**MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA PAVIMENTAÇÃO**

**ASFÁLTICA EM TSD**

**OBJETIVO**

A presente especificação tem por finalidade estabelecer critérios, normas e procedimentos a serem seguidos no processo de pavimentação asfáltica em Tratamento Superficial Duplo (TSD), em vias urbanas e rurais de municípios diversos inseridos na área de atuação da 2ª Superintendência Regional da Codevasf, no estado da Bahia. Em conjunto com a planilha orçamentária, o edital, contrato e demais documentos, que servirão como referência e orientação quanto aos diversos aspectos construtivos dos serviços comuns de engenharia.

Serão abordados, detalhes relacionados com a metodologia e os 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.

**JUSTIFICATIVA**

Os serviços a serem realizados são de interesse público, visto que as políticas públicas voltadas para a solução de carências de infraestrutura permitirão a promoção do desenvolvimento regional, onde serão melhorados a acessibilidade e a qualidade de vida das pessoas, o escoamento da produção (minimizando custos de deslocamentos e prejuízos causados pelas más condições das vias), o comércio, os serviços e o turismo. A pavimentação de vias também é um fator chave na melhoria das condições sanitárias e de habitabilidade locais, proporcionando o atendimento ao direito humano fundamental de acesso à saúde, em qualidade e quantidade, numa perspectiva de melhoria da qualidade de vida em ambiente salubre, dando fim ao convívio diário com a poeira e minimizando os efeitos de alagamentos e doenças associadas.

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**DESCRIÇÃO DO PROJETO**

A pavimentação será executada com TSD, em vias urbanas e rurais nas quais se concentram um fluxo diário importante de deslocamentos de pessoas e veículos, onde serão melhorados a acessibilidade e a qualidade de vida das pessoas, o escoamento da produção, o comércio, os serviços e o turismo, além das condições sanitárias e de habitabilidade locais, dando fim ao convívio diário com a poeira e minimizando os efeitos de alagamentos e doenças associadas.

Os serviços referentes a esta ação serão exclusivamente referentes somente a execução do revestimento asfáltico em tratamento superficial duplo - TSD, não compondo drenagens, obras de arte, entre outros. Logo, para execução dos serviços as estradas deverão atender as características básicas necessárias. O registro de preços prevê os serviços para recomposição de base nos locais onde a base existente esteja precisando de reparos para receber posteriormente o revestimento asfáltico,contudo, deverá estar isenta de interferências e/ou necessidades de dispositivos não previstos no escopo de serviços. 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.Os serviços de topografia e elaboração de projeto também estão inseridos no escopo das atividades e deverão ser fornecidos pela Contratada e analisados e aprovados pela Fiscalização. Na sequência estão previstos os serviços de pavimentação, calçadas, guias e sarjetas, sinalização horizontal/vertical, sinalização dos serviços e serviços complementares. Caberá a Fiscalização verificar antes da realização dos serviços e antes da emissão das ordens de serviços se as ruas pleiteadas a serem trabalhadas 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 e de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT e DNIT.

**ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS**

**IMPLANTAÇÃO DA OBRA**

A Contratada providenciará a mobilização de todos os equipamentos necessários às operações e adotará todas as medidas necessárias com vistas ao início dos serviços no prazo de até 10 (dez) dias após a data da expedição da Ordem de Serviço.

Os custos diretos de mobilização/desmobilização compreendem as despesas para transportar até o local onde se realizará os serviços todos os equipamentos necessários às operações que serão realizadas.

Qualquer tipo de equipamento inadequado ou inoperante que na opinião da Fiscalização não preencha os requisitos e as condições mínimas para a execução normal dos serviços será recusado, devendo a Contratada substituí-lo, ou colocá-lo em perfeitas condições de uso, não sendo permitido o prosseguimento dos serviços nos quais tenha de intervir o equipamento recusado até que a Contratada tenha dado cumprimento ao estipulado precedentemente.

A inspeção e a aprovação dos equipamentos por parte da Fiscalização não exime a Contratada de sua responsabilidade de disponibilizar e manter os equipamentos adequados, bem como o pessoal em quantidade suficiente para o cumprimento das exigências contratuais.

As remunerações correspondentes à MOBILIZAÇÃO e à DESMOBILIZAÇÃO da CONTRATADA serão efetuadas na medida em que forem sendo realizados os deslocamentos. Os valores a serem pagos corresponderão aos valores descritos na planilha orçamentária.

A última DESMOBILIZAÇÃO será medida quando da última fatura após a emissão do Termo de Recebimento Definitivo dos serviços. Demais entendimento serão esclarecidos pela Fiscalização.

**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infraestrutura dos serviços compreendendo as seguintes atividades básicas de despesas: Chefia de serviços, Administração do contrato, Engenharia e planejamento, Segurança do trabalho, Produção e Gestão de materiais, apoio ao comboio de serviços, sinalizações dos locais.

Incluem-se aí todas as despesas para a realização dos serviços de controle tecnológico e medições, tais como os equipamentos de topografia, dos laboratórios de controle tecnológico de solos e concreto, inclusive manutenção e pessoal de apoio e execução, devendo estar contemplado estes itens na proposta no preço estabelecido.

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.

Será pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período, limitando-se ao recurso total destinado para o item, sendo que ao final dosserviços o item será pago 100%.

Deverá ser submetido à aprovação da fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços de engenharia objeto do contrato, inclusive os traços dos concretos a serem utilizados.

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, deverão ser realizados em laboratórios aprovados pela fiscalização.

A CONTRATADA deverá apresentar à Codevasf, antes do início dos trabalhos, a identificação da área para implantação do canteiro e o “layout” das instalações e edificações previstas, bem como a área para implantação do laboratório de ensaios de campo, quando for o caso.

Será admitida a implantação de um canteiro provisório de apoio logístico em lugar estratégico para acomodação da mão de obra, materiais e equipamentos; constituindo de instalações elétricas básicas, inclusive contra incêndio e raio, e instalações hidro-sanitárias (ou banheiros químicos com a devida manutenção e higiene), sendo que todos os ambientes devem ser providos de boa iluminação, ventilação e conforto térmico.

A Licitante vencedora é responsável, desde o início dos serviços até o encerramento do contrato, pelo pagamento integral das despesas referentes à água, energia elétrica, telefone, taxas, impostos e quaisquer outros tributos que venham a ser cobrados como consequência da permanência de sua equipe, durante a realização dos serviços contratados. Poderá ser exigida a apresentação e entrega a CODEVASF, para controle, das cópias dos comprovantes dos pagamentos.

**PLACA DOS SERVIÇÕS**

A placa da obra deverá ter dimensões de 3,60 x 1,80 m. 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 ou adesivada, 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 nativa de 7,5 x 7,5 cm e madeira de lei de2,5 x 7 cm, A parte traseira da placa será apoiada em 02 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 substituí-las ou repô-las caso haja algum imprevisto quanto a roubos ou vandalismos, não havendo custo adicional para a CODEVASF.

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

A medição deste item será feita por metro quadrado de placa instalada após inspeção e aprovação pela fiscalização, desde que a mesma esteja coerente com as especificações técnicas e instaladas corretamente no local pré-determinado pela fiscalização.

**LOCAÇÃO/SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

Deverá obedecer às Normas tipo especificação de serviço do DNIT (ES 169/86 e ES 173/86).

Será procedida a locação das vias, compreendendo a execução do alinhamento com estaqueamento de 20,00m em 20,00m, nivelamento e contranivelamento, levantamento das seções transversais de todas as estacas e cadastro completo de todos os serviços públicos existentes.

A locação será executada pelo eixo das vias, apontando-se as estacas dos cruzamentos com outras vias e destacando-se todos os pontos notáveis.

Utiliza-se na execução dos serviços teodolitos, miras balizas, trenas de aço e demais acessórios complementares.

Sendo os serviços executados em ruas, o processo de amarração dos eixos será executado, sempre que possível, utilizando-se postes e macros existentes nos cruzamentos das vias por serem pontos sensíveis e de duração comprovada.

O nivelamento e o contranivelamento serão executados geometricamente, com níveis e miras centimétricas, sendo a cota altimetria verdadeira.

Será adotada como tolerância admissível para os serviços de nivelamento os seguintes parâmetros:

* Para os pontos nivelados e contra-nivelados, será admitido o erro de 10 metros entre as cotas obtidas;
* Tolerância para intervalos de 1,00 km será de 20mm; e
* Para intervalos pré-determinados, o erro máximo admitido é aquele fixado pela expressão:

E = 12,5 V n

N = extensão em Km

E = mm

As seções transversais serão levantadas a nível em todas as estacas do eixo locado.

As seções serão levantadas de modos a abranger os limites de ruas, sendo cadastradas as soleiras, das casas, muros, cercas, etc.

O levantamento cadastral objetiva caracterizar todos os elementos notáveis existentes, bem como os serviços públicos.

**Metodologia**

A partir da locação das vias e do respectivo levantamento cadastral, considerando-se a hierarquização e função viária dentro da malha urbana, definem-se seções transversais e demais características geométricas de cada rua.

**Alinhamento das Vias**

O alinhamento das vias é retilíneo, nas concordâncias dos cruzamentos de passeios adota-se raio de 5,00m.

**ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL 1A. CATEGORIA**

**Objetivo**

Estabelecer as condições exigíveis para as operações de escavação e classificação dos materiais escavados para implantação da plataforma, em conformidade com o projeto.

**Definições**

Para os efeitos desta norma são adotadas as definições dos parágrafos seguintes:

* 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 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

**Condições Gerais**

A operação será procedida da execução dos serviços de escavação de material da plataforma.

**Condições especificas**

**Equipamento**

A escavação do corte será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida, de acordo com o serviço em planilha orçamentária.

**A seleção dos equipamentos obedecerá às indicações seguintes:**

a) corte em solo – utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores (“pushers”).

**Execução**

As operações de cortes que 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.

**Manejo Ambiental**

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.

**Inspeção**

**Controle da execução**

**Geométrico**

Levantamentos topográficos apontaram 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.

**Verificação final da qualidade**

O acabamento da plataforma de corte deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:

a) variação de altura máxima, para eixo e bordos:

1. cortes em solo: + 0,05m;
2. cortes em rocha: + 0,10m.

b) variação de largura de + m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

O acabamento do talude de corte deverá ao descrito na subseção “Execução” com as tolerâncias indicadas no parágrafo anterior.

**Aceitação e rejeição**

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, e serão rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

**Critério de medição**

A medição considera o volume extraído, medido no corte, e a distância de transporte este e local de deposito. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios dos parágrafos abaixo:

Uma vez perfeitamente caracterizado material de 1ª categoria, proceder a medição especifica, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material. Os cortes que apresentarem mistura do material de 1ª categoria com as demais, de limites poucos definidos serão objeto de classificação especifica

**ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 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 devam ser cortadas 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 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.

**Critério de medição**

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:

1. 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;
2. 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

**CAPA SELANTE**

**Definição**

Capa selante com emulsão: é o serviço executado por penetração invertida, envolvendo uma aplicação de emulsão asfáltica catiônica (RR) e uma aplicação de agregado miúdo. Sua execução tem por finalidade principal o incremento das condições de impermeabilização de revestimentos asfálticos semiabertos e abertos (revestimentos asfálticos recém construídos do tipo PMFA, PMFSD e macadame asfáltico), e também, de revestimentos asfálticos compostos de misturas asfálticas densas, desgastadas superficialmente pela exposição à ação do tráfego e das intempéries.

Capa selante com emulsão polimerizada: é o serviço executado por penetração invertida, envolvendo uma aplicação de emulsão asfáltica polimerizada e uma aplicação de agregado miúdo. Sua execução tem por finalidade principal o incremento das condições de impermeabilização de revestimentos asfálticos, recém construídos, semi-abertos e abertos (PMFA, PMFSD e macadame asfáltico), com VDM acima de 1.000 veículos/dia, e também, de revestimentos asfálticos compostos de misturas asfálticas densas, desgastadas e com trincamento de severidade baixa a média, em função da exposição à ação do tráfego e das intempéries.

Penetração invertida ou indireta: corresponde à classificação da forma de penetração do ligante asfáltico, que é espargido antes da aplicação da camada de agregado miúdo.

**Condições Gerais**

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

* sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
* sem a implantação prévia da sinalização, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER;
* sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais;
* sem aprovação da calibragem do equipamento espargidor, conforme descrito no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DNIT;
* quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
* em dias de chuva.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar ao local dos serviços deve apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser determinada para o ligante empregado, em função da relação temperatura-viscosidade, adequada para o espalhamento.

Devem ser observados os seguintes limites, no espargimento:

* emulsão asfáltica RR-2C: viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 150 a 300 segundos, na temperatura de ensaio de 50°C;
* emulsão asfáltica polimerizada: viscosidade Saybolt-Furol de 35 a 80 segundos, na temperatura de ensaio de 50°C.

No caso das emulsões, deve ser evitada a sedimentação nos depósitos, através da circulação periódica da mesma.

**Condições Gerais**

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT.

**Materiais asfálticos**

É recomendado o emprego dos seguintes materiais:

* emulsão asfáltica de ruptura rápida tipo RR-2C;
* emulsão asfáltica polimerizada por SBR ou SBS.

O emprego de outros ligantes pode ser admitido desde que tecnicamente justificado e com aprovação do DNIT.

Agregados: os agregados utilizados podem ser constituídos de areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes e apresentar moderada angulosidade, livre de torrões de argila e outras substâncias nocivas, e apresentar as características a seguir descritas.

O material que deu origem ao agregado miúdo deve apresentar desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40%, durabilidade com perda inferior a 15% e adesividade satisfatória.

Quando submetidos ao ensaio de equivalente de areia, os agregados devem apresentar valores iguais ou superiores a 60%.

A graduação dos agregados miúdos deve atender às condições de promover o melhor entrosamento possível e melhorar a macrotextura e as condições de segurança da superfície dos revestimentos asfálticos a serem tratados.

d.1) Os agregados utilizados são produtos de britagem (pedrisco, pó-de-pedra, granilha) e areia natural ou artificial (média a grossa).

d.2) De acordo com as rochas matrizes principais (basalto e granito) e em função dos tipos de conjuntos de britagem, instalados nas pedreiras no Estado de Rondônia, usualmente os produtos britados apresentam as seguintes características granulométricas.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PENEIRAS DE MALHA QUADRADA** | | **PERCENTAGEM PASSANDO, EM PESO** | | | |
| **ABNT** | **ABERTURA (mm)** | **PEDRISCO** | **GRANILHA** | **PÓ-DE-PEDRA** | **PEDRISCO + PÓ-DE- PEDRA** |
| **3/8** | **9,5** | **100** | **-** | **100** | **100** |
| **Nº 4** | **4,8** | **40-50** | **100** | **95-100** | **80-100** |
| **Nº 10** | **2,0** | **5-10** | **10-20** | **65-80** | **60-80** |
| **Nº 40** | **0,42** | **2-8** | **0-5** | **30-40** | **15-30** |
| **Nº 80** | **0,18** | **2-5** | **0-5** | **18-30** | **10-20** |
| **Nº 200** | **0,074** | **0-2** | **0-2** | **12-25** | **5-12** |

d.3) As areias média e grossa, usualmente extraídas nos portos de areia do Estado de Rondônia, apresentando as seguintes características granulométricas.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PENEIRAS DE MALHA QUADRADA** | | **PERCENTAGEM PASSANDO, EM PESO** | |
| **ABNT** | **ABERTURA,mm** | **AREIA MÉDIA** | **AREIA GROSSA** |
| **Nº 4** | **4,8** | **95-100** | **955-100** |
| **Nº 10** | **2,0** | **85-100** | **60-70** |
| **Nº 40** | **0,42** | **40-60** | **18-30** |
| **Nº 80** | **0,18** | **0-10** | **5-12** |
| **Nº 200** | **0,074** | **0-2** | **0-2** |

**Dosagem**

Não é possível uma dosagem racional da capa selante, por método direto ou indireto, devido a sua natureza e a influência preponderante das características da superfície a ser tratada. Geralmente, usam-se taxas de agregado e de ligante asfáltico estabelecidos pela experiência, conforme valores demonstrados a seguir.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Taxas** | **Tratamentos**  **superficiais recém**  **construídos** | **Misturas asfálticas**  **densas,**  **desgastadas**  **superficialmente e**  **moderadamente**  **trincadas** | **Misturas asfálticas**  **a frio abertas ou**  **semi densas** | **Misturas asfálticas,**  **muito desgastadas**  **superficialmente e**  **moderadamente**  **trincadas** |
| **Agregado miúdo** | **2 a 4 kg/m²** | **2 a 3 kg/m²** | **3 a 5 kg/m²** | **4 a 6 kg/m²** |
| **RR-2C, pura** | **0,5 l/m²** | **-** | **0,8 l/m²** | **-** |
| **RR-2C, diluída em**  **Água para aplicação** | **1,0 l/m²** | **-** | **1,0 l/m²** | **-** |
| **RR com polímero** | **-** | **0,6 a 0,7 l/m²** | **0,7 l/m²** | **0,8 a 1,0 l/m²** |

**Equipamento**

Todo o equipamento, antes do início da execução dos serviços, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DNIT, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

É obrigatório, para o início dos trabalhos, que o canteiro de serviço esteja instalado, contando no mínimo com as quantidades de equipamentos indicadas em projeto, classificados em:

a) área conveniente para estocagem dos diversos tipos de agregados, com o objetivo de impedir mistura entre eles, bem como protegê-los de poeira ou partículas lançadas pelo tráfego de estradas próximas;

b) depósitos de material asfáltico, que permitam o aquecimento de maneira uniforme e sem riscos de oxidação e que tenham capacidade compatível com o consumo dos serviços;

c) equipamento espargidor de material asfáltico, equipado com bomba reguladora de pressão sistema completo e adequado de aquecimento, capaz de aplicar o material em quantidade e temperatura uniformes. As barras de distribuição devem ser de circulação plena, com ajuste vertical e largura variável. Deve ser equipado ainda com tacômetro, termômetros, medidor de volume e dispositivo de aplicação manual para pequenas correções;

d) distribuidor de agregados rebocável ou automotriz, capaz de proporcionar distribuição homogênea dos agregados;

e) rolo de pneus autopropulsor, de pressão regulável;

f) rolo compactador tipo tandem;

g) compressor de ar com potência suficiente para promover, por jateamento, a perfeita limpeza da superfície a revestir, antes do início do tratamento superficial;

h) caminhões basculantes;

i) pá-carregadeira ou retro-escavadeira;

j) caminhão irrigador, equipado com moto-bomba;

k) vassouras mecânicas ou manuais;

l) dispositivos que permitam manter constante a altura da barra espargidora em relação à superfície de espargimento;

m) vassouras de arrasto ou dispositivos similares, para corrigir possíveis falhas de distribuição dos agregados;

n) ferramenta apropriada para possibilitar a colocação de qualquer bico espargidor no ângulo correto formado entre a fresta do bico e a barra espargidora;

o) ferramentas manuais, tais como: pás, enxadas, ancinhos, garfos, rastelos e demais ferramentas.

**Execução**

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

Previamente, deve ser feita a limpeza e varredura da superfície a tratar, aplicando-se pintura asfáltica (pintura de ligação), na taxa de 0,6 a 0,8 l/m² de RR-2C diluída na proporção de 1:1 (50% emulsão + 50% água).

Sobre a via, convenientemente demarcada, é iniciado o serviço com a primeira aplicação de ligante asfáltico, de modo uniforme, na taxa especificada em projeto e em temperatura que proporcione viscosidade adequada de aplicação. Eventuais excessos ou falta de material devem ser imediatamente corrigidos.

Imediatamente após a aplicação do material asfáltico, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado, com o equipamento de distribuição de agregados aceito pelo DNIT/RO e na quantidade indicada em projeto. Eventuais falhas de aplicação devem ser prontamente corrigidas.

A rolagem deve ter início imediato, com a utilização do rolo de pneumáticos, variando-se a pressão, utilizando-se um número de coberturas apenas suficiente para proporcionar perfeita acomodação do agregado, sem causar danos à superfície a revestir.

Após a compressão com rolo de pneus, emprega-se o rolo liso tipo tandem, com sobreposição, para complementar e dar a conformação final dos serviços.

No caso de paralisação súbita e imprevista do equipamento distribuidor de agregados, o agregado é espalhado manualmente, na superfície já coberta com o material asfáltico, procedendo-se à compressão o mais rápido possível.

O esquema de espargimento adotado deve proporcionar recobrimento triplo, em toda a largura da camada. Especial atenção deve ser conferida às regiões anexas ao eixo e bordos, de forma a evitar, nesses locais, a falta ou o excesso relativos de ligante.

A compressão da camada é executada no sentido longitudinal, iniciando no lado mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do lado mais alto.

Em cada passada, o equipamento deve recobrir, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida, com os cuidados necessários para evitar deslocamentos, esmagamento do agregado e contaminações prejudiciais.

Para evitar excesso de ligante na junta transversal, é colocada sobre a superfície tratada com capa selante, uma faixa de papel adequado, com largura mínima de 0,80 m.

Deve ser evitada a coincidência das juntas longitudinais para cada aplicação de ligante.

A aplicação de ligante, na largura da camada, deve ser feita com o menor número possível de passagens do equipamento espargidor.

Durante a operação de espalhamento dos agregados, deve ser evitada a aplicação em excesso, já que sua correção é mais difícil do que a adição de material faltante.

Não é permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado miúdo.

O tráfego somente é liberado após decorridos no mínimo 30 minutos da conformação final da superfície, de maneira controlada por um período mínimo de 24 horas.

**Manejo Ambiental**

Para execução de capa selante, são necessários trabalhos envolvendo a utilização de emulsão asfáltica e agregados.

Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados e o estoque de ligante asfáltico.

Agregados: no decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras, devem ser considerados os cuidados principais a seguir descritos.

a) A brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Registro de Ocorrências dos serviços.

b) Exigir a documentação atestando a regularidade das instalações da pedreira, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso os agregados sejam fornecidos por terceiros.

c) Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.

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

e) Impedir queimadas como forma de desmatamento.

f) Construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d’água.

**Emulsão asfáltica catiônica**

a) Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d’água.

b) Vedar o refugo de materiais usados à beira da estrada ou em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

**Quanto à instalação**

a) Atribuir à contratante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação e operação do empreendimento.

b) Atribuir à executante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação do canteiro, depósitos e pedreira industrial, quando for o caso.

c) Recuperar a área afetada pelas operações de construção e execução, mediante a remoção dos depósitos e a limpeza do canteiro.

**Operação**

a) Dotar os silos de estocagem de agregados de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

b) Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.

Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais Rodoviárias do DNIT/RO.

**Controle Interno de Qualidade**

Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DNIT/RO ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade dos serviços.

O controle interno de qualidade do material consta, no mínimo, dos ensaios a seguir descritos.

**Emulsão asfáltica RR-2C**

1. Para cada carregamento de emulsão asfáltica que chegar ao serviço:

* Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol;
* Um ensaio de determinação do resíduo de CAP, pelo método do fogareiro (constante do Manual de Execução);
* Um ensaio de peneiramento.

**Emulsão polimerizada com SBS ou SBR**

* Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, 25°C, s;
* Um ensaio de sedimentação, cinco dias, % em peso;
* Um ensaio de peneiramento, % em peso;
* Um ensaio de resíduo asfáltico a seco por evaporação, % em peso;
* Um ensaio de penetração;
* Um ensaio de recuperação elástica.

**Agregados**

* Um ensaio de granulometria, por via lavada, no mínimo, para cada tipo de agregado, a cada 2.500 m² de aplicação;
* Um ensaio de abrasão Los Angeles no início dos serviços, e sempre que houver variação na natureza do material;
* Um ensaio de durabilidade no início do serviço, e sempre que houver variação na natureza do material;
* Um ensaio de adesividade, no início do serviço, para verificação da compatibilidade da emulsão - agregado mineral. Repetir, se houver alteração nos materiais.

**Controle interno da execução**

Controle da aplicação do agregado mineral: a determinação da taxa de agregado por faixa de espalhamento, expressa em kg/m², é feita com uma determinação para cada 700 m².

A metodologia é abordada no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DNIT/.

**Controle da aplicação do ligante asfáltico**

a) Execução de um ensaio de determinação do resíduo asfáltico, para cada carregamento do equipamento espargidor (Método do Fogareiro).

b) A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão espargidor imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz a temperatura preconizada.

c) A taxa de ligante é determinada em l/m², por aplicação e por faixa de espalhamento, a cada 700 m². A metodologia é detalhada no Manual de Execução.

**Controle Externo de Qualidade – da Contratante**

Compete a FISCALIZAÇÃO a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstos em Controle Interno de Qualidade, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

Compete exclusivamente a FISCALIZAÇÃO efetuar o controle geométrico, que consiste na verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, por medidas à trena em espaçamento de, pelo menos, 20 m.

Controle de acabamento da superfície: são apreciadas em bases visuais.

**Verificação final da qualidade**

**Acabamento e segurança**

A macrotextura é avaliada, à razão de uma determinação a cada 500 m de faixa, pelo ensaio de mancha de areia. Opcionalmente, os ensaios de mancha de areia podem ser substituídos, a critério da FISCALIZAÇÃO, por medições a laser, em panos de 20 m situados a cada 500 m de faixa.

**Critérios de Aceitação e Rejeição**

**Aceitações dos materiais**

Todos os ensaios dos materiais indicados no Controle Interno de Qualidade devem atender aos requisitos especificados nas Condições Específicas.

**Aceitação da execução**

Os equipamentos espargidores tenham sido devidamente aferidos e, juntamente com os demais, mantenham adequadas condições de funcionamento ao longo do serviço.

A quantidade de ligante, por aplicação, situe-se no intervalo de ± 15%, em relação à taxa de dosagem. Para a taxa total, admite-se tolerância de ± 8% em relação ao projeto.

A quantidade total do agregado mineral situe-se no intervalo de ± 15%, em relação à taxa de dosagem.

**Aceitação do controle geométrico**

Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendidas a seguinte condição:

d) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada.

**Aceitação do acabamento e das condições de segurança**

O serviço é aceito, sob o ponto de vista de acabamento e segurança, desde que atendidas as seguintes condições:

e) as juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto do serviço, isentas de desníveis e saliências indesejáveis;

f) a superfície apresente-se desempenada e homogênea;

g) os valores da altura de areia (HS) obtidos com o ensaio de mancha de areia sejam HS ≥ 0,40 mm para valores individuais e 0,40 mm ≤ HS ≤ 1,20 mm para análises estatísticas.

**Condições de conformidade e não-conformidade**

Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

X – ks< valor mínimo especificado ou X + ks> valor máximo de projeto: não conformidade;

X – ks ≥ valor mínimo especificado ou X + ks ≤ valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:



**Onde:**

xi = valores individuais

X = média da amostra

s = desvio padrão

k = adotado o valor 1,25

n = número de determinações, no mínimo 9

a) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se X – ks< valor mínimo especificado: não conformidade;

Se X – ks ≥ valor mínimo especificado: conformidade.

b) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se X + ks> valor máximo especificado: não conformidade;

Se X + ks ≤ valor máximo especificado: conformidade.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

Todo serviço incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

**Critérios de Medição**

Os serviços aceitos são medidos pela determinação da área executada, expressa em metros quadrados.

**Critérios de Pagamento**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

O preço unitário está sujeito à nova composição, baseada nas taxas efetivamente aplicadas de agregados e de ligante.

**TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO - TSD, COM EMULSAO RR-2C**

**Definição**

Os tratamentos superficiais são revestimentos obtidos por aplicação separada e sequencial de ligante betuminoso e agregado mineral de granulometria previamente especificada. O tratamento superficial será:

**Tratamento Superficial Duplo**

TSD, camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso coberta cada uma por camada de agregado mineral.

**Materiais**

Os materiais constituintes do tratamento superficial simples são o ligante betuminoso e o agregado mineral, os quais devem satisfazer estas especificações.

**Ligante Betuminoso**

**Poderão ser empregados:**

* Cimentos asfálticos CAP-7 ou CAP-150/200;
* Alcatrões, tipos AP-11 e AP-12;
* Emulsões asfálticas, tipos RR-1C e RR-2C.

Em se tratando de tratamento superficial duplo ou triplo, o uso de alcatrão ou da emulsão asfáltica somente será permitido quando forem empregados em todas as camadas do revestimento.

Poderão ser usados, também, ligantes betuminosos modificados, quando indicados no projeto.

**Melhoradores de Adesividade**

Não havendo boa adesividade entre o agregado e o ligante betuminoso, deverá ser empregado um melhorador de adesividade, na quantidade fixada no projeto.

**Agregados**

O agregado será brita. Deverá constituir-se de partículas limpas, duras, resistentes, livres de torrões de argila e substâncias nocivas.

Não será permitida a mistura de materiais.

No caso de emprego de escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.200 Kg/m³.

Os agregados deverão apresentar as seguintes características:

Desgaste “Los Angeles” igual ou inferior a 40 %, admitindo-se agregados com valores maiores que tenham apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior ;

* Índice de forma superior a 0,5;
* Durabilidade, perda inferior a 12 %.
* Granulometria, segundo o método, obedecendo uma das faixas seguintes:

**Para Tratamento Superficial Duplo**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRANULOMETRIA DOS AGREGADOS** | | | | | |
| **PENEIRAS** | | **% PASSANDO, EM PESO** | | | **TOLERÂNCIAS DA FAIXA DE PROJETO** |
| **Pol.** | **mm.** | **A**  **1ª Camada** | **B**  **1ªou2ª Camada** | **C**  **1ª Camada** |
| **1”** | **25,4** | **100** | **-** | **-** | **± 7** |
| **3/4”** | **19,10** | **90-100** | **-** | **-** | **± 7** |
| **1/4”** | **12,70** | **20-55** | **-** | **-** | **± 7** |
| **3/8”** | **9,50** | **0-15** | **100** | **100** | **± 7** |
| **Nº 4** | **4,80** | **0-5** | **85-100** | **85-100** | **± 5** |
| **Nº 10** | **2,0** | **-** | **0-10** | **10-40** | **± 5** |
| **Nº 200** | **0,074** | **0-2** | **0-2** | **0-2** | **± 2** |

**Nota:** a faixa B pode ser empregada como 1ª e 2ª camada.

o da camada do Tratamento Superficial serão as seguintes:

Inicialmente, será procedida uma varredura da via imprimada, ou pintada, para eliminar todas as partículas de pó.

A temperatura para aplicação do ligante betuminoso será determinada em função da relação temperatura-viscosidade. São recomendadas as seguintes faixas de viscosidades:

* Cimento asfáltico, 20 a 60 segundos, “Saybolt-Furol”.
* Alcatrão, 6 a 20 graus, “Engler” (ASTM-D 1665).
* Emulsões asfálticas, 20 a 100 segundos, “Saybolt-Furol”.

No caso de utilização de melhorador de adesividade, o aditivo deverá ser adicionado ao ligante betuminoso, no canteiro, obrigando-se sempre à recirculação da mistura.

O ligante betuminoso deverá ser aplicado de uma só vez, em toda a largura da faixa a ser tratada.

Excedentes de ligante betuminoso na via deverão ser prontamente eliminados.

O material betuminoso não deverá ser aplicado em superfícies molhadas, com exceção da emulsão asfáltica, desde que não haja excesso de água na superfície.

Imediatamente após a aplicação do ligante, será procedido o espalhamento da camada do agregado, na quantidade indicada no projeto.

O espalhamento será realizado pelo equipamento adequado de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes. O distribuidor deverá ser ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente sobre a largura projetada.

Para se garantir uma cobertura uniforme a distribuição poderá ser complementada por processo manual adequado.

No caso de paralisação súbita e imprevista do distribuidor de agregados, a distribuição será feita manualmente, na superfície já coberta com o material betuminoso.

Qualquer excesso de agregado deverá ser removido antes da compressão.

A extensão de material betuminoso aplicado deverá ficar condicionada à capacidade de cobertura imediata com agregado.

A compressão do agregado será iniciada, em toda a largura da via, imediatamente após o seu lançamento. A compressão deverá começar pelos bordos e progredir para o eixo, nos trechos em tangente.

Nas curvas, a compressão deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto, sendo cada passagem do rolo recoberta, na vez subseqüente, de, pelo menos, metade de sua largura.

A compressão deverá ser interrompida antes do aparecimento de sinais de esmagamento do agregado.

Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, será feita uma varredura leve do material solto.

No caso de tratamento duplo ou triplo, a segunda e a terceira camadas serão executadas de modo idêntico à primeira.

O tráfego deverá ser liberado somente após o término da compressão e de maneira controlada.

Não será permitido o tráfego quando da aplicação do ligante betuminoso ou do agregado.

Em caso de necessidade de abertura do trânsito antes de se completar a compressão, deverá ser feito um controle, para que os veículos não ultrapassem a velocidade de 10 Km/hora.

Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deverá ser controlado, com velocidade máxima de 40 Km/hora.

No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deverá ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que os agregados não possam mais ser arrancados pelos veículos.

De 5 a 10 dias após abertura do trânsito, deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

**Equipamentos**

Todo equipamento, antes do início da execução do serviço, deverá atender ao recomendado nesta Especificação, fator que condicionará a emissão da ordem de serviço. Os equipamentos requeridos serão os seguintes:

* Carros distribuidores de material betuminoso, providos de dispositivos de aquecimento, tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de ± 1 °C, em locais de fácil acesso, e, ainda, de espargidor manual (caneta) para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição deverão ser de do tipo “circulação plena”, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante, que permitam uma aplicação homogênea;
* Distribuidores de agregados, rebocáveis ou automotrizes, possuindo dispositivos que permitam um espalhamento homogêneo da quantidade de agregados;
* Rolos compressores do tipo “Tandem” ou de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos compressores tipo “Tandem” deverão ter uma carga superior a 25 kg e inferior a 45 kg por centímetro de largura de roda. Seu peso total não deverá ser superior a 10 toneladas.
* Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 2,46 a 8,44 kgf/cm2 e (35 a 120 psi).

**Critérios de Controle**

**Controle da Qualidade do Material**

**Ligante Betuminoso**

**Recebimento**

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar ao local dos serviços, deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

**Ensaios de Laboratório**

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar ao local do serviço deverá ser submetido aos seguintes tipos de ensaios:

**Cimentos Asfálticos**

01 ensaio de viscosidade absoluta a 60 °C (ABNT MB-827) quando o asfalto for classificado por viscosidade ou 01 ensaio de penetração a 25 °C quando o asfalto for classificado por penetração;

01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol”;

01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura, para cada 100 t;

01 curva de viscosidade x temperatura;

01 ensaio de ponto de fulgor;

01 ensaio de espuma;

01 índice de susceptibilidade térmica determinado pelo ensaio de penetração, ensaio de ponto de amolecimento (ABNT NBR-6568);

01 índice Pfeiffer, para cada 500 t.

**Alcatrões**

01 ensaio de flutuação (ASTM-D 139);

01 ensaio de viscosidade “Engler” (ASTM-D 1665) para o estabelecimento da relação temperatura x viscosidade para cada 100 t;

01 ensaio de destilação (ASTM-D 20) para cada 100 t.

**Emulsões Asfálticas**

01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol”;

01 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR- 6568);

01 ensaio de peneiramento;

01 ensaio de desemusibilidade para cada 100 t;

01 curva de viscosidade x temperatura quando a emulsão utilizada for a RR-2C.

**Agregados**

Controle de qualidade dos agregados constará das seguintes verificações:

02 análises granulométricas para cada jornada de trabalho com amostras coletadas de uma maneira aleatória;

01 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ouquando houver variação da natureza do material;

01 ensaio de densidade, para cada 900m³;

01 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar ao local dos serviços e sempre que houver variação da natureza do material.

**Melhorador de Adesividade**

O controle do melhorador de adesividade constará das seguintes verificações:

01 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso (DNER-ME 078);

01 ensaio de adesividade, para todo o asfalto aditivado antes de sua aplicação.

**Controle da Execução**

**Temperatura**

A temperatura de aplicação deverá ser aquela especificada em laboratório para o tipo de material betuminoso a ser utilizado.

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura.

O ligante betuminoso somente deverá ser aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 100 C.

Taxas de Aplicação, Espalhamento e Uniformidade Tratam-se das quantidades ou taxas de utilização de ligante betuminoso e de espalhamento de agregados a serem utilizadas nos tratamentos superficiais. Serão fixadas no projeto e ajustadas no campo, por ocasião do início dos serviços.

Quando for empregado agregado poroso ou de absorção elevada (por exemplo, escória britada) estas características serão consideradas na fixação da taxa de aplicação do ligante betuminoso.

Recomenda-se, de uma maneira geral, as seguintes taxas de aplicação de agregados e de ligantes betuminosos:

**Para Tratamento Superficial Duplo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Camada | Ligante Betuminoso | Agregado |
| 1ª | - | 20 a 25 kg/m² |
| 2ª | - | 10 a 12 kg/m² |
| 1ª e 2ª Aplicações | 2 a 3 l/m² | - |

Controle da Quantidade do Ligante Betuminoso O controle de quantidade do material betuminoso será feito pela pesagem do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Outra verificação adicional poderá ser feita com a utilização de régua graduada para medida da quantidade de ligante existente no tanque do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação na via.

O controle estatístico da quantidade do ligante betuminoso aplicado, obtido através do ligante residual, poderá ser feito, aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos, na via onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de material betuminoso aplicada. A tolerância admitida na taxa de aplicação será de ± 0,2 l/m².

**Controle da Uniformidade de Aplicação do Ligante**

**Betuminoso**

Deverá ser feita uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição.

Esta descarga poderá ser efetuada fora da via, ou na própria via, quando o veículo distribuidor for dotado de uma calha, colocada abaixo da barra, para recolher o ligante betuminoso.

**Controle da Quantidade e Uniformidade do**

**Agregado**

O controle de quantidade de agregado espalhado longitudinal e transversalmente será feita, aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos, na via onde estiver sendo feito o espalhamento. Por intermédio de pesagens, após a passagem do dispositivo espalhador, tem-se a quantidade de agregados espalhada. A tolerância admitida na taxa de aplicação será de ± 1,5Kg/m². Este mesmo agregado servirá para o ensaio de granulométrica, que controlará a uniformidade do material utilizado.

Deverão ser feitos, para cada dia de operação, pelo menos dois controles da quantidade de agregado aplicado.

**Controle Estatístico das Taxas de Aplicação e da**

**Granulometria dos Agregados**

O número de determinações utilizadas nos ensaios de controle estatístico será definido pela Contratada em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABELA DA AMOSTRAGEM VARIÁVEL** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **n** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **19** | **21** |
| **k** | **1,55** | **1,41** | **1,36** | **1,31** | **1,25** | **1,21** | **1,19** | **1,16** | **1,13** | **1,11** | **1,10** | **1,08** | **1,06** | **1,04** | **1,01** |
|  | **0,45** | **0,35** | **0,30** | **0,25** | **0,19** | **0,15** | **0,13** | **0,10** | **0,08** | **0,06** | **0,05** | **0,04** | **0,03** | **0,02** | **0,01** |
| **n=nº de amostras k= coeficiente multiplicador = risco da contratada** | | | | | | | | | | | | | | | |

O número mínimo de ensaios e determinações por segmento (área inferior a 3.000 m2) será de 5.

Para o controle estatístico da granulometria dos agregados, das taxas de aplicação do ligante betuminoso e do espalhamento do agregado em que são especificados intervalos de valores máximos e mínimos deverá ser verificada a seguinte condição:

X - ks< valor mínimo de projeto ou X + ks> valor máximo de projeto Þ rejeita-se o serviço;

X - ks³ valor mínimo de projeto e X + ks £ valor máximo de projeto Þ aceita-se o serviço.

**Sendo:**



**Onde:**

X i - valores individuais.

X - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

**Acabamento da Superfície**

O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos será verificado com duas réguas, uma de 1,20 m e outra de 3,00 m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deverá exceder 0,5cm, quando verificada com qualquer das duas réguas.

**Alinhamentos**

A verificação do eixo e bordos nas diversas seções correspondentes às estacas da locação será feita à trena. Os desvios verificados não deverão exceder a ± 5cm.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Não será permitida a execução de tratamentos superficiais durante os dias de chuva.

**Manejo Ambiental**

Os cuidados com a preservação do meio ambiente nos serviços de execução de revestimentos do tipo tratamento superficial simples envolvem a obtenção e aplicação de agregado pétreo e o estoque e aplicação de ligante betuminoso.

**Agregados**

Quando forem obtidos mediante exploração de ocorrência indicada no projeto, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

* A aceitação dos agregados somente ocorrerá após a aprovação da licença ambiental para a exploração da pedreira.
* Será evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.
* A exploração da pedreira será planejada adequadamente a fim de minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos.
* Serão impedidas queimadas como forma de desmatamento.
* Deverão ser construídas, Junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para a retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando seu carreamento para cursos d’água.
* Será exigida a documentação atestando a regularidade das instalações, bem como, sua operação junto a órgão ambiental competente, quando o agregado pétreo for fornecido por terceiros.

**Ligante Betuminoso**

Os depósitos serão instalados em locais afastados dos cursos d'água.

Será proibido o refugo de materiais usados áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

As áreas afetadas pelas operações de construção/execução deverão ser recuperadas, mediante a remoção de tanques e a limpeza do canteiro.

**Critérios de Medição e Pagamento**

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

A execução do tratamento superficial seja ele simples, duplo ou triplo será medida através da área executada, em metros quadrados, de acordo com a seção transversal de projeto, conforme item de planilha específico, considerando-se o tipo de tratamento e o material utilizado.

Estão consideradas nestes preços todas as operações necessárias a execução dos tratamentos, incluindo a produção e/ou aquisição do(s) agregado(s), seu transporte até o canteiro e deste até os pontos de distribuição, seu armazenamento, perdas e a distribuição na via. Estão também considerados o armazenamento e transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à via, eventual utilização de melhoradores de adesividade, correções de eventuais falhas, confecção e remoção de cunhas de concordância etc.

O ligante betuminoso utilizado, será pago separadamente, em item de planilha específico, sendo sua quantidade obtida através da média aritmética dos valores medidos na via. No levantamento da quantidade utilizada será observada a tolerância admissível de ± 0,2 l/m² em relação à Taxa de Aplicação definida em laboratório.

Estão incluídos no preço do ligante sua aquisição e transporte (frete, seguros etc.) entre a refinaria ou fábrica e o canteiro.

Deverão estar computadas no preço unitário do material betuminoso as eventuais perdas.

Somente será objeto de medição a quantidade de ligante efetivamente aplicada.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual incluindo toda a mão-de-obra com encargos sociais, materiais e equipamentos necessários à execução.

**IMPRIMACAO DE BASE DE PAVIMENTACAO COM EMULSAO CM-30**

**Definição**

Consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer. Tem como objetivo conferir coesão superficial, pela penetração do material betuminoso, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a base e o revestimento a ser executado.

**Materiais**

Os materiais a serem utilizados deverão satisfazer às especificações em vigor e ser aprovados pela Fiscalização. Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser:

* Asfalto diluído, CM-30 e CM-70;
* Alcatrões, AP-2 a AP-6.

A escolha do ligante betuminoso adequado será feita em laboratório, em função da textura do material da base.

**Método Executivo**

Após a perfeita conformação geométrica da base, será procedida a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

Na ocasião da aplicação do ligante, a base deverá estar ligeiramente úmida, se for utilizado o CM-30.

No caso de aplicação do CM-70, a base deverá estar seca.

A seguir, será aplicado o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação será fixada para cada tipo de ligante betuminoso, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são:

* Para asfaltos diluídos de 20 a 60 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004);
* Para alcatrões de 6 a 20 graus “Engler” (ASTM 1665).

Deverá ser imprimada a via inteira em um mesmo turno de trabalho e deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia via, executando-se a imprimação da via adjacente, assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego será condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, serão colocadas faixas de papel transversalmente na via, de modo que o início e o término da aplicação do ligante betuminoso situe-se sobre elas. As faixas de papel serão retiradas a seguir.

Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deverá ser imediatamente corrigida.

**Equipamentos**

Para a varredura da superfície da base, serão usadas, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

A distribuição do ligante deverá ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade e forma uniformes.

Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, deverão ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de ± 1 °C, em locais de fácil observação e, ainda, possui espargidor manual (“caneta”), para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição deverão ser do tipo “circulação plena”, com dispositivos de ajustamentos verticais e larguras variáveis, que permitam espalhamento uniforme.

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

**Critérios de controle**

**Verificação da qualidade do material**

**Recebimento**

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar ao local dos serviços deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

**Ensaios de Laboratório**

O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, devendo satisfazer às especificações em vigor. Para todo o carregamento que chegar no serviço, deverão ser executados os seguintes ensaios:

**Asfalto Diluídos**

01 ensaio de Viscosidade Cinemática a 60 °C (P-MB 826);

01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura para cada 100t;

01 curva de viscosidade x temperatura

01 ensaio do ponto de fulgor (DNER-ME 148), para cada 100t.

**Para Alcatrões**

01 ensaio de viscosidade “Engler” (ASTM - 1665) para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura para cada 100t.

Deverão ser executados ensaios de destilação para os asfaltos diluídos e alcatrões (DNER-ME 012), para verificação da quantidade de solvente para cada 100 t que chegar ao local do serviço.

**Controle da execução**

**Temperatura**

A temperatura de aplicação deverá ser a estabelecida em laboratório, para o tipo de material betuminoso em uso.

A temperatura do ligante betuminoso deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

O ligante não poderá ser aplicado quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 ºC, em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente.

**Taxa De Aplicação (T)**

A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no laboratório do canteiro dos serviços. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de ± 0,2 l/m2.

O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado poderá ser obtido pela pesagem do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Outra verificação adicional poderá ser feita com a utilização de régua graduada para medida da quantidade de ligante existente no tanque do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação na via.

Poderá ser efetuado controle estatístico, aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos na via onde estiver sendo feita a aplicação. Após a passagem do carro distribuidor, as bandejas serão pesadas, obtendo-se a quantidade de ligante betuminoso e obtendo-se a taxa de aplicação (T) através de cálculo.

Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m2, deverão ser feitas, no mínimo, 5 determinações para controle.

Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², será definido pela Contratada o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABELA DA AMOSTRA VARIÁVEL** | | | | | | | | | | | | | | |
| n | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 21 |
| k | 1,55 | 1,41 | 1,36 | 1,31 | 1,25 | 1,21 | 1,16 | 1,13 | 1,11 | 1,10 | 1,08 | 1,06 | 1,04 | 1,01 |
|  | 0,45 | 0,35 | 0,30 | 0,25 | 0,19 | 0,15 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
| n=nº de amostras k= coeficiente multiplicador = risco da contratada | | | | | | | | | | | | | | |

Os resultados da Taxa de Aplicação (T) serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

X - ks< valor mínimo admitido ou X + ks> valor máximo admitido Þ rejeita-se o serviço

X - ks³ valor mínimo admitido e X + ks £ valor máximo admitido Þ aceita-se o serviço

**Sendo:**



**Onde:**

X i - valores individuais.

X - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

**Manejo Ambiental**

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da imprimação envolve o estoque e aplicação de ligante betuminoso. Devem ser adotados os seguintes cuidados:

Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d’água.

Impedir o refugo de materiais já utilizados na faixa de domínio e áreas adjacentes, ou qualquer outro lugar onde possa haver prejuízo ambiental.

Na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetuar a limpeza do canteiro, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

**Critérios de Medição e Pagamento**

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com o seguinte critério:

A execução da imprimação será medida através da área efetivamente imprimada, em metros quadrados, de acordo com a seção transversal do projeto e verificando-se a Taxa de Aplicação de acordo com o tipo de ligante utilizado.

Estão incluídas no preço da imprimação todas as operações necessárias à sua execução, abrangendo, armazenamento e transporte dentro do canteiro (dos tanques de estocagem à via), sua aplicação, além da varredura, limpeza da via e correção de eventuais falhas.

O ligante betuminoso utilizado será pago separadamente, em item de planilha específico, sendo sua quantidade obtida através da média aritmética dos valores medidos na via. No levantamento da quantidade utilizada será observada a tolerância admissível de ± 0,2 l/m2 em relação à Taxa de Aplicação definida em laboratório.

Estão incluídos no preço do ligante sua aquisição e transporte (frete, seguros etc.) entre a refinaria ou fábrica e o canteiro.

Deverão estar computadas no preço unitário do material betuminoso as eventuais perdas.

Somente será objeto de medição a quantidade de ligante efetivamente aplicada.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, incluindo-se toda a mão-de-obra e encargos necessários à sua execução.

**BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA**

**Definições**

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

**Base**

Camada de pavimentação 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.

**Estabilização granulométrica**

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.

**Base estabilizada granulometricamente**

Camada de base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

**Condições gerais**

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

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.

**Condições específicas**

**Material**

a) Os materiais constituintes são solos, mistura de 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 1 a seguir, de acordo com o Número N de tráfego calculado segundo a metodologia do USACE.

**Tabela 1 – Granulometria do material**

* A fração que passa na peneira n° 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 deveser maior que 30%.
* A porcentagem do material que passa na peneira n° 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n° 40.

c) Índice Suporte Califórnia – ISC ≥ 60% para Número N ≤ 5 X 106, ISC ≥ 80% para Número N > 5 X 106, e Expansão ≤ 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 n° 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.

**Equipamento**

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, liso-vibratório e pneumático;

d) grade de discos e/ou pulvimisturador;

e) pá-carregadeira;

f) arado de disco;

g) central de mistura;

h) rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

**Execução**

**Execução da base**

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

**Mistura dos materiais**

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 via, em montes adequadamente espaçados.

A seguir, deve ser realizado o espalhamento pela ação da motoniveladora.

b) Mistura na via - A mistura na via somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da via existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na via 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.

**Espalhamento**

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.

Correção e homogeneização da umidade: 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.

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

Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10 cm, após a compactação, conforme DNER- ES 303/97.

Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

**Compactação**

Na fase inicial dos serviços 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 eqüidistantes 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 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.

**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 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.

**Condicionantes ambientais**

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 dos serviços, 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.

**Inspeções**

**Controle dos insumos**

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 via 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 via, 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 via em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de via, 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 via, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de via, 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 vias de extensão limitada, com área de até 4.000m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

**Controle da execução**

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 (vide Plano de amostragem – Controle tecnológico). 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 via 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 via, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para vias 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 via. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

**Verificação do produto**

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 Plano de amostragem – Controle tecnológico). Após a execução da base, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a realocação 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.

**Plano de amostragem – Controle tecnológico**

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, 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 informado previamente à Fiscalização.

**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 citado na subseção Plano de amostragem – Controle tecnológico, 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 ≥ valor mínimo especificado;

X+ ks ≤ valor máximo especificado.

**b) Condições de não-conformidade:**

X- ks< valor mínimo especificado;

X+ ks> valor máximo especificado.

Sendo:



Onde:

Xi – valores individuais

s - desvio padrão da amostra

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-conformidades”.

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 colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

**Critérios de medição**

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

a) A base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado.

Não devem ser motivo de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;

b) no cálculo dos volumes da base devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico;

c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;

d) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

**SUB-BASE**

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.

Para o caso específico de pavimentação em TSD, a sub-base poderá ser descartada desde que o subleito da via, após a regularização, apresente as mesmas características geotécnicas mínimas discriminadas neste item. Estas características deverão ser apresentadas em memória de cálculo descritiva junto aos ensaios laboratoriais exigidos.

**Estabilização granulométrica**

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.

**Condições gerais**

* 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:

1. Índice de Grupo - IG igual a zero;
2. A fração retida na peneira n° 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 ≥ 20% e Expansão ≤ 1%, determinados através dos ensaios:

1. Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
2. 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%.

**Equipamento**

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.

**Execução**

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. Depositamse 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 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 doserviço, 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. Devese 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 subbase 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.

**Condicionantesambientais**

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 dosserviços, 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.

**Controle dos Insumos**

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.

**Controle da execução**

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% .

**Verificação do produto**

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:

1. ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
2. até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
3. ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

Plano de amostragem – 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.

**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:

1. Condições de conformidade: X- ks ≥ valor mínimo especificado;

X + ks ≤ valor máximo especificado.

1. Condições de não conformidade: X- ks< valor mínimo especificado;

X + ks> valor máximo especificado.



X i - valores individuais.

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, a qual 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.

**Critérios de Medição**

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

**REGULARIZAÇÃO DE SUB LEITO**

Caberá a Fiscalização, em casos excepcionais, após ao levantamento topográfico planialtimétrico, verificar a necessidade ou não de realização de terraplenagem, ou seja, cortes/aterros, limitados em média a 0,20m que foi estimado em planilha, via de regra, não será necessário por se tratarem de vias locais, existentes e consolidadas, com pequenas extensões/larguras e pequeno tráfego local, não sendo sujeitas a elevadas cargas e/ou grandes fluxos.

Conforme Norma DNIT 137/2010, regularização de subleito compreende o conjunto de operações que visa conforma o leito estradal, transversal e longitudinalmente, com cortes ou aterros de até 0,20m de espessura. A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento, inicialmente é procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente, o levantamento topográfico efetuado serve de orientação à atuação da motoniveladora, a qual, através de operações de corte e aterro, conforma a superfície existente, segue-se a escarificação geral da superfície até profundidade de 0,20 m, eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos, são removidos, o material resultante de operação de corte, este é efetuado lançando-se o produto excedente nas proximidades dos pontos de passagem, em locais que não causem prejuízo à drenagem ou às obras de arte, ou em locais a serem designados pela Fiscalização, o material escarificado é pulverizado e homogeneizado, mediante ação combinada da grade de discos e da motoniveladora, estas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões, na correção e homogeneização do teor de umidade para efeito de compactação. Concluída a correção da umidade, a camada é conformada pela ação da motoniveladora, e em seguida liberada para a compactação com equipamento compatível com o tipo de material e as condições de densificação pretendidas para a regularização do subleito, o acabamento é executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus.

A regularização e compactação do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado a mão de obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário.

Antes dos serviços de regularização e compactação do subleito e execução da base também deverão estar devidamente terminadas todos os serviços de drenagem, se for o caso, além de qualquer outra que possa interferir na pavimentação, tais como colocação da tabulação de água, telefone, concerto de poços de visita, etc, deverão estar finalizados. Após a conclusão de tais serviços, não será permitido o trânsito de veículos.

**AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO – EMULSÃO CM-30**

**Definição**

Consiste no transporte de material betuminoso, que no caso de emulsão CM-30 para imprimação. O transporte deverá ser feito por caminhões ou carretas tanque, próprios para transporte. A armazenagem exige aquecimentos e tanques preferencialmente revestidos com isolamento térmico.

**Método executivo**

O material deverá ser lançado em caminhão tanque próprios para transporte e preferencialmente revestidos com isolamento térmico, mantendo do material e armazenado e aquecido em temperatura adequada até o momento de sua aplicação nas intervenções indicadas em projeto.

Deverão ser utilizados caminhões tanques em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

No transporte em canteiros, o caminho a ser percorrido pelos caminhões deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento.

A carga deverá ser feita dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo dentro de canteiros.

**Equipamentos**

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré,etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico.

Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo – Seguro Obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

**Critérios de Controle**

O percurso a ser seguido no perímetro urbano pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização.

Para a aplicação da emulsão CM-30 para imprimação, o local de descarga será definido previamente.

O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

**Transporte em caminhão tanque**

O controle do transporte, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no Critério de Medição, a seguir.

No caso de materiais a serem medidos no tanque, tais como da emulsão CM-30 para imprimação, deverá haver a medição adequada, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões de seus tanques medidas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume tonelada.

**Critérios de Medição e Pagamento**

**Transporte de material betuminoso (caminhão tanque) e Medição Definido por Tonelada (t)**

**Medição por transportada (t)**

Materiais de emulsão CM-30 para imprimação, a medição será feita pelo volume extraído, em tonelada, medido de acordo com o cálculo orçamentário.

Estão incluídos nos preços todos os custos de manutenção, conservação, tempo de carga, descarga e manobra, todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, conforme medição aprovada pelaFiscalização, incluindo toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e encargos necessários à execução do serviço.

**AQUISICIÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO - EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C**

**Definição**

Consiste no transporte de material betuminoso, que no caso de pintura de ligação com RR-2C. O transporte deverá ser feito por caminhões ou carretas tanque, próprios para transporte. A armazenagem exige aquecimentos e tanques preferencialmente revestidos com isolamento térmico.

**Método executivo**

O material deverá ser lançado em caminhão tanque próprio para transporte e preferencialmente revestido com isolamento térmico, mantendo do material e armazenado e aquecido em temperatura adequada até o momento de sua aplicação nas intervenções indicadas em projeto.

Deverão ser utilizados caminhões tanques em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

No transporte em canteiros, o caminho a ser percorrido pelos caminhões deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento.

A carga deverá ser feita dentro do limite legal

A distância de transporte está defina de acordo com o projeto.

**Equipamentos**

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico.

Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo – Seguro Obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

**Critérios de Controle**

O percurso a ser seguido no perímetro urbano pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização.

Para a aplicação da pintura RR-2C, o local de descarga será definido previamente.

O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

**Transporte em caminhão tanque**

O controle do transporte, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no Critério de Medição, a seguir.

No caso de materiais a serem medidos no tanque, tais como da pintura de ligação, deverá haver a medição adequada, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões de seus tanques medidas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume tonelada.

**Critérios de Medição e Pagamento**

**Transporte de material betuminoso (caminhão tanque) e Medição Definido por Tonelada (t)**

**Medição por transportada (t)**

Materiais de pintura de ligação RR-2C, a medição será feita pelo volume extraído, em tonelada, medido de acordo com o cálculo orçamentário.

Estão incluídos nos preços todos os custos de manutenção, conservação, tempo de carga, descarga e manobra, todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização, incluindo toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e encargos necessários à execução do serviço.

**SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Processo de sinalização constituído por dispositivos montados sobre suportes, no plano vertical, fixos ou móveis, por meio dos quais são fornecidas mensagens de caráter permanente e eventualmente variáveis, através de legendas ou símbolos, com propósito de advertir, indicar ou regulamentar o uso das vias pelos veículos e pedestres da forma mais segura e eficiente, visando o conforto e segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.

**Placas de Sinalização**

Dispositivos para controle de trânsito, verticais, ao lado ou sobre a pista, transmitindo mensagens fixas e eventualmente móveis mediante símbolos ou legendas previamente conhecidos e legalmente instituídos, visando regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso das vias, pelos veículos e pedestres de forma mais segura e eficiente.

**Painéis**

Dispositivos especiais constituídos por chapas metálicas com mensagens visando segurança e melhor fluxo de tráfego, suspensas sobre a rodovia por meio de estruturas adequadas.

**Marcos quilométricos**

Dispositivos para informação aos usuários sobre a localização do veículo em relação ao marco inicial da rodovia, colocados regularmente a cada quilômetro e alternadamente a cada lado da rodovia. São executados em concreto pré-moldado ou em placas metálicas montadas sobre suportes de madeira e padronizados de acordo com as normas e especificações do DNER.

**Condições Gerais**

A seleção e implantação da sinalização vertical deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

" Atender a uma real necessidade;

" Chamar a atenção dos usuários;

" Transmitir uma mensagem clara e simples;

‘’ Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego;

" Impor respeito aos usuários;

" Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente.

**MÉTODO EXECUTIVO**

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do terreno de implantação das placas ou marcos.

Limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da mensagem a ser implantada.

Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização. Distribuição das placas ou marcos nos pontos já localizados anteriormente.

Escavação da área para fixação dos suportes.

Preparação da sapata ou base, em concreto armado, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação.

Fixação das placas aos suportes e às travessas através de parafusos galvanizados, porcas e contraporcas.

Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão Munck e de corda para servir de guia, devido às suas dimensões, evitando giros ou deslocamentos das placas. Nesta fase, o trânsito deverá ser desviado, com o auxílio de cones, baldes plásticos com luminárias ou qualquer dispositivo com a mesma finalidade.

**Manejo Ambiental**

Quando existir vegetação de porte (árvores e/ou arbustos) no local previsto à implantação da sinalização, deslocá-la para posição mais próximapossível da inicial, sem prejuízo da emissão da mensagem.

**Equipamento**

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical, são:

" Martelete a ar comprimido;

" Caminhão Munck (para as placas suspensas);

" Cones de sinalização;

" Luminárias de advertência

**CRITÉRIOS DE CONTROLE**

Todos os materiais utilizados na sinalização vertical devem satisfazer às exigências das especificações do Manual de Materiais para Demarcação Viária.

**Condições Específicas**

**Tipos de Sinalização**

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização vertical deve ser em função do volume de tráfego, velocidade dos veículos e tipo de rodovia. Esta orientação é dada pelo Manual de Sinalização do DNER.

**Material**

**Chapas**

" Chapa de aço zincado, na espessura de 1,25 mm, com o máximo de 270 g/m2 de zinco.

" Chapas de alumínio, na espessura mínima de 1,5 mm.

As chapas terão a superfície posterior preparada com tinta preta fosca.

As chapas para placas totalmente refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem, preparada com “primer”.

As chapas para placas semi refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem pintada na cor específica do tipo de placa

Os suportes metálicos serão de aço galvanizado ou de aço com proteção de tinta anti-corrosiva.

Os marcos quilométricos serão em concreto prémoldado e obedecerão as dimensões e características definidas em projeto.

**Película**

A película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente às intempéries, possuir grande angularidade de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna, como à noite sob luz refletida.

**Controle do Material**

Cada elemento da sinalização vertical deverá ser observado quanto ao atendimento das características prescritas nos parágrafos anteriores.

Não devem ser utilizadas placas amassadas e/ou arranhadas

**Controle de Execução**

O controle dos serviços deve ser realizado através de verificações dos seguintes requisitos prescritos no projeto e no Manual de Sinalização do DNER.

Localização, tipos e dimensões da sinalização

Eventual obstrução à visibilidade da sinalização.

Condição da fundação para fixação da estrutura de suporte em concreto de cimento Portland, nas dimensões e resistência previstas.

Altura da sinalização em relação à superfície do pavimento.

Fixação dos suportes e da sinalização

Necessidade de substituição de placas de sinalização por avarias quaisquer.

Tipo de película utilizada.

Sinalização adequada para os serviços de implantação.

**Aceitação e Rejeição**

O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta Norma implica na correção ou substituição imediata da peça.

A aceitação da implantação de qualquer elemento da sinalização será condicionada ao atendimento a todos os requisitos desta Norma

**CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

Os serviços de Sinalização Vertical serão medidos através da quantidade de placas implantadas, quando se tratarem de placas padronizadas dedimensões fixas. As placas não padronizadas, de dimensões variáveis, serão medidas de acordo com a sua área efetiva, em metros quadrados.

Estarão incluídos nos preços das placas de sinalização vertical todos os encargos, custos com materiais, mão de obra, tributos e taxas, transportes etc. Os serviços serão pagos de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária doserviço, de acordo com os critérios de medição adotados.

**MEIO-FIO E SARJETA**

**Definição**

**Meios-Fios**

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.

**Guias**

Dispositivos com a função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, principalmente em segmentos onde se torna necessária a orientação do tráfego como: canteiro central, interseções, obras-dearte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma importante função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

Para efeito desta especificação, não será feita distinção entre meios-fios e guias, sendo considerado o seguinte serviço :

* Execução de meios-fios de concreto, contínuos, isolados ou fundidos juntamente com a sarjeta, com forma deslizante e mecanicamente.

**Condições gerais**

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER, que constam do Álbum de Projetos-Tipo de dispositivos de Drenagem.

**Condições específicas**

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em pré-moldados, devendo satisfazer as prescrições:

**Materiais**

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

**Concreto de cimento**

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (fck) min., aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

**Equipamentos**

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação dos serviços, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) betoneira ou caminhão betoneira;

d) motoniveladora;

e) pá-carregadeira;

f) rolo compactador metálico;

g) retroescavadeira ou valetadeira;

h) máquina automotriz para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento

ou asfáltico por extrusão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada sua utilização.

**Execução de meios-fios ou guias de concreto**

**Processo executivo**

**Meios-fios ou guias moldados “in loco” com formas deslizantes**

Esta alternativa refere-se ao emprego de fôrmas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes, adequadas à execução de concreto por extrusão, compreendendo as etapas de construção relacionadas a seguir:

* escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicados no projeto;
* execução da base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
* lançamento do concreto e moldagem, por extrusão;
* interrupção da concretagem dos dispositivos; e execução de juntas de dilatação a intervalos de 12,0m, preenchidas com asfalto.

**Recomendações gerais**

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, em forma de “bolas” espaçadas de 3,0m. Em qualquer dos casos o processo alternativo, eventualmente utilizado, será adequado às particularidades de cada serviço.

**Manejo ambiental**

Durante a execução dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos;

b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento;

c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas serviços de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;

d) durante o desenvolvimento dos serviços deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração;

e) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

**Inspeção**

**Controle dos insumos**

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97. O ensaio de consistência dos concreto será feito de acordo com a NBR NM 67/98 ou a NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinicio dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, em cada vez que forem moldados corpos-de-prova, e na troca de operadores.

**Controle da produção (execução)**

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

**Verificação do produto**

**Controle geométrico**

O controle geométrico da execução dos serviços será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução. As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados. Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

**Controle de acabamento**

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento dos serviços executados, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento dos serviços e enchimento das valas.

**Condições de conformidade e não conformidade**

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos capítulos 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

* fck, est <fck – não-conformidade;
* fck, est ≥ fck – conformidade.

Onde:

fck, est = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

fck = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

**Critérios de medição**

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

* 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;
* no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, os serviços serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

**LIMPEZA GERAL**

A limpeza das ruas será medido em metros quadrados, de área efetivamente limpas. Não se medirão áreas localizadas além dos limites definidos pela Fiscalização.

O pagamento da limpeza será efetuado pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamento doServiço.

O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e material necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

A Fiscalização não autorizará, mais de uma vez, o pagamento dos serviços de de limpeza de uma mesma área, de modo que cabe à Empreiteira a responsabilidade de fazer com que esses serviços sejam efetuados nos períodos apropriados, para que a rua se conserve limpa até o término doserviço.

**SERVIÇOS COMPLEMETARES**

Serão executadas ligações domiciliares, com escavação para colocação de tubulação PVC soldável dentro de domínio da rua, quando houver a ruptura, devido a movimentação de terra.

As valas serão reaterradas e quaisquer demolições de pavimento que se fizerem necessárias serão recuperadas sem ônus para a Codevasf..

Não será permitida a ligação quando o ramal necessitar atravessar terrenos de terceiros, mesmo que seu proprietário dê autorização por escrito para tal fim;

Somente será executada os consertos dos ramais, se houver a quebra.

O pagamento de quebra do ramal na rua será efetuado pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamento doServiço, mediante a apresentação de fotos com coordenadaspara a fiscalização.

O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e material necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

A Fiscalização não autorizará, mais de uma vez, o pagamento dos serviços de recuperação de ramal.

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

**Elaboração do projeto**

O projeto da pavimentação, objeto a ser executado, deverá apresentar peças gráficas elaborada de modo a permitir sua visualização em escala adequada, demonstrando formas, dimensões, funcionamento e especificações, perfeitamente definida em plantas, cortes, elevações, esquemas e detalhes, obedecendo às normas técnicas pertinentes.

Este projeto deve constituir-se de:

* Projeto planialtimétrico, nas escalas de 1:2.000 (H) e 1:200 (V) com todos os detalhes levantados;
* Determinação das seções transversais do projeto, nas escalas de 1:200 ou 1:100;

Esclarecimentos pertinentes a estes tópicos estão apresentados a seguir:

a) Projeto planialtimétrico:

* Em planta:
  + Eixo estaqueado de 20 m em 20 m;
  + Indicar os rumos dos alinhamentos e as curvas numeradas, constando seus elementos em tabelas laterais;
  + Os pontos de segurança da linha devem ser todos amarrados, organizando-se, para eles, croquis laterais, o mesmo ocorrendo com as RRNN, que devem ter suas localizações e cotas assinaladas no projeto;
  + Representar as bordas da plataforma e as projeções dos off-setshachurados em convenções, diferenciando cortes e aterros;
  + Apresentar em projeto os detalhes do levantamento topográfico;
* Em perfil:
  + Indicar a linha de terreno e do projeto, representando este a superfície do greide da pavimentação no eixo da plataforma;

As obras-de-arte especiais e os bueiros devem ser representados por convenções-tipo, indicando-se, para estes últimos, o seu tipo e seção e os dispositivos de drenagem por linhas em convenção.

b) Seções transversais típicas da plataforma:

* Devem ser levantadas e desenhadas as seções transversais tipo da plataforma;
* Devem ser levantadas e desenhadas as seções transversais indicando o terreno natural, a plataforma, as posições dos off-sets e taludes.

c) Detalhamento dos projetos especiais (se houver):

* São os constituídos por interseções, retornos e acessos, marcação de eventuais alterações da seção transversal da rodovia, bem como a indicação da localização das instalações para operação da rodovia.

Produtos finais:

* Plantas e perfis nas escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V);
* Desenho das seções transversais, escalas 1:200 ou 1:100, contendo as seções do terreno, taludes de cortes e saias de aterro, caso necessário;
* Plantas de detalhes;
* Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado - texto, gráficos, quadros, fotos e legendas;
* Desenhos das seções transversais tipo;
* Planta baixa contendo a locação do eixo da pista, devidamente estaqueado, com hachura da área a ser pavimenta, identificação do meio-fio e todos os elementos representados graficamente (muros, casas, pv’s, postes, pavimentação existente, meio fio existente, árvores, cercas, etc);
* Planta de Drenagem superficial com indicação do sentido de escoamento das águas;
* Planta de sinalização de acordo com os elementos disponíveis na planilha;
* Planta de localização/situação, podem ser imagem de satélite com a informação da localização das ruas;
* Quadro resumo da via contendo denominação, comprimento, largura, área e extensão do meio-fio/travamentos;

Todos os arquivos gerados deverão ser entregues também em meio digital, sendo uma cópia de todos os arquivos em formato não editável (PDF) e em uma em arquivos editáveis, com extensões usuais e que estejam compatíveis com os utilizados pela CODEVASF, tais como:

* Arquivos de texto em (.doc);
* Arquivos de Planilha eletrônica em (.xls);
* Plantas em (.dxf) e (.dwg), compatíveis com softwares CAD;

Os profissionais envolvidos no PROJETO deverão realizar a devida consulta ao setor de projetos da CODEVASF, a fim de se informar sobre as extensões dos arquivos digitais a serem entregues.

**ENTREGA DOS SERVIÇOS**

Os serviços serão entregues em perfeito estado de limpeza e conservação, com todas as implantações de base estabilizada, emulsão CM-30 para imprimação, emulsão asfáltica RR-2C para TSD, concreto para meio-fio e pintura de faixas em perfeitas condições de funcionamento e devidamente testada.

Uma vistoria final deverá ser feita pela CONTRATADA, antes da comunicação oficial do término da mesma, acompanhada pela FISCALIZAÇÃO.

Será, então, firmado o Termo de Entrega Provisória, onde deverão constar todas as pendências e/ou problemas verificados na vistoria.

**PRESCRIÇÕES DIVERSAS**

Todas as imperfeições decorrentes das implantações de base estabilizada, emulsão CM-30 para imprimação, emulsão asfáltica RR-2C para TSD, concreto para meio-fio, sarjetas e sinalização vertical, deverão ser corrigidas pela CONTRATADA, sem qualquer acréscimo a ser pago pela CONTRATANTE.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos.

Todos os materiais serão fornecidos pela Empreiteira. É obrigatória a comprovação da regularidade ambiental e mineral em caso de exploração dos materiais, conforme legislação vigente.

Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outros serviços.

A Empreiteira manterá no local engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos.

A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Caberá à Empreiteira toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução dos serviços, até a entrega definitiva dos mesmos.

Serão de responsabilidade da Contratada a vigilância e proteção de todos os materiais e equipamentos no local dos serviços, inclusive do canteiro e demais instalações.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço. Todos os ensaios geotécnicos, assim como os ensaios dos materiais betuminosos deverão ser apresentados e comprovados pela Contratada a Fiscalização, sendo realizados em laboratórios habilitados e creditados, arcados pela Contratada.

Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades dos serviços ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.

Este memorial e especificação têm objetivo de orientar com premissas básicas para execução dos principais serviços objeto, contudo, não se sobrepõem as normas técnicas vigentes, nem poderá ser usado para desconsiderar ou negligência as normas da engenharia, referências da literatura e especificações do DNIT.