rodovias DNIT IPR-724/2006
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários. Escopos Básicos/Instruções de Serviços IS-210 DNIT IPR-726/2006
- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem DNIT IPR-736/2013
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para Acompanhamento e Análise DNIT IPR-739/2010
- Especificações de Serviços (ES) DNIT
- Curso de Drenagem de Rodovias Marcos Jabôr

25.7. Projeto de pavimentação

Levantamentos necessários:

- Memória de cálculo dos quantitativos e distâncias de transportes dos serviços, materiais de pavimentação e quadro de consumo de materiais;
- Gráfico de distribuição dos materiais e das espessuras das camadas;
- Desenhos da seção transversal-tipo, das pistas de rolamento, dos acostamentos, dos acessos e das áreas de instalações para operação da rodovia;
- Planta detalhada de cada ocorrência, com curvas de nível de 1 (um) m a 1 (um) m, indicando a localização no trecho, com amarração precisa em relação ao eixo da rodovia, através de, no mínimo, dois marcos e posições dos furos de sondagens com a profundidade utilizável assinalada ao lado de cada furo, a área de exploração, o resumo estatístico das características do material, das faixas granulométricas e das informações do proprietário;
- Linear de Ocorrência de Materiais de Pavimentação;
- Demais desenhos que elucidem o projeto; e
- Memória de cálculo do dimensionamento do pavimento.

25.7.1. Especificações Técnicas

As especificações técnicas do Projeto de Pavimentação dizem respeito tanto ao desenvolvimento dos trabalhos como à forma de apresentação do projeto.

25.7.2. Concepção do Projeto

Os parâmetros de projeto deverão atender aos seguintes itens:

- A projetista deve justificar a opção por jazidas produzidas ou comerciais para os materiais a serem utilizados na pavimentação (jazida, areal e pedreira). As alternativas porventura existentes deverão ser objeto de estudos comparativos;
- O volume utilizável (pesquisado) das ocorrências de materiais, principalmente das jazidas de materiais granulares, deverá ser suficiente para suprir o volume previsto de todos os serviços de pavimentação;
- No caso de indicação de utilização de ocorrências comerciais ou ocorrências com elevadas distâncias de transportes, deverá ser apresentado atestado da Superintendência Regional ou da fiscalização de campo do Contrato;
- Os números N utilizados deverão ser iguais aos obtidos nos Estudos de Tráfego para os diferentes cenários de período de projetos analisados;
- Para trechos com predominância de aterros superiores a 60 cm, deverão ser adotados os valores de ISC dos materiais usados para efetuar a terraplenagem;
- Deverão ser indicadas as especificações de serviços referentes ao tipo de material utilizado como solução para as camadas de reforço do subleito (se necessário), da sub-base, da base e do revestimento; e
- O degrau máximo entre a pista e o acostamento deverá ser de 5,0 cm.

25.7.3. Dimensionamento do Pavimento Flexível

O dimensionamento do Projeto de Pavimentação deverá considerar os seguintes métodos relacionados: Método da Resistência – DNIT IPR-667/1981 e DNIT IPR- 719/2006 (Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis e Manual de Pavimentação, respectivamente); Métodos e Modelos Mecanísticos.

Preliminarmente, o dimensionamento do pavimento deverá ser realizado considerando-se o Método de Pavimentos Flexíveis do DNIT. Como passo seguinte, a estrutura obtida deverá ser verificada mediante análise mecanística, realizando-se os ajustes que se mostrarem necessários.

No tocante à análise mecanística da estrutura de pavimento, deverão ser apresentados:

- Comparativos dos métodos de dimensionamento utilizados, com a justificativa técnica da opção adotada;
- Nome e características principais do software utilizado para dimensionamento do pavimento;
- Parâmetros de entrada (cargas, pressão dos pneus, etc.) e modelo estrutural utilizados para o dimensionamento;
- Detalhamento da metodologia e condições de contorno utilizadas com parâmetros bem definidos e determinados por ensaios de laboratório (módulos de resiliência);
- Relatórios gerados a partir dos cálculos realizados com o software utilizado, de modo a permitir a conferência dos resultados;
- Descrição clara e objetiva dos modelos de verificação de desempenho adotados, se possível com os critérios de ruptura considerados;
- A memória justificativa deverá conter a indicação dos parâmetros de projeto e o detalhamento do dimensionamento do pavimento;
- O Projeto de Pavimentação deverá apresentar as deflexões admissíveis por camada do pavimento, a fim de subsidiar o controle de recebimento dos serviços durante a execução da obra;
- Para determinação dos valores das deflexões admissíveis por camada, deverão ser empregadas simulações mecanísticas com parâmetros de resistência dos materiais componentes da estrutura do pavimento obtidos por meio de ensaios. Deverá ser apresentada no projeto a memória de cálculo e os relatórios de resultados gerados pelo software utilizado nas simulações;



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Os parâmetros de resistência dos materiais componentes da estrutura do pavimento (revestimento, base, sub-base, reforço do subleito e subleito) considerados nas análises mecânicas deverão ser determinados mediante a realização de ensaios de laboratório, conforme descrito a seguir:

25.7.3.1. Misturas asfálticas

Os valores de módulo de resiliência das misturas asfálticas deverão ser obtidos a partir de ensaios de laboratório realizados em conformidade com a Norma DNIT 135/2018- ME: Pavimentação Asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação do módulo de resiliência;

Os ensaios de módulo de resiliência deverão ser realizados em pelo menos 3 (três) amostras para cada tipo de mistura asfáltica;

Também deverão ser apresentados os estudos de dosagem da mistura asfáltica que basearam a moldagem dos corpos de prova utilizados para determinação dos valores de módulo de resiliência;

Ressalta-se que todos os estudos e ensaios deverão ser realizados considerando-se os materiais e ligantes asfálticos indicados em projeto para emprego nas obras.

25.7.3.2. Regularização do subleito

O serviço consiste em uma operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura.

25.7.3.3. Solos do subleito

Os valores de módulo de resiliência dos solos do subleito deverão ser obtidos a partir de ensaios de laboratório realizados em conformidade com a Norma DNIT 134/2018- ME: Pavimentação – Solos – Determinação do módulo de resiliência;

Os ensaios de módulo de resiliência para o subleito deverão ser realizados em pelo menos 9 (nove) amostras representativas.

25.7.3.4. Reforço do subleito

O serviço consiste na execução, sobre o subleito regularizado e compactado, de uma camada de solo estabilizado granulometricamente, com objetivo de reduzir as espessuras das camadas do pavimento, no caso de baixa capacidade de suporte do subleito conforme a Norma DNIT 138/2010. Os materiais normalmente utilizados são solos ou misturas de solos, extraídos de jazidas, desde que sua qualidade seja superior à do subleito.

25.7.3.5. Sub-base

De acordo com a Norma DNIT 139/2010-ES, a sub-base consiste em uma camada complementar à base, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado, visando melhorar a distribuição das tensões verticais e também contribuir para as condições de drenagem do pavimento.

25.7.3.6. Base

A base é a camada do pavimento destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado, a ser seguido de acordo com a Norma DNIT 141/2010.

25.7.3.7. Imprimação

A imprimação consiste na aplicação de camada de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado, segundo a Norma 144/2014.

25.7.3.8. Pintura de Ligação



De acordo com a Norma do DNIT 145/2010, a pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre a superfície de base ou revestimento asfáltico anterior à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as mesmas.

25.7.4. Jazidas de materiais granulares e misturas empregadas nas camadas de reforço do subleito, da sub-base e da base

Os valores de módulo de resiliência desses materiais deverão ser obtidos a partir de ensaios de laboratório realizados em conformidade com a Norma DNIT 134/2018-ME: Pavimentação – Solos – Determinação do módulo de resiliência;

Os ensaios de módulo de resiliência para esses materiais deverão ser realizados em pelo menos 9 (nove) amostras para cada ocorrência (jazida) ou tipo de mistura indicada em projeto para emprego nas obras;

No caso de indicação de misturas de sub-bases e/ou bases cimentadas, também deverão ser apresentados resultados de ensaios de resistência à compressão simples e à tração, com número mínimo de 9 (nove) amostras representativas por tipo de mistura, observando-se as orientações contidas nas especificações de serviços pertinentes às misturas ensaiadas;

Os ensaios de módulo de resiliência das misturas de sub-base e/ou bases cimentadas deverão ser realizadas conforme a Norma DNIT 181/2018-ME.

25.7.5. Referencial Técnico do Projeto de Pavimentação a ser considerado na elaboração do projeto

- Manual de Pavimentação DNIT IPR-719/2006
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Apresentação de Relatórios DNIT IPR-727/2006
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários/Instruções para Acompanhamento e Análise DNIT IPR-739/2010
- Coordenação de Projetos de Infraestrutura Terrestre/CGDESP IS 211 – Projeto de Pavimentos Flexíveis DNIT IPR-726/2006.
- Pavimentação–Regularização do subleito -Especificação de serviço DNIT 137/2010
- Pavimentação–Reforço do subleito -Especificação de serviço – DNIT 138/2010
- Pavimentação–Sub-base estabilizada granulometricamente -Especificação de serviço – DNIT 139/2010
- Pavimentação–Base estabilizada granulometricamente -Especificação de serviço – DNIT 141/2010
- Pavimentação–Imprimação com ligante asfáltico-Especificação de serviço – DNIT 144/2014
- Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificação de serviço – DNIT 145/2012

25.8. Projeto de sinalização e segurança viária

O projetista deverá atender aos escopos estabelecidos pela IS-215 – Projeto de Sinalização – DNIT IPR-726/2006. Esses conteúdos estão listados a seguir.

- Descrição do Projeto de Sinalização;
- Discriminação de todos os serviços e de todas as quantidades;
- Planta contendo a localização e os tipos dos dispositivos de sinalização ao longo das vias, das interseções e dos acessos em projeto;
- Planta contendo detalhes estruturais de montagem e fixação de pórticos, de placas, de sinais, de detalhes de sinalização horizontal, etc.;
- Justificativa das soluções indicadas;
- Memória de cálculo;
- Memória descritiva;
- Notas de Serviço.

25.8.1. Especificações Técnicas



Este projeto deverá ser guiado pelas recomendações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vols. I a IV), publicado pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), do Guia Prático do BR-Legal, do Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT IPR-743/2010) e do Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias (DNIT IPR-741/2010).

25.8.2. Projeto de Sinalização Horizontal

O Projeto de Sinalização Horizontal deve ser apresentado de maneira legível e deve ser composto por marcas longitudinais, transversais e por inscrições no pavimento, complementado por dispositivos auxiliares de segurança de trânsito.

Deverá conter as especificações de todos os materiais a empregar e serviços a executar, bem como a apresentação de quadros com os quantitativos por tipo de dispositivo, contendo as informações sobre material, localização georreferenciada, serviços, etc.

25.8.3. Projeto de Sinalização Vertical

O Projeto de Sinalização Vertical deverá conter indicações, localização, dimensões e tipos de suporte, abrangendo os seguintes tipos de placas: advertência, regulamentação, indicação (localidades), orientação (serviços), educativas.

Além dos itens citados, deverá ser apresentado o tipo de suporte de cada placa, isto é, se serão suspensas em pórticos, semipórticos ou postes (com braços projetados ou não) e placas em colunas. Esses suportes deverão ser adequadamente detalhados e dimensionados, a fim de evitar o superdimensionamento ou o subdimensionamento.

Deve-se considerar detalhes, como tipo de fixação da placa no suporte, fundação do pórtico e semipórticos ou, se for o caso, fixação em muretas centrais, laterais ou outros dispositivos.

Todas as placas deverão ser diagramadas com o intuito de determinar dimensões e auxiliar no processo construtivo.

Devem ser informadas as alturas das letras (em função da velocidade da via) e os tipos de caixa (maiúscula ou minúscula).

Substratos e suportes de fixação das placas deverão seguir as especificações do BR-Legal.

O projeto deve apresentar, para efeito de orçamento, quadro com os quantitativos correspondente a cada tipo de placa a ser instalada, bem como o tipo de película refletiva, os suportes e a localização georreferenciada de cada placa.

25.8.4. Referencial Técnico do Projeto de Sinalização a ser considerado na elaboração do projeto.

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. I) DENATRAN/CONTRAN-2007;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. II) DENATRAN/CONTRAN-2007;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. III) DENATRAN/CONTRAN-2014;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (Vol. IV) DENATRAN/CONTRAN-2007;
- IS-215 – Projeto de Sinalização DNIT IPR-726/2006;
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias DNIT IPR-738/2010;
- Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT - DNIT IPR-743/2010;
- Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias DNIT IPR-741/2010;
- Instrução de Serviço/DG 04 – Manual do Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária – BR-Legal IS/DG nº 04/2016;
- Sinalização Horizontal Viária - Plástico a frio a base de resina metacrílicas reativas - Fornecimento e Aplicação ABNT NBR 15486:2016;
- Sinalização Horizontal Viária - Termoplástico alto-relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica ABNT NBR 15543:2015.

25.9. Medição e pagamento

Este item será medido e pago por área (m²) de via considerada no projeto executivo aprovado pela Fiscalização.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

25. CONTROLE TECNOLÓGICO – OBRA

De modo a aferir a qualidade dos serviços realizados, faz-se necessário a realização de ensaios de controle tecnológico, sobretudo de solos e de materiais betuminosos.

Protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços de engenharia objeto do contrato, inclusive os traços dos concretos, deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização.

O controle tecnológico dos serviços deverá observar a frequência de realização apresentada no Anexo 14 do Termo de Referência. Os parâmetros do plano de amostragem serão definidos em conjunto com a equipe de fiscalização durante a elaboração do Projeto Executivo e apresentado no Plano de Execução da Obra.

Outras metodologias poderão ser adotadas, desde que mediante prévia análise e aprovação da equipe de fiscalização da CODEVASF.

Os ensaios que deverão ser apresentados à Codevasf para a medição dos serviços estão relacionados no Anexo 14 (Redação de Ensaios). Cada uma ensaios discriminados são especificados em instruções de serviço próprias publicadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) do Governo Federal e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, que devem ser observadas e referenciadas nos boletins de ensaio.

Em caso de incompatibilidade ou desatualização do normativo relacionado no Anexo 14, a Contratada deverá informar a necessidade de utilizar outra publicação técnica de referência para a fiscalização, a qual analisará e aprovará a demanda, conforme o caso.

25.1. Medição e pagamento

Este item será medido e pago considerando a área (m²) efetivamente executada conforme o Plano de Execução aprovado pela fiscalização, após inspeção realizada pela fiscalização.

26. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Estes itens contemplam serviços referentes a transporte realizado por meio de caminhão basculante. A modelagem referencial na concepção das composições de custos dos serviços pressupõe a execução de transporte de insumos por meio de caminhão basculante.

A produção horária é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{Cap \times Fe \times Fcv \times Fca \times Vm}{2}$$

Em que:

P representa a produção horária, em toneladas quilômetro por hora;

Cap representa a capacidade, em metros cúbicos;

Fe representa o fator de eficiência;

Fcv representa o fator de conversão, em toneladas por metro cúbico;

Fca representa o fator de carga;

Vm representa a velocidade média, em quilômetros por hora.

26.1. Medição e pagamento

A medição dos serviços de momento de transporte com caminhão basculante deve ser realizada em tonelada quilômetro, em função da massa efetivamente transportada.

27. TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA DE 15 T - RODOVIA PAVIMENTADA



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Estes serviços consistem no transporte realizado por meio de caminhão carroceria. A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos dos serviços pressupõe a execução de transporte de insumos por meio de caminhão carroceria. A produção horária é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{\text{Cap} \times \text{Fe} \times \text{Vm}}{2}$$

Em que:

P representa a produção horária, em toneladas quilômetro por hora;

Cap representa a capacidade, em toneladas;

Fe representa o fator de eficiência;

Vm representa a velocidade média, em quilômetros por hora.

27.1. Medição e pagamento

A medição dos serviços de momento de transporte com caminhão carroceria deve ser realizada em tonelada quilômetro, em função da massa efetivamente transportada.

28. TRANSPORTE DE CIMENTO OU CAL HIDRATADA A GRANEL COM CAMINHÃO SILO DE 30 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Os serviços consistem no transporte de cimento ou cal hidratada fornecidos a granel por meio de caminhão silo. A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos dos serviços pressupõe o transporte de cimento ou cal a granel por meio de caminhão silo. A produção horária é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{\text{Cap} \times \text{Fe} \times \text{Fcv} \times \text{Fca} \times \text{Vm}}{2}$$

Em que:

P representa a produção horária, em toneladas quilômetro por hora;

Cap representa a capacidade, em metros cúbicos;

Fe representa o fator de eficiência;

Fcv representa o fator de conversão, em toneladas por metro cúbico;

Fca representa o fator de carga;

Vm representa a velocidade média, em quilômetros por hora.

28.1. Medição e pagamento

A medição dos serviços de momento de transporte com caminhão silo deve ser realizada em tonelada quilômetro, em função da massa efetivamente transportada.

REFERÊNCIAS

- DNER-ME 080/94 - Solos – análise granulométrica por peneiramento;
- DNER-ME 089/94 - Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio;
- DNER-ES 334/97 - Edificações - serviços preliminares
- DNER-ES 303/97 - Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente
- Manual de Sinalização
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR;
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR;
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR;
- NORMA DNIT 080/2006-ES – Preparação de Superfícies de Concreto: apicoamento e jateamentos.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**
2ª Superintendência Regional

- NORMA DNIT 101/2009-ES – Obras complementares – Segurança de Tráfego rodoviário – Sinalização vertical.
- NORMA DNIT 104/2009-ES – Terraplenagem – Serviços preliminares: Especificação de serviço
- NORMA DNIT 408/2020-PAD – Canteiro de Obra Padrão para os diversos tipos de empreendimentos rodoviários Padronização
- 1º Simpósio Internacional de Pavimentação de Rodovias de Baixo Volume de Tráfego, Out 1997;
- Caracterização e classificação de solos pelo método MCT – Nogami e Villibor
- Uma nova especificação de materiais para revestimento primário – Alfredo D’avila, Robertaine Jorge, Manoel Sória.



a) Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - M. I. D. R.
b) Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
2ª Superintendência Regional

Responsável pelas informações:

WILLY FERRAZ VIEIRA LOPES

Engenheiro Civil – CREA-MG 1418235601

Analista em Desenvolvimento Regional

Cadastro: 120580-3 – 2ª/GRD/UIP

Bom Jesus da Lapa, 17 de outubro de 2023.