



ESTADO DO ACRE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

Recuperação de Estradas Vicinais no município de Tarauacá/AC

SUMÁRIO

1.	FINALIDADE.....	2
2.	DISPOSIÇÕES LEGAIS	2
2.1	OBJETO	2
2.2	DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA	2
2.3	REGIME DE EXECUÇÃO	2
2.4	PRAZO	2
2.5	ABREVIATURAS	3
2.6	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	3
2.7	MATERIAIS	3
2.7.1	CONDIÇÕES DE SIMILARIDADES	3
2.8	MÃO-DE-OBRA	3
2.9	RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA.....	3
2.10	PROJETOS	4
2.11	DIVERGÊNCIAS.....	4
3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS	5
1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	5
2.	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA.....	8
2.2	ENSAIOS.....	9
3	SERVIÇOS TÉCNICOS.....	10
4	TERRAPLENAGEM.....	11
5	PAVIMENTAÇÃO	32
6	DRENAGEM SUPERFICIAL	68
7	OBRAS DE ARTE CORRENTES.....	79
8	SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL E HORIZONTAL.....	91
9	AQUISIÇÃO DE INSUMOS – BDI 15%.....	99
10	SERVIÇOS FINAIS	102
4.	ENTREGA DA OBRA E CONSIDERAÇÕES FINAIS	103



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

1. FINALIDADE

As especificações técnicas apresentadas visam estabelecer as condições gerais para a obra de **Recuperação de Estradas Vicinais no município de Tarauacá/AC**.

Pavimentação

- Ramal do Incra – C = 1.494,12 m / L = 6,16 m.
- Área de concordância – A= 109,29 m².
- Ramal 07 – C = 547,56 m / L = 6,40 m.
- Área de concordância – A= 74,00 m².

2. DISPOSIÇÕES LEGAIS

Para um melhor esclarecimento da situação dos serviços que serão executados, sugere-se aos licitantes que façam uma visita técnica no local da referida obra, antes da apresentação das propostas. Mediante ao surgimento de qualquer tipo de dúvida em relação aos detalhes construtivos, serviços discriminados, dupla interpretação ou informação considerada omissa nestas Especificações, devem ser levadas a Fiscalização por qualquer tipo de comunicação escrita, e esses devem ser solucionados, antes do Processo Licitatório.

Qualquer dúvida que venha a surgir após a conclusão dessa etapa só será considerada quando apresentada pela Fiscalização.

2.1 OBJETO

O objeto destas especificações é a obra de **Recuperação de Estradas Vicinais no município de Tarauacá/AC**

2.2 DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA

A obra consistirá na pavimentação do Ramal do Incra e o Ramal 07, com área total de 12.891,45 m², com as seguintes características principais: mobilização de máquinas e equipamentos, obras de arte correntes, terraplenagem, regularização do subleito, execução de base, imprimação com CM-30; pavimento com aplicação de CBUQ, sarjeta triangular de concreto, meio-fio com sarjeta de concreto, caiação do meio-fio, sinalização horizontal e vertical, aquisição de insumos e desmobilização de máquinas e equipamentos.

2.3 REGIME DE EXECUÇÃO

Será executada sob a forma de empreitada por **preço unitário**.

2.4 PRAZO

O prazo de execução da referida obra será de 90 (noventa) dias, corridos, contados a partir da data de emissão da Ordem de Serviço ou a assinatura do contrato. A Contratada deve obrigatoriamente apresentar um cronograma físico-financeiro, e este antes da ordem de serviço, deve ser aprovado pela Prefeitura Municipal de Tarauacá - AC.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

2.5 ABREVIATURAS

Nessas especificações, aparecerão as seguintes abreviaturas, além de outras comumente usadas:

- CTB – Código de Trânsito Brasileiro;
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

2.6 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Serão documentos complementares a estas especificações técnicas, independentemente de transcrição:

- Todas as normas da ABNT relativas ao objeto destas especificações técnicas;
- Instruções técnicas e catálogos de fabricantes, quando aprovados pela Fiscalização;
- As normas do Governo do Estado do Acre e de suas concessionárias de serviços públicos e
- As normas do CREA-AC.

2.7 MATERIAIS

Todo o material a ser utilizada para a execução dos serviços deve ser fornecido pela Contratada, ser de primeira qualidade, obedecer às normas técnicas, apresentar o selo de qualidade. Será apresentado nesta especificação material e marca que deverá ser usada como referência de qualidade, podendo ser utilizada outra marca, desde que aprovada pela Fiscalização.

2.7.1 CONDIÇÕES DE SIMILARIDADES

Qualquer dos materiais aqui utilizados poderá ser substituído por outro desde que previamente aprovado pela Fiscalização, e presente em relação ao citado:

- Mesma qualidade, reconhecida ou testada;
- Equivalência técnica, tipo, função, resistência, estética e apresentação;
- Mesma ordem de grandeza e de preço.

2.8 MÃO-DE-OBRA

A Contratada deverá empregar somente mão-de-obra qualificada na execução dos diversos serviços.

Cabe à Contratada as despesas relativas às leis sociais, seguros, vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal, durante todo o período da obra.

A Contratada se obriga a fornecer a relação de pessoal e a respectiva guia de recolhimento das obrigações com o INSS. Ao final da obra, deverá ainda fornecer a seguinte documentação relativa à obra:

- Certidão Negativa de Débitos com o INSS;
- Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS;
- Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

2.9 RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA

É estritamente necessária a apresentação das ART'S referentes aos serviços da obra, antes do início dos serviços. Ela deve estar devidamente carimbada pelo órgão responsável e deve ser mantida no canteiro de obras durante todo o período de execução dos serviços, a fim de estar sempre disponível para a Fiscalização.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

2.10 PROJETOS

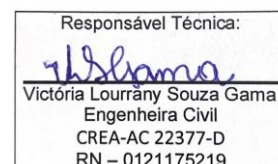
Os projetos necessários para a execução dos serviços deverão ser fornecidos pela Contratante.

Qualquer informação contida nessas especificações ou nos projetos apresentados que estiverem em desacordo com as normas vigentes, ABNT, CREA, e Governo do Estado, prevalecerá às prescrições contidas nesses órgãos.

2.11 DIVERGÊNCIAS

Quando houver divergências entre estas especificações, os projetos apresentados e outros documentos apresentados deverão ser seguidos à ordem de prevalência:

- As normas técnicas prevalecem sobre as especificações técnicas e projetos apresentados;
- As cotas apresentadas prevalecem sobre as dimensões, medidas em escala;
- Os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala;
- Os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os de datas mais antigas.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS

Todos os serviços que deverão ser executados devem seguir as especificações aqui descritas, seguir o caderno de encargos apresentado e respeitar as normas técnicas, plantas, dimensões.

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Recomendações Gerais

Ficarão a cargo exclusivo da Empreiteira todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, mão-de-obra, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços provisórios tais como: barracão; andaimes, instalações de sanitários, e de água etc.

1.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, INSTALADA

1.1.1 Objetivo

As placas de identificação da Contratada (executadas de acordo com as exigências da “Resolução CREA nº 407/96” – Regula o tipo e o uso de placas de identificação do exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) e de eventuais consultores e firmas especializadas, bem como da Municipalidade local, deverão ter suas dimensões avaliadas pela Fiscalização, que determinará, também, o posicionamento de todas as placas no canteiro de serviços.

Se danificações ocorrerem nas placas e seus componentes, os mesmos deverão ser reparados pela Contratada, bem como sua manutenção geral.

Todas as placas instaladas deverão ser recolhidas pela Contratada em um prazo máximo de 90 (noventa) dias após a conclusão da obra, quando será emitido o termo de recebimento definitivo.

1.1.2 Condições Específicas

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com o projeto, desenhos e demais elementos nele referidos, serão executados em estrita e total observância às indicações constantes nos projetos e especificações fornecidos pela Prefeitura.

1.1.3 Fiscalização

Verificação Final da Qualidade

O controle de qualidade será por apreciação visual dos serviços.

Aceitação ou Rejeição

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Critérios de Medição

Todos os materiais, mão de obra, encargos sociais e trabalhistas, administração, impostos, taxas, contribuições, salvo disposto expressamente em contrário, serão de responsabilidade da construtora.

Os serviços aceitos serão medidos conforme este caderno de especificações e planilha de custos.

A placa deve posicionada em local de destaque e sua localização deve ser aprovada pela Fiscalização.

1.2 EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTO. AF_02/2016

1.3 EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016

1.4 EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016

1.5 EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA (1000 LITROS) EM CANTEIRO APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_02/2016_PA

1.6 EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016

Deverão ser executados barracões provisórios para depósito, almoxarifado, refeitório e sanitários, com área conforme planilha orçamentária, as paredes divisórias em chapa compensada de 6 mm, cobertura em telha de fibrocimento 6mm e piso cimentado em todas as dependências, previsão de vasos sanitários com caixa de descarga universal, lavatórios e pia de cozinha.

1.2.1 Condições Específicas

A instalação do canteiro de obras e serviços deverá ser orientada pela Fiscalização que aprovará ou não as indicações das áreas para sua implantação física, devendo a Contratada visitar previamente o local das obras informando-se das condições existentes.

A Contratada deverá apresentar disposição física do canteiro de serviços e submetê-lo à aprovação da Fiscalização, dentro do prazo máximo de dois dias, após a data de emissão da ordem de serviço (s).

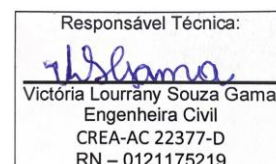
1.2.2 Instalações

O canteiro deverá ser constituído de todas as instalações necessárias ao seu funcionamento, em consonância com as prescrições contidas nas “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho”, tais como:

Execução de almoxarifado e sanitário.

No canteiro de obras deverão ser mantidos: diário de obras, projeto executivo completo, edital, contrato, planilha, ordem de serviço inicial, cronograma, plano de segurança, projeto de sinalização, controle meteorológico, anotação de responsabilidade técnica (ART), inscrição no INSS, alvará de instalação, caderno de especificação, cadastros de instalações da Eletrobrás Acre, Telecom e eventuais licenciamentos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (IMAC).

Enfatiza-se a disponibilidade permanente de todos os documentos acima relacionados, porquanto são fontes de consultas diárias, objetivando qualidade, segurança e regularidade fiscal da obra.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Os documentos anteriormente relacionados devem ser afixados em painel próprio, e em local visível a planta geral da obra, cronograma, controle meteorológico, alvará de instalação, anotação de responsabilidade técnica (ART), inscrição no INSS e licenciamentos eventuais.

Compete à Contratada manter o Diário de Obras no Escritório da Fiscalização, registrando as etapas de trabalho, equipamentos, número de operários, ocorrências, com os detalhes necessários ao entendimento da Fiscalização, que aprovará ou retificará as anotações efetuadas pela Contratada. A escrituração do Diário de Obras tem prazo máximo de 48 horas para encerramento de cada parte diária.

Para definir com clareza o período de vigência do Diário de Obras, a Fiscalização formalizará os termos de abertura e encerramento, em páginas separadas somente para este fim.

Os termos de abertura e encerramento do Diário de Obras serão formalizados na primeira e última página deste documento, além do texto principal, mencionando-se o número e data do edital, contrato e ordem de serviço inicial.

Os padrões e ligações provisórias de água, esgoto, luz e telefonia deverão ser executados de modo a atender às necessidades de demanda da obra, devendo ser obedecidas às normas da ABNT e das concessionárias.

Quando da impossibilidade de ligação de esgoto à rede pública, deverá ser executada uma fossa séptica atendendo, às observações contidas na norma NBR 7229/82 – “Fossas Sépticas - Definições e prescrições”, tanto em relação aos materiais a serem utilizados quanto à correta técnica operatória. O sumidouro será dimensionado em função da capacidade de absorção do solo. Observada a redução de capacidade de absorção do sumidouro, nova unidade deverá ser construída, para recuperação da capacidade perdida. Os sumidouros não devem atingir o lençol freático, sendo sua capacidade mínima, a mesma da fossa séptica contribuinte. Em relação ao sumidouro ou tanque absorvente e o tanque séptico, estes deverão ser limpos e aterrados ao final da obra.

O canteiro de serviços deverá oferecer condições adequadas de proteção contra roubo e incêndio e suas instalações, maquinário e equipamentos deverão propiciar condições adequadas de proteção e segurança aos trabalhadores e a terceiros, conforme as especificações contidas no “Art. 170, Seções I a XIV, da Lei 6.514/77 que altera o Cap. 5 da Consolidação das Leis do Trabalho (5)”, bem como as suas respectivas “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho (1)”. Todos os elementos componentes do canteiro de obras e serviços deverão ser mantidos em permanente estado de limpeza, higiene e conservação.

A critério da Contratada, com a anuência da Fiscalização, os escritórios de obra (Fiscalização e Contratada), podem ser substituídos por “containers” e mesmo até, quando a situação assim o recomendar, poderá ser alugado um imóvel próximo à obra, visando melhor abrigar a estrutura. Nessas situações, não haverá acréscimo de nenhum ônus a Prefeitura, sendo que, toda as exigências referenciadas pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho deverão ser respeitadas e atendidas.

1.2.3 Layout do Canteiro de Obras

Esta padronização tem como objetivo estabelecer a forma, dimensão e especificações do canteiro a ser utilizado em obras de pequeno e médio porte.

A Contratada deverá elaborar, antes do início das obras e mediante ajuste com a Fiscalização, o projeto do canteiro de obras, dentro dos padrões exigidos pelas concessionárias de serviços públicos e Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR 18). A construção do canteiro está condicionada à aprovação de seu projeto pela Fiscalização.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

1.2.4 Condições de Operação

Recomenda-se atentar para algumas condições operacionais previstas para os canteiros, a saber:

Suprimento de Energia

Ficará a cargo da Contratada providenciar junto a Energisa Acre a instalação do sistema de energia, em seu nome.

Suprimento de Água e Disposição de Rejeitos

O suprimento de água para todos os fins, bem como o afastamento e disposição de águas residuais serão de responsabilidade e ônus da Contratada.

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com o projeto, desenhos e demais elementos nele referidos, serão executados em estrita e total observância às indicações constantes nos projetos e especificações fornecidos pela Prefeitura.

1.2.5 Fiscalização

Verificação Final da Qualidade

O controle de qualidade será por apreciação visual dos serviços.

Aceitação ou Rejeição

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Crítérios de Medição

Todos os materiais, mão de obra, encargos sociais e trabalhistas, administração, impostos, taxas, contribuições, salvo disposto expressamente em contrário, serão de responsabilidade da Contratada.

Os serviços aceitos serão medidos por m² e unidade executada.

2. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

O item administração local da obra, gera para o Contratado, recurso para a manutenção e administração de seu canteiro e obra em geral, sem maiores prejuízos.

“Uma planilha de orçamento é composta de custo direto e de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas). O custo direto é desdobrado em direto e indireto, sendo o primeiro formado principalmente pelos custos unitários dos vários serviços a serem executados e o segundo correspondente aos serviços de apoio para a execução da obra, também chamados de serviços de infraestrutura.

Na elaboração de um orçamento de obra, um dos componentes do custo indireto são os gastos (mensais) com a administração local, cujo cálculo depende do prazo da obra. De 1985 para cá, quando foi decretada a gratuidade de transporte aos empregados das empresas, muita coisa mudou na legislação, impondo uma série de benefícios aos trabalhadores, tais como alimentação, EPI (Equipamentos de Proteção Individual), mobilização/desmobilização etc. Anteriormente, esses itens eram considerados despesas indiretas e faziam parte da composição do BDI. Com as mudanças, deixaram de ser contabilizados como despesa indireta para compor



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

a planilha de custo direto. Apesar disso, os gastos com administração local demoraram muito tempo para serem, enfim, interpretados como custos e não como despesa indireta. Várias decisões e acórdãos do TCU (Tribunal de Contas da União) confirmam essa posição.”

REVISTA CONSTRUÇÃO E MERCADO
Por Maçahico tisaka

Critérios de Medição e Pagamento

Os itens dos componentes da administração local serão medidos e pagos proporcionalmente ao percentual de execução da obra, conforme o subitem 9.3.2.2 do Acórdão 2.622/2013-TCU-Plenário.

2.2 ENSAIOS

Os ensaios deverão ser executados conforme as normas do DNIT.

2.2.1 ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA – IN SITU – EMPREGO DO ÓLEO – SOLOS

2.2.2 ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE – PROCESSO SPEEDY – SOLOS E AGREGADOS MIÚDOS.

Controle da Execução

Os ensaios de Massa Específica In Situ e de Teor De Umidade Higroscópica devem ser realizados pelos métodos DNER-ME 092/94, DNER-ME 036/94 ou DNER-ME 036/94 e DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, respectivamente, sendo a tolerância admitida para a umidade higroscópica de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima.

O DNIT estabelece que sejam feitas 5 (cinco) determinações do cálculo de grau de compactação (GC) de aterros, subleito, sub-base e base, aplicados a cada parte ou fração de volume a seguir:

- Aterro: volume para camada finais de 800 m³,
- Subleito: volume até 1.250 m³;
- Sub-base: volume até 4000 m²;
- Base: volume até 4.000 m².

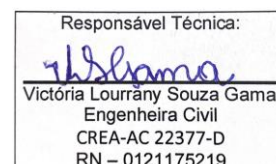
Documentos de Referência

- DNIT 108/2009 ES – Terraplenagem – Aterros
- DNIT 137/2010 ES – Pavimentação – Regularização do subleito
- DNIT 138/2010 ES – Pavimentação – Reforço do subleito
- DNIT 141/2010 ES – Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente

2.2.3 ENSAIO DE CONTROLE DE TAXA DE APLICAÇÃO DE LIGANTE BETUMINOSO

Controle da Execução

Os ensaios de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso são feitos, até 4000 m², através de 5 (cinco) determinações de Taxa de aplicação, e no intervalo de 4000 m² a



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

20000 m², através de um Plano de Amostragem Variável previamente aprovado pela fiscalização, elaborado de acordo com a Norma DNIT-PRO 277/97.

Documentos de Referência

- DNIT 144/2014 ES – Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico
- DNIT 145/2012 ES – Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico
- DNIT 031/2006 ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico

2.2.4 ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO

2.2.5 ENSAIO MARSHALL – MISTURA BETUMINOSA A QUENTE

2.26 ENSAIO DE TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL – MISTURAS BETUMINOSAS

2.2.4.1 Controle da Execução

Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho, pelo método DNER-ME 043, e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C, pelo método DNER-ME 138, em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos de prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

2.2.4.2 Documentos de Referência

- DNIT 031/2006 ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico

3 SERVIÇOS TÉCNICOS

3.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE

3.1.1 Método Executivo

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

3.1.2 Critério de Medição e Pagamento

A medição deste serviço será por m² de área locada.

3.1.3 Documentos de Referência

- Não encontrados.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

4 TERRAPLENAGEM

4.1 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA – DMT DE 1.000 A 1.200 M- CAMINHO DE SERVIÇO PAVIMENTADO- COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³

4.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE AGREGADOS OU SOLOS EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - CARGA COM CARREGADEIRA DE 3,40 M³ E DESCARGA LIVRE

4.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³- RODOVIA PAVIMENTADA

4.4 COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DE PROCTOR NORMAL

4.1.1 Definição

Trata-se de escavações de valas ou cavas executadas mecanicamente dentro de áreas urbanas e que, por consequência, demandam cuidados especiais.

4.1.1.1 Materiais

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:

- **Material de 1ª categoria**

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

- **Material de 2ª categoria**

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação de grande porte. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 m e 1,00 m.

- **Material de 3ª categoria**

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

4.1.1.2 Terminologia

- **Cava**

Escavação executada em solo ou rocha, com dimensões conforme projeto.

- **Vala**

Escavação longitudinal, executada em solo ou rocha, com profundidade, largura e declividade definidas em projeto, com finalidade de receber e conduzir águas ou para a instalação de rede enterrada de água, esgoto ou drenagem.

4.1.2 Método Executivo

4.1.2.1 Interferências

Antes de se iniciar a escavação, deverá ser feita a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

As sondagens poderão ser executadas por processo manual ou mecanizado, devendo-se observar cautela extrema, principalmente quando houver expectativa de interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica ou adutoras.

Ao se proceder as sondagens, a Contratada deverá estar de posse das plantas de possíveis interferências de outros serviços públicos. Se possível, deverá fazer-se acompanhar de técnicos das empresas responsáveis, durante sua execução.

Na ausência dos projetos de serviços públicos existentes, as sondagens deverão ser executadas nos pontos extremos da escavação e a cada 20 m.

As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à Fiscalização, “croquis” das localizações, antes do início dos serviços.

Caso o serviço de escavação não tenha início imediato, as cavas executadas para as sondagens deverão ser reaterradas e o pavimento reconstituído, conforme Especificações próprias.

As áreas onde estiverem sendo executados serviços de sondagem deverão estar devidamente protegidas e sinalizadas ao tráfego de veículos e pedestres.

Quando existir cabo subterrâneo de energia nas proximidades das escavações, as mesmas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

Ocorrendo interferência com instalações de outros serviços públicos, não identificada nos serviços de sondagem, a CEHOP deverá ser comunicada e o serviço paralisado até que sejam autorizados e efetuados os respectivos remanejamentos.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações deverá ser executado o escoramento e sustentação das mesmas.

4.1.2.2 Escavação

Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere a locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

Nas escavações executadas próximas a prédios ou edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- Escoamento ou ruptura das fundações;
- Descompressão do terreno da fundação;
- Descompressão do terreno pela água.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

As áreas sujeitas a escavações em caráter permanente deverão ser estabilizadas de maneira a não permitir movimento das camadas adjacentes.

Em caso de valas, deverão observadas as imposições do local do trabalho, principalmente as concernentes ao trânsito de veículos e pedestres.

As grelhas, bocas de lobo e os tampões das redes dos serviços públicos, junto às escavações, deverão ser mantidos livres e desobstruídos.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

4.1.2.3 Material proveniente da escavação

Quando o material for considerado, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele, a princípio, estocado ao longo da escavação, a uma distância equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Em vias públicas onde a deposição do material escavado, puder acarretar problemas de segurança, ou maiores transtornos à população, poderá a Fiscalização, a seu critério, solicitar a remoção e estocagem do material escavado para local adequado, para posterior utilização.

Materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais de “bota-fora”.

4.1.2.4 Regularização do fundo da vala

Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo.

Atingida a cota, se for constatada a existência de material com capacidade de suporte insuficiente para receber a peça ou estrutura projetada, a escavação deverá prosseguir até que se possa executar um “colchão” de material de base, a ser determinado de acordo com a situação.

No caso do fundo da escavação se apresentar em rocha ou material indeformável, a sua cota deverá ser aprofundada, no mínimo, em 0,10 m, de forma a se estabelecer um embasamento com material desagregado, de boa qualidade (normalmente, areia ou terra). A espessura esta camada deverá ser determinada de acordo com a especificidade da obra.

4.1.2.5 Sinalização e Proteção

A escavação deverá ser executada observando-se as normas de segurança dos trabalhadores, veículos e pedestres.

Deverão ser tomadas as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer durante a execução do serviço, devido à falta ou deficiência de sinalização e proteção.

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros locais de aglomeração de pessoas.

Deverão ser previstos passadiços para veículos, nos locais em que não houver bloqueio de trânsito e nas saídas das garagens.

A sinalização e proteção das escavações deverão ser executadas de acordo com as posturas municipais e exigências de órgãos públicos locais ou concessionárias de serviços.

A proteção e a segurança das obras são objeto de especificação própria.

4.1.2.6 Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos de escavação. Nas valas ou cavas de profundidade até 4,0 m, serão utilizadas retroescavadeiras, podendo ser usada escavação manual no acerto final do fundo.

A escavação mecânica de valas e cavas com profundidade acima daquela alcançada pela retroescavadeira, deverá ser executada com escavadeira hidráulica. Caso a Contratada não disponha de tal equipamento, a Fiscalização poderá permitir o uso de retroescavadeira, considerando-se, neste caso, a ressalva feita nos Critérios de Medição desta Especificação.

4.1.3 Critérios de Controle

A responsabilidade civil, as consequências legais e os custos, referentes ao rompimento de interferências e aos danos causados a propriedades públicas ou privadas, ficarão a cargo da Contratada.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

4.1.3.1 Escavação

- Largura e Profundidade das Valas

1. Escavação de Valas para Sistema de Drenagem

A profundidade **mínima** das valas será determinada de modo que o recobrimento das tubulações atenda aos valores mínimos a seguir:

Tipo de Pavimento	Recobrimento (m)
Valas sob passeio com guia ou meio-fio definido	0,70
Valas sob passeio sem guia ou meio-fio definido	0,90
Valas sob via pavimentada ou com greide definido por guias, meio-fio e sarjetas	1,00
Valas sob via de terra ou com greide indefinido	1,20

Tabela 11.

A profundidade e largura das valas serão definidas em projeto. Na sua falta, serão admitidas as seguintes dimensões **máximas** para as seções das escavações:

LARGURAS MÁXIMAS DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE CONCRETO PARA DRENAGEM							
Diâmetro Nominal Tubo (mm)	Profundidade da Vala (m)	Espaço Livre na Vala (m)	Largura máxima da vala em função do escoramento e profundidade (m)				
			Sem Escoramento	Pontalete de madeira	Contínuo ou Descontínuo	Escoramento Especial	Metálico-Madeira
Até 200	0,00 a 2,00	0,40	0,60	0,65	0,80	0,90	0,90
	0,00 a 2,00	0,40	0,60	0,65	0,80	0,90	0,90
	2,01 a 3,00	0,50		0,85	1,00	1,00	1,00
	3,01 a 4,00	0,60		0,95	1,10	1,10	1,10
	4,01 a 5,00	0,70			1,20	1,20	1,20
	5,01 a 6,00	0,80			1,30	1,30	1,30
300	0,00 a 2,00	0,45	0,75	0,80	0,95	1,05	1,05
	2,01 a 3,00	0,55		1,00	1,15	1,15	1,15
	3,01 a 4,00	0,65		1,10	1,25	1,25	1,25
	4,01 a 5,00	0,75			1,35	1,35	1,35
	5,01 a 6,00	0,85			1,45	1,45	1,45
400	0,00 a 2,00	0,65	1,05	1,10	1,25	1,35	1,35
	2,01 a 3,00	0,75		1,30	1,45	1,45	1,45
	3,01 a 4,00	0,85		1,40	1,55	1,55	1,55
	4,01 a 5,00	0,95			1,65	1,65	1,65
	5,01 a 6,00	1,05			1,75	1,75	1,75
	0,00 a 2,00	0,75	1,25	1,30	1,45	1,55	1,55



Responsável Técnica:

Victoria Lourrany Souza Gama
 Victória Lourrany Souza Gama
 Engenheira Civil
 CREA-AC 22377-D
 RN – 0121175219

ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

500	2,01 a 3,00	0,85		1,50	1,65	1,65	1,65
	3,01 a 4,00	0,95		1,60	1,75	1,75	1,75
	4,01 a 5,00	1,05			1,85	1,85	1,85
	5,01 a 6,00	1,15			1,95	1,95	1,95
600	0,00 a 2,00	0,80	1,40	1,45	1,60	1,70	1,70
	2,01 a 3,00	0,90		1,65	1,80	1,80	1,80
	3,01 a 4,00	1,00		1,75	1,90	1,90	1,90
	4,01 a 5,00	1,10			2,00	2,00	2,00
	5,01 a 6,00	1,20			2,10	2,10	2,10
700	0,00 a 2,00	0,80	1,50	1,55	1,70	1,80	1,80
	2,01 a 3,00	0,90		1,75	1,90	1,90	1,90
	3,01 a 4,00	1,00		1,85	2,00	2,00	2,00
	4,01 a 5,00	1,10			2,10	2,10	2,10
	5,01 a 6,00	1,20			2,20	2,20	2,20
800	0,00 a 2,00	0,80	1,60	1,65	1,80	1,90	1,90
	2,01 a 3,00	0,90		1,85	2,00	2,00	2,00
	3,01 a 4,00	1,00		1,95	2,10	2,10	2,10
	4,01 a 5,00	1,10			2,20	2,20	2,20
	5,01 a 6,00	1,20			2,30	2,30	2,30
900	0,00 a 2,00	0,85	1,75	1,80	1,95	2,05	2,05
	2,01 a 3,00	0,95		2,00	2,15	2,15	2,15
	3,01 a 4,00	1,05		2,10	2,25	2,25	2,25
	4,01 a 5,00	1,15			2,35	2,35	2,35
	5,01 a 6,00	1,25			2,45	2,45	2,45
1000	0,00 a 2,00	0,85	1,85	1,90	2,05	2,15	2,15
	2,01 a 3,00	0,95		2,10	2,25	2,25	2,25
	3,01 a 4,00	1,05		2,20	2,35	2,35	2,35
	4,01 a 5,00	1,15			2,45	2,45	2,45
	5,01 a 6,00	1,25			2,55	2,55	2,55
1100	0,00 a 2,00	0,85	1,95	2,00	2,15	2,25	2,25
	2,01 a 3,00	0,95		2,20	2,35	2,35	2,35
	3,01 a 4,00	1,05		2,30	2,45	2,45	2,45
	4,01 a 5,00	1,15			2,55	2,55	2,55
	5,01 a 6,00	1,25			2,65	2,65	2,65
1200	0,00 a 2,00	1,00	2,20	2,25	2,40	2,50	2,50
	2,01 a 3,00	1,10		2,45	2,60	2,60	2,60
	3,01 a 4,00	1,20		2,55	2,70	2,70	2,70
	4,01 a 5,00	1,30			2,80	2,80	2,80
	5,01 a 6,00	1,40			2,90	2,90	2,90
	0,00 a 2,00	1,10	2,60	2,65	2,80	2,90	2,90



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

1500	2,01 a 3,00	1,20		2,85	3,00	3,00	3,00
	3,01 a 4,00	1,30		2,95	3,10	3,10	3,10
	4,01 a 5,00	1,40			3,20	3,20	3,20
	5,01 a 6,00	1,50			3,30	3,30	3,30
2000	0,00 a 2,00	1,30	3,30	3,35	3,50	3,60	3,60
	2,01 a 3,00	1,40		3,55	3,70	3,70	3,70
	3,01 a 4,00	1,50		3,65	3,80	3,80	3,80
	4,01 a 5,00	1,60			3,90	3,90	3,90
	5,01 a 6,00	1,70			4,00	4,00	4,00

Tabela 12.

Largura Livre para Trabalho (cm)							
Profundidade	DN Até 200 mm	DN 300 mm	DN 400 mm	DN 500 mm	DN 600 a 800 mm	DN 900 a 1100 mm	DN 1200 mm
0,00 a 2,00	40	45	65	75	80	85	100
2,01 a 3,00	50	55	75	85	90	95	110
3,01 a 4,00	60	65	85	95	100	105	120
4,01 a 5,00	70	75	95	105	110	115	130
5,01 a 6,00	80	85	105	115	120	125	140

Tabela 13.1.

Profundidade	DN 1500 mm	DN 2000 mm
0,00 a 2,00	110	120
2,01 a 3,00	120	130
3,01 a 4,00	130	140
4,01 a 5,00	140	150
5,01 a 6,00	150	160

Tabela 13.2.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Considerações:

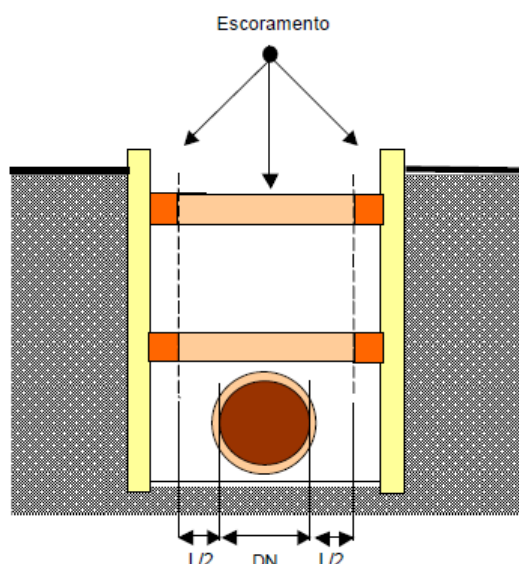


Figura 01 - Largura livre para trabalho na vala.

Largura Ocupada Pelo Escoramento (cm)				
Profundidade	Pontaleteamento	Contínuo ou Descontínuo	Especial	Metálico-Madeira
0,00 a 2,00	5	20	30	30
2,01 a 3,00	15	30	30	30
3,01 a 4,00	15	30	30	30
4,01 a 5,00	-	30	30	30
5,01 a 6,00	-	30	30	30

Tabela 14.

Para profundidades acima de 6,00 m deve-se adotar 0,10 m na largura da vala, para cada metro adicional de profundidade, sendo aconselhável a elaboração de projeto específico.

4.1.4 Critérios de Medição e Pagamento

Os serviços serão medidos por volume (m^3) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto.

No caso de escavação de valas, não existindo projeto, o volume será medido no local, admitindo-se como máximos, os valores constantes nas tabelas desta Especificação.

Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, os seus volumes deverão ser majorados com os coeficientes de empolamento.

- a) 1,10 para as areias
- b) 1,20 para os solos silto-arenosos
- c) 1,3 para os solos silto-arenos-argilosos



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto ou nesta Especificação, sem que sejam absolutamente necessárias. O mesmo critério caberá à remoção e recomposição desnecessárias de pavimentos.

Não será pago preenchimento do fundo de vala ou cava escavada em excesso, sem necessidade. O escoramento, quando utilizado, será medido separadamente.

Havendo substituição de escoramento por aumento da inclinação dos taludes da escavação, será pago, à Contratada, o excesso de escavação e não o escoramento que poderia ter sido executado.

Caso a Contratada não disponha de equipamento para escavação em profundidade além da alcançada pela lança da retroescavadeira, a Fiscalização poderá permitir sua utilização. Neste caso, a eventual necessidade de rebaixamento do terreno para se alcançar a profundidade desejada, não será remunerada pela CEHOP. Os serviços serão considerados como se fossem executados de maneira normal, com o equipamento adequado.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando nele incluídos todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

4.1.5 Documentos de Referência

- ORSE ES 00178 – Escavação Mecanizada em Área Urbana – Infraestrutura – Terraplanagem.
- AESBE – Manual para Orçamento de Obras de Saneamento.
- SABESP – Especificação Técnica, regulamentação de Preços e Critérios de Medição.
- ABNT NBR 9061/85 – Segurança de Escavação a Céu Aberto.
- ABNT NR-18 – Portaria No 4 de 04/07/95 do Ministério do Trabalho (Lei 6.514/77)

4.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE AGREGADOS OU SOLOS EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - CARGA COM CARREGADEIRA DE 3,40 M³ E DESCARGA LIVRE

4.2.1 Definição

4.2.1.1 Carga Manual

Consiste no carregamento manual de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores sem a utilização de equipamentos de carga.

4.2.1.2 Carga Mecanizada

Consiste no carregamento de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, com utilização de pás carregadeiras ou escavadeiras.

O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos, de substituição de materiais de baixa qualidade retirados dos cortes, além de entulhos a serem removidos.

4.2.1.3 Materiais

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

• Material de 1ª categoria

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

4.2.1.4 Entulho

Compreende o material originário de demolições em geral, qualquer que seja sua natureza.

4.2.2 Método Executivo

A carga será geralmente precedida pela escavação do material, ou demolição, e de sua deposição na praça de carregamento em condições de ser manipulado manualmente ou pelo equipamento de carga.

As praças de carregamento deverão apresentar boas condições de conservação, circulação e manobra.

No caso de valas ou cavas, com remoção total ou parcial de material, a carga poderá ser feita juntamente com a escavação, principalmente quando se tratar de serviço em área urbana.

O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira a que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do equipamento deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e queda de material nas vias.

Também em áreas urbanas, o material estocado na praça de carregamento deverá ser mantido umedecido, evitando-se poeira.

4.2.3 Critérios de Controle

Os equipamentos de transporte deverão ter as dimensões de suas caçambas levantadas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

Na carga, o material deverá ser uniformemente distribuído na caçamba.

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

4.2.3.1 Equipe e Equipamentos de Carregamento

A utilização da carga manual ou mecanizada se fará de acordo com as condições dos locais de carga e com as características dos materiais, ficando sua definição a cargo da Fiscalização.

Para o carregamento manual, a equipe deverá estar devidamente protegida com EPI's (bota de couro, luvas e máscaras contra poeira.) e provida das ferramentas adequadas.

Para o carregamento mecanizado deverão ser usadas pás carregadeiras, escavadeiras ou retroescavadeiras.

4.2.4 Critérios de Medição e Pagamento

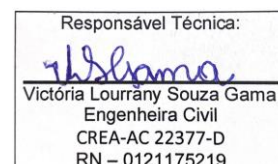
Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, os seus volumes deverão ser majorados com os coeficientes de empolamento.

a) 1,10 para as areias

b) 1,20 para os solos silto-arenosos

c) 1,3 para os solos silto-arenos-argilosos

Em situações excepcionais, ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados, adquiridos de terceiros ou entulhos), a medição será feita pelo volume solto (m³),



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela Fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

4.2.5 Documentos de Referência

- Não encontrados.

4.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

4.3.1 Definição

Esta especificação regulamenta o transporte de materiais que possam ser medidos por volume ou peso, inclusive aqueles provenientes da demolição de edificações e estruturas ou adquiridos de terceiros.

Os materiais transportados abrangidos por esta Especificação podem ser:

- Materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias previstas para os serviços de terraplenagem ou oriundos destes;
- Materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias oriundos de escavações de valas ou cavas ou destinados a estas;
- Qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento, inclusive paralelepípedos, bloquetes, etc.;
- Materiais oriundos da demolição de edificações ou outras estruturas de alvenarias ou concretos (entulhos);
- Materiais diversos.

Considera-se o transporte em caminhões basculantes para aqueles materiais que possam ter seu volume facilmente determinado, tais como britas, areia, terra, asfalto, etc.

Considera-se o transporte em caminhões com carroceria de madeira para aqueles que apresentem dificuldade em determinação do volume, mas com peso facilmente obtido, seja através de mensuração em balança ou de cálculo de unidade x densidade, tais como peças de concreto pré-moldado.

Esta Especificação tem função de referência. Cargas especiais, que requeiram um tratamento específico, serão objeto de Especificação Complementar própria.

4.3.1.1 Materiais de Terraplenagem, Valas e Cavas

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:

- **Material de 1ª categoria**

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

4.3.2 Método Executivo

Os transportes serão efetuados por profissionais habilitados e com experiência comprovada, mesmo quando feitos em locais onde não seja necessária habilitação. Não serão permitidos motoristas não habilitados no DETRAN.

A Contratada torna-se responsável pelo transporte dos materiais desde sua carga até a sua entrega nos pontos determinados pela Fiscalização. Ficam sob sua responsabilidade os cuidados de carregamento e descarregamento, acomodação de forma adequada no veículo e no local de descarga, assim como todas as precauções necessárias durante o transporte.

Ficam a cargo da Contratada o seguro da carga, quando necessário, assim como do veículo. Qualquer acidente que ocorra com a carga, o veículo ou contra terceiros, durante o transporte, será de sua inteira responsabilidade.

É obrigação da Contratada o controle das viagens transportadas, a fim de evitar que o material seja descarregado fora do local de destino ou em locais não apropriados.

Qualquer que seja o local de transporte, não serão permitidas pessoas viajando sobre a carga.

Deverão ser observadas todas as regras da legislação de trânsito no que se refere a transporte de cargas, mesmo dentro dos canteiros de obras

4.3.2.1 Transporte Em Caminhões Basculantes

O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

No transporte em canteiros de obra, o caminho a ser percorrido pelos caminhões deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Os caminhos de percurso deverão ser umedecidos para evitar o excesso de poeira, e devidamente drenados, para que não surjam atoleiros ou trechos escorregadios.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e derramamento de material nas vias.

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

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

4.3.2.2 Equipamentos

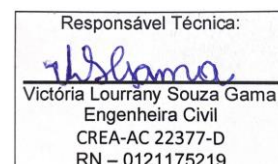
Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

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.

4.3.3 Critérios de Controle

O percurso a ser seguido pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Quando se tratar de material a ser estocado em depósitos ou bota-foras, o local de descarga será definido pela Fiscalização.

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.

4.3.3.1 Transporte Em Caminhões Basculantes

O controle da carga, 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 na báscula, tais como os provenientes de demolições, deverá haver a distribuição homogênea, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões de suas caçambas medidas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

4.3.4 Critérios de Medição e Pagamento

A medição será feita pelo peso, em toneladas, medido na carroceria do veículo, considerando-se a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

- O peso do material carregado será determinado pela simples pesagem, em balança de reconhecida precisão. O caminhão deverá ser pesado antes e depois da carga, mantidas as mesmas condições do veículo, tal como o volume de combustível no tanque.
- Caberá à Fiscalização aceitar a balança a ser utilizada.
- Caso não seja possível a pesagem, será procedido o cálculo do peso em função das dimensões e do peso específico do material.
- A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

4.3.5 Documentos de Referência

- DNER – Manual de Composições de Custos Rodoviários.

4.4 COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL

4.4.1 Objetivo

Estabelecer as condições mínimas exigíveis para a execução dos segmentos da plataforma em aterros, mediante o depósito de materiais sobre o terreno natural.

4.4.2 Definições

4.4.2.1 Equipamento em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

4.4.2.2 Corpo do aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.

4.4.2.3 Plataforma da estrada

Superfície do terreno ou do terrapleno, compreendida entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso da seção em aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso da seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

4.4.2.4 Bota-fora

Material de escavação de cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível. Local de bota-fora: lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

4.4.2.5 Compactação

Operação por processo manual ou mecânico, destinada a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade.

4.4.3 Condições gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de execução de aterro pertinente a um segmento viário se condicionam à rigorosa observância do disposto abaixo:

- Antes do início da execução dos aterros, os elementos/componentes do processo construtivo pertinente e que serão utilizados para a respectiva implantação do aterro, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem - Cortes.
- No tocante ao segmento em aterro a ser implantado, as respectivas marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN), já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 – ES - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o Projeto Geométrico.

Neste sentido, e em consequência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais, de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia.

Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas “seções primitivas” a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da “Nota de Serviço de Terraplanagem” (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

4.4.4 Condições específicas

4.4.4.1 Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª categoria e de 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme se registra a seguir:

a) Ser preferencialmente utilizados, de conformidade com sua qualificação e destinação prévia fixada no projeto.

b) Ser isentos de matérias orgânicas, diatomáceas e rochas micáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.

c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);

- Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).

d) Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B);

- Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método B).

O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando as alternativas de disponibilidade de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com $CBR \geq 6\%$.

e) Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria admite-se, desde que devidamente especificado no projeto de engenharia, o emprego destes materiais de 3ª categoria (rochas), atendidas as condições prescritas no projeto de engenharia

4.4.4.2 Equipamentos

4.5.4.2.1 A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

4.5.4.2.2 Podem ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios

4.4.4.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de execução dos aterros devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner”.

Uma vez atendida esta condição, a execução dos aterros deve ser procedida, depois da devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos, obedecendo aos elementos técnicos constantes no Projeto de Engenharia e atendendo ao contido abaixo:

- Descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem.

- Descarga, espalhamento em camadas, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

- O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

- Todas as camadas do solo devem ser convenientemente compactadas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia. Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:

- a) Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3 %, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100 % da massa específica aparente máxima seca, do ensaio realizado pela Norma DNER-ME 129/94, Método A.

- b) Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100 % da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94, Método B.

- c) Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.

- A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto de engenharia.

- Na execução dos aterros, deve ser cuidadosamente controlada e verificada a inclinação dos taludes, tanto com o uso de esquadro ou gabarito apropriado, bem como pelas referências laterais.

- Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, projeto de engenharia específico com especificação particular pertinente deve prever a solução a ser seguida. No caso de consolidação por adensamento da camada mole deve ser exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

- No caso da execução de aterros sobre solos de baixa resistência, solos moles e quando previsto no projeto de engenharia, para a remoção de tais solos devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Iniciar as escavações para remoção dos solos moles no local exato determinado pela Fiscalização, a qual também determinará, face aos resultados das escavações, o término das mesmas, sempre com a orientação determinada previamente no projeto de engenharia.

Quando a remoção se fizer próximo a construções, podem ser necessários cuidados especiais para evitar danos aos prédios. Neste caso, devem ser cravadas estacas-prancha ou utilizadas outras formas, então aprovadas, para conter o solo sob a construção, antes do início da



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

remoção, de forma a assegurar a estabilidade do prédio. Os locais devem ser determinados no Projeto de Engenharia, e nas situações não previstas, a critério da Fiscalização;

b) Escavar em nichos de, no máximo, 10,0 metros ao longo do eixo e 5,0 metros perpendiculares ao eixo da rodovia;

c) Reaterrar os nichos logo após concluída a escavação;

d) Evitar rebaixar o nível de água dentro da escavação, ou seja, a escavação deve ser feita de forma lenta o suficiente para evitar que o equipamento de escavação remova água, mas o mais rápido possível para minimizar o tempo de escavação aberta;

e) Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas;

f) Os taludes da escavação devem ser o mais íngreme possível e mantendo a estabilidade;

g) O material de enchimento das cavas de remoção, como em geral estas compreendem áreas com nível d'água elevado, deve ser constituído por material inerte granular até o nível em que seja possível, inclusive com previsão de uso de bombeamento de vala, e prosseguimento do reaterro com solo compactado a seco.

h) Tão logo o material de preenchimento esteja acima do nível d'água na escavação, o material deve ser compactado com rolo liso, ou a critério da Fiscalização;

i) O material removido deve ser depositado convenientemente ao lado da rodovia; outro local qualquer definido pela Fiscalização, e provido de diques de retenção dos materiais, de forma que a água contida no solo se esvaia, permitindo uma pré-secagem do solo antes do mesmo ter sua conformação definitiva, ou ser transportado para os locais de bota-fora ou de recomposição de empréstimos, conforme designado no Projeto.

- Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, deve ser admitido seu uso na execução de aterros. O projeto de engenharia deve definir a espessura e demais características das camadas de areia e de material terroso subsequente. Ambas as camadas devem ser convenientemente compactadas. A camada de material terroso deve receber leivas de gramíneas, para sua proteção.

Devem ser atendidos requisitos visando o dimensionamento da espessura das camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre material terroso e a compactação das camadas de material terroso subsequentes ao aterro em areia.

- Sempre que possível, nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a das obras-de-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em qualquer obra-de-arte.

- Durante a construção, os serviços já executados devem ser mantidos, permanentemente, com a devida conformação geométrica e com adequado funcionamento do sistema de drenagem superficial.

4.4.5 Condições Ambientais

Nas operações destinadas à execução dos aterros, 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 e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, os Programas Ambientais pertinentes do PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

O conjunto de soluções e procedimentos, acima reportados, constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006-PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

4.5.5.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;
- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

4.5.5.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos “canteiro de obras”, “instalações industriais” e “equipamentos em geral”, em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

4.5.5.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos aterros, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Ocorrências ou aceleração de processos erosivos;
- Problemas de instabilidade física dos maciços;
- Execução de aterros em encostas;
- Implantação de sistema de drenagem específico;
- Execução de obras e serviços de proteção;
- Operações de terraplenagem em rocha.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

4.4.6 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido, e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto na forma das subseções 7.1 a 7.4 que se seguem.

4.4.6.1 Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais terrosos utilizados, objetivando verificar quanto ao atendimento aos vários requisitos, em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no Projeto de Engenharia e nas alíneas “a” a “e” da subseção 5.1 desta Norma.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Neste sentido, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método A), para cada 1.000 m³ de material do corpo do aterro;
- 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método B), para cada 200 m³ de material de camada final do aterro;
- 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “a” desta subseção;
- 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94), para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “b” desta subseção;
- 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio da Norma DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação, segundo a alínea “b” desta subseção.

4.4.6.2 Controle da execução

4.4.6.2.1 Quanto aos atributos genéricos

Deverá ser verificado, na execução de cada segmento de aterro, se:

- A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- A origem do material terroso utilizado está de conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo atendido.

4.4.6.2.2 Quanto à consolidação dos aterros

Deve ser verificado quanto à observância do constante nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 e suas alíneas, desta Norma.

4.4.6.2.3 Quanto à compactação

Devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaio das Normas DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800 m³ para as camadas finais, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).

b) O número de ensaios de massa específica aparente “in situ”, para o controle da execução, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo executante, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - TABELA DE 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
α	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 = n° de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.															



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

c) As determinações do grau de compactação (GC) devem ser realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Devem ser obedecidos os limites seguintes:

- Corpo do aterro: $GC \geq 100 \%$, conforme alínea "a" da subseção 5.3.5.
- Camadas finais $GC \geq 100 \%$, conforme alínea "b" da subseção 5.3.5.

Nota: O executante deve informar previamente à Fiscalização a quantidade de ensaios e determinações que pretende realizar.

4.4.6.3 Verificação do produto

4.4.6.3.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico de execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas "Notas de Serviço", com os quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços.

Através da verificação do alinhamento, do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas de largura deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima da altura máxima de $\pm 0,04$ m, para o eixo e bordas;
- b) Variação máxima da largura de $+ 0,30$ m, para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

4.4.6.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.7 e 5.3.8 da seção 5 desta Norma.

4.4.7 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A "medição propriamente dita dos serviços executados" e a "apropriação do custo da respectiva execução".

4.4.7.1 Processo de medição

Tendo em vista que as medições correspondentes à escavação, carga e transporte dos materiais já foram devidamente focalizadas quando da abordagem da execução dos Cortes e dos Empréstimos, a medição dos aterros comporta, estritamente, a quantificação da compactação, a qual envolve várias operações a saber: a descarga e o espalhamento do material em camadas, o ajuste e homogeneização da umidade do solo, a compactação propriamente dita e o respectivo acabamento do aterro.

4.4.7.1.1 Tendo em consideração as características e particularidades inerentes a cada uma das camadas executadas, aceitas em conformidade com a subseção 7.4 desta Norma, os serviços serão medidos em m^3 , segundo a Nota de Serviço expedida e a seção transversal projetada, separadamente, segundo as alíneas a seguir:

- a) Compactação das camadas do corpo de aterro
- b) Compactação das camadas finais de aterro



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUAÇA

4.4.7.1.2 A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados nas subseções 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Serviços Preliminares e na subseção 5.2 desta Norma.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da “média das áreas”, devendo as seções transversais finais a ter lugar após a conclusão do aterro, ser levantadas dentro de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN's que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em sequência ao desmatamento, na forma da subseção 4.2 desta Norma, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços.

Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as seções transversais definidas, o Diagrama de Brückner e sua segmentação, na forma da subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares - Especificação de serviço, bem como as tolerâncias assumidas conforme preconizado na seção 7 desta Norma.

4.4.7.1.3 Devem ser considerados como integrantes ordinárias, dos processos construtivos pertinentes aos serviços focalizados nesta Norma, as seguintes operações:

- a) As operações referentes ao acabamento final da plataforma e dos taludes.
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizadas na seção 6 desta Norma.

4.4.7.1.4 Na memória de cálculo dos quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os serviços executados devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função do posicionamento específico da camada de aterro correspondente. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados, observando o disposto na subseção 8.1.1, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em dois conjuntos, na forma que se segue:

- a) Volume de material compactado, constituinte das camadas de corpo do aterro, na forma do constante da subseção 5.3.5 desta Norma e considerando o que dispõe o projeto de engenharia;
- b) Volume de material compactado, constituinte das camadas finais do aterro, na forma do constante da subseção 5.3.5 desta Norma e
- c) considerando o que dispõe o projeto de engenharia.

NOTAS:

- Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de “off-sets” devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha de Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea “a”, definida nesta subseção 8.1.4.
- O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.
- O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

4.4.7.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções a seguir:



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

4.4.7.2.1 O serviço de execução dos aterros deve ter sua unidade referida ao “m³” compactado, observando o constante nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.1.4, medido na pista e considerando as seções transversais definidas no projeto de engenharia. A respectiva apropriação do custo engloba todas as operações pertinentes ao processo construtivo, inclusive o constante da subseção 8.1.3 desta Norma.

4.4.7.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.1.4, os custos pertinentes devem considerar as respectivas energias de compactação definidas no Projeto de Engenharia, e de conformidade com o disposto na subseção 5.3.5 desta Norma.

4.4.7.2.3 A linha metodológica, a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes devem ser os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

4.4.7.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme a subseção 8.1.4 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.2.1 a 8.2.3 desta Norma.

4.4.8 Referências Normativas

a) DNER-ME 037/94 – Solos – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do óleo. Rio de Janeiro: IPR 1994.

b) DNER-ME 049/94 – Solos – Determinação do “índice de suporte califórnia” utilizando amostras não trabalhadas. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

c) DNER-ME 080/94 – Solos – Análise granulométrica por peneiramento. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

d) DNER-ME 082/94 – Solos – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

e) DNER-ME 092/94 – Solos – Determinação da massa específica aparente do solo “in situ”, com o emprego do frasco de areia. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

f) DNER-ME 122/94 – Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

g) DNER-ME 129/94 – Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

h) DNIT 001/2009-PRO – Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

i) DNIT 011/2004-PRO – Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

j) DNIT 013/2004-PRO – Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

k) DNIT 070-PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

l) DNIT 104/2009-ES – Terraplenagem – Serviços preliminares – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

m) DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem – Cortes – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

n) DNIT 107/2009-ES – Terraplenagem – Empréstimos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

o) DNIT 108/2009-ES – Terraplenagem – Aterros – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

5 PAVIMENTAÇÃO

5.1 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

5.2 SUBBASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DA JAZIDA

5.3 BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA SOLO BRITA (70%-30%) NA PISTA COM MATERIAL DA JAZIDA E BRITA COMERCIAL

5.4 IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO

5.5 AREIA ASFALTO A QUENTE- FAIXA C – AREIA COMERCIAL

5.1.1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da regularização do subleito de rodovias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

5.1.2 Definição

5.1.2.1 Regularização do subleito

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

5.1.2.2 Nota de serviço de regularização

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

5.1.3 Condições gerais

a) A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

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

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

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

5.1.4 Condições específicas

5.1.4.1 Material

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

“d” da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação da compactação de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;
- Ensaio de índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia

do Ensaio de Compactação.

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

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

5.1.4.2 Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- e) Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

5.1.4.3 Execução

a) Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos.

b) Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

c) No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

5.1.5 Condições 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 do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais

5.1.6 Inspeções

5.1.6.1 Controle dos insumos

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



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

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

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

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

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

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

5.1.6.2 Controle da 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 (vide subseção 7.4). Devem ser efetuados as seguintes determinações e ensaios:

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

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

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

5.1.6.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de regularização do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

5.1.6.4 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.

5.1.7 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 regularização do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos 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 da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma 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.

5.1.8 Referências Normativas

a) DNER-ME 036: Solo – Determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do balão de borracha – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

b) DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

c) DNER-ME 052: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do “Speedy” – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

d) DNER-ME 080: Solos - Análise granulométrica por peneiramento – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

e) DNER-ME 082: Solos – Determinação do limite de plasticidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

f) DNER-ME 088: Solos – Determinação da umidade pelo método expedito do álcool – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

g) DNER-ME 092: Solo – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

h) DNER-ME 122: Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

i) DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

j) DNER 277-PRO: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

k) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

- l) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- m) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- n) DNIT 105/2009-ES – Terraplenagem – Caminhos de serviço – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- o) DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem – Cortes – especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- p) DNIT 107/2009-ES – Terraplenagem – Empréstimos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- q) DNIT 108/2009-ES – Terraplenagem – Aterros – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- r) DNIT 137/2010-ES – Pavimentação – Regularização do subleito – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

5.2 SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA

5.2.1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de sub-base, quando empregados solos estabilizados granulometricamente.

5.2.2 Definições

5.2.2.1 Sub-base

Camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

5.2.2.2 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.

5.2.2.3 Sub-base estabilizada granulometricamente

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

5.2.3 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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

5.2.4 Condições específicas

5.2.4.1 Materiais

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, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, os materiais devem apresentar as seguintes características:

- Índice de Grupo - IG igual a zero;
- A fração retida na peneira nº 10 no ensaio de granulometria deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais.

c) Índice de Suporte Califórnia – $ISC \geq 20 \%$ e Expansão $\leq 1 \%$, determinados através dos ensaios:

- Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

d) 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% .

5.2.4.2 Equipamentos

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.

5.2.4.3 Execução

a) 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.

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

- Mistura prévia – Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

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.

c) 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.

d) 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.

e) Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.

f) 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.

g) Compactação – Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

h) 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.

i) Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceiras



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

j) 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.

k) 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.

l) 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.

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

5.2.6 Inspeções

5.2.6.1 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, DNER-ME 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



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

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.

5.2.6.2 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 (vide subseção 7.4). 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 \pm 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 %.

5.2.6.3 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 (vide subseção 7.4).

Após a execução da sub-base deve-se proceder ao controle geométrico mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) \pm 10 cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20 %, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) \pm 10 %, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

5.2.6.4 Planos 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 previamente informado à Fiscalização.

5.2.7 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:



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

- a) A sub-base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Não devem ser motivos 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 sub-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.

5.2.8 Referências Normativas

- a) DNER-ME 029: Solo - Determinação de expansibilidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - b) DNER-ME 036: Solo – Determinação da massa específica aparente, “in situ”, com o emprego do balão de borracha – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - c) DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - d) DNER-ME 052: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do “Speedy” – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - e) DNER-ME 080: Solos - Análise granulométrica por peneiramento – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - f) DNER-ME 082: Solos – Determinação do limite de plasticidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - g) DNER-ME 088: Solos – Determinação da umidade pelo método expedito do álcool – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - h) DNER-ME 092: Solo – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - i) DNER-ME 122: Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - j) DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
 - k) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
 - l) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
 - m) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
 - n) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- DNIT 139/2010-ES – Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

5.3 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA SOLO BRITA (70%-30%) NA PISTA COM MATERIAL E BRITA COMERCIAL

5.3.1 Definição

Trata-se da camada de sub-base e base obtida pela mistura e compactação de solo e brita em proporções previamente determinadas por processo próprio de dosagem em laboratório.

5.3.2 Definição

Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pela fiscalização.

5.3.2.1 Solo:

a) O solo recomendado é o latossolo roxo oriundo dos basaltos da formação Serra Geral. Esclarecimentos adicionais integram o Manual de Execução.

5.3.2.2 Agregados

b) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

c) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:

- agregados graúdos 12%
- agregados miúdos 15%

d) Para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 50%. Aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas nesse ensaio são abordados no Manual de Execução.

e) A brita corrida recomendada deve atender ao disposto na DER/PR ES-P 06/05 apresentar diâmetro máximo de 1 1/2". Esclarecimentos complementares integram o Manual de Execução.

f) Para agregados retidos na peneira nº 4, a percentagem de grãos de forma defeituosa, obtida no ensaio de lamelaridade descrito no Manual de Execução, não pode ser superior a 20%.

5.3.2.3 Mistura

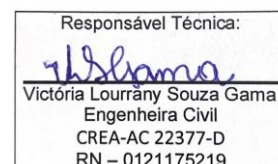
a) O índice de suporte Califórnia deve ser definido no projeto, e a expansão máxima deve ser de 0,5%, determinados segundo o método do DNER-ME 49/94 e com a energia intermediária (DNER-ME 129/94). Valores típicos do ISC são relatados em capítulo específico do Manual de Execução.

b) Recomenda-se que a percentagem máxima em peso de solo seco a incorporar à mistura seja de 35%.

c) Esta especificação trata da mistura executada sem a usinagem dos materiais.

5.3.2.4 Equipamentos

5.3.2.4.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.3.2.4.2 Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução de camadas de solo argiloso-brita:

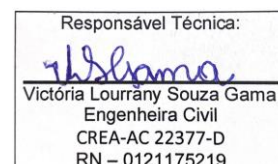
- a) Trator de esteira;
- b) Pá-carregadeira;
- c) Caminhões basculantes;
- d) Caminhão-tanque irrigador;
- e) Motoniveladora pesada;
- f) Trator agrícola;
- g) Grade de discos pesada;
- h) Rolo compactador estático "pata longa";
- i) Rolo compactador vibratório liso;
- j) Rolo compactador pneumático, de pressão regulável;
- k) Rolo compactador vibratório "pata curta";
- l) Compactadores portáteis manuais ou mecânicos;
- m) Equipamentos e ferramentas complementares como: vassourões, vassouras mecânicas, soquetes e outros aceitos pela Fiscalização.

5.3.3 Execução

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

5.3.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

5.3.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.3.5 Preparo da superfície

5.3.3.6 A superfície que receber a camada de solo argiloso-brita deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

5.3.3.7 Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição do solo argiloso-brita.

5.3.4 Dosagem

5.3.4.1 As percentagens em peso seco de solo argiloso e de brita corrida, que devem compor a mistura, são definidas em projeto.

5.3.4.2 A dosagem em campo é executada com base na determinação dos pesos secos ao ar, das medidas-padrão de solo e de brita corrida. A medida-padrão pode ser a concha da pá-carregadeira utilizada no carregamento do solo. Informações a respeito integram o Manual de Execução.

5.3.5 Mistura

5.3.5.1 Conhecidos os números de medidas-padrão de cada material, que melhor reproduzam a dosagem projetada, é iniciado o processo de mistura em local adequado ou próximo à jazida de solo.

5.3.5.2 Deposita-se alternadamente o solo e a brita corrida, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada revolvendo-se o monte formado com as evoluções da concha da pá-carregadeira.

5.3.5.3 Para evitar eventuais erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita no item anterior seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

5.3.6 Transporte, espalhamento e homogeneização na pista

5.3.6.1 Não é permitido o transporte do material para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhado, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

5.3.6.2 Após a mistura, transporta-se o material através de caminhões basculantes, depositando-o sobre a pista em montes espaçados de forma a garantir as condições geométricas (largura e espessura) previstas no projeto.

5.3.6.3 O espalhamento da mistura é efetuado mediante atuação da motoniveladora.

5.3.6.4 Com a camada solta, na espessura desejada, processa-se a adição de água, até atingir-se umidade em torno da ótima, porém sempre com tendência ao ramo seco. A homogeneização do material na umidade desejada é obtida com a utilização da grade discos.

5.3.7 Compactação e acabamento

5.3.7.1 Concluída a mistura e a homogeneização na pista, conforma-se a plataforma e inicia-se a compactação.

5.3.7.2 A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida.

5.3.7.3 Sugere-se a seguinte sequência de rolagem:

5.3.7.3.1 Inicia-se a compactação utilizando-se o rolo estático de pata longa (pé de carneiro) e/ou o vibratório de pata curta. Esta fase cessa quando for verificado, em bases visuais, que as marcas produzidas pelas "patas" do rolo compressor, tenham pequena profundidade, o que implica na contra-indicação do prosseguimento deste tipo de compactação.

5.3.7.3.2 Faz-se então um corte de acabamento com a motoniveladora, aproveitando-se essa operação para a retirada das leiras laterais.

5.3.7.3.3 Complementa-se a compactação com o rolo vibratório liso, até se atingir o grau de compactação desejado.

5.3.7.3.4 O acabamento e a compressão final devem ser obtidos com a passagem do rolo pneumático.

5.3.7.3.5 Finalmente, promove-se a varredura da superfície da pista, mantendo-a levemente umedecida até que seja executada a imprimação.

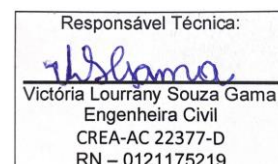
5.3.7.3.6 O grau de compactação deve ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNER-ME 129/94 (energia intermediária).

5.3.7.3.7 A "faixa de trabalho" para o teor de umidade na compactação é determinada através da curva ISC x umidade, tomando-se como referência o intervalo de umidade no qual se obtém valores de ISC iguais ou superiores ao fixado no projeto.

5.3.8 MANEJO AMBIENTAL

5.3.8.1 Para execução de camadas de solo argiloso-brita, são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados e solos

5.3.8.2 Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção de agregados e aplicação de solos e agregados.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

5.3.8.3 Agregados e solos

5.3.8.3.1 No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras, e na extração dos solos da jazida, devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

a) a brita/solo somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/jazida, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;

b) deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações da pedreira/jazida, assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;

c) evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem, assim como da jazida, em área de preservação ambiental;

d) planejar adequadamente a exploração da pedreira/jazida 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.

5.3.8.4 Devem ser obedecidos os seguintes princípios, quanto à operação:

a) Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.

b) Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos à vegetação e interferências à drenagem natural.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

c) As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água.

5.3.9 Controle interno de qualidade

5.3.9.1 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.

5.3.9.2 As quantidades de ensaios para controle interno de qualidade referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

5.3.9.3 O controle interno de qualidade do material consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2 a seguir.

Quadro 1 – Solo (na jazida)	
Quantidade	Descrição
Para cada 600 m³ de mistura a ser produzida:	
01	Ensaio de limite de liquidez
01	Ensaio de limite de plasticidade
01	Ensaio de granulometria

Quadro 2 - Agregados	
Quantidade	Descrição
Para cada 600 m³ de mistura a ser produzida:	
01	Ensaio de granulometria
No início da obra e sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedra:	
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de lameridade
01	Ensaio de durabilidade

5.3.9.4 O controle interno de qualidade da execução consta, no mínimo, dos ensaios apresentados no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 – Controle na pista	
Quantidade	Descrição
Para cada 1200 m³ de material distribuído:	
01	Ensaio de compactação na energia especificada
01	Ensaio de índice de suporte Califórnia
Para cada 300 m³ de material distribuído:	
01	Ensaio de granulometria
Para cada 100 m³ de material distribuído:	
01	Determinação do teor de umidade – Método expedito da frigideira
01	Determinação de massa específica aparente seca “in situ”



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUAÇA

Nota 1: Opcionalmente, o controle relativo à obtenção do ISC especificado em projeto pode ser efetuado mediante emprego das curvas “ISO-ISC”. A este respeito, observar o contido no Manual de Execução.

Nota 2: Deve ser verificado o bom desempenho da camada, através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.

5.3.10 Controle externo de qualidade – da contratante

5.3.10.1 Compete ao DER/PR 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.

5.3.10.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

5.3.10.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

5.3.10.4 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no mínimo a cada 20m por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

5.3.10.5 Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20m.

5.3.10.6 Verificação do acabamento: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais. Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reportar-se ao Manual de Execução.

5.3.11 Critérios de aceitação e rejeição

5.3.11.1 Aceitação dos materiais


a) Todos os ensaios indicados em 7.3 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

5.3.11.2 Aceitação da execução

a) Compressão: os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item 9.5.1, devem ser iguais ou superiores a 100%, para a energia especificada.

b) Composição granulométrica das amostras de solo-brita: deve atender aos limites de tolerância especificados a seguir, para valores individuais.



Responsável Técnica:

Victória Lourrany Souza Gama
Engenheira Civil
CREA-AC 22377-D
RN – 0121175219

ESTADO DO ACRE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

TOLERÂNCIA PARA A FAIXA DE TRABALHO		
Peneira		(% passando em peso)
ASTM	mm	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	± 10
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,8	± 6
nº 200	0,074	± 4

c) O índice de suporte Califórnia e a expansão devem atender ao especificado em 5.2.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

d) As medidas de deflexão devem ser inferiores à deflexão máxima admissível de projeto, para o tipo da camada.

5.11.2.3 Aceitação do controle geométrico

5.11.2.3.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- b) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$\bar{u} = X + 1,29s$$

onde:

$$X = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$N \geq 9 \text{ (nº de determinações efetuadas)}$$

- a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01 m;
- não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo $\pm 0,02$ m em relação à espessura de projeto;
- em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de solo argiloso-brita com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- em caso de aceitação de camada de solo argiloso-brita, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da

(s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).

5.11.2.4 Aceitação do acabamento

- a) As condições de acabamento, apreciadas pelo DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.
- b) A superfície deve se apresentar bem desempenada, não ocorrendo lamelas e marcas indesejáveis do equipamento de compressão.

5.11.2.5 Condições de conformidade e não conformidade

5.11.2.5.1 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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

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

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;

$X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad s = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}{n}$$

Onde:

x_i – valores individuais;

X – média da amostra;

s – desvio padrão;

k – adotado o valor 1,25;

n – número de determinações, no mínimo 9.

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

Se $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;
Se $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

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

Se $X + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;
Se $X + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

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

5.11.2.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

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



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

5.3.12 Critérios de Medição e Pagamento

A sub-base será medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme a seção transversal do projeto.

No cálculo dos volumes serão consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no Controle Geométrico, consideradas as tolerâncias especificadas.

Não serão considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados projeto.

Estão incluídos neste serviço o fornecimento dos materiais e todas as operações de mistura na usina ou na pista, cura, espalhamento, homogeneização, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, proteção da base, bem como os custos de manutenção, drenagem e conservação dos caminhos de serviço.

Quando a mistura ocorrer em usina, os transportes do solo para a mesma e do material misturado, desta para a pista, serão pagos separadamente, conforme composições apropriadas.

Quando a mistura ocorrer na pista, o transporte do solo, da jazida para a pista, também será pago separadamente.

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

Serão de responsabilidade e custo da Contratada as eventuais indenizações para aquisição de materiais e liberação de áreas de jazidas.

5.3.13 Documentos de Referência

- | | |
|---------------------|---|
| • DNER-ME 024/94 | Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman |
| • DNER-ME 035/98 | Agregados – determinação da abrasão “Los Angeles”; |
| • DNER-ME 049/94 | Solos – determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas |
| • DNER-ME 082/94 | Solos – determinação do limite de plasticidade; |
| • DNER-ME 083/98 | Agregados – análise granulométrica |
| • DNER-ME 080/94 | Solos – análise granulométrica por peneiramento; |
| • DNER-ME 089/94 | - Agregados - avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio |
| • DNER-ME 092/94 | - Solo - determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do frasco de areia |
| • DNER-ME 122/94 | - Solo - determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito; |
| • DNER-ME 129/94 | - Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas |
| • DNER-PRO 277/97 | - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços |
| • DNIT 011/2004-PRO | - Gestão da qualidade em obras rodoviárias |
| • DNIT 068/2004-PRO | - Gestão da qualidade em obras rodoviárias – procedimento |



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

5.4 IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO

5.4.1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na aplicação uniforme de material asfáltico sobre a camada de base concluída.

5.4.2 Definições

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.

5.4.3 Condições gerais

a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, 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.

5.4.4 Condições específicas

5.4.4.1 Materiais

a) O ligante asfáltico empregado na imprimação pode ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, ou a emulsão asfáltica do tipo EAI, em conformidade com a norma DNIT 165/2013 – EM.

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.

5.4.4.2 Equipamentos

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



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

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.

5.4.4.3 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) 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 14491/2007). 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 $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.

f) Deve-se imprimir 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 tráfego, 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.

5.4.5 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, 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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

5.4.6 Inspeções

5.4.6.1 Controle dos insumos

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:

5.4.6.1.1 Asfalto diluído

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

- 1 (um) ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C (NBR 14756/2001);
- 1 (um) ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto TAG) (NBR 5765/2012).

b) Para cada 100 t:

- 1 (um) ensaio de viscosidade Saybolt Furol (NBR 14491/2007), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
- 1 (um) ensaio de destilação para os asfaltos diluídos (NBR 14856/2002), para verificação da quantidade de resíduo.

5.4.6.2 Controle da execução

5.4.6.2.1 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.

5.4.6.2.2 Taxa de aplicação (T)

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 (vide subseção 7.4).



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

5.4.6.3 Verificação do produto

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

5.4.6.4 Planos 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.

5.4.7 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 imprimação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivo de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto asfalto diluído ou emulsão asfáltica), transporte do ligante dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos estar incluídos na composição do preço unitário;
- b) a quantidade de ligante asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) o transporte da emulsão asfáltica ou do asfalto diluído efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço.

5.4.8 Referências Normativas

- a) DNER-EM 363 – Asfaltos diluídos tipo cura média – Especificação de material. Rio de Janeiro: IPR.
- b) DNER-PRO 277 – Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNIT 011-PRO – Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNIT 070-PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNIT 156-ME – Emulsão asfáltica - Determinação da carga da partícula – Método de Ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNIT 165-EM – Emulsões asfálticas para pavimentação – Especificação de Material. Rio de Janeiro: IPR.
- g) NBR 5765 – Asfaltos diluídos – Determinação do ponto de fulgor – Vaso aberto Tag.
- h) NBR 6570 – Emulsões asfálticas – Determinação da sedimentação.
- i) NBR 14376 – Emulsões asfálticas - Determinação do resíduo asfáltico por evaporação – Método expedito.
- j) NBR 14393 – Emulsões asfálticas – Determinação da peneiração.
- k) NBR 14491 – Emulsões asfálticas – Determinação da viscosidade Saybolt Furol.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

- l) NBR 14756 – Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática.
m) NBR 14856 – Asfaltos diluídos – Ensaio de destilação.
n) DNIT 144/2014-ES – Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

5.5 AREIA ASFALTO A QUENTE – FAIXA C – AREIA COMERCIAL

5.5.1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na fabricação de misturas asfálticas do tipo Areia-Asfalto a quente para a construção de camadas do pavimento de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

5.5.2 Definição

Areia-Asfalto a quente é a mistura executada a quente em usina apropriada, com características específicas, composta de areia (agregado miúdo), material de enchimento (filer) se necessário, e cimento asfáltico espalhado e compactado a quente.

5.5.3 Condições gerais

A Areia-Asfalto a quente pode ser empregada como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.

A Areia-Asfalto a quente somente deverá ser fabricada, transportada e aplicada quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

Todo o carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deverá apresentar certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deverá 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.

5.5.4 Condições específicas

5.5.4.1 Material

Os materiais constituintes são os agregados miúdos, material de enchimento (filer) e cimento asfáltico, os quais devem satisfazer estas Especificações, item 2 – Referências, e às Especificações aprovadas pelo DNIT.

5.5.4.1.1 Ligante asfáltico

Podem ser empregados os seguintes ligantes asfálticos:

- cimento asfáltico de petróleo, CAP-30/45, CAP-50/60, CAP-85/100, (classificação por penetração), CAP-20 e CAP-40 (classificação por viscosidade);



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

5.5.4.1.2 Agregados

5.5.4.1.2.1 Areia – agregado miúdo

O agregado é a areia. Suas partículas individuais devem ser resistentes, em seus grãos, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55 % (DNER-ME 054).

5.5.4.1.2.2 Material de enchimento (filer)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós - calcários, cinza volante, etc; e que atendam à Norma DNER-ME 367.

Quando da aplicação deve estar seco, e/ou isento de grumos.

NOTA: Denomina-se filer nesta norma a porção de qualquer um destes materiais acima, que passa na peneira nº 200.

5.5.4.1.2.3 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico a areia – agregado miúdo (DNER-ME 079), poderá ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

A determinação da adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

a) Método DNER 079/95, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope no ensaio RTFOT (ASTM – D 2872);

b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzidas pela umidade (AASHTO 283/89). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática deverá ser superior a 0,7 (DNER-ME 138/94).

5.5.4.2 Composição da mistura

A composição da mistura Areia-Asfalto a quente deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito a granulométrica (DNER-ME 083/94) e aos percentuais do ligante asfáltico.

Quando a camada de Areia-Asfalto for destinada a ser uma camada de revestimento deve ser projetada com uma faixa granulométrica próxima aos limites inferiores da especificação.

DESIGNAÇÃO E TAMANHO NOMINAL DOS AGREGADOS				
Designação		A	B	Tolerâncias
Tamanho Nominal		4,75 mm	2,0 mm	
Peneiras		Porcentagem total passando (por peso)		
Nome	Abertura mm			
(3/8 pol.)	9,5 mm	100	-	-
(nº 4)	4,75 mm	80 – 100	100	± 5%
(nº 10)	2,00mm	60 – 95	90 – 100	± 4%
(nº 40)	0,42 mm	16 – 52	40 – 90	± 4%
(nº 80)	0,18 mm	4 – 15	10 – 47	± 3%
(nº 200)	0,075 mm	2 - 10	0 – 7	± 2%
Emprego		Revestimento	Revestimento	-
Cimento Asfáltico % sobre o total da Mistura		6 - 12	7 - 12	± 0,3%



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

No projeto da curva granulométrica para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3.4 – Condições de Segurança.

As porcentagens de betume referem -se à mistura de Areia e filer, considerada como 100 %.

a) devem ser adotados o Método Ensaio Marshall para Misturas Asfálticas para verificações de condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura.

Discriminação	ENSAIO
	Marshall DNER-ME 043
Porcentagem de vazios	3 a 8
Relação betume/vazios	65 – 82
Estabilidade, mínima	300 kgf (75 golpes)
Fluência, mm	2,0 – 4,5

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

5.5.4.3 Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser examinando, devendo estar apto para realizar os trabalhos constantes desta Norma. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

5.5.4.3.1 Depósito para ligante asfáltico

Os depósitos para o ligante asfáltico devem ser capazes de aquecer o material, às temperaturas fixadas nas Especificações. O aquecimento deve ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo não haver contatos de chamas com interior do depósito. Deve ser instalado um sistema de circulação para o asfalto, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações devem ser dotadas de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

5.5.4.3.2 Depósito para agregados (areia)

Os silos devem ter capacidade total adequada e serem divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, as frações apropriadas do agregado.

Cada compartimento deve possuir dispositivos de descarga. Haverá um silo para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

5.5.4.3.3 Usina para misturas asfálticas (Areia-Asfalto)

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador tipo Pugmill, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro

tipo de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivo de descarga, de função ajustável e dispositivo completo para controlar o ciclo completo de



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

mistura. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90 °C a 210 °C, deve ser fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado próximo a descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em “dial”, pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, para registrar a temperatura dos agregados.

5.5.4.3.4 Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte da Areia-Asfalto, 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 às chapas. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina, etc.) não são permitidos.

5.5.4.3.5 Equipamento para espalhamento

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar cãs misturas nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidades.

5.5.4.3.6 Equipamento para a compressão

O equipamento para compressão 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 de pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm² (35 a 120 psi).

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade.

5.5.4.4 Execução

5.5.4.4.1 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, deve ser feita uma pintura de ligação.

5.5.4.4.2 Temperatura do cimento asfáltico

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 asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 95 segundos, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), indicando-se preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

5.5.4.4.3 Temperatura dos agregados (areia)

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

5.5.4.4.4 Produção de Areia-Asfalto

A produção de Areia-Asfalto é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

5.5.4.4.5 Transporte de Areia-Asfalto a quente

A Areia-Asfalto a quente produzida pode ser transportada, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados no item 5.3.4 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.

5.5.4.4.6 Distribuição e compressão da mistura

A distribuição da Areia-Asfalto deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item 5.3.6; e não deve ser aplicado a temperatura ambiente inferior a 10 °C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual da Areia-Asfalto, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição da Areia-Asfalto, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa 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 é aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

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

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de 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.

5.5.4.4.7 Abertura ao tráfego

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

5.5.5 Manejo ambiental

Para execução de revestimento asfáltico do tipo Areia-Asfalto usinado a quente são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente, envolvem a produção e aplicação de agregados, o estoque e operação da usina.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

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

5.5.5.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de areais devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

Caso utilizado areal comercial, a areia somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação do areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra.

Não é permitida a exploração de areal em área de preservação ambiental.

Planejar adequadamente a exploração do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e facilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias.

Impedir queimadas como forma de desmatamento.

Seguir as recomendações constantes da DNER-ES 279/97 para os caminhos de serviço.

5.5.5.2 Ligante asfáltico

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio onde possam causar prejuízos ambientais.

Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, imediatamente após a remoção da usina e dos depósitos, e limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- transporte e estocagem de filer;
- transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Os agentes e fontes poluidoras, compreendem:

Agentes e fontes poluidoras

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. 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, área 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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

Em função destes agentes devem ser obedecidos os itens 6.3 e 6.4.

5.5.5.3 Quanto à instalação

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, de hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir no projeto executivo áreas para as instalações industriais, de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

Atribuir à Executante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

5.5.5.4 Operação

Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes.

Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, resultados de medições das chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

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

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para evitar emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

Conectar o misturador, os silos de agregado quente e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.

Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20 % de opacidade.

Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem a seco.

Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó, retidos nas mangas.

Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade).



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

5.5.6 Inspeção

5.5.6.1 Controle dos insumos

Todos os materiais utilizados na fabricação de Areia-Asfalto a quente (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer as especificações em vigor.

5.5.5.1.1 Ligante asfáltico

O controle de qualidade do ligante asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 25 °C (DNER-ME 003) para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio do ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER-ME 148);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100 t determinado pelos ensaios (DNER-ME 003 e ABNT NBR 6560);
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) em várias temperaturas para a verificação da viscosidade especificada e o estabelecimento da curva viscosidade X temperatura para cada 100 t;

5.5.6.1.2 Agregados

O controle de qualidade dos agregados consta do seguinte:

- a) ensaios de granulometria do agregado (areia), de cada silo por jornada de trabalho (DNER-ME 083);
- b) ensaios de equivalente de areia, (DNER-ME 054);
- c) ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), (DNER-ME 083).

NOTA: A quantidade de ensaios dos agregados obedecerá ao Plano de Amostragem estabelecido e aprovado pela Fiscalização.

5.5.5.2 Controle da produção

O controle da produção (Execução) Areia-Asfalto a quente deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória.

5.5.6.2.1 Controle da usinagem da Areia-Asfalto a quente

- a) Controle da quantidade de ligante na mistura

Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras da mistura coletada na pista (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante pode variar, no máximo $\pm 0,3 \%$, da fixada no projeto.

- b) Controle da graduação da mistura de agregados (areia)

Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias, especificadas no projeto.

- c) Controle de temperatura

Devem ser efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do ligante, na usina;



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

- da mistura, no momento, da saída do misturador.
- da mistura no momento do espalhamento no início de rolagem, na pista.

As temperaturas devem apresentar valores de ± 5 °C das temperaturas especificadas.

d) Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos -de-prova de cada mistura por cada jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 043).

O valor de estabilidade deve satisfazer ao especificado no item proposto. As amostras devem ser coletadas na pista.

5.5.6.2 Espalhamento e compressão na pista

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente, antes de iniciada a compressão. Estas temperaturas devem ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de ± 5 °C.

O controle do grau de compressão - GC da areia-asfalto deve ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos -de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, por meio de brocas rotativas, comparando-as com os resultados da densidade aparente de projeto.

Podem ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicada no projeto.

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.

As medidas do grau de compactação devem ser efetuadas a cada 700 m² de pista.

5.5.6.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade do revestimento de Areia-Asfalto (Produto) deve ser exercida através das seguintes determinações:

a) Espessura da camada

Deve ser medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de ± 5 % em relação às espessuras de projeto, em 10(dez) medidas sucessivas.

b) Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Poderá também ser a trena.

Os desvios verificados não deverão exceder ± 5 cm.

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 3,00 m e outra de 1,20 m, 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 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

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 deverá apresentar valor inferior a 35 contagens/km.

d) Condições de segurança

O revestimento de Areia-Asfalto a quente acabado deve apresentar valores de Resistência à Derrapagem - VDR = 45 quando medido com o Pêndulo Britânico (ASTM-E 303/93) e Altura de Areia - HS na faixa de $0,6 > HS > 1,2$ mm (NF P-38).

Pode, também, ser empregado outro processo para avaliação da resistência à derrapagem, quando indicado no projeto. Os ensaios de controle da execução devem ser realizados em segmentos homogêneos escolhidos de maneira aleatória.

5.5.6.4 Planos de amostragem – controle tecnológico

O número e a frequência de verificação e de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da produção e do produto devem ser estabelecidos pelo Executante segundo um Plano de Amostragem Aleatória definido de acordo com a seguinte tabela de controle estatístico de resultados (DNER-PRO 277).

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	11	12
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16
∇	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL
(continuação)

n	13	14	15	16	17	19	21
K	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
∇	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras, k = coeficiente multiplicador, ∇ = risco do Executante							

5.5.7 Critérios de 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) A Areia-Asfalto deve ser medida em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não devem ser motivos de medição: mão-de-obra, materiais (exceto



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

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) O transporte do cimento asfáltico efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço.

d) Nenhuma medição deve ser processada se à 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

5.5.8 Referências Normativas

a) AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. T 283-89: resistance of compacted bituminous mixture to moisture induced damage. In: _____. Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing. Washington, D.C., 1986. v.2

b) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D 1754: effect of heat and air on asphaltic materials (Thin-Film Oven Test): test. In: _____. 1978 annual book of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1978.

c) ASTM D 2872: effect of heat and air on a moving film of asphalt (Rolling Thin-Film Oven Test): test. In: _____. 1978 annual book of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1978.

d) ASTM E 303: pavement surface frictional properties using the British Portable Tester – Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester: test for measuring. In: _____. 1978 annual book of ASTM standards. Philadelphia, Pa., 1978.

e) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5847: materiais asfálticos – determinação da viscosidade absoluta. Rio de Janeiro, 2001.

f) NBR 6560: materiais asfálticos – determinação do ponto do amolecimento – método do anel e bola. Rio de Janeiro, 2000.

g) ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION. AFNOR NF P-98-216 – determination de la macrotexture – partie 1: determination de hauteur au sable. Paris, 1999.

h) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários. Rio de Janeiro, 1996.

i) DNER-EM 204/95: cimentos asfálticos de petróleo: especificação de material. Rio de Janeiro: IPR, 1995.

j) DNER-EM 367/97: material de enchimento para misturas asfálticas: especificação de material. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

k) DNER-ME 003/99: material asfáltico – determinação da penetração: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1999.

l) DNER-ME 004/94: material asfáltico – determinação da viscosidade “Saybolt-Furol” a alta temperatura: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

m) DNER-ME 043/95: misturas asfálticas a quente – ensaio Marshall: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1995.

n) DNER-ME 053/94: misturas asfálticas – percentagem de betume: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

o) DNER-ME 054/97: equivalente de areia: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1997.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

- p) DNER-ME 079/94: agregado – adesividade a ligante asfáltico: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- q) DNER-ME 083/98: agregados – análise granulométrica: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1998.
- r) DNER-ME 089/94: agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- s) DNER-ME 138/94: misturas asfálticas – determinação da resistência à tração por compressão diametral: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- t) DNER-ME 148/94: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland): método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- u) DNER-PRO 164/94 – Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter);
- v) DNER-PRO 182/94: medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- w) DNER-PRO 277/97: metodologia para controle estatístico de obras e serviços: procedimento: Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- x) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 011/2004-PRO: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

6 DRENAGEM SUPERFICIAL

6.1 SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO – STC 150-32 – MOLDADA NO LOCAL COM FORMAS E CONCRETO USINADO COM BETONEIRA – ESCAVAÇÃO MECANIZADA – AREIA E BRITA COMERCIAIS

6.1.1 Objetivo

6.1.1.1 Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução de sarjetas e valetas, revestidas ou não, coletoras dos deflúvios, que escoam transversalmente à plataforma e às áreas adjacentes, conduzindo-os a pontos previamente estabelecidos para lançamento.

6.1.2 Referências normativas

6.1.2.1 Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas):

a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 011/2004 – PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento.

b) DNIT 102/2009 – ES: Proteção do corpo estradal – Proteção vegetal – Especificação de serviço.

c) Publicação IPR 730: Manual para atividades ambientais rodoviárias. Rio de Janeiro, 2006.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

- d) Publicação IPR 736: Álbum de projetos–tipo de dispositivos de drenagem.
- e) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- f) NBR 12655:2022 – Concreto – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.
- g) NBR 16889:2020 – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.
- h) NBR 15823-2:2017 – Concreto autoadensável – Parte 2: Determinação do espalhamento, do tempo de escoamento e do início de estabilidade visual – Método do cone de Abrams.
- i) NBR 15486:2016 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.

6.1.3 Definições

6.1.3.1 Sarjetas Dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos, destinados a interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude, plataforma ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego. Podem ser do tipo triangular, trapezoidal, retangular ou semicircular.

6.1.3.2 Sarjeta Triangular A sarjeta em formato triangular é o tipo de seção transversal mais comumente utilizada. A seção transversal da sarjeta triangular deve possuir declividade transversal máxima adjacente ao acostamento de 25 % (4H: 1V) em vistas à segurança viária. No entanto, deve ser verificada a necessidade de dispositivo de segurança lateral, em conformidade com as orientações da norma ABNT NBR 15486:2016.

6.1.3.3 Sarjeta Trapezoidal O uso das seções transversais trapezoidais é recomendado quando se faz necessária uma seção transversal com maior capacidade hidráulica em comparação à seção triangular. No entanto, deve ser verificada a necessidade de dispositivo de segurança lateral, em conformidade com as orientações da norma ABNT NBR 15486:2016.

6.1.3.4 Sarjeta Retangular A utilização da tipologia de sarjeta retangular é recomendada quando a vazão da seção triangular não atender a demanda de projeto, e caso a utilização da sarjeta trapezoidal não seja técnica ou economicamente viável. No entanto, seu uso deve ser acompanhado de dispositivo de segurança lateral, em conformidade com as orientações da norma ABNT NBR 15486:2016.

6.1.3.5 Sarjeta Semicircular Também conhecida como meia-cana. Pouco utilizada em rodovias, devendo ser verificada a necessidade de dispositivo de segurança lateral, em conformidade com as orientações da norma ABNT NBR 15486:2016.

6.1.3.6 Valetas Dispositivos localizados nas cristas de cortes ou pés de aterro, consequentemente afastados das faixas de tráfego, com a mesma finalidade das sarjetas, mas que por escoarem maiores deflúvios ou em razão de suas características construtivas, têm em geral, a forma trapezoidal ou retangular.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

6.1.4 Condições gerais

6.1.4.1 As sarjetas e valetas especificadas referem-se a cortes, aterros e ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão poderão ter sua estabilidade comprometida. Os dispositivos abrangidos por esta norma serão construídos de acordo com as dimensões, localização, confecção e acabamento determinados no projeto.

Na ausência de projeto específico, deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT, que constam na versão vigente do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem (Publicação IPR 736).

6.1.5 Condições específicas

6.1.5.1 Materiais

6.1.5.1.1 Concreto

O concreto utilizado na execução das sarjetas e valetas deverá atender as normas ABNT NBR 6118:2014 e ABNT NBR 12655:2022. Deve ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) min., aos 28 dias, de 20 MPa.

6.1.5.1.1.1 Revestimento vegetal

Para o dispositivo como revestimento vegetal, poderão ser adotadas as alternativas de plantio de grama em leivas, placas de grama, mudas, ou por hidrossemeadura, conforme especificações de projeto e atendendo ao disposto na norma DNIT 102/2009 – ES.

6.1.5.1.2 Equipamentos Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas. Para a execução desses dispositivos os equipamentos básicos necessários são:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) compactador portátil (mecânico ou manual);
- e) transportador manual - carrinho de mão e girica;
- f) pá-carregadeira;
- g) retroescavadeira ou valetadeira.

NOTA 1: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço, de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem a vistoria, não poderá ser autorizada sua utilização.

6.1.6 Execução

6.1.6.1 Sarjetas e valetas revestidas de concreto O processo executivo de sarjetas e valetas moldadas “in loco” pode ser realizado pelo método convencional, com o emprego de guias de madeira, assim como, com a utilização da máquina extrusora.

6.1.6.2 Recomendações gerais A execução das sarjetas deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma, cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las. Quando houver banquetas de escalonamentos e valetas de proteção revestidas, as sarjetas serão executadas



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

logo após a conclusão das operações de terraplenagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes. O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com a associação de operações manual e mecânica, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo. Preferencialmente, os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação. Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser apiloada, de modo a resultar uma base firme e bem desempenada. Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais. Para as valetas, os materiais escavados serão aproveitados na execução de uma banquetta de material energicamente compactado junto ao bordo de jusante da valeta de proteção do corte ou de modo a conformar o terreno do aterro, na região situada entre o bordo de jusante da valeta de proteção e o “offset” do aterro.

Quando especificado no projeto, será aplicado revestimento vegetal, de forma a complementar o acabamento do material apiloado contíguo ao dispositivo. As saídas d’água das sarjetas de corte serão executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10 m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes). Esta extensão deverá ser ajustada às condições locais, de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

6.1.6.3 Sarjetas e valetas moldadas “in loco” pelo método convencional Consiste nas seguintes etapas:

- a) demarcação de níveis, cotas e alinhamento, conforme especificados no projeto;
- b) preparo, escavação e regularização da superfície de assentamento;
- c) apiloamento da superfície, de modo a se obter uma base firme e bem desempenada;
- d) implantação dos gabaritos constituídos de guias de madeira, com espaçamento máximo de 3,0 m, com finalidade de marcação da localização dos dispositivos e definição da seção transversal;
- e) espalhamento e acabamento do concreto com emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida;
- f) constatação do início do processo de cura do concreto e retirada das guias e fôrmas (quando houver) dos segmentos concretados;
- g) execução de juntas de dilatação, preenchidas com argamassa asfáltica, com espessura de 1 cm, a intervalos de 12,0 m e densidade média de 1.700 kg/m³. NOTA 2: O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempenho.

NOTA 3: O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitido a sua redosagem.

6.1.6.4 Sarjetas e valetas moldadas “in loco” com extrusora Consiste nas seguintes etapas:



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

- a) demarcação de níveis, cotas e alinhamento, conforme especificados no projeto;
- b) preparo, escavação e regularização da superfície de assentamento;
- c) apiloamento da superfície, de modo a se obter uma base firme e bem desempenada;
- d) lançamento do concreto e moldagem ocorrerá por extrusão através de fôrma metálica específica para a execução do dispositivo especificado;
- e) deverão ser executadas juntas de dilatação, preenchidas com argamassa asfáltica, com espessura de 1,0 cm, a intervalos de 12,0 m e densidade média de 1.700 kg/m³;
- f) cura do concreto para garantir que atinja as resistências características.

6.1.6.5 Sarjetas e valetas com revestimento vegetal A execução de sarjetas e valetas com revestimento vegetal se iniciará com o preparo e a regularização da superfície de assentamento, seguindo-se as mesmas prescrições apresentadas para os dispositivos com revestimento de concreto.

A disposição do material escavado atenderá, igualmente, ao disposto para sarjetas e valetas revestidas de concreto.

Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento, será aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada e adubada, de modo a facilitar a germinação da grama.

As leivas selecionadas serão então colocadas sobre a camada de terra vegetal e compactadas com soquetes de madeira, recomendando-se o emprego de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes, antes de sua extração.

O revestimento vegetal aplicado será periodicamente irrigado, até se constatar a sua efetiva fixação nas superfícies recobertas.

Durante o período remanescente da obra, ficará a cargo da executora a recomposição de eventuais falhas em que não tenha sido bem sucedido o plantio, ou em locais onde se tenha constatado a danificação do revestimento vegetal aplicado.

NOTA 4: As sarjetas e valetas com revestimento vegetal deverão ser utilizadas como uma opção alternativa, uma vez que demandam manutenções frequentes e possuem maiores restrições quanto à velocidade de escoamento.

6.1.6.6 Sarjetas e valetas não revestidas

As sarjetas e valetas não providas de revestimento deverão ser utilizadas somente em locais em que se assegure a sua eficiência e durabilidade, ou em caso de obras provisórias ou desvios temporários de tráfego. Por esta razão o seu uso restringe-se às áreas onde se associam moderadas precipitações e materiais resistentes à erosão ou segmentos com moderadas declividades. Sua execução compreende as operações descritas nos casos das sarjetas e valetas revestidas de concreto, acrescentando-se a obrigatoriedade da avaliação das suas características construtivas com a aplicação de gabaritos, de modo a se constatar que foram atendidas as dimensões, forma da seção transversal e a declividade longitudinal.

6.1.7 Condicionantes ambientais

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



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

- a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;
- 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 deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) caberá à fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;
- f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual para atividades ambientais rodoviárias (Publicação IPR 730), referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou subsuperficiais.

6.1.8 Inspeção

Compete à responsável pela execução a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

6.1.9 Controle de insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com a norma ABNT NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento, independentemente de a mistura dos componentes para a formação do concreto ser executada na obra, na central de concreto ou em caminhão betoneira. O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT NBR 16889:2020 ou a ABNT NBR 15823- 2:2017, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

6.1.10 Verificação do produto

6.1.10.1 Controle geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito por meio 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.

6.1.10.2 Controle de acabamento será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, observando a textura da superfície aparente, topo e espelho, devendo ter aparência lisa, sem fendas, fissuras e bolhas. Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

6.1.10.3 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 das seções 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: $f_{ck,est} < f_{ck}$, não conformidade $f_{ck,est} \geq f_{ck}$, conformidade Onde: $f_{ck,est}$ é o valor estimado da resistência característica do concreto à compressão, expresso em MPa. f_{ck} é o valor da resistência característica do concreto à compressão, expresso em MPa. Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004 – PRO – Gestão de qualidade em obras de qualidade, que estabelece os procedimentos para o tratamento das não conformidades dos insumos, da produção e do produto.

6.1.11 Critérios de medição

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

- As sarjetas e valetas serão medidas pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas.
- Deve ser feita a discriminação quanto ao processo construtivo empregado e tipo de revestimento: em concreto moldados “in loco” pelo processo convencional ou moldados “in loco” com extrusora, com revestimento vegetal ou não revestidas.
- Não serão medidas as escavações manuais ou mecânicas e o apiloamento dos solos nos locais contíguos aos dispositivos.
- Os materiais decorrentes das escavações, e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos, deverão ser removidos, medindo-se o transporte efetivamente realizado.
- Caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados.
- No caso de utilização de revestimento vegetal, a sua aquisição e aplicação será remunerada, medindo-se a área efetivamente aplicada e o transporte realizado

6.2 MEIO-FIO DE CONCRETO – MFC 01 AREIA E BRITA COMERCIAIS – FÔRMA DE MADEIRA (ADAPTADO)

6.2.1 Objetivo

Fixar as condições exigíveis para a execução de meios-fios e guias de concreto, utilizados como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária.

6.2.2 Definições

6.2.2.1 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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

6.2.2.2 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-de-arte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma importante função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

6.2.3 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.

6.2.4 Condições específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados “in loco” ou pré-moldados, devendo satisfazer as prescrições:

6.2.4.1 Materiais

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

6.2.4.1.1 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 (f_{ck}) 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.

6.2.4.1.2 Concreto asfáltico

As guias e os meios-fios também poderão ser feitos com concreto asfáltico, utilizando-se, neste caso, equipamento adequado para aplicação do material por extrusão e com a forma previamente definida, de acordo com a seção transversal conveniente. O processo executivo para implantação deste dispositivo é similar ao utilizado para os dispositivos de concreto de cimento, quando forem empregadas as fôrmas deslizantes e betoneira automotriz ou quando o abastecimento da betoneira for realizado com caminhão betoneira.

6.2.4.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, 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;



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

- 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.

6.2.4.3 Execução de meios-fios ou guias de concreto

6.2.4.3.1 Processo executivo

Poderão ser moldados “in loco” ou pré-moldados, conforme disposto no projeto. O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados “in loco” com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- b) execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- c) instalação de formas de madeira segundo a seção transversal do meio-fio, espaçadas de 3m. Nas extensões de curvas esse espaçamento será reduzido para permitir melhor concordância, adotando-se uma junta a cada 1,00m. A concretagem envolverá um Plano Executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados;
- d) instalação das fôrmas laterais e das partes anterior e posterior do dispositivo;
- e) lançamento e vibração do concreto. Para as faces dos dispositivos próximas a horizontal ou trabalháveis sem uso de forma, será feito o espalhamento e acabamento do concreto mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que apoiada nas duas formas-guias adjacentes permitirá a conformação da face à seção pretendida;
- f) constatação do início do processo de cura do concreto e retirada das guias e formas dos segmentos concretados;
- g) execução dos segmentos intermediários. Nestes segmentos o processo é o mesmo. O apoio da régua de desempenho ocorrerá no próprio concreto;
- h) execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m, preenchidas com argamassa asfáltica.

6.2.4.3.2 Processo executivo alternativo

Opcionalmente, poderão ser adotados outros procedimentos executivos, tais como:

6.2.4.3.2.1 Meios-fios ou guias pré-moldados de concreto

- a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicado no projeto;
- b) execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- c) instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

- d) rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa.
- e) os meios-fios ou guias deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

6.2.5 Condicionantes ambientais

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 obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenvolvimento das obras 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.

6.2.6 Inspeções

6.2.6.1 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 reinício 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.

6.2.6.2 Controle da 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.

6.2.6.3 Verificação do produto

6.2.6.3.1 Controle geométrico

O controle geométrico da execução das obras 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



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

6.2.6.3.2 Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, 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 das obras e enchimento das valas.

6.2.6.4 Planos de amostragem – controle tecnológico

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 \geq 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.

6.2.7 Critérios de Medição

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

- a) os meios-fios e as guias serão medidos pelo comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução;
- b) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

6.2.8 Referências normativas

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- b) NBR 12654: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- c) NBR 12655: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

d) NBR NM 67: concreto – determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

e) NBR NM 68: concreto – determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.

f) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ES 330: obras-de-arte especiais – concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

g) DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias – causas / mitigação / eliminação. In: _____. Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários. Rio de Janeiro, 1996.

h) ENEMAX. Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem. Rio de Janeiro, 1988.

i) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 011/2004-PRO: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

6.3 CAIAÇÃO MECANIZADA COM FIXADOR DE CAL

Todo o meio-fio deverá receber pintura tipo caiação, que consiste na execução de uma pintura com tinta à base de cal sobre a parte aparente do meio-fio.

6.3.1 Definição

Consiste em pintar, na cor branca os meios-fios.

6.3.2 Método Executivo

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser cuidadosamente limpas e corrigidas de quaisquer defeitos de revestimento antes do início dos serviços.

Caiação é um tipo de pintura natural que produz um efeito limpo no meio fio, a mistura necessária é (cal + água) com fixador cola para pintura. A base de cal e tintas em pó. Fixa com segurança e pode ser aplicado em todo tipo de caiação e acelera o processo de fixação de caiações, o qual deverá ter duas demãos e só poderá ser aplicada quando a precedente estiver completamente seca.

6.3.3 Critérios de Medição e Pagamento

Os serviços de pintura serão medidos por m² aplicados no meio-fio.

Observações:

- Todas as características referentes a este tipo de serviço já foram descritas anteriormente no item 6.1.

7 OBRAS DE ARTE CORRENTES

7.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA

Observações:

- Todas as características referentes a este tipo de serviço já foram descritas anteriormente no item 7.1.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

7.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE AGREGADOS OU SOLOS EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - CARGA COM CARREGADEIRA DE 3,40 M³ E DESCARGA LIVRE

Observações:

- Todas as características referentes a este tipo de serviço já foram descritas anteriormente no item 4.4.

7.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Observações:

- Todas as características referentes a este tipo de serviço já foram descritas anteriormente no item 4.3.

7.4 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL).AF_08/2020

Deverá ser executado um apiloamento no fundo de todas as escavações, utilizando-se um compactador de solos a percussão.

7.5 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020

7.5.1 Definição

Consiste na contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, através de pranchas metálicas ou de madeira fincadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também metálicos ou de madeira, pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades.

Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc.

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento, o escoramento contínuo e o escoramento descontínuo. Existem ainda os chamados escoramentos especiais, que são uma variação do escoramento contínuo, com pranchas engastadas lateralmente através de encaixes do tipo macho fêmea. De acordo com o material utilizado na sua confecção, podem ser de madeira, metálicos ou mistos.

São utilizados os escoramentos contínuos em escavações de solos arenosos, sem coesão, ou quando alguma circunstância exija uma condição estanque das paredes da vala.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

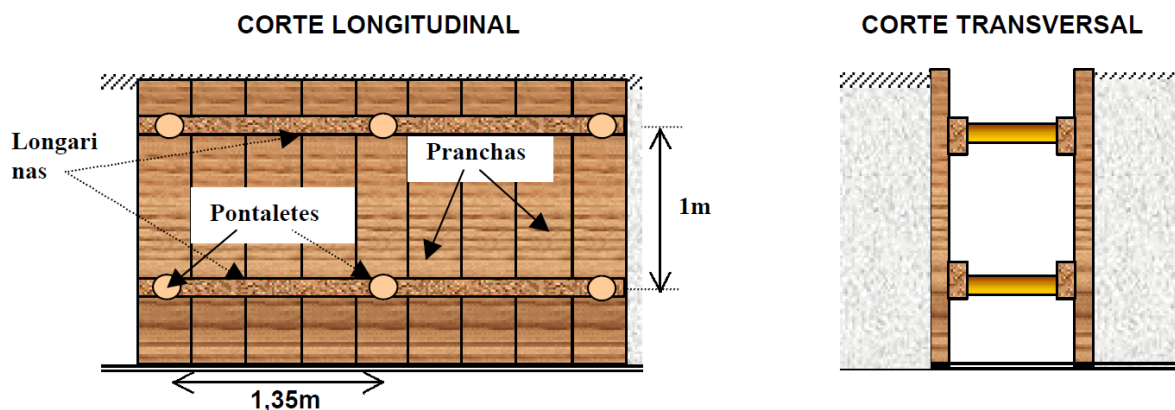


Figura 02. Escoramento Contínuo.

7.5.2 Método Executivo

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos usuais dos escoramentos, quando não especificados em projeto, devem ser os seguintes:

7.5.2.1 Escoramento Contínuo de Madeira

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1" x 10" (até 2,00 m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de (6 x 16) cm (acima de 2,00 m de profundidade), encostadas umas às outras, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de (6 x 16) cm (até 2,00 m de profundidade) ou de (8 x 18) cm (acima de 2,00 m de profundidade) em toda a sua extensão e estroncas de diâmetro 20 cm, espaçadas de 1,35 m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40 m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00 m na vertical.

7.5.2.2 Observações

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira ou similar na confecção de pranchas e longarinas e pontaletes em estroncas de eucalipto com diâmetro não inferior a 20 cm. Caso não seja possível utilizar as bitolas especificadas, as peças de madeira deverão ser substituídas por similares com módulo de resistência equivalente.

Em valas profundas, a estrutura do escoramento poderá servir de suporte às plataformas para colocação de terra escavada. Neste caso, deve-se tomar cuidados especiais para evitar desabamentos, em virtude do peso adicional.

Caso, na localidade em que será executado o escoramento, as bitolas comerciais de tábuas, pranchas e vigas não coincidam com as indicadas, deverão ser utilizadas peças com módulo de resistência equivalente ou com dimensões imediatamente superiores, sem ônus para a Contratante.

Remoção do Escoramento

Se, por algum motivo, o escoramento tiver de ser deixado definitivamente na vala, deve-se procurar retirar ao menos a porção do mesmo que vai da superfície do solo ou pavimento até cerca de 90 centímetros de profundidade.

O material perdido, quando isto acontecer, será devidamente medido e pago conforme critérios de medição definidos.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pela Fiscalização.

A remoção da cortina de madeira deverá ser executada à medida que avance o aterro e a compactação, com a retirada progressiva das cunhas.

Atingido o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos. Da mesma forma e sucessivamente, serão retiradas as demais camadas de contraventamento.

As estacas e os elementos verticais de escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com o auxílio de guindastes, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo o estabelecido no plano de retirada.

Os furos deixados no terreno pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, deverão ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

7.5.3 Critérios de Controle

A escolha do tipo de escoramento, do processo de cravação, a definição do comprimento da ficha e outras variáveis serão estabelecidas em projeto e, quando tal não acontecer, serão sugeridas pela Fiscalização.

Cuidados especiais deverão ser observados pela Fiscalização, como, por exemplo:

- As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;
- Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, a sua profundidade;
- Deve-se evitar ao máximo a entrada e/ou percolação de águas pluviais nas valas, devendo para isto a Contratada:
 - Executar, quando necessário, mureta de proteção ao longo da vala, segundo orientação da Fiscalização;
 - No aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar sua vedação e impermeabilização da área com asfalto;
 - Vistoriar, junto às sarjetas, se não está havendo penetração de água, e em caso positivo, vedar com asfalto;
 - Sempre que forem encontradas tubulações ao longo do eixo da vala, estas deverão ser escoradas com pontaletes junto às bolsas antes do aterro da vala.

7.5.4 Critérios de Medição e Pagamento

Os escoramentos serão medidos por metro quadrado de área escorada, independentemente da profundidade, da largura da vala, diâmetro ou dimensões laterais do poço.

Quando executado em valas, a profundidade utilizada para cálculo será a média entre a de montante e a de jusante.

O material perdido, quando ocorrer a necessidade de se fechar a vala sem retirar o escoramento, será medido da seguinte forma:

- Longarinas e pranchas de madeira - por metro cúbico de madeira perdida;
- Peças e pranchas metálicas - por quilograma de material perdido;
- Pontaletes de madeira - por metro linear de pontalete perdido.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

O pagamento dos serviços será feito de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, mediante apresentação e aprovação da medição.

Nos preços propostos deverão estar incluídas todas as despesas com materiais, mão de obra e encargos, máquinas e equipamentos, tributos e tarifas, transportes

Os serviços de escavação, reaterro, retirada e reposição de pavimentação etc. serão remunerados separadamente, de acordo com seus respectivos itens na planilha orçamentária da obra.

7.5.5 Documentos de Referência

- ORSE-SE ES/317 – Contenções e Escoramentos - Escoramentos de Valas, Cavas e Poços – Especificações de serviço
- SABESP – Especificação Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição
- AESBE – Manual para Orçamento de Obras de Saneamento

7.6 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023

7.7 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

7.6.1 Definição

Reaterro consiste no preenchimento ou recomposição de escavações, utilizando-se material de empréstimo, para elevação de greide ou de cotas de terraplenos.

Os serviços complementares que se fizerem necessárias para compensar irregularidades da superfície do terreno, junto à obra, também se encontram neste grupo de serviços.

Os aterros poderão ser compactados ou não, a depender das características do serviço, e do fim a que se destinam.

Compactação consiste na redução do índice de vazios, manual ou mecanicamente, do material de aterro ou reaterro, com energia suficiente para atingir graus de eficiência previstos em projeto.

7.6.1.1 Materiais

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos

7.6.2 Método Executivo

As operações de execução de aterros compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação quando prevista em projeto, do material selecionado procedente de empréstimo de outras escavações, de empréstimos de jazidas ou da própria escavação.

Sua execução obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos fornecidos pela Fiscalização e constantes das notas de serviço apresentadas no projeto executivo.

A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama, do fundo da escavação.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

Deverá ser feita a determinação da umidade do solo, para definir a necessidade de aeração ou umedecimento.

Quando necessária, deverá ser procedida, também, a escarificação e ou umedecimento da camada existente, visando-se sua boa aderência à camada de aterro.

O lançamento do material deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação, quando especificada. A espessura da camada solta (não compactada) não deverá ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 m.

A homogeneização da camada será feita através da remoção ou fragmentação de torrões secos, remoção de material conglomerado, de blocos ou de matações de rocha alterada e de matéria orgânica.

Em caso de aterro compactado, todas as camadas do solo deverão sofrer compactação de maneira conveniente até se obter, na umidade ótima, a massa específica aparente seca correspondente ao Grau de Compactação de projeto – 95 % ou 100 % da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal) – mais ou menos 3 % de tolerância.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia será admitida a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto.

7.6.3 Critérios de Medição e de Pagamento

Os serviços de aterros e compactação de valas, cavas e fundações serão medidos pelo seu volume geométrico, em metros cúbicos, de acordo com a seção transversal e o Grau de Compactação definidos em projeto. Será utilizado, para o cálculo do volume, o processo da “média das áreas”, independentemente da classificação do material (1ª ou 2ª categoria). Será subtraído, do volume escavado, o volume das peças ou estruturas enterradas.

Não existindo projeto, o volume será medido no local.

Para grandes áreas, os volumes serão determinados pela diferença, fornecida por levantamento topográfico, entre as cotas do aterro compactado concluído e as cotas do terreno primitivo.

Estão consideradas nestes preços as operações de descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e apiloamento ou compactação do material.

Quando não for atingido o grau de compactação estabelecido, os serviços necessários à recompactação do material estão incluídos também nos preços unitários.

Não serão pagos aterros em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto, sem que sejam absolutamente necessários.

O mesmo critério caberá à recomposição desnecessárias de pavimentos.

Excepcionalmente, quando o aterro for executado com materiais de 3ª categoria, o Critério de Medição será específico para este caso, sendo definido em Especificação Complementar apropriada.

Os serviços de escavação, carga e transporte dos materiais para os aterros serão medidos de acordo com Especificações próprias, sendo calculados pelo volume geométrico escavado.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

Os serviços serão pagos de acordo com os volumes medidos e aprovados pela Fiscalização, aos preços unitários contratuais, estando incluídos todos os custos com equipamentos, material, transporte, mão-de-obra e encargos necessários à execução do serviço.

7.6.4 Documentos de Referência

- ABNT – MB-3388 Norma A – Solo – Determinação do índice de vazios mínimos de solos não coesivos.
- ABNT – NB-00501 / NBR 056/81 – Controle Tecnológico da execução de aterros em obras de edificações.
- ABNT – MB-00033 / NBR 07182 – Solo – Ensaio de Compactação.
- ABNT – MB-00238 / NBR 07185 – Solo – Determinação da massa específica aparente, “in situ”, com frasco de areia.

7.8 CORPO DE BSTC $D = 1,00 \text{ M PA1}$ – AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS

7.9 BOCA DE BSTC $D = 1,00 \text{ M}$ - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS

RETAS

7.8.1 Objetivo

Estabelecer o tratamento adequado à execução de bueiros tubulares de concreto para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes de modo a permitir a transposição de talvegues que escoam de um lado para outro da rodovia.

7.8.2 Definições

7.8.2.1 Bueiros de Grotas

Obras de arte correntes que se instalam no fundo dos talvegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, consequentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

7.8.2.2 Bueiros de Greide

Obras de transposição de talvegues naturais ou ravinas que são interceptadas pela rodovia e que por condições altimétricas, necessitam dispositivos especiais de captação e deságue, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

7.8.3 Condições Gerais

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

7.8.4 Condições Específicas

7.8.4.1 Materiais

7.8.4.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiros de grotas e greides deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ($f_{ck_{min}}$) aos 28 dias de 15 MPa.

7.8.4.2 Material de rejuntamento

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97.

O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

7.8.4.3 Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão ($f_{ck_{min}}$) aos 28 dias de 15 MPa.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

7.8.4.4 Equipamentos

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

Recomendam-se, no 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) guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;
- i) serra elétrica para fôrmas;
- j) vibradores de placa ou de imersão.

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

7.8.4.5 Execução

7.8.4.5.1 Execução de bueiros de grotas

Para execução de bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

- Locação da obra atendendo às Notas de Serviço para implantação de obras-de-arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.
- A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.
- Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou “rachão” para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.
- Após a regularização do fundo da grotas, antes da concretagem do berço, localizar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.
- O espaçamento máximo entre réguas será de 5 m, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.
- A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.
- No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.
- A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.
- A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30 cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

- Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15 cm.
- Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.
- Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ckmin} > 15 \text{ MPa}$), com a espessura de 10 cm.
- Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.
- A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

7.8.4.5.2 Execução de bueiros de greide com tubos de concreto

Para a execução de bueiros de greide com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática:

- Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.
- Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.
- Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.
- Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ckmin} > 15 \text{ MPa}$), com a espessura de 10 cm.
- Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.
- Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

7.8.5 Manejo Ambiental

Durante a construção das obras 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, evitando provocar o seu entupimento;
- 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 obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;

f) 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.

7.8.6 Inspeções

7.8.6.1 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.

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

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 8890/03.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

7.8.6.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, 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 das obras e enchimento das valas.

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

7.8.6.3 Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras 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.

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.

7.8.7 Critérios de Medição

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



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu 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 sua execução;

b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;

c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto;

d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;

e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

7.8.8 Referências Normativas

- NBR 6118 – projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2003
- NBR 7187 – projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 8890 – tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 12654 – controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- NBR 12655 – concreto – preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- NBR NM 67 – concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- NBR NM 68 – concreto – determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- DNER-ES 330 – obras-de-arte especiais – concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- DNER-ISA 07 – impactos da fase de obras rodoviárias - causas/mitigação/eliminação. In: _____. Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários. Rio de Janeiro, 1996.
- ENEMAX. Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
- DNIT 011/2004 - PRO – gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- DNIT 024/2004-ES – drenagem – bueiros metálicos sem interrupção do tráfego – especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- DNIT 025/2004-ES – drenagem – bueiros celulares de concreto – especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- DNIT 023/2006-ES – Drenagem – Bueiros tubulares de concreto – especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2006.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

8 SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL E HORIZONTAL

8.1 PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA – ESPESSURA DE 0,4 MM

8.1.1 Definição

Para os efeitos desta Norma é adotada a seguinte definição:

8.1.1.1 Sinalização Rodoviária Horizontal

Conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

8.1.1.2 Condições Gerais

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização são exigidas as seguintes condições básicas.

A seleção e aplicação da sinalização visando à segurança e o conforto do usuário 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 uma boa fluência e segurança de tráfego;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente;
- Disciplinar o uso da rodovia;
- Impor respeito aos usuários.

Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das especificações aprovadas pelo Contratante.

No projeto de sinalização deverão estar definidos os seguintes elementos:

- Local da aplicação, extensão e largura;
- Dimensões das faixas;
- Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada 0,4 mm ou 0,6 mm;
- Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim o determine.

8.1.1.3 Condições Específicas

8.1.1.3.1 Tipos de Faixas

Faixas Contínuas

Estão associadas à ideia de proibição ao movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito, à delimitação das faixas destinadas à circulação de veículos, ao controle de estacionamentos e paradas de veículo.

Faixas Interrompidas

Estão associadas à ideia de permissão de movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito e à delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

8.1.1.3.2 Cores das Faixas

Podem ser aplicadas nas cores branca e amarela:

Amarelas

Destinadas à regulamentação de fluxos de sentidos opostos e aos controles de estacionamentos e paradas;

Branças

Usadas para a regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, além de regular movimentos de pedestres, pinturas de símbolos, legendas e outros.

8.1.1.3.3 Material

Escolha do Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal poderá ser norteada em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil.

VOLUME DE TRÁFEGO (V)	PROVÁVEL VIDA ÚTIL	MATERIAL
$V \leq 2000$	1 ano	Estireno/Acrilato ou Estireno Butadieno
$2000 \leq V \leq 3000$	2 anos	Acrílica ou Vinílica
$3000 \leq V \leq 5000$	3 anos	Termoplástico Tipo "spray"
$V > 5000$	5 anos	Termoplástico Tipo Extrudado

Tabela 01.

8.1.1.3.4 Tintas

Os tipos de tintas empregadas na sinalização horizontal, podem ser:

- Tinta estireno acrilato ou estireno butadieno e alquídica borracha clorada;
- Acrílica;
- Vinílica.

Devem atender às exigências das Especificações DNER-EM 368/97 e DNER-EM 372/97 Quando utilizadas microesferas de vidro as tintas adquirem retrorrefletorização.

8.1.1.3.5 Materiais Termoplásticos

Os materiais termoplásticos podem ser aplicados por aspersão ("spray") ou por extrusão.

Devem obedecer a Especificação DNER-EM 372/97.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

Como parte constituinte dos materiais termoplásticos são utilizadas microesferas do tipo "innermix" para fornecimento de retrorrefletorização ao longo da vida útil da sinalização.

As espessuras de aplicação dos materiais termoplásticos, em função do seu tipo, são as seguintes:

- 1,5 mm de espessura - aplicado por "spray";
- 3,0 mm de espessura - aplicado por extrusão.

8.1.1.3.6 Microesferas de Vidro

As microesferas de vidro são constituídas de partículas esféricas, de vidro de alta qualidade, do tipo soda-cal e devem obedecer à Especificação DNER-EM 373/97.

Classificam-se quanto ao seu tipo em:

Innermix

As incorporadas aos materiais termoplásticos, durante sua fabricação, fornecendo retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas;

Premix

As incorporadas às tintas antes da sua aplicação, fornecendo retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície aplicada, quando se tornam expostas;

Drop-on

Aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta ou com material termoplástico, de modo a permanecer na superfície da película aplicada, fornecendo retrorrefletorização imediata.

Equipamento

Os equipamentos de aplicação dos materiais de sinalização devem possuir todas as condições necessárias para uma boa aplicação, tais como: reservatório para o material e para as microesferas ("drop-on"), pistolas que possibilitem a pintura simultânea ou sucessiva de faixas contínuas e/ou interrompidas, compressor de ar, sistema de homogeneização, direção do tipo automático para alinhamento preciso da máquina, lança-guia com pontas finais ajustáveis, sistema de controle para o espaçamento das faixas, luzes traseiras, sinaleiro rotativo, pisca-pisca e reguladores de pressão.

Além disto, para a aplicação dos materiais termoplásticos, os equipamentos devem possuir reservatórios com aquecimento, do tipo caldeira com controle de aquecimento.

8.1.2 Método Executivo

A fase de aplicação engloba as etapas de pré-marcação e pintura.

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pelo qual o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material. A locação topográfica tem por base o projeto da sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos, legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.

No caso de adição de microesferas de vidro tipo "pré-mix", pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5 % (cinco por cento) em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustamento da viscosidade.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

8.1.3 Critérios de Controle

8.1.3.1 Controle do Material

Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido aprovados em inspeção, de acordo com metodologias DNER-PRO 132 e DNER-PRO 231, e testes de laboratório, atendendo às exigências das especificações de materiais do DNER.

8.1.3.2 Controle da Execução

A aplicação dos materiais só deve ser realizada após as seguintes observações:

- A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos, etc.;
- A pré-marcação deve estar perfeitamente de acordo com o projeto;
- A pré-marcação deve estar perfeitamente reta nas tangentes, e acompanhando o ângulo nas curvas.

O controle de qualidade da aplicação é realizado, no decorrer da implantação da sinalização, quando devem ser verificados e anotados os parâmetros listados a seguir:

- Consumo dos materiais;
- Espessura do material aplicado;
- Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- Dimensões das faixas e sinais (largura e comprimento);
- Linearidade das faixas;
- Temperatura de aquecimento do material termoplástico;
- Sinalização para o serviço de obras;
- Atendimento ao projeto de sinalização;
- Retrorrefletorização integral das faixas, sinais, etc.

O número de determinações utilizadas nos ensaios de controle será em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade ser assumido pelo Executante, conforme a tabela seguinte:

TABELA DE 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
E	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 = n° de amostras k = coeficiente multiplicador E = risco do Executante															

Tabela 02.

Devem ser feitas 5 determinações para os segmentos isolados, com área inferior a 100 m² de pintura.

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

8.1.3.3 Aceitação e Rejeição

Todos os requisitos quantificáveis, cujas limitações estão estabelecidas nesta Norma, deverão ser avaliados com critérios de amostragem estabelecidos em 6.2.3, 6.2.4 e os valores considerados para aferição com os especificados deverão ser obtidos com a aplicação da fórmula apresentada a seguir:



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo do projeto ou } \bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço};$

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo do projeto e } \bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço}.$

Sendo:

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

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

Onde: X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

O não atendimento a qualquer dos requisitos listados implica a rejeição dos serviços e a obrigatoriedade para o Executante de refazê-los sem ônus para o Contratante.

8.1.4 Critérios de Medição e Pagamento

Os serviços de sinalização horizontal serão medidos pela área de pintura efetivamente aplicada expressa em metros quadrados, ignoradas as áreas entre faixas e símbolos onde não houver aplicação de tintas.

O pagamento será feito de acordo com os critérios adotados em contrato, e nos preços da Contratada deverão estar inclusos todos os custos com materiais, equipamentos, mão de obra e encargos sociais, tributos e taxas, transporte etc.

8.1.5 Documentos de Referência

- DNER EM 368/97 – Tinta à base de resina acrílica para sinalização rodoviária horizontal
- DNER EM 371/97– Tinta à base de resina alquídica/borracha clorada ou copolímero estireno/acrilato e/ou estireno-butadieno para sinalização rodoviária horizontal
- DNER EM 372/97 – Material termoplástico para sinalização rodoviária horizontal
- DNER EM 373/97 – Microesferas de vidro para sinalização rodoviária horizontal
- DNER PRO 132/94 – Inspeção visual de embalagens de microesferas de vidro retrorrefletivas
- DNER PRO 231/94 – Inspeção visual de recipientes com tinta para demarcação viária



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

- DNER PRO 277/97 – Metodologia para controle estatístico de obras e serviços

8.2 PLACA DE TRÂNSITO SINALIZAÇÃO VERTICAL, AÇO ESMALTADA, PLACA DE INDICAÇÃO – IDENTIFICAÇÃO DE RUAS, DIMENSÕES 45 X 20 CM, INCLUINDO TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA NBR 5580 CLASSE LEVE DN 50 MM, E = 3,00 MM - 4,40 KG/M (COMPRIMENTO 2,30 M) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

8.3 PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO, LADO DE 0,60 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

8.4 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R1 LADO 0,331 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

8.5 SUPORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

8.2.1 Definição

8.2.1.1 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.

8.2.1.2 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.

8.2.1.3 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.

8.2.1.4 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.

8.2.1.5 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;



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

- Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego;
- Impor respeito aos usuários;
- Informar;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente.

8.2.2 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.

8.2.2.1 Manejo Ambiental

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

8.2.2.2 Equipamento

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical, são:

- Martetele a ar comprimido;
- Caminhão Munck (para as placas suspensas);
- Cones de sinalização;
- Luminárias de advertência.

8.2.3 Critérios de Controle

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

8.2.3.1 Condições Específicas

8.2.3.1.1 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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

8.2.3.2 Material

8.2.3.2.1 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 pré-moldado e obedecerão as dimensões e características definidas em projeto.

8.2.3.2.2 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.

8.2.3.2.3 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.

8.2.3.2.4 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.

8.2.3.2.5 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.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

8.2.4 Critérios de Medição e Pagamento

Os serviços de Sinalização Vertical serão medidos através da quantidade de placas implantadas, quando se tratarem de placas padronizadas de dimensões 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 da obra, de acordo com os critérios de medição adotados.

8.2.5 Documentos de Referência

- DNER Manual de Sinalização Rodoviária 2010;
- Sinalização vertical de regulamentação / Contran-Denatran. 2ª edição – Brasília: Contran, 2007

9 AQUISIÇÃO DE INSUMOS – BDI 15%

9.1 AQUISIÇÃO DE ASFALTOS DILUÍDOS CM-30

9.2 AQUISIÇÃO DE CIMENTOS ASFÁLTICOS CAP-50-70

9.2.1 Definição

Trata-se do fornecimento, manuseio e armazenagem dos ligantes betuminosos utilizados nas imprimações, pinturas de ligação, lamas asfálticas e na fabricação dos concretos betuminosos para pavimentação.

Os ligantes betuminosos considerados nesta especificação são:

9.2.1.1 Asfaltos Diluídos Tipo Cura Média (Cm)

São materiais resultantes da diluição de um cimento asfáltico adequado, com um destilado médio conveniente.

Os asfaltos diluídos tipo cura média têm o símbolo CM precedendo as indicações de sua viscosidade cinemática.

Suas denominações são: CM-30 e CM-70.

9.2.2 Método Executivo

Os ligantes betuminosos serão fornecidos com suas características definidas conforme esta especificação, em embalagens adequadas e não violadas.

O transporte deverá ser efetuado em veículos apropriados para esta finalidade.

Os alcatrões serão transportados em tambores de aço de 200 litros ou caminhão tanque com aquecimento.

Na obra, o material deverá ser estocado conforme os padrões de segurança para derivados de petróleo do IBP (Instituto Brasileiro de Petróleo e da PETROBRÁS).

Quanto ao armazenamento dos ligantes, deverá, ainda, ser observado:

Os depósitos deverão ser instalados em locais afastados de cursos d'água.

Será vedado o refugo de materiais usados em locais onde possam causar prejuízos ambientais.

A área afetada pela instalação dos depósitos deverá ser recuperada, mediante sua remoção e limpeza do local.



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

9.2.3 Critérios de Controle

Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra 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 e o canteiro de serviço.

Na entrega do material, caberá à Fiscalização:

- Verificar se o tipo e a qualidade do material fornecido estão de acordo com sua finalidade e se correspondem ao estipulado no projeto;
- Verificar se o acondicionamento do material é o correto e não está violado;
- Certificar-se de que cada unidade de acondicionamento contenha indicação clara da procedência, do tipo e da quantidade do seu conteúdo.
- Rejeitar a parte do fornecimento em mau estado de acondicionamento.
- Providenciar, junto à Contratada, a substituição do material rejeitado.
- Retirar amostra de acordo com a Norma IBP/ABNT P-NB - 174 - Norma para Amostragem de Petróleo e Produtos Derivados.
- Em se tratando de emulsões para lama asfáltica, a amostra destinada à análise deverá ser colocada em um recipiente limpo, perfeitamente vedado, de maneira a impedir contato com o exterior, e mantida a uma temperatura mínima de 4,5°C, até a realização do ensaio.
- Remeter a amostra, devidamente identificada, a um laboratório aparelhado para ensaios de recebimento.
- A vista dos resultados da inspeção e independente de qualquer ensaio, o fornecimento poderá ser rejeitado, total ou parcial, caso não atenda aos requisitos de qualidade.

Todos os ligantes betuminosos deverão ser homogêneos. Outras características básicas são informadas a seguir:

9.2.3.1 Asfaltos Diluídos Tipo Cura Média (Cm)

Os asfaltos tipo CM, quando ensaiados, atenderão aos seguintes requisitos, devendo todo o lote fornecido ser rejeitado se um ou mais resultados não atenderem ao especificado:



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUCÁ

CARACTERÍSTICAS	UNID.	MÉTODOS DE ENSAIOS (DNER)	TIPOS DE CM	
			CM-30	CM-70
<u>ASFALTO DILUÍDO</u>				
Viscosidade cinemática, a 60°C	cSt	ME 151/94	30-60	70-140
ou				
Viscosidade Saybolt-Furol, a		ME 004		
25°C	s		75-150	-
50°C			-	60-120
Ponto de Fulgor (V. A. Tag), mínimo	°C	MB 42	38	38
Destilação até 360°C		MB 45		
% volume do total destilado, a:				
225°C, máximo			25	20
250°C	%		40-70	20-60
315°C			75-93	65-90
Resíduo a 360°C, por diferença, % volume mínimo			50	55
Água % volume, máximo	%	MB 37	0,2	0,2
<u>RESÍDUO DA DESTILAÇÃO</u>				
Penetração (100g, 5s, 25°C)	0,1mm	ME 003	80-12	80-120
Betume % peso, mínimo	%	ME 010	99,0	99,0
Ductibilidade a 25°C, mínimo	cm	ME 163	100	100

Tabela 03.

Notas:

- Os ensaios relacionados são indicados e especificados pelo DNER. Portanto, a nomenclatura ME, apresentada na tabela, refere-se à codificação do DNER.
- No caso da ductilidade a 25 °C ser menor que 100 cm, o material será aceito se o seu valor a 15 °C for maior que 100 cm.

9.2.4 Critérios de Medição e Pagamento

Os ligantes betuminosos utilizados serão pagos em tonelada, sendo sua quantidade obtida através da média aritmética dos valores medidos na usina ou na pista, através das metodologias de aferição adotadas, conforme a finalidade de aplicação.

Estão incluídos no preço do ligante sua aquisição e transporte (frete, seguros etc.) entre a refinaria ou fábrica e a usina, bem como seu manuseio e armazenamento na obra.

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

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

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual incluindo toda a mão-de-obra, equipamentos e encargos necessários à aquisição, transporte e armazenamento na obra.

9.2.5 Documentos de Referência

- DNER EM 363/97 – Asfaltos diluídos cura média
- DNER ME 003/94 – Materiais betuminosos determinação da penetração
- DNER ME 004/94 – Materiais betuminosos determinação da viscosidade “SayboltFurol” a alta temperatura



ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUAÇA

- d) DNER ME 010/94 – Cimentos asfálticos de petróleo determinação do teor de betume
- e) DNER ME 151/94 – Asfaltos determinação da viscosidade cinemática
- f) DNER ME 163/94 – Materiais betuminosos determinação da ductibilidade
- g) ABNT MB 37/70 – Determinação de água em petróleo e outros materiais betuminosos
- h) ABNT MB 42/68 – Método de ensaio para a determinação do ponto de fulgor (vaso aberto Tag)
- i) ABNT MB 45/70 – Destilação de produtos de petróleo
- j) ABNT NB174/72 – Amostragem de petróleo e produtos derivados

9.3 ARGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (COM TRANSPORTE ATÉ 10 KM)

Para a execução dos serviços de sub-base e base será necessário a aquisição desse solo.

Os solos empregados devem ser isentos de matéria orgânica e impurezas e possuir características superiores ou similares às do solo da superfície que irá receber o pavimento.

10 SERVIÇOS FINAIS

10.1 MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

10.2 DESMOBILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

10.1.1 Definição

- **Mobilização**

Compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais e equipamentos necessários à execução dos mesmos.

- **Desmobilização**

Compreende a desmontagem do Canteiro de Obras e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da Contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa.


10.1.2 Critérios de Medição e Pagamento

Os custos relativos à mobilização são aqueles indicados no item 1.7 da planilha orçamentária.

10.1.3 Documentos de Referência

- Não encontrados.




Responsável Técnica:

Victória Lourrany Souza Gama
Engenheira Civil
CREA-AC 22377-D
RN – 0121175219

ESTADO DO ACRE PREFEITURA MUNICIPAL DE TARAUACÁ

4. ENTREGA DA OBRA E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra em geral só será considerada acabada e entregue a prefeitura municipal quando esta estiver em perfeito estado de limpeza e conservação.

Cabe a Contratada, fazer uma vistoria em toda a área dos serviços executados, antes do comunicado oficial do término da mesma. Após passada pela análise da Fiscalização, poderá ser considerada entregue a obra, se esta não apresentar pendências ou problemas.

Responsável Técnica:

Victória Lourrany Souza Gama
Engenheira Civil
CREA-AC 22377-D
RN – 0121175219