



ANEXO 8 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS COMUNS DE ENGENHARIA PARA REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO E REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS EM MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 2ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF, NO ESTADO DA BAHIA

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 serviços comuns de engenharia para regularização de subleito e revestimento primário de estradas em municípios da área de atuação da 2ª Superintendência Regional da Codevasf, no estado da Bahia**. Em conjunto com a planilha orçamentária, o edital de licitação, 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 Sistema de Registro de Preços – SRP será de 12 (doze) meses. O prazo de vigência dos contratos firmados decorrentes deste SRP será de no máximo 15 (quinze) meses e o prazo de execução dos serviços será, a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, de até 12 (doze) meses.

LOTES

O Pregão Eletrônico - Sistema de Registro de Preços (PE/SRP) não será dividido em lotes.



1. SERVIÇOS PRELIMINARES E ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1. 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. Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infraestrutura dos serviços compreendendo atividades básicas de despesas. Para cada módulo mínimo de 30.000 m² (trinta mil metros quadrados) de estradas, deverão ser utilizados 160 (cento e sessenta) horas profissionais de encarregado e 48 (quarenta e oito) horas profissionais de engenheiro de obras júnior. 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.

Deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços de engenharia objeto do contrato.

Os ensaios, testes, exames e provas exigidos por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto correrão por conta da CONTRATADA e, para garantir a qualidade dos serviços, caso necessário, deverão ser realizados em laboratórios aprovados pela Fiscalização.

1.1.1. Medição e Pagamento

O critério de medição para pagamento da administração local será proporcional à execução financeira da obra. Será medido e pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período.

1.2. 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, partindo das cidades polo para as localidades a serem beneficiadas.

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.

Para que a mobilização tivesse como unidade de medida a distância média de transporte (DMT), considerou-se que a velocidade média de qualquer caminhão é de 50 km/h (coeficiente de 0,02 hora/km) e de veículo leve 67 km/h (coeficiente de 0,015 hora/km). Também foi considerado na composição de preço unitário de mobilização/desmobilização, o serviço de transporte com cavalo mecânico com unidade de medida em peso, em toneladas (t), dos equipamentos transportados, para que possam ser multiplicados na planilha sintética pela DMT real.

A DMT adotada na confecção da planilha referencial da Codevasf foi de 100 km (cem quilômetros), que é uma média entre as cidades pólo e os locais de execução.

Vale ressaltar que a distância usada na planilha orçamentária de referência é apenas para fins de licitação, de modo que a medição e pagamento será feito com base nas DMTs reais aprovadas pela fiscalização, limitados ao valor total do serviço na planilha do Sistema de Registro de Preço (SRP).

1.2.1. Medição e pagamento

Todos os serviços referentes à mobilização dos equipamentos e pessoal no decorrer de toda a execução dos serviços estão inseridos no item mobilização. As remunerações correspondentes à MOBILIZAÇÃO da CONTRATADA serão efetuadas pela distância média de transporte (DMT) do local onde a contratada mantém suas máquinas e equipamentos ao local do serviço, ou de um local onde o serviço tenha sido concluído ao novo local de serviço. Neste caso, a desmobilização do serviço ora concluído não será paga para evitar duplicidade de pagamento. A medição e o pagamento do serviço ficam condicionados à quantidade constante na planilha de referência da Codevasf, limitadas ao valor gerado pela multiplicação da quantidade total pelo preço unitário do serviço de transporte.

1.3. DESMOBILIZAÇÃO

O item desmobilização consiste, sem a este se limitar, no deslocamento dos equipamentos do local dos serviços para o local de partida, imediatamente após a efetiva prestação do serviço objeto destas especificações técnicas.

Para que a desmobilização tivesse como unidade de medida distância média de transporte (DMT), considerou-se que a velocidade média de qualquer caminhão é de 50 km/h (coeficiente de 0,02 hora/km) e de veículo leve 67 km/h



(coeficiente de 0,015 hora/km). Também foi considerado na composição de preço unitário de mobilização/desmobilização, o serviço de transporte com cavalo mecânico com unidade de medida em peso, em toneladas (t), dos equipamentos transportados, para que possam ser multiplicados na planilha sintética pela DMT real.

A DMT adotada na confecção da planilha referencial da Codevasf foi de 100 km (cem quilômetros), que é uma média entre as cidades pólo e os locais de execução.

Vale ressaltar que a distância usada na planilha orçamentária de referência é apenas para fins de licitação, de modo que a medição e pagamento será feito com base nas DMTs reais aprovadas pela fiscalização, limitados ao valor total do serviço na planilha do Sistema de Registro de Preço (SRP).

1.3.1. Medição e Pagamento

Todos os serviços referentes à desmobilização dos equipamentos e pessoal no decorrer de toda a execução dos serviços estão inseridos no item desmobilização. As remunerações correspondentes à DESMOBILIZAÇÃO da CONTRATADA serão efetuadas pela distância média de transporte (DMT) do local do serviço ao local onde a empresa abriga suas máquinas e equipamentos. A medição e o pagamento do serviço ficam condicionados à quantidade constante na planilha de referência da Codevasf, limitadas ao valor gerado pela multiplicação da quantidade total pelo preço unitário do serviço de transporte.

1.4. PLACA DA OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA

A placa de obra/serviço deverá ter dimensões de 3,20 m de largura x 1,60 m de altura (5,12 m²/placa). O modelo e detalhes da placa estão em anexo aos Termos de Referência, sendo esta independente da exigida pelos órgãos de fiscalização de classe. 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 pontaletes de madeira mista de 7,50 cm x 7,50 cm e caibros de 2,50 cm x 7,00 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, vandalismos ou intempéries.

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

1.4.1. Medição e Pagamento

A medição deste item será feita por metro quadrado (m²) de placa instalada, após inspeção e aprovação pela Fiscalização, desde que a mesma esteja coerente com as especificações técnicas e seja instalada corretamente no local pré-determinado pela Fiscalização. O pagamento será efetuado após a instalação completa da placa.

2. SERVIÇOS TÉCNICOS PARA RECUPERAÇÃO E ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO E IMPLANTAÇÃO DE ESTRUTURAS PARA CONSERVAÇÃO

2.1. ESCAVAÇÃO MECÂNICA COM RETROESCAVADEIRA PARA IMPLANTAÇÃO DE BACIA DE CAPTAÇÃO E ÁGUAS PLUVIAIS

Este item consiste na execução de escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria, para construção de dispositivo de controle de enxurradas (bacia de captação de águas pluviais ou barraginhas).

As bacias de captação de água de enxurradas ou barraginhas, são bacias ou tanques implantados/escavados mecanicamente no terreno, devendo ser executada com retroescavadeira ou outro equipamento de escavação, em formato semicircular, alocadas em pontos estratégicos adjacentes às estradas e que, por meio da redução da velocidade de escoamento e acumulação de água, contribuem com a redução da degradação das estradas. A quantidade e disposição das bacias devem considerar o máximo escoamento superficial que pode ocorrer na área de drenagem a ser conservada e a capacidade de infiltração de água no solo do local que irá receber o escoamento, a fim de permitir a captação, o armazenamento e posterior infiltração da água advinda do escoamento superficial no perfil do solo. Deverá ser evitada a construção em grotas com mais de 3,00 m de profundidade. As barraginhas podem ser construídas individualmente ou associadas com terraços, na extremidade destes, ou também com estradas ecológicas, como parte da adequação ambiental. Nas Figuras 01 e 02 apresentadas a seguir, tem-se exemplos de bacias de captação de água de enxurradas

implantadas pela 2ª Superintendência Regional da Codevasf, tendo como um dos propósitos a conservação de estradas vicinais.



(01)



(02)

Figuras 01 e 02: imagens de bacias de captação de águas de enxurradas (barraginhas) implantadas pela 2ª Superintendência Regional da Codevasf, no município de Mansidão-BA.

As bacias de captação de água de enxurradas terão formato o mais próximo possível do formato circular e tamanho variável, em função do número de bacias a serem implantadas, do volume de água a ser captado em cada uma delas, e da velocidade de infiltração de água no solo. A bacia localizada em solo arenoso e profundo oferece maior velocidade de infiltração. Porém, naquela construída em várzea ou em solo com textura mais argilosa, a velocidade de infiltração é menor; neste caso, o seu tamanho deve ser maior. No geral, as bacias terão 11,00 m de raio com profundidade máxima de 1,50 m no centro, com capacidade média de acúmulo de água de cerca de 142,20 m³ (Figura 03). Poderá ser implantada uma sequência de barraginhas menores, com água passando de uma para outra. A linha de maior dimensão da bacia deve ficar posicionada no sentido perpendicular ao declive do terreno. Em média, deverão ser implantadas 25 (vinte e cinco) bacias (com raio médio de 11,00 m) para cada 30.000 m² (trinta mil metros quadrados) de estradas.

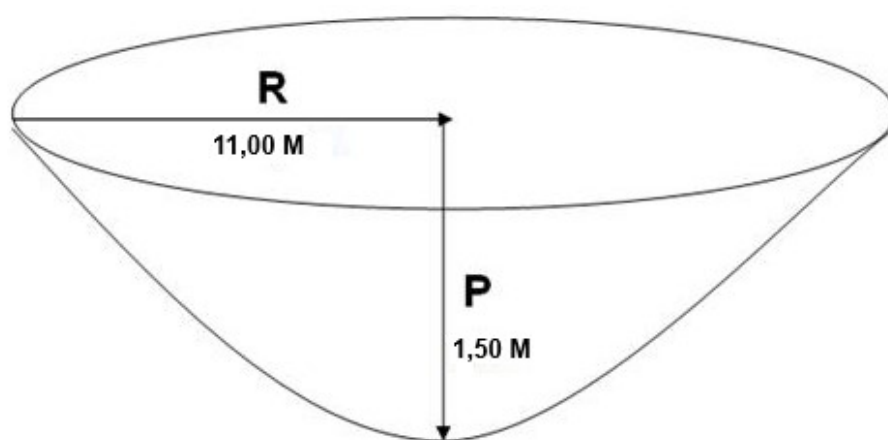


Figura 03: desenho com dimensões de bacia de captação de água de enxurradas com diâmetro de 11,00 m e profundidade máxima de 1,50 m, com capacidade de armazenamento de água de 142,20 m³.

Na construção da bacia de captação, a retirada de terra deverá ser do centro para a extremidade, mantendo as laterais inclinadas (taludes). Nos terrenos de maior declive, o arraste de terra é feito no sentido da sua caída. As cristas dos taludes deverão ser niveladas e compactadas à medida que o material for sendo disposto, proporcionando um acabamento plano e compactado, evitando que o material escavado retorne para o interior da bacia no caso de chuvas muito fortes.

Cada bacia será constituída de um canal de condução de enxurradas e/ou um murundu. Na construção do canal que conduzirá a enxurrada para a bacia, utiliza-se em torno de 0,50 m de diferença de nível, entre o início do canal e a bacia. No caso de a enxurrada atravessar o leito da estrada, deverá utilizar de murundus como diques tipo “quebra-molas”, com altura de 0,15 m a 0,25 m. A bacia deverá ter um extravasor (ladrão) para o caso de não comportar o volume total de água. Este extravasor deverá ter uma pequena diferença de cota em relação à entrada de água, com o objetivo de evitar o retorno da água acumulada. O escoamento deve ser direcionado para outra bacia, para a estrada ou outro local, desde que não tenha fragilidade à erosão.



De acordo com orientações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2009), embora seja permitida a adoção de pequenos sangradouros nas bacias de captação de água, o ideal é que as mesmas fiquem cheias e não cheguem a sangrar. Caso uma bacia sangre frequentemente, é sinal de que se deve fazer outra mais acima, para evitar o volume excedente.

2.1.1. Medição e Pagamento

Este serviço de escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria, para construção de dispositivo de controle de enxurradas (bacia de captação de águas pluviais) será medido e pago por volume escavado efetivamente executado, em metros cúbicos (m³), de acordo com o projeto.

2.2. IMPLANTAÇÃO DE CERCA DE ARAME FARPADO DE 4 FIOS

Este item consiste na execução de cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de madeira a cada 2,50 m e esticador a cada 50,00 m. Serão executadas adjacentes aos locais onde forem implantadas as bacias de captação de água de enxurradas adjacentes às estradas, de forma a protegê-las do acesso de animais de grande porte.

Deverão ser executadas com: estacas de madeira, eucalipto tratado ou similar (conforme definido pela NBR 9480:2009), com 0,10 m de diâmetro mínimo e comprimento mínimo de 2,10 m, enterradas a uma profundidade de 0,60 m da superfície do solo; mourões de madeira, eucalipto tratado ou similar (conforme definido pela NBR 9480:2009), com 0,15 m de diâmetro mínimo e comprimento mínimo de 2,20 m, enterrados a uma profundidade de 0,70 m da superfície do solo; arame farpado em aço galvanizado com diâmetro de 1,60 mm, fixados com grampo de aço galvanizado para cerca com 25,4 mm e espessura de 3,76 mm (1" x 9 BWG).

A cerca terá 4 (quatro) fios de arame farpado de aço zincado de dois fios (características definidas pela NBR 6317:2012) bem esticados, afixados com grampos de fixação de aço zincado com 1" x 9 BWG, em todas as estacas ou mourões.

Os espaçamentos dos arames em relação à superfície do solo serão os seguintes, apresentado na Tabela 01:

Tabela 01: distanciamento dos fios de arame em relação à superfície do solo.

Fios de Arame	Distância em relação à superfície do solo
1º	0,30 m a 0,40 m
2º	0,60 m a 0,70 m
3º	0,90 m a 1,00 m
4º	1,20 m a 1,30 m

Os mourões terão a função de dar suporte ao estiramento dos fios de arame farpado, sendo localizados tanto nas mudanças de alinhamento da cerca, como quando for atingida uma distância máxima de 50,00 m entre eles.

Antes de ser iniciada a construção das cercas, deverá ser realizada a limpeza manual da vegetação numa faixa mínima de 1,00 m de largura ao longo da linha de implantação, não sendo permitida a derrubada de árvores em hipótese alguma. A cerca ficará localizada no centro dessa faixa.

2.2.1. Medição e Pagamento

As cercas de 4 fios com arame farpado serão medidas e pagas por metro linear efetivamente executado, de acordo com o projeto.

2.3. REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO

Este item consiste na execução de regularização de subleito da estrada, no intuito de prepara-la para receber posteriormente o revestimento primário.

Para a regularização de subleito, deverão ser utilizados os seguintes equipamentos: caminhão tanque (pipa) com capacidade mínima de 10.000 litros, equipado com bomba e barra distribuidora, com potência mínima do motor de 188 kw; motoniveladora com potência mínima de 93 kw; trator agrícola sobre pneus com potência mínima de 77 kw; grade niveladora rebocável com 24 discos de 24"; rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 toneladas e potência mínima de 82 kw; e rolo compactador de pneus autopropelido de 27 toneladas e potência mínima de

85 kw. Após a regularização do subleito, a estrada deverá ficar abaulada, com ponto de maior cota no centro e caimento mínimo de 2,0%, conforme observado na figura a seguir:

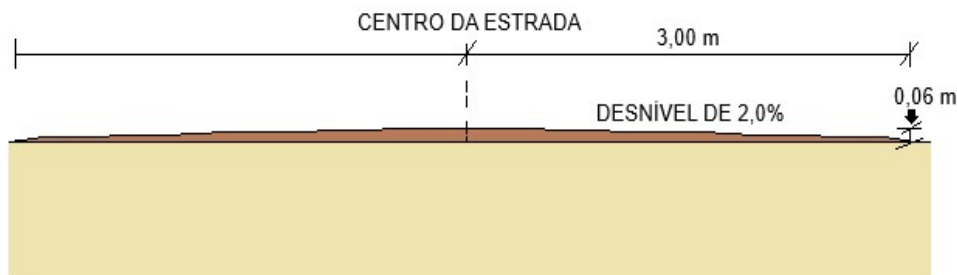


Figura 04: desenho ilustrativo para o caimento da estrada após a regularização do subleito, onde o centro da estrada é o ponto de maior cota, com desnível de 2,0%.

Na execução de regularização de subleito, de modo geral, deverão ser realizadas as seguintes etapas:

- Molhamento da superfície do solo com caminhão tanque, para que o mesmo fique friável (1ª passagem);
- Escarificação mecânica com escarificador da motoniveladora;
- Gradagem com trator agrícola e grade niveladora de 24 discos de 24”;
- Passagem de lâmina com motoniveladora (1ª passagem), de modo a fazer o abaulamento necessário e caimentos do subleito;
- Molhamento com caminhão tanque, para que o solo fique friável (2ª passagem);
- Compactação com rolo pé de carneiro;
- Passagem de lâmina com motoniveladora (2ª passagem), de modo a fazer os acertos finais necessários;
- Molhamento da superfície com caminhão tanque, para que o solo fique friável (3ª passagem); e
- Compactação com rolo compactador de pneus autopropelido.

Em pontos da estrada onde houver curvas, a inclinação poderá ficar para um único lado da estrada, de modo que a força gravitacional fique centrípeta, conforme observado na figura a seguir:

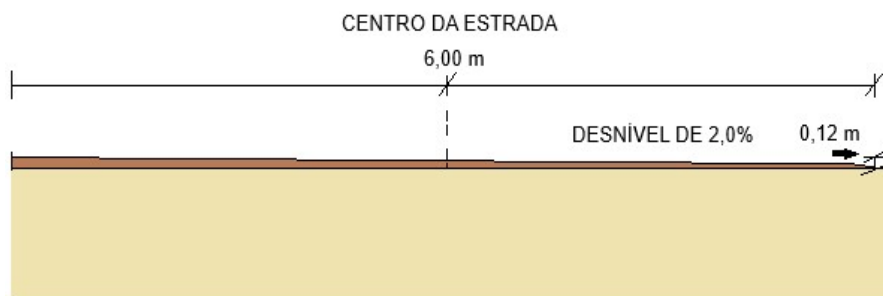


Figura 05: desenho ilustrativo para o caimento da estrada após a regularização do subleito, onde um dos lados da estrada é o ponto de maior cota, com desnível de 2,0%.

2.3.1. Medição e Pagamento

O serviço de regularização de subleito de estradas vicinais será medido e pago por metro quadrado (m²) efetivamente executado, de acordo com o projeto.

2.4. ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA

Este item consiste na execução de escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade mínima de 1,56 m³ e potência mínima de 118 kw, no intuito de extrair material para realização de revestimento primário de estradas.

Deverá ser realizado em jazidas regularizadas, com materiais dentro das especificações mínimas, aprovados pela fiscalização da Codevasf.



2.4.1. Medição e Pagamento

O serviço de escavação e carga de material de jazida para revestimento primário será medido e pago por metro cúbico (m³) efetivamente executado.

2.5. TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA (CASCALHO) COM CAMINHÃO BASCULANTE (DMT = 20 KM) EM RODOVIA COM LEITO NATURAL

Este item consiste na execução do transporte de material de jazida com caminhão basculante com caçamba estanque com capacidade de 14 m³, em rodovia com leito natural. Será utilizado para transportar o solo cascalhento da jazida regularizada (licenciada) ao local de execução do revestimento primário da estrada vicinal. A distância da jazida ao local de destino deverá ser previamente aprovada pela fiscalização da Codevasf.

2.5.1. Medição e Pagamento

O serviço de transporte de material de jazida com caminhão basculante de 14 m³ será medido e pago por tonelada de material transportado por quilômetro (txkm), considerando-se uma massa específica solta de 1,50 toneladas/m³ de material, massa específica natural de 1,875 toneladas/m³ e massa específica compactada de 2.063 toneladas/m³. Para fins de orçamento, considerou-se uma distância média da jazida ao local de descarregamento de 17,0 km (dezessete quilômetros).

2.6. EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO COM MATERIAL DE JAZIDA

Este item de serviço considera a execução de revestimento primário, que é a camada granular composta por agregados naturais e/ou artificiais, aplicada diretamente sobre o subleito compactado e regularizado em rodovias não pavimentadas, com a função de assegurar condições satisfatórias de tráfego, mesmo sob condições climáticas adversas.

2.6.1. Condições de execução

A execução do revestimento primário somente poderá ocorrer após a regularização da superfície, estando esta limpa, desempenada e sem excessos de umidade. Não obstante, todo material empregado na execução deverá ser protegido da ação das chuvas, da passagem de veículos e do ataque de agentes químicos e biológicos.

Não será permitida a execução do revestimento primário:

- a) Sem o prévio preparo do subleito, obedecendo às condições de alinhamento, cotas e seção transversal indicadas nas “notas de serviço”;
- b) Sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalho vigentes;
- c) Sem o devido licenciamento/autorização ambiental da(s) jazida(s) em projeto, conforme Manual de Instruções Ambientais vigentes;
- d) Em dias chuvosos.

2.6.2. Condições específicas

Os materiais a serem utilizados na confecção da camada de revestimento primário, são, geralmente, produtos de alteração de rochas, apresentando os seguintes requisitos gerais, demonstrados por meio de ensaios geotécnicos:

- a) Isenção de matéria orgânica;
- b) Diâmetro máximo do agregado graúdo inferior ou igual a 1” (uma polegada);
- c) Passando na malha de 0,075 mm \leq 35% (trinta e cinco por cento);
- d) LL (limite de liquidez) inferior ou igual a 40;
- e) IP (índice de plasticidade) inferior ou igual a 10;
- f) CBR (*California Bearing Ratio*) maior que 20% (vinte por cento);
- g) Expansão menor que 1% (um por cento);
- h) Apresentar boa distribuição granulométrica (DNER-ME 080). Opcionalmente, a Codevasf poderá indicar a utilização de mistura de materiais em estado natural ou artificial, para corrigir eventuais deficiências de granulometria ou de plasticidade.

Para a execução do revestimento primário, deverão ser utilizados os seguintes equipamentos: caminhão tanque (pipa) com capacidade mínima de 10.000 litros, equipado com bomba e barra distribuidora, com potência mínima do motor de 188 kw; motoniveladora com potência mínima de 93 kw; trator agrícola sobre pneus com potência mínima de

77 kw; grade niveladora rebocável com 24 discos de 24"; rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 toneladas e potência mínima de 82 kw; e rolo compactador de pneus autopropelido de 27 toneladas e potência mínima de 85 kw.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra/serviço será da executante.

Os materiais selecionados, escavados e carregados na jazida deverão ser transportados em caminhões basculantes para a pista, sendo distribuídos em pilhas ao longo do eixo da rodovia.

Caso a descarga se processe sobre o subleito, este deverá ser previamente compactado e regularizado. Se, por outro lado, o serviço for aplicado sobre antigo revestimento primário, este último deverá ser preparado como o subleito regularizado, conforme subitem 2.3.

O espalhamento do material descarregado deverá ser feito por meio de motoniveladora pesada, procurando-se dar ao material a conformação da seção transversal de projeto.

No decorrer do espalhamento, deverão ser identificados e removidos fragmentos de tamanho excessivo visíveis à superfície.

Na sequência, deverão ser realizados o umedecimento e a homogeneização do material espalhado, pela ação do caminhão tanque distribuidor de água e da grade de discos acoplada ao trator. Se o material espalhado apresentar umidade muito elevada, o mesmo deverá ser aerado através da ação de grade de discos, até que o excesso de umidade seja removido e o material apresente-se friável. As condições de umidade do material são avaliadas, em qualquer caso, em bases tácteis-visuais.

Atingida a faixa de umidade considerada adequada, deverá ser procedido o acerto da camada solta, pela ação da motoniveladora.

Prosseguindo, deverá ser realizada a operação de compactação, que será feita por meio da utilização do rolo pé de carneiro. A atuação do equipamento terá prosseguimento até que seja atingida uma condição de densificação julgada satisfatória, a partir da análise do desempenho da camada à passagem do equipamento de compressão.

Após a passagem do rolo compactador, deverá ser passada levemente a lâmina da motoniveladora, fazendo-se os acertos finais. Em seguida, a camada deverá ser novamente molhada, passando-se novamente o caminhão tanque e, após a absorção da água, quando o material estiver friável, deverá ser passado o rolo de pneus autopropelido para dar o acabamento final no revestimento.

A espessura final do revestimento primário deverá ficar em média com 0,15 m, situando-se entre os limites extremos de 0,15 m a 0,20 m.

Concluído o revestimento primário sobre o subleito regularizado, a estrada deverá ficar abaulada, com ponto de maior cota no centro e caimento mínimo de 2,0%, conforme ilustrado na figura a seguir:

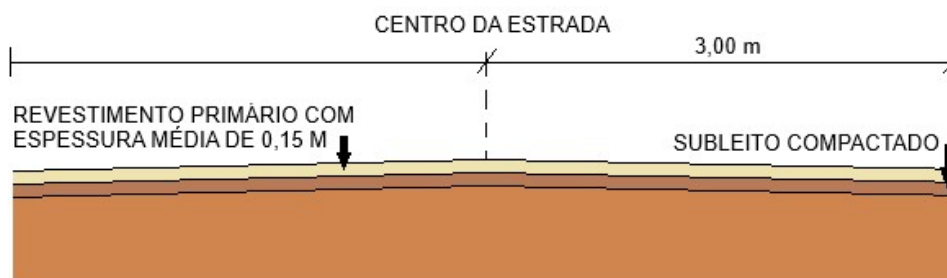


Figura 06: desenho ilustrativo para o caimento da estrada após o revestimento primário com espessura média de 0,15 m, onde o centro da estrada é o ponto de maior cota, com desnível de 2,0%.

De modo geral, na execução do revestimento primário deverão ser realizadas as seguintes etapas:

- Deposição de material apropriado para revestimento primário da estrada;
- Espalhamento com a lâmina da motoniveladora (1ª passagem), de modo a fazer o espalhamento do material;
- Molhamento com caminhão tanque, para que o solo fique friável (1ª passagem);
- Gradagem leve com trator agrícola e grade niveladora de 24 discos de 24";
- Passagem de lâmina com motoniveladora (2ª passagem), de modo a fazer o abaulamento e caimentos necessários;
- Molhamento da camada com caminhão tanque, para que o solo fique friável (2ª passagem);
- Compactação com rolo pé de carneiro;
- Passagem de lâmina com motoniveladora (3ª passagem), de modo a fazer os acertos finais necessários;
- Molhamento da camada com caminhão tanque, para que o solo fique friável (3ª passagem); e
- Compactação final com rolo compactador de pneus autopropelido.

Em pontos da estrada onde houver curvas, a inclinação poderá ficar para um único lado da estrada, de modo que a força gravitacional fique centrípeta, conforme ilustrado na figura a seguir:

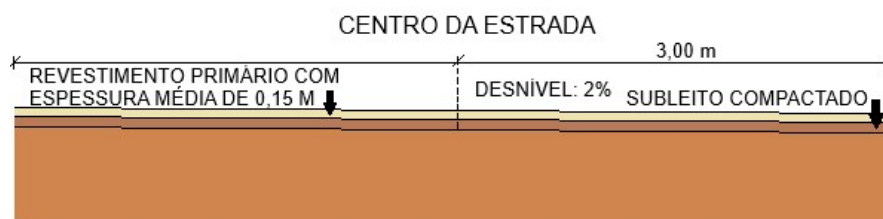


Figura 07: desenho ilustrativo para o caimento da estrada após o revestimento primário, onde um dos lados da estrada é o ponto de maior cota, com desnível de 2,0%.

2.6.3. Medição e Pagamento

O serviço de revestimento primário será medido e pago por metro cúbico (m³) compactado efetivamente executado, onde a espessura mínima deverá ser de 0,15 m, nunca inferior, de acordo com o projeto.

2.7. INSTALAÇÃO DE PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 0,60 M COM SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO

Este item consiste na execução da implantação de placas de regulamentação em aço, com diâmetro de 0,60 m, em película retro-refletiva tipo I+SI. Serão instaladas com suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação, com lado ou diâmetro de 0,60 m. Na planilha orçamentária constam em 02 (dois) itens, onde um refere-se à placa e o outro ao suporte metálico. Para cada módulo mínimo de 30.000 m² de estradas serão instaladas 14 (quatorze) placas com suporte, onde deverão ser priorizadas as indicações da existência de redutores de velocidade, pontes e curvas, limitações de velocidades máximas da via e intersecção com outras estradas.

2.7.1. Medição e Pagamento

O fornecimento e instalação de placas de regulamentação e suporte metálico serão medidos e pagos por unidade efetivamente executada.

2.8. PROJETO EXECUTIVO

O projeto consiste na execução de regularização de subleito e revestimento primário de estradas. Para a êxito deste projeto, o registro de preços prevê os serviços de pavimentação com regularização do subleito, escavação mecânica de material de 1ª categoria, execução de revestimento primário com material de jazida, construção de bacias de captação de águas pluviais e implantação de cercas de arame farpado.

Os serviços desta ação serão exclusivamente referentes à regularização de subleito e revestimento primário de estradas, não compondo a implantação de obras de arte, a retirada de interferências como postes ou placas ou a necessidade de dispositivos não previstos no escopo dos serviços, entre outros. Logo, para execução dos serviços, as estradas deverão atender essas características básicas necessárias.

O escopo do projeto também prevê os estudos geotécnico, além dos serviços topográficos e dos projetos geométrico e de terraplenagem. Caberá à Fiscalização verificar antes da realização dos serviços e antes da emissão das ordens de serviços se as localidades indicadas 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.

A Fiscalização deverá solicitar ao Contratado os ensaios que julgar necessários e pertinentes a via, de possíveis jazidas e dos serviços executados, conforme normas técnicas. Os serviços serão executados conforme o projeto, de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT e Manuais do DNIT.

2.8.1. 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 procedimento simplificado, tais como: memorial descritivo, memorial de cálculo, memorial dos quantitativos e planilhas orçamentárias, fundamentada no detalhamento da execução.

2.8.2. Serviços Topográficos para o Projeto Executivo

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.

2.8.2.1. 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 (RRN) 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).

2.8.2.2. 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.

2.8.2.3. 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.

2.8.3. 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.

2.8.3.1. 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.

2.8.3.2. 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.

2.8.3.3. Estudo Geotécnico do Subleito

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.

2.8.3.4. Estudo Geotécnico do Subleito

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 8.

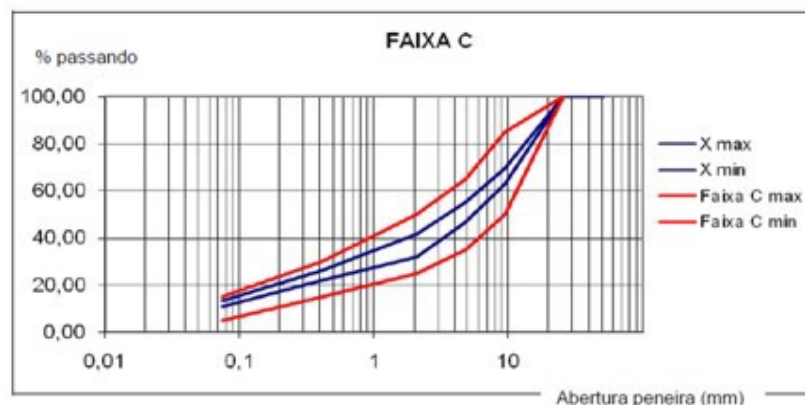


Figura 08: exemplo de enquadramento em faixa granulométrica.

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).

2.8.3.5. 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

2.8.4. 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;
- Interseções: devem ser apresentadas em escala maior, de forma que se possa representar todos os elementos notáveis do dispositivo. A escala mais usual é de 1:500, embora, para interseções em dois níveis, possa ser conveniente escala de 1:1000. Em interseções urbanas, pode ser necessária escala de 1/200;
- 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:
 - Sondagens e classificação dos solos apresentada no perfil geotécnico;
 - 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.
- Detalhamento dos elementos especiais de projeto: retorno; acessos; terceiras faixas de tráfego; tapers de aceleração e desaceleração e demais elementos;
- Interferências com instalações (luz, água, esgoto etc.);
- Relatório de curvas do projeto: quadro de curvas horizontais e quadro de curvas verticais e convenções adotadas.

2.8.4.1. Características geométricas em planta

Indicar com hachuras as áreas de soluções particulares, como áreas de substituição de subleito, reaterro, rebaixo no corte em rocha, entre outras.

O eixo da via projetada deve ser apresentado nos croquis em posição horizontal, com as estacas em ordem crescente (da esquerda para a direita), espaçadas a cada 20 (vinte) m, identificando-se as estacas correspondentes aos quilômetros inteiros, às centenas de metros, assim como as estacas correspondentes ao início e término das Obras de Arte Especiais (ponte, viaduto, etc.).

Nas vias de larguras diferentes, mas uniformes, as dimensões devem ser dadas no início e término de cada trecho, sendo que, nos casos em que trechos de largura constante abranjam toda a prancha, essa largura deve ser anotada nos lados direito e esquerdo da prancha. Deve-se fornecer os raios de todas as curvas, inclusive narizes.

No projeto em perfil, além da representação da linha do terreno e do greide de pavimentação no eixo da plataforma, deve constar também o greide de terraplenagem.

Relatório de curvas horizontais do projeto em tabela única, não excluindo as tabelas apresentadas no Projeto Planialtimétrico, contendo:

- Identificação/número da curva;
- Raio da curva circular (m);
- Ângulo central correspondente à curva circular;
- Direção da curva (direita ou esquerda);
- Comprimento de transição/esprial (Lc);
- Comprimento da tangente externa (Ts);
- Desenvolvimento da curva circular (m);
- Estacas dos pontos notáveis: ponto de interseção (PI); ponto de curva (PC)/tangente-esprial (TS); esprial-curva (SC); curva-esprial (CS); ponto de tangente (PT)/ esprial-tangente (ST); e
- Coordenadas dos pontos notáveis.
- Relatório de curvas verticais do projeto em tabela única contendo, no mínimo:
- Estaca dos pontos notáveis: ponto de curva vertical (PCV); ponto de interseção vertical (PIV); ponto de tangente vertical (PTV).
- Cota dos pontos notáveis (PCV, PIV e PTV);
- Inclinação das rampas (%);
- Desenvolvimento da curva (comprimento da concordância);
- Flecha ou ordenada máxima da parábola (m); e
- Parâmetro de curvatura da parábola (m/%).

No Projeto Geométrico, deverão constar plantas e perfis dos Projetos Planimétricos, seções transversais típicas da plataforma, bem como detalhes dos projetos especiais (interseções, retornos e acessos).

O dimensionamento da seção transversal e de todos os seus elementos devem ser realizados conforme orientações do Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais – DNER, item 5.7.

Nas seções transversais do projeto, apresentadas em arquivo digital, deverá constar:

- Representação do terreno; divisão das pistas de rolamento com as camadas de pavimentação; acostamento;
- Drenagem: nos aterros, representação de ombreira com 50 (cinquenta) cm de afastamento do limite da drenagem;
- Offsets;
- Inclinações do talude em proporção e os demais em porcentagem;
- No encontro de outra via, representação da seção estendendo-se até a via adjacente, inclusive até a área de nariz;
- Hachura de aterro e/ou corte, com suas respectivas áreas, diferenciando-se também as camadas de aterro (corpo de aterro e a camada final);
- Linhas de grade com cotas e afastamentos; e
- Quando necessário, apresentar as seções de escalonamento, do rebaixo, da substituição do subleito, entre outras situações particulares.

2.8.4.2. 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.

2.8.5. 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.

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.

2.8.5.1. Referencial Técnico a ser considerado na elaboração do Projeto Terraplenagem

- 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;
- 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.

2.8.6. Projeto de Drenagem

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.

2.8.6.1. 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.

2.8.7. Projeto de Sinalização Vertical

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.

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).

2.8.7.1. 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.

2.8.7.2. Projeto de Sinalização Vertical

- 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.

2.8.8. Medição e Pagamento

Os serviços de elaboração de projeto executivo serão medidos e pagos por metro quadrado de projeto aprovado pela fiscalização da Codevasf.

2.9. EXECUÇÃO DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS- CONTROLE DE OBRA

Este item consiste na execução de ensaios de **controle tecnológico** para verificação da conformidade do material que será utilizado na pavimentação com revestimento primário. Os ensaios a serem realizados deverão ser aprovados pela Fiscalização e as variáveis a serem obtidas serão:

- a) Limite de Liquidez;
- b) Limite de Plasticidade;



- c) Índice de Plasticidade;
- d) Granulometria por peneiramento;
- e) Ensaio de compactação; e
- f) Índice de Suporte Califórnia – CBR e Expansão.

2.9.1. Medição e Pagamento

Os serviços de ensaios geotécnicos serão pagos por ensaios efetivamente realizados, mediante apresentação de laudos de análises.

MATERIAL DE CONSULTA

- DER-PR. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS RODOVIÁRIOS. Estado do Paraná - Secretaria de Estado dos Transportes – Departamento de Estradas de Rodagens (2005).
- 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 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.

Bom Jesus da Lapa, 04 de dezembro de 2023.