ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: Registro de Preços Revestimento de Ruas.

LOCAL: Santa Maria.- RS.

2.1. Deverá ser obedecida a seguinte documentação técnica:
Estas especificações técnicas;
Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
Projetos;
Normas da ABNT
Normas do MTE.
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC - PROINFRA

2.2. Durante a execução dos serviços a empresa contratada deverá tomar todas as precauções, quanto aos andaimes, tapumes, etc., com a finalidade de garantir uma perfeita segurança ao trânsito de pessoas junto à obra. Para tanto deverá manter uma sinalização adequada.

2.3. Todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários para a execução dos serviços deverão ser fornecidos pela empresa contratada.

2.4. A empresa contratada deverá apresentar à Fiscalização, antes do inicio dos serviços, a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) com a descrição do objeto contratado (execução e/ou projeto), sendo pré requisito para liberação da primeira fatura.

2.5. Conforme o Art. 140, § 4º da Lei 14.133 de 1º de abril de 2021, salvo disposições em contrário constantes do edital, do convite ou de ato normativo, os ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correm por conta do contratado.

2.6. Os subcontratados, quando empresas, deverão apresentar a mesma documentação exigida da empresa contratada. Quando se tratar de profissional autônomo, este deverá apresentar documentação que comprove a legalização de suas atividades, tais como: ISSQN, carnê de recolhimento do INSS, etc.

2.7. A empresa contratada deverá prestar toda a assistência técnica e administrativa; mantendo na obra um Mestre de Obras, um Engenheiro Civil ou Arquiteto e um Técnico de Segurança do Trabalho, com vínculo à contratada, conforme período indicado na planilha orçamentária.

2.8. A empresa contratada deverá comunicar e passar as informações necessárias à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades; deverá também providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, bem como elaborar e cumprir o PCMAT, quando a legislação assim exigir, ou seja, atender plenamente as recomendações da NR 18.

2.9. A empresa contratada deverá ***providenciar e fiscalizar o uso de todos os equipamentos de segurança necessários ao andamento da obra, atendendo as recomendações da NR 18.***

2.10. A empresa contratada, além dos equipamentos normais de segurança para seus funcionários, deverá manter a disposição no escritório da obra, capacetes para a Fiscalização e eventuais visitantes.

2.11. A empresa contratada deverá manter no escritório da obra, relação com o nome e função de todos os funcionários da mesma, inclusive os subcontratados.

2.12. A empresa contratada deverá manter limpo o canteiro de obras fazendo a remoção periódica do lixo e entulhos da obra para um local que não venha causar transtornos no decorrer da obra. Na entrega da obra a mesma deverá estar perfeitamente limpa assim como a região do canteiro da obra; Todo resíduo gerado pelos serviços deverá ser encaminhado para aterro, fora da UFSM, licenciado por órgãos ambientais e deverá ser transportado por

empresa credenciada por órgãos ambientais, conforme legislação vigente, sendo a Nota Fiscal referente ao serviço, apresentada para Administração.

2.13. Todo o transporte (vertical e horizontal) de material ou pessoal, que se fizer necessário para a execução da obra, ficará a cargo da empresa contratada.

2.14. A UFSM deverá fornecer a água, energia elétrica, sendo que as extensões até o ponto de uso serão de responsabilidade da empresa contratada.

2.15. A empresa contratada deverá elaborar o "as built" (como construído) ao longo da execução dos serviços e entregá-lo no final da obra em meio digital. A liberação da última fatura ficará condicionada a apresentação dos referidos projetos como construído.

2.16. São de responsabilidade da empresa contratada os danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato. O acompanhamento e a fiscalização do contrato pela Administração não excluem ou reduzem essa responsabilidade. A empresa contratada deve facilitar a fiscalização, permitir amplo acesso ao objeto em execução e atender prontamente às solicitações da Administração.

2.1. A empresa contratada deverá manter atualizado o diário de obras que será preenchido diariamente pelo responsável técnico da empresa O diário que servirá como comunicação oficial entre a empresa e UFSM deverá ser mensalmente impresso e entregue pela empresa contratada. Os diários do mês transcorrido impresso e assinado para o fiscal da obra, sendo que as medições só serão realizadas com a apresentação impressa do diário.

2.17. A empresa contratada deverá manter na obra duas cópias atualizadas de todos os projetos, especificações e planilha de quantitativos, sendo que uma delas deverá estar permanentemente no escritório da obra e será utilizada apenas pelo Responsável técnico e mestre de obras da empresa e pela Fiscalização.

2.18. Nenhum trabalho adicional ou modificação de projeto será efetivado pela Contratada sem a prévia e expressa autorização por escrito da fiscalização da UFSM, respeitadas todas as disposições e condições estabelecidas no contrato.

2.19. Todo e qualquer dano aos prédios e patrimônio da UFSM ou a terceiros, causado em virtude dos serviços executados, será de inteira responsabilidade da empresa contratada, devendo esta providenciar sua recuperação e/ou reposição.

2.20. O prazo de vigência da contratação é de 360 **(trezentos e sessenta) dias**,

2.21. O orçamento analítico deverá ser discriminado e deverá conter: Descrição dos itens, quantidade, unidade, preço unitário (material, mão-de-obra, serviço), total do serviço, subtotal para cada item da planilha e valor total global da proposta. Os preços serão apresentados em duas casas decimais.

2.22. Os serviços deverão ser orçados considerando os quantitativos informados na planilha orçamentária fornecida pela UFSM.

2.23. O valor total de cada item da planilha corresponde a uma porcentagem do valor total da proposta e essa porcentagem pode ser definida como coeficiente de influência. Sempre que o coeficiente de influência superar em mais de 15% o correspondente na planilha da instituição, o excedente será pago somente na última parcela e ainda, se houver acréscimos de serviços (aditivos) do item em questão o mesmo será feito utilizando os valores previstos na planilha da instituição.
- Ex.: ci (instituição)= 0,20 (20%), ci (empresa)= 0,25 (25%) ci (instituição) + 15%= 0,20x1,15= 0,23 (23%), excedente= 0,25-0,23= 0,02 (2%) excedente/ci (empresa) = 2/25= 0,08, ou seja, 8% do valor do item somente será faturado na última parcela.

2.24. O **pagamento será MENSAL** (exceto pagamento ordinário), conforme cronograma físico-financeiro a ser apresentado pela empresa contratada, e a planilha de medição deverá seguir o padrão apresentado no **ANEXO 1.** A medição dos serviços deverá ser executada no canteiro de obras, com a presença do Eng. Fiscal e do Eng. Responsável pela obra.

2.25. A empresa contratada não poderá emitir o último boletim de medição e fatura da obra, enquanto todos os serviços da planilha orçamentária e especificações técnicas não estiverem plenamente concluídos e entregues em perfeitas condições de execução, uso e funcionamento.

2.26. VISITA TÉCNICA: As empresas deverão participar de uma reunião com seu representante, Engenheiro ou Arquiteto, para que possa ser esclarecido qualquer tipo de dúvida relativa aos projetos, às especificações técnicas e aos quantitativos da obra. Nessa oportunidade será realizada a visita ao local da obra, que será em horário de expediente da Instituição. Os interessados deverão receber desta pró-reitoria, na ocasião da visita, uma declaração de ter realizado a visita ao local da obra, para que seja obrigatoriamente visada por um servidor devidamente identificado desta Coordenadoria. A declaração deverá ser apresentada em duas vias sendo uma via será arquivada

na secretaria da Pro Reitoria de Infraestrutura e a outra deverá ficar com a empresa interessada para complementação da proposta financeira. **Caso a empresa opte por não participar da reunião**, poderá ser feita, em substituição, uma Declaração da empresa, onde declare que conhece o local e condições de projeto, às especificações técnicas e aos quantitativos da planilha orçamentária, bem como as reais condições do local, a qual deverá ser apresentada para a habilitação.

2.27. **A madeira a ser utilizada na obra deve possuir certificação florestal, devendo ser apresentado junto com a medição à Fiscalização, Nota Fiscal e Certificado referente.**

3 - ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Serviços Preliminares e Técnicos:

Cópias e Despesas legais: A empresa deverá providenciar todas as copias, ART , diários de obra e projetos necessários para o bom andamento da obra.

Instalação provisória da elétrica: A UFSM deverá disponibilizar o ponto de energia e a empresa contratada deverá fazer a extensão até a obra, obedecendo as normas de dimensionamento e segurança para ligação dos equipamentos e iluminação. Os locais usados durante o período de obras deverão ser entregues na mesma condição inicial.

Instalação provisória de água: A UFSM deverá disponibilizar o ponto de água e a empresa contratada deverá fazer a extensão até a obra, obedecendo as normas de dimensionamento. Os locais usados durante o período de obras deverão ser entregues na mesma condição inicial.

Barraco de obra: Deverá ser construído galpão para almoxarifado, refeitório, vestiário, banheiro (com chuveiro, bacia sanitária, lavatório), escritório. O esgoto oriundo do banheiro deverá ser devidamente conduzido para fossa séptica e encaminhado posteriormente para um sumidouro (poço negro), ou em rede existente indicada pela fiscalização. Para implantação do canteiro de obras a empresa deverá apresentar um layout para a fiscalização aprovar.

Locação da obra: A obra deverá ser locada rigorosamente através de equipamento destinado para este fim de acordo com o projeto de locação. A fiscalização da UFSM deverá informar a cota final da obra, sendo responsabilidade da empresa o fiel cumprimento dos níveis e recuos informados.

Limpeza permanente da Obra: A obra deverá permanecer diariamente limpa e livre de entulhos, os quais deverão ser conduzidos obrigatoriamente a caçambas metálicas de recolhimento de resíduos conforme item antecedente 2.12.

1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA/REMOÇÃO DE MATERIAIS

1.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA COM RETROESCAVADEIRA DE MATERIAL DE PRIMEIRA CATEGORIA.

Definição

Cortes são segmentos das ruas, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto.

As operações de corte compreendem:

a) escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;
b) escavação até uma profundidade definida no projeto quando se tratar de solos de alta expansão, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos e limpeza do terreno (vegetação baixa)
c) retirada da camada de material inservível para terreno de fundação do aterro; Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, às obras.
d) carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;

Materiais

Os materiais ocorrentes nos cortes terão classificação única.

Execução

A execução dos cortes será desenvolvida com base nos elementos constantes nas notas de serviço. A operação de terraplenagem terá apoio nas linhas de "off-sets" locados e nivelados.

Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superiores dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização;

As massas excedentes, quando não se destinarem ao fim indicado, serão objeto de deposição orientada em locais adequados, a critério da Fiscalização;

Quando, na plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos, promover-se-á o rebaixamento adequado, procedendo-se à execução de novas camadas constituídas de materiais selecionados, conforme estabelecido em projeto ou a critério da Fiscalização.

Controle

O acabamento da plataforma de corte, após as operações previstas, será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal de projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

a) variação de altura máxima de $\pm$ 0,03m para o eixo e bordos;

b) variação máxima da largura de 0,20m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

Medição

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume medido no corte, em metros cúbicos, dentro das tolerâncias permitidas e a distância de transporte entre este e o efetivo local do depósito, medida em km.

Fica definido que o volume de escavação compreende também a limpeza do terreno – greide natural ate o greide final de terraplanagem

Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

Os preços que indenizam a operação de escavação, carga e transporte de cortes, incluem os encargos de manutenção, os caminhos de serviço e conformação da plataforma, taludes, sarjetas e espalhamento das deposições orientadas (bota-foras).

Os materiais depositados, não serão indenizados no que se refere a nova carga e respectivo transporte.

<u>1.2 FORNECIMENTO DE MATERIAL IMPORTADO PARA ATERRO E 1.3 COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% PROCTOR NORMAL</u>

Especificação de Serviço: Norma DNIT 108/2019 –ES “Terraplanagem- Aterros- Especificação de serviço.

Definição

Aterros são segmentos de ruas, cuja implantação requer o depósito de materiais provenientes de cortes ou jazidas, no interior dos limites das seções de projeto, "off-sets".

As operações de aterro compreendem:

a) descarga, espalhamento, conveniente umidecimento ou aeração, e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para construção do corpo do aterro, até as cotas indicadas em projeto;

b) descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umidecimento ou aeração, e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da camada final de aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;

Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes de escavações oriundas de cortes ou de jazidas, devidamente caracterizados e selecionados com base nos estudos Geotécnicos desenvolvidos através do projeto de engenharia. Tais materiais devem ser enquadrados nas classificações de 1° categoria, devendo atender aos seguintes requisitos:

a) Ser preferencialmente utilizados de acordo com sua qualificação;
b) Isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas;
c) Para corpo do aterro apresentar ISC>2% e expansão < 4% quando determinados pelo DNER-ME 129/94 método A e ISC pelo DNER-ME 49/94 método A;
d) Para camada final de aterro apresentar expansão <2% e CBR> 6%;

A substituição desses materiais selecionados por outros, quer seja por necessidade de serviço ou interesse do Empreiteiro, somente poderá ser processada após prévia autorização por escrito da Fiscalização.

Os materiais para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Execução

Na execução dos aterros de solos deverão ser observados os seguintes itens:

a) a execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao Empreiteiro e constantes das notas de serviço;

b) a operação será precedida da execução dos serviços de limpeza;

c) preliminarmente a execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias a drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos, salvo quando houver indicações contrárias;

f) o lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal. Para as camadas intermediárias, limitar-se-á a espessura compactada em 0,30m; para as camadas finais (últimos 60cm) essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20m;

g) todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas nas faixas de umidade de compactação abaixo especificadas:

todas as camadas hot $\pm$ 2%

O grau de compactação para as camadas do corpo do aterro é igual ou superior a 100% em relação ao ensaio de compactação com energia do Proctor Normal; e para as camadas finais, o grau de compactação deverá ser maior ou igual a 100% do referido ensaio;

Controle tecnológico

Serão realizados os seguintes ensaios para controle de insumos:

a) um ensaio de compactação para cada 1000 m³ do corpo do aterro, segundo DNER-ME 129/94 Método A;
a) um ensaio de compactação, segundo DNER ME 129/94 Método B, a intervalos máximos de 200m³ de material da camada final do aterro;
b) um ensaio de granulometria (DNER ME 080/94), LL (DNER ME 122/94), LP (DNER ME 082/94) para o corpo do aterro para cada grupo da alínea a;
c) um ensaio de granulometria (DNER ME 080/94), LL (DNER ME 122/94), LP (DNER ME 082/94) para o corpo do aterro para cada grupo da alínea b;
d) um ensaio de ISC com energia do método de ensaio DNER ME 049/94 para camada final para cada grupo de quatro amostras da alínea b;

Serão realizados os seguintes ensaios para controle da execução:

c) ensaio para determinação da massa especifica aparente seca, "in situ", em locais definidos aleatoriamente, pela DNER ME 092/94 e DNER ME 037/94 para cada 100m das camadas finais do aterro;

b) uma determinação do teor de umidade a cada 100m imediatamente antes da compactação;

Controle geométrico

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

a) variação da altura máxima de $\pm$ 0,03m para o eixo e bordos;
b) variação máxima da largura de + 0,15m para a semiplataforma, não se admitindo variação negativa.

O controle será efetuado por nivelamento do eixo e bordos.

Medição

Para efeito de descarga, espalhamento e compactação, será considerado o volume medido no aterro, em metros cúbicos, determinado de acordo com a seção transversal de projeto, dentro das tolerâncias permitidas.

Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição. Os preços unitários incluirão todas as despesas necessárias à boa execução do aterro, como materiais, mão-de-obra, equipamentos e eventuais.

Na execução dos aterros, quando a plataforma exceder em largura as tolerâncias permitidas, no caso de empréstimos, deve-se verificar se o volume excedente proveio do alargamento excessivo e desnecessário da caixa de empréstimo, devendo então ser descontado do volume compactado, levando em consideração o coeficiente de empolamento do material, determinado em laboratório.

1.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

O solo, ou qualquer outro material, oriundo de corte ou remoção de meio fio, paralelepípedos, etc, deverão ser cuidadosamente transportados em local indicado pela fiscalização, sendo que a empresa deverá observar e zelar pela limpeza das vias internas da UFSM. A unidade para pagamento será M³xKm, devendo ser multiplicado o volume (m³) de material a ser transportado pela distância (Km) do bota fora indicado pela fiscalização. Incluído no custo a carga e descarga.

1.5 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Especificação de Serviço: Norma DNIT 137/2010 –ES “Pavimentação- Regularização do subleito- Especificação de serviço.

Definição

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 0,20m de espessura. O que exceder a 0,20m será considerado como terraplenagem. De um modo geral, consiste num conjunto de operações, tais como escarificação, umidecimento ou aeração, compactação, conformação, etc, de forma que a camada concluída atenda às condições de greide e seção transversal indicados no projeto.

Materiais

Os materiais empregados na regularização devem ser preferencialmente os do próprio subleito. No caso de adição de materiais, estes deverão provir de ocorrências indicadas no projeto e obedecer as seguintes condições:

a) Diâmetro máximo da partícula < 76mm;

b) ISC determinado pelo método AASHTO T-99 (Proctor Normal), igual ou maior ao do material considerado no dimensionamento do pavimento como representativo do trecho em execução, CBR > 6%

b) Expansão < 2%.

Execução

Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito serão removidos.

Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 0,20m, seguida de pulverização, umidecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os aterros, além dos 0,20m máximos previstos, serão executados de acordo com as Especificações de Terraplenagem 1.2 e 1.3.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia do Proctor Normal.

Controle tecnológico

Ensaios de controle dos insumos:

a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente, devendo ser coletados a cada 200 m de pista ou, a critério da fiscalização devido a materiais homogêneos, a cada 400m;
b) Um ensaio de compactação a intervalos máximos de 200m de pista, ou a critério da fiscalização devido a materiais homogeneos, a cada 400 m;
c) Um ensaio de ISC a intervalos máximos de 400m de pista, ou a critério da fiscalização devido a materiais homogeneos, a cada 800 m;

Ensaios de controle de execução:

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

a) Uma determinação do teor de umidade, a cada 100m, imediatamente antes da compactação, com tolerância máxima permitida de + ou – 2% em relação a umidade ótima;

b) Uma determinação de massa especifica aparente "in situ" em locais aleatórios escolhidos pela fiscalização, com espaçamento máximo de 100m de pista.

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

Aceitação

O subleito que não estiver de acordo com as condições aqui fixadas, deverá ser retrabalhado de modo a satisfazer as mesmas, sem qualquer indenização adicional ao Empreiteiro.

Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias: a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma; b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta; c) ± 3 cm em relação às cotas do greide do projeto. 7.4 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.

Controle Deflectométrico

O valor da deformação elástica medida após a execução do subleito deverá ser inferior à 122x10-2 mm que será medido conforme metodologia de determinação de deformações elásticas com Viga Benkelman de acordo com as normas do DAER. A fiscalização, fundamentada em preceitos técnicos, poderá revogar ou impor novos limites máximos acima do referido anteriormente para a deflexão.

Medição

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, dentro das tolerâncias permitidas, com os dados fornecidos pelo projeto.

O material importado, quando necessário, e proveniente de jazida será medido a parte em metros cúbicos. O material importado proveniente de cortes previsto no projeto, não será medido.

Pagamento

O pagamento será feito de acordo com a medição referida no item anterior, com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua execução.

1.6 RETIRADA DE MEIO FIO C/ EMPILHAMENTO

Os meios fios deverão ser retirados de forma a não danificar o material, conforme necessidade orientada pela fiscalização, deverão ser colocados em local indicados pela fiscalização, com empilhamento.

1.7 REMOÇÃO DE PARALELEPIPEDOS

Os paralelepípedos existentes deverão ser removidos de forma a não danificar o material, para posterior reaproveitamento, e colocados em local indicado pela fiscalização.

2. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

2.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA COM REATERROS E COMPACTAÇÃO DE VALAS EM MATERIAL DE 1° CATEGORIA

Quando necessário a abertura de vala para execução da rede de drenagem, conforme projeto, deverá ser executada com retroescavadeiras na cota determinada em projeto com auxílio de equipamentos topográficos. Após a execução da rede, utilizar o material proveniente do corte para reaterro e compacta-lo.

2.2 A 2.5 TUBO DE CONCRETO SIMPLES PARA REDE COLETORAS DE ÁGUA PLUVIAIS, D= VARIÁVEL, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO.

Os tubos serão em concreto simples:
DN 300 mm, classe PS1, concreto simples;
DN 400 mm, classe PS1, concreto simples;
DN 500 mm, classe PS1, concreto simples;

E concreto armado:
DN 1000 mm, classe PA1, concreto armado;

Utilizados para assentamento em rede coletora de águas pluviais. A vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida deverá ser em argamassa traço 1:3. Após escavação, deverá-se realizar a preparação do fundo de vala e demais serviços necessários. Antes do assentamento dos tubos o fundo deve estar regularizado e com declividade prevista em projeto.

O tubo deverá ser transportado com auxílio de escavadeira para dentro da vala, as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas deverão estar limpas. O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. Finalizado o assentamento, executam-se as juntas rígidas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo perímetro do tubo.

2.6 E 2.7 Caixa de areia em alvenaria de bloco de concreto com furos grauteados, 80x80x 100 e 100x100x120cm, respectivamente, c/ revestimento impermeável e tampa de concreto armado com grelha, completa e instalada.

Serão executadas caixas de areia em alvenaria de bloco de concreto de 14x19x29 cm, meio bloco estrutural 14x19x29 cm e bloco de concreto canaleta 14x19x29 cm, Fcb 14 MPa, nas dimensões de projeto, assentados com argamassa 1:0,5:4,5, incluso utilização de tela de aço soldada galvanizada/zincada fio D1,2 a 1,70 mm, malha 15x15 mm (CxL), assentadas em uma base de concreto estrutural C25 armada de 10 cm. As faces internas deverão ser revestidas com argamassa traço 1:3 com aditivo impermeabilizante tipo Sika 1 ou similar. As caixas receberão tampa de concreto armado C25 de 10 cm, gradeadas com ferro de construção 12,5 mm colocados cada 4 cm.

1. REVESTIMENTOS – PAVIMENTAÇÃO URBANA

3.1 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA URBANIZAÇÃO INTERNA DE EMPREENDIMENTOS. AF_06/2016:

Será devidamente assentado e alinhado com dimensões de 15 na face superior, 13cm na face inferior 30cm de altura e 100cm de comprimento e rejuntado com argamassa com traço de cimento e areia média (1:3).

3.2 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO USINADO C25, ACABAMENTO POLIDO, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016

Em toda a área definida em projeto deverá ser executada a calçada em concreto (Fck = 25 Mpa) com 8 cm de espessura devidamente vibrado com régua vibratória e acabamento desempenado alisado MECANICAMENTE e com juntas serradas a cada 250 cm, armado com tela soldada Q-196 fio 5 mm malha 10x10. A calçada deverá ser executada sobre um colchão de 10 cm brita graduada compactada mecanicamente (placa compactadora).

3.3 PISO COM PLACA CIMENTÍCIA DE ALTA RESISTÊNCIA, PODOTÁTIL, COLORIDO, DIRECIONAL OU DE ALERTA, 40 x 40 cm, e=2,5 cm, ASSENTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PENEIRADA, TRAÇO 1:3 (EM VOLUME).

Deverá ser executado o piso tátil em concreto 40 x 40 cm e espessura de 25 mm, inclusive concreto magro e argamassa. A argamassa de assentamento será com traço de 1:5 (cimento: areia média) com espessura míni-

ma de 3 cm e rejunte argamassa com traço de 1:3 (cimento: areia fina peneirada). A estampa do piso deverá ser definida pela fiscalização através da apresentação das amostras pela empresa contratada.

3.4 FORNECIMENTO DE MATERIAL E EXECUÇÃO DE REFORÇO DO SUBLEITO COM ROCHA DETONADA

Definição

Reforço do subleito é a camada de espessura constante transversalmente e variável longitudinalmente, de acordo com o dimensionamento do pavimento, fazendo parte integrante deste, e que será executado sobre o subleito.

Materiais

O material a ser empregado deverá ser o proveniente da rocha detonada.

Execução

Compreende o fornecimento e as operações de transporte, espalhamento, e compactação obedecendo a espessura indicada no dimensionamento do pavimento

Aceitação

O reforço do subleito que não estiver de acordo com as condições aqui fixadas, deverá ser retrabalhado de modo a satisfazer as mesmas, sem qualquer indenização adicional ao Empreiteiro.

Medição

O reforço do subleito será medido por metro cúbico de material compactado na pista, e segundo a seção transversal de projeto.

Controle Deflectométrico

O valor da deformação elástica medida após a execução do reforço do subleito deverá ser inferior à 111x10-2 mm que será medido conforme metodologia de determinação de deformações elásticas com Viga Benkelman de acordo com as normas do DAER. . A fiscalização, fundamentada em preceitos técnicos, poderá revogar ou impor novos limites máximos acima do referido anteriormente para a deflexão.

Pagamento

O pagamento será feito de acordo com a medição referida no item anterior e com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo as operações de de materiais, extração, espalhamento, compactação, transporte e acabamento.

3.5 FORNECIMENTO DE MATERIAL, EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM PEDRA RACHÃO

Definição

O rachão é uma camada do pavimento (sub-base) constituída pelo entrosamento de um agregado graúdo (pedra britada, escória ou cascalho) devidamente bloqueado e preenchido por agregado miúdo (britado ou natural) de faixa granulométrica especificada.

A execução de sub-base com produto total de britagem primária consistirá no fornecimento, espalhamento e rolagem dos materiais na maneira indicada nesta Especificação.

Materiais

O material proveniente de britagem primária, em circuito aberto, deve constituir-se de fragmentos limpos, resistentes, com porcentagem mínima de partículas lamelares e estar de acordo com os requisitos gerais que constam no Quadro 1.

Quadro 1

Ensaios	Valor máximo (%)
Abrasão Los Angeles	50
Ensaio de Sanidade (Soundness Test)	12

O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá apresentar os seguintes requisitos conforme o Quadro 2.:

Quadro 2

Espessura da camada (cm)	Diâmetro máximo do agregado graúdo

15≤ e ≤ 18	4" (10,0cm)
18< e ≤ 21	5" (12,0cm)

Superficialmente será provido de uma cobertura com material proveniente de britagem , a fim de preencher, regularizar e dar acabamento à superfície para recebimento da base.

A faixa granulométrica para o material de cobertura segue no Quadro 3 abaixo:

Quadro 3

Peneira	Diâmetro máximo do agregado graúdo	
	4"	5"
11/2”	100	100
3/4"	50 – 65	-
3/8"	-	30 - 65
4	30 – 45	25 - 55
10	-	15 - 40
30	10 – 25	-
40	-	8 - 20
200	2 – 9	2 - 8

Equipamento

São indicados os seguintes equipamentos:

Rolos de grelha;

Rolos compactadores lisos de 12 a 15ton. ou lisos vibratórios;

Motoniveladoras pesadas ou tratores de lamina tipo D-6 ou D-7;

Ferramentas manuais.

Poderão ser utilizados outros equipamentos, que não os relacionados, à critério da Fiscalização. O número de unidades a ser empregado na execução do serviço será o necessário à obtenção da produção prevista.

Execução

- Espalhamento

Deverá ser executada primeiramente uma camada de bloqueio na espessura de 2 a 4cm em toda a plataforma de acordo com a seguinte granulometria e com compactação vibratória precedida de molhagem afim de facilitar a penetração do bloqueio na superfície do subleito ou do reforço do subleito,com segue no Quadro 4 abaixo:

Quadro 4

Peneira	% passando
3/4"	100
1/2"	80-100
3/8"	70-100
nº 4	45-100
nº 10	25-65
nº 40	10-30
nº 200	0-8

O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito e espalhado de forma a evitar a segregação.

A camada com produto total de britagem primária devem ter um mínimo de 15cm para agregado de diâmetro de 4" ou 20 cm, no de 5". No caso do presente projeto, poder-se-á empregar a curva representativa de diâmetro máximo de 5”.

Em áreas inacessíveis ao equipamento usual de espalhamento e compactação, a camada poderá ser executada por processos especiais, que logrem alcançar os resultados aqui especificados. Após o espalhamento, o material deverá ser compactado por meio de rolos vibratórios.

Verificação

Após o espalhamento do material graúdo, será feita a verificação do greide longitudinal e da seção transversal com cordéis, gabaritos, etc, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiências de material; nesta operação deverá ser usada brita com mesma granulometria da usada na camada em execução.

Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície do agregado espalhado, deverão ser removidos.

Compressão

A compressão será executada com rolo vibratório liso. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo.

Após obter-se a cobertura completa da área em compressão, será feita uma nova verificação do greide longitudinal e da seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

O material de cobertura e de preenchimento deverá estar seco e será espalhado por meios mecânicos ou manuais, em quantidade suficiente para se ter um preenchimento total dos vazios inter-granulares e uma regularização adequada.

Será permitida a passagem do tráfego, porém, deverá haver uma reposição do material de proteção da sub-base para que a mesma permaneça nas condições recomendadas por esta Especificação.

Controle

Após a execução da camada especificada, proceder-se-á à relocação e nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias para execução dos serviços:

a) + 10,0cm, quanto à largura da plataforma;

b) na verificação do desempenho longitudinal da superfície não se tolerando flechas maiores do que 1,5cm quando determinados por régua de 3,00m;

c) a espessura da camada não deverá ser menor do que a espessura do projeto menos 1,0cm.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de $\pm$ 2,0cm em relação à espessura de Projeto. No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de sub-base com espessura média inferior à de projeto, a base será aumentada de uma espessura igual à diferença encontrada. No caso de aceitação de camada de sub-base dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura media superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura de base.

Controle Deflectométrico

O valor da deformação elástica medida após a execução da sub-base granular para o revestimento asfáltico deverá ser inferior à 88,4x10-2mm que será medido conforme metodologia de determinação de deformações elásticas com Viga Benkelman de acordo com as normas do DNIT. A fiscalização, fundamentada em preceitos técnicos, poderá revogar ou impor novos limites máximos acima do referido anteriormente para a deflexão.

Medição

A camada de sub-base com produto total de britagem primária, será medida por metros cúbicos de material compactado na pista e segundo a espessura e seção transversal de projeto.

Pagamento

O pagamento da sub-base com produto total de britagem primária será feito com base na medição referida no item 6 e com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo das ocorrências de materiais, extração, operações referentes a instalação de britagem, espalhamento, compactação, transporte, acabamento e à proteção da sub-base antes da colocação da base.

Este pagamento inclui a camada de bloqueio, o agregado graúdo, o enchimento e todas as operações com eles relacionadas.

3.6 FORNECIMENTO DE MATERIAL, EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM BRITA GRADUADA SIMPLES,

Definição

A base granular será constituída de materiais britados.

6.2 Materiais

O agregado para a base, no momento em que é depositado no leito da estrada, deverá estar de acordo com os requisitos gerais que constam no Quadro 5 abaixo:

Quadro 5

Ensaios	Valor Máximo (%)
Abrasão Los Angeles	40

Ensaio de Sanidade (Soundness Test)	10

O agregado para a base deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas no Quadro I, de acordo com o número N de tráfego do projeto. (N = 4,5 . 106).

Adotou-se a faixa granulométrica B para um N > 5x106 de acordo com as especificações do DNIT como segue no Quadro 6.

Quadro 6 – Faixas Granulométricas

Tipos	Para N > 5x106				Para N < 5x106		Tolerâncias da Faixa de Projeto
Peneiras	A	B	C	D	E	F	
	% em peso passando						
2"	100	100	(-)	(-)	-)	-)	± 7%
1"	-)	75-90)	100	100	100	100	± 7%
3/8"	(30-65)	(40-75)	(50-85)	(60-100)	(-)	(-)	± 7%
Nº 4	(25-55)	(30-60)	(35-65)	(50-85)	(55-100)	(10-100)	± 5%
Nº 10	(15-40)	(20-45)	(25-50)	(40-70)	(40-100)	(55-100)	± 5%
Nº 40	(8-20)	(15-30)	(15-30)	(25-45)	(20-50)	(30-70)	± 2%
Nº 200	(2-8)	(5-15)	(5-15)	(10-25)	(6-20)	(8-25)	± 2%

A fração que passa na peneira nº 40 deverá 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 deverá ser maior que 30%.

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

O material da base deverá apresentar os requisitos apresentados no Quadro 7 abaixo:

Quadro 7

Ensaios	Valor MÍNIMO (%)
Índice de Suporte Califórnia	100
Equivalente de areia	50

Execução

- Dosagem e mistura

Qualquer um dos tipos de base será executado pela mistura de materiais ou frações de materiais, na unidade dosadora de agregado.

Esta unidade deverá possuir três ou mais silos, dosador de umidade e misturador. Este deverá ser do tipo de eixos gêmeos paralelos girando em sentidos camada de base, será de 100% da energia do Proctor Modificado. opostos e deverá produzir uma mistura uniforme dentro das condições indicadas nesta Especificação.

Os silos deverão possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos diversos componentes.

O dosador de umidade deverá adicionar água à mistura de agregados, precisa e uniformemente, a fim de garantir a constância de umidade dentro da faixa especificada.

Espalhamento

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma única operação. Cumpre evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

O espalhamento da camada de base, deverá ser realizado com distribuidor de agregado auto-propelido. Deverá possuir espalhador do tipo sem-fim e demais dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme, na largura desejada, de maneira que, após a compactação, sejam satisfeitas as tolerâncias da superfície e espessura especificadas no item 5, "controle", sem necessidade de conformação posterior.

O distribuidor de agregado terá seu emprego vedado se deixar sulcos, zonas endentadas ou outras marcas inconvenientes na superfície de base que não possam ser eliminados por rolagem ou evitados por ajustes de operação.

Em áreas onde o emprego do distribuidor de agregados for inviável, será permitido, a critério da Fiscalização, a utilização de motoniveladora.

Não será permitida a colocação, sobre a superfície da base concluída, de uma camada de solo fino ou pó de pedra para proteger a mesma da ação do tráfego.

Compactação

Após o espalhamento, o agregado umidecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização.

A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada que está sendo compactada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto.

A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento, que satisfaçam às exigências desta Especificação.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada

Controle tecnológico

- Ensaios

a) Um ensaio de compactação e ISC, com a energia de compactação Proctor Modificado, em intervalos de 250 a 500m, conforme a uniformidade do material e dos serviços executados.

b) Uma determinação do teor de umidade a cada 100m, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaios de caracterização (LL, LP, EA, Granulometria) nos pontos de determinação da densidade "in situ";

d) Determinação da densidade "in situ", com espaçamento máximo de 100m, na seqüência LE, E, LD, com o objetivo de determinar o GC, e a 0,60m do bordo.

Aceitação

A base que não estiver de acordo com o projeto e as condições aqui fixadas, deverá ser retrabalhada ou removida de modo a satisfazâ-las, sem qualquer indenização adicional ao Empreiteiro.

Controle geométrico

Após a execução da base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) + 10cm, quanto à largura da plataforma, não se admitindo variação negativa;

b) na verificação do desempenamento longitudinal da superfície não se tolerarão flechas maiores que 1,5cm, quando determinadas por meio de régua de 3,00m;

c) a espessura da camada da base não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 1cm.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo $\pm$ 2cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada da base com espessura média inferior a do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente a diferença encontrada.

No caso de aceitação da camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior a do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

A camada de base compactada deverá apresentar uniformidade em toda espessura, não podendo apresentar segregação do material.

A base que não satisfaça aos requisitos desta Especificação deverá ser refeita ou retrabalhada, umidecida e completamente compactada, de maneira a atender as exigências desta Especificação, às expensas do Empreiteiro.

Controle Deflectométrico

O valor da deformação elástica medida após a execução da base granular para o revestimento asfáltico deverá ser inferior à 90x10-2mm que será medido conforme metodologia de determinação de deformações elásticas com Viga Benkelman de acordo com as normas do DNIT. A fiscalização, fundamentada em preceitos técnicos, poderá revogar ou impor novos limites máximos acima do referido anteriormente para a deflexão.

6.5. Medição

A camada de base será medida em metros cúbicos compactados na pista e segundo a seção transversal do projeto.

Não serão considerados quaisquer transportes intermediários.

6.6 Pagamento

O pagamento será feito de acordo com a medição referida no item 6 e com base no preço unitário apresentado para esse serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, carga, transporte, espalhamento, mistura, umidecimento ou secagem, compactação e acabamento, bem como ferramentas e equipamentos necessários à execução da base.

3.7 IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUIDO CM 30

ESTE ITEM DEVE SEGUIR A NORMA DNIT 144/2014-ES “PAVIMENTAÇÃO- IMPRIMAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO, E AS REFERÊNCIAS NORMATIVAS INDISPENSÁVEIS Á APLICAÇÃO DESTE NORMA.

Definição

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Condições gerais

a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 ºC, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

c) 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.

Materiais

a) O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97.

b) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m² e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

Equipamentos

O início dos serviços somente será autorizado depois de todo o equipamento ter sido vistoriado pela Fiscalização e julgado condizente.

a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido também pode ser usado.

b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

c) Os carros distribuidores de ligante asfáltico, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.

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

Execução

a) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança dos usuários da via

b) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

c) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491:2007). No caso de utilização da EAI a viscosidade de espalhamento é de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

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

f) Deve-se imprimar a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao trá- fego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

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

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

Controle de Qualidade

Os materiais utilizados na execução da imprimação devem ser rotineiramente examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

Asfalto diluído

a) Para todo carregamento que chegar à obra: 1 (um) ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C– (NBR 14.756:2001); 1 (um) ensaio do ponto de fulgor e combustão– (vaso aberto TAG) (NBR 5.765:2012).

b) Para cada 100 t: 1 (um) ensaio de viscosidade Saybolt Furol (NBR– 14.491:2007), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura; 1 (um) ensaio de destilação para os asfaltos diluí-– dos (NBR 14.856:2002), para verificação da quantidade de resíduo.

Controle de execução

Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes de qualquer aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Taxa de aplicação

a) O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação. O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor. Com a pesagem da bandeja depois da cura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR) da seguinte forma:

$$TR = \frac{P_2 - P_1}{A}$$

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) do material asfáltico, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

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

c) Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da execução da imprimação deve ser exercido mediante a coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Verificação do produto

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação, a penetração do ligante na camada da base e sua efetiva cura.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem previamente aprovado pela Fiscalização e 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

a) 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 o tratamento das não conformidades.

b) Os serviços só devem ser considerados conformes 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 considerado não conforme.

Aceitação

A aceitação do serviço executado está condicionada ao preenchimento das exigências desta Especificação e à uniformidade da superfície imprimada, que não deve apresentar falhas de aplicação ou manchas decorrentes do excesso de asfalto.

Medição

A imprimação será medida em metros quadrados de área executada, obedecidas as larguras de projeto.

Pagamento

O pagamento dos serviços de imprimação será feito com base nos preços unitários contratuais. Este preço incluirá o material betuminoso e todo o serviço, armazenamento, transporte, instalações e materiais necessários ao cumprimento desta especificação, toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução do serviço.

Não será efetuado nenhum pagamento pelos serviços e materiais rejeitados.

3.8 PINTURA DE LIGAÇÃO RR-1C

ESTE ITEM DEVE SEGUIR A NORMA DNIT 145/2012-ES "PAVIMENTAÇÃO- PINTURA DE LIGAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO, E AS REFERÊNCIAS NORMATIVAS INDISPENSÁVEIS Á APLICAÇÃO DESTE NORMA.

Definição

A pintura de ligação consiste na aplicação ligante asfáltico sobre a superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Condições gerais

a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 ºC, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

c) 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) O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C, em conformidade com a norma DNER-EM 369/97.
b) A taxa de recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição da taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1 l/m².

Equipamentos:

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

a) Para a varredura da superfície a ser pintada usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode também ser usado.
b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.
c) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.
d) O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicado em, pelo menos um dia de trabalho.

Execução

a) Antes da execução dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços;
b) A superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto;
c) Antes da aplicação do ligante asfáltico, no caso de bases de solo-cimento ou de concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida;
d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94).
e) Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura;
f) A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de ± 0,2 l/m2;
g) Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim ue a primeira for permitida ao tráfego;
h) A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

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 das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Controle

Controle do Insumo

O material utilizado na execução da pintura de ligaçãodeve ser rotineiramente examinado, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) O ligante asfáltico deve ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra devem ser executados os seguintes ensaios na emulsão asfáltica:
   − ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol”(DNER-ME 004/94) a 50ºC;
   − ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR14376/2007);
   − ensaio de peneiramento (DNER-ME 005/95);
   − determinação da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME).

b) Para cada 100 t devem ser executados os seguintes ensaios:
   − ensaio de sedimentação para emulsões (DNER- ME 006/00);
   − ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94) a várias temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

Controle de execução:

Temperatura

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

Taxa de aplicação:

a) O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.
O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.
Com a pesagem da bandeja depois da ruptura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR), da seguinte forma:

$$TR = \frac{P_2 - P_1}{A}$$

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) da emulsão RR - 1C, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

b) Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m2, devem ser feitas cinco determinações de T, no mínimo, para controle.
c) Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da execução da pintura de ligação deve ser exercido por meio de coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Verificação do produto

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação e a ruptura do ligante.

Plano de amostragem

O número e a freqüência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem previamente 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.

Medição

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados, obedecidas as larguras do projeto.

Pagamento

O pagamento dos serviços da pintura de ligação será feito com base nos preços unitários contratuais.

Este preço incluirá o material betuminoso e todo o serviço, armazenamento, transporte, instalações e materiais necessários ao cumprimento desta Especificação, toda a mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução do serviço.

3.9 CBUQ - CAPA DE ROLAMENTO, FAIXA C, 50/70, MATERIAL, TRANSPORTE E EXECUÇÃO

ESTE ITEM DEVE SEGUIR A NORMA DNIT 031/2006-ES “PAVIMENTOS FLEXÍVEIS- CONCRETO ASFÁLTICO – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO, E AS REFERÊNCIAS NORMATIVAS INDISPENSÁVEIS Á APLICAÇÃO DESTE NORMA.

Definição

Concreto Asfáltico - Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filer) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

Condições gerais

O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação (binder), base, regularização ou reforço do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10ºC.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

Condições específicas

Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT.

Cimento asfáltico

Podem ser empregados o seguinte tipo de cimento asfáltico de petróleo:

– CAP-50/70

Agregados

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória, seixo rolado preferencialmente britado ou outro material indicado nas Especificações Complementares

a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;

NOTA: Caso o agregado graúdo a ser usado apresente um índice de desgaste Los Angeles superior a 50%, poderá ser usado o Método DNER-ME 401 – Agregados – determinação de degradação de rochas após compactação Marshall, com ligante IDml, e sem ligante IDm, cujos valores tentativas de degradação para julgamento da qualidade de rochas destinadas ao uso do Concreto Asfáltico Usinado a Quente são: IDml ≤ 5% e IDm ≤ 8%.

b) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086); c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNERME 089).

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

Material de enchimento (Filler) quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078 e DNER-ME 079), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto. A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
b) b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

Composição da mistura

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNERME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 ½"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%
¾"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	± 7%
½"	12,7	-	-	80 - 100	± 7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%
Nº 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%
Nº 80	0,18	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)		4,0 - 7,0 Camada de ligação (Binder)	4,5 - 7,5 Camada de ligação e rolamento	4,5 - 9,0 Camada de rolamento	± 0,3%

A faixa usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada. No projeto da curva granulométrica, para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3 – Condições de Segurança. As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

a) devem ser observados os valores limites para as características especificadas no quadro a seguir:

Características	Método de ensaio	Camada de Rolamento	Camada de Ligação (Binder)
Porcentagem de vazios, %	DNER-ME 043	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 – 82	65 – 72
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes)	DNER-ME 043	500	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25ºC, mínima, MPa	DNER-ME 138	0,65	0,65

b) as Especificações Complementares podem fixar outra energia de compactação;

c) as misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM – Vazios do Agregado Mineral		
Tamanho Nominal Máximo do agregado		VAM Mínimo %
#	m m	
1½"	38,1	13
1"	25,4	14
3/4"	19,1	15
1/2"	12,7	16
3/8"	9,5	18

Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Depósito para ligante asfáltico; Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.
b) Silos para agregados; Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.
c) Usina para misturas asfálticas; A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes. Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de "filler", sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo "clam-shell" ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados. A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semi-automática com leitura instantânea e acumuladora , por meio de registros digitais em "display" de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.
d) Caminhões basculantes para transporte da mistura; Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.
e) Equipamento para espalhamento e acabamento; O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de

direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

f) Equipamento para compactação; O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm² . O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

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

Execução

Pintura de ligação

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3 quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas. A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém–acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

Manejo ambiental

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora. Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, assim como a operação da usina.

NOTA: Devem ser observadas as prescrições estabelecidas nos Programas Ambientais que integram o Projeto Básico Ambiental – PBA.

Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areias devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

a) caso utilizadas instalações comerciais, a brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;

b) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

c) planejar adequadamente a exploração da pedreira e do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;

d) impedir as queimadas;

e) seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os caminhos de serviço;

f) construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso;

g) além destas, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER ISA-07 – Instrução de Serviço Ambiental: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação.

Cimento asfáltico

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d’água. Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais. Recuperar a área afetada pelas operações de construção / execução, imediatamente após a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras. As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;

b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;

c) transporte e estocagem de filer;

d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e do cimento asfáltico.

Os agentes e fontes poluidoras compreendem:

AGENTE POLUIDOR	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

NOTA: Emissões Fugitivas - São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo. Em função destes agentes devem ser obedecidos os itens 6.3 e 6.4 da norma.

Inspeção

Controle dos Insumos

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:
– 01 ensaio de penetração a 25ºC (DNER-ME 003), para todo carregamento que chegar à obra;
– 01 ensaio do ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNERME 148);
– 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t, determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e NBR 6560; – 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra; – 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), para todo carregamento que chegar à obra;
– 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.
   – ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035);
   – ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079). Se o concreto asfáltico contiver dope também devem ser executados os ensaios de RTFOT (ASTM D-2872) ou ECA (ASTM-D 1754) e de degradação produzida pela umidade (AASHTO-283/89 e DNERME 138); – ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086);
   - ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086);

b) Ensaio de rotina

– 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);
– 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);
– 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura: Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de ± 0,3. Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m2 de pista.
b) Controle da graduação da mistura de agregados: Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.
c) Controle de temperatura: São efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:
– do agregado, no silo quente da usina;
– do ligante, na usina;
– da mistura, no momento da saída do misturador. As temperaturas podem apresentar variações de ± 5ºC das especificadas no projeto da mistura.
d) Controle das características da mistura Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNERME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-deprova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa. Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

Espalhamento

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de ± 5°C. O controle do grau de compactação - GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura. Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura (conforme item 7.5, alínea "a").

Verificação do Produto

A verificação final da qualidade do revestimento de Concreto Asfáltico (Produto) deve ser exercida através das seguintes determinações, executadas de acordo com o Plano de Amostragem Aleatório (vide item 7.4):

a) Espessura da camada Deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de ± 5% em relação às espessuras de projeto.
b) Alinhamentos A verificação do eixo e dos bordos deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.. Os desvios verificados não devem exceder ± 5cm.
c) Acabamento da superfície Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.
d) O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade - QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km (IRI ≤ 2,7).
e) Condições de segurança O revestimento de concreto asfáltico acabado deve apresentar Valores de Resistência à Derrapagem - VDR ≥ 45 quando medido com o Pêndulo Britânico (ASTM-E 303) e Altura de

Areia – 1,20mm ≥ HS ≥ 0,60mm (NF P-98-216-7). Os ensaios de controle são realizados em segmentos escolhidos de maneira aleatória, na forma definida pelo Plano da Qualidade.

Plano de amostragem- controle tecnológico:

O número e a freqüência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da produção e do produto são estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, de acordo com a seguinte tabela de controle estatístico de resultados (DNER-PRO 277).

Controle de conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à produção e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado em 7.4 da norma, deverão cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma.

MEDIÇÃO

Os serviços conformes serão 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) o concreto asfáltico será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição: mão-de-obra, materiais (exceto cimento asfáltico), transporte da mistura da usina à pista e encargos quando estiverem incluídos na composição do preço unitário;
b) a quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;
c) nenhuma medição será 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.

PAGAMENTO

A mistura betuminosa será paga de acordo com a medição referida no item anterior e de acordo com o preço unitário contratual.

Este preço inclui, o material betuminoso e todos os agregados naturais e artificiais, inclusive o preparo da mistura, transporte, espalhamento e a compressão da mistura, toda a mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais relativos a este serviço, assim como todos os transportes de agregados, de material betuminoso e da massa.

3.10 Pintura de faixa - tinta base acrílica emulsionada em água - espessura de 0,3 mm

ESTE ITEM DEVE SEGUIR A NORMA DNIT 100/2017-ES “OBRAS COMPLEMENTARES- SEGURANÇA NO TRÁFEGO RODOVIÁRIO – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO, E AS REFERÊNCIAS NORMATIVAS INDISPENSÁVEIS Á APLICAÇÃO DESTE NORMA.

3.11 Manutenção/recomposição de sinalização - pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,3 mm

ESTE ITEM DEVE SEGUIR A NORMA DNIT 100/2017-ES “OBRAS COMPLEMENTARES- SEGURANÇA NO TRÁFEGO RODOVIÁRIO – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO, E AS REFERÊNCIAS NORMATIVAS INDISPENSÁVEIS Á APLICAÇÃO DESTE NORMA.

3.11 Fornecimento e implantação de placa em aço - película I + I

ESTE ITEM DEVE SEGUIR O MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA DO DNIT, 3ª EDIÇÃO, PUBLICAÇÃO IPR 743, 2010.

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vis-

ta operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas. Para que a sinalização vertical seja efetiva, devem ser considerados os seguintes fatores para os seus dispositivos: − Posicionamento dentro do campo visual do usuário; − Legibilidade das mensagens e símbolos; − Mensagens simples e claras; − Padronização.

A confecção da placa em aço n° 16 galvanizado, com película tipo I+I 79, incluso todos os componentes necessários para fornecimento e instalação. O projeto das placas a serem desenvolvidas devem seguir o referido manual, sendo medida por m².

3.12 Revestimento vegetal com grama em mudas em superfícies planas

A grama será do tipo de campo, sem inços, em leivas devidamente colocadas sobre a camada de terra vegetal. A grama deverá batida devidamente, de maneira que se tenha uma superfície regular e plana.

Documento assinado digitalmente
gov.br
DANIEL BELLINASO
Data: 20/08/2025 08:07:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br