



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**TOMADA DE PREÇOS Nº 010/2016-CPL**

**TIPO:** Menor Preço Global.

**REGÊNCIA:** Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e suas alterações.

**ÓRGÃO INTERESSADO:** Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Urbanos

**DATA DE RECEBIMENTO E ABERTURA DOS ENVELOPES:** Dia 03 de Maio de 2016 às 14:00 horas. – Caso ocorra ponto facultativo ou outro impedimento legal, a presente licitação será realizada no primeiro dia útil subsequente.

**A COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BURITIRANA - MA (CPL), torna público, para conhecimento dos interessados, que realizará e julgará a licitação acima indicada e receberá os envelopes HABILITAÇÃO e PROPOSTA DE PREÇOS na Rua Senador La Rocque s/n Centro, sob as seguintes condições:**

**1. OBJETO**

1.1. Pavimentação de vias urbanas do município de Buritirana - MA, conforme projeto executivo detalhado no Anexo II.

**2. PRAZO DE EXECUÇÃO**

2.1. O prazo para a execução é de três meses.

**3. FONTE DE RECURSOS**

3.1. As despesas decorrentes da contratação correrão à conta dos seguintes recursos:

Convênio nº 002/2015 - SINFRA

15.451.0501.1-016 – Pavimentação de vias Urbanas

4.4.90.51 – Obras e instalações

**4. LOCAL DE RETIRADA DO EDITAL E DA APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS**

4.1. Sede da Comissão Permanente de Licitações - CPL – Rua Senador La Rocque s/n Centro – Buritirana – MA

**5. DOCUMENTOS INTEGRANTES DESTE EDITAL**

5.1. Integram o presente Edital, como partes indissociáveis, os seguintes anexos:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| a) Anexo I                  | - Carta de Apresentação.   |
| b) Anexo II                 | - Projeto Executivo;   |
| c) Anexo III                | - Modelo de Carta Credencial;  |
| d) Anexo IV                 | - Minuta do Contrato;  |
| e) Anexo V                  | - Declaração a que alude o art. 27º, V da Lei n.º 8.666/93                 |
| f) Anexo VI<br>Habilitação; | - Modelo de Declaração de Inexistência de Fato Superveniente Impeditivo da |



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**6. DA PARTICIPAÇÃO**

6.1. Poderão participar do presente certame empresas devidamente cadastradas junto ao órgão competente deste Município ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até terceiro dia à data dos recebimentos das propostas, observada a necessária qualificação.

6.2. Não poderão participar direta ou indiretamente desta licitação:

6.2.1. Pessoas Naturais;

6.2.2. Empresas apresentadas na qualidade de subcontratadas;

6.2.3. Pessoas jurídicas que estejam cumprindo pena de suspensão de licitar com a Administração Pública ou qualquer de seus entes da administração indireta ou tenham sido por estes declaradas inidôneas, ainda que tal fato se dê após o início do certame;

6.2.4. Empresas que tenham sócio-gerente, diretor ou responsável que seja servidor ou dirigente de órgão ou entidade da Administração Pública Municipal.

6.3. É vedada a participação de consórcios nesta licitação.

6.4. Não poderão participar desta licitação empresas das quais participem, seja a que título for, servidor público municipal de Buritirana - MA.

**7. DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA**

7.1. A documentação deverá ser entregue pelo representante legal da empresa licitante à COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO – CPL, em 02 (dois) envelopes opacos, devidamente lacrados e invioláveis, o primeiro, identificado como “ENVELOPE Nº 01 – DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO”, o segundo, como “ENVELOPE Nº 02 – PROPOSTA DE PREÇOS”, em cujas partes externas, além da razão ou denominação social da empresa licitante, deverão conter:

**Envelope nº 01 – Documentação de Habilitação**

À  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA - MA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO – CPL  
Rua Senador La Rocque s/n Centro, Buritirana - MA

Tomada de Preços nº 010/2016–CPL - Data: 03/05/2016 às 14:00 horas

7.2. Para habilitação à presente licitação, as empresas apresentarão os documentos abaixo relacionados em original, por qualquer processo de cópia autenticada por cartório competente ou publicação em órgão da imprensa oficial, conforme exigência da Lei 8.666/93 e suas alterações.

a) Registro comercial, no caso de empresa individual; ato constitutivo, estatuto ou contrato social e suas alterações, devidamente registrado, em se tratando de sociedade comercial, e, no caso de



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

sociedade por ações, acompanhados dos documentos de eleição de seus administradores; inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades civis, acompanhada de prova de diretoria em exercício;

- b) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ/MF;
- c) Prova de Regularidade com a Fazenda Federal e Seguridade Social (Certidão de Quitação de Tributos Federais e Certidão quanto à Dívida Ativa da União);
- d) Prova de Regularidade com a Fazenda Estadual (Certidão Negativa da Fazenda Estadual e Dívida Ativa).
- e) Prova de Regularidade com a Fazenda Municipal (Tributos Mobiliários e Imobiliários);
- f) Prova de Regularidade relativa ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), demonstrando situação regular no cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei (CRF do FGTS);
- g) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943.
- h) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes Estadual e/ou Municipal, se houver, relativo ao domicílio da licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;
- i) Certidão Negativa de Falência e Recuperação Judicial, expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica;
- j) Prova de registro da empresa no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA;
- l) Comprovação da Licitante de que, **eventualmente declarada vencedora do certame, disporá, na data da contratação, de profissional de nível superior ou outro devidamente reconhecido pelo CREA, detentor de Certidão de Acervo Técnico - CAT por execução de obra ou serviço da natureza e volume equivalente ao objeto a que propõe executar;**
  - l.1) Para fins de comprovação da capacitação técnico-profissional supra, as licitantes poderão apresentar tantos atestados quantos julgarem necessários e pertinentes a um ou mais profissionais;
  - l.2) A comprovação de disponibilidade do profissional, prevista na alínea “l”, **poderá ser feita por meio de declaração formal;**
  - l.3) Os profissionais indicados pela licitante, para fins de comprovação da capacitação técnico-profissional, deverão participar do serviço/obra objeto desta licitação, podendo ser substituídos por outro com experiência equivalente ou superior, mediante prévia autorização da Administração Pública Municipal (§ 10º, do art. 30, da Lei nº 8.666/93);
- m) Declaração a que alude o art. 27º, V da Lei nº 8.666/93 (conforme anexo V);
- n) Balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, com o devido registro na Junta Comercial, já exigíveis e apresentados na forma da Lei, em cópia autenticada, que comprovem a boa situação financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios;
- n.1) A boa situação financeira da empresa será avaliada pelos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), os quais devem ser maior que 1,00, resultante da aplicação das seguintes fórmulas:

$$LG = \frac{\text{ATIVO CIRCULANTE} + \text{REALIZÁVEL A LONGO PRAZO}}{\text{PASSIVO CIRCULANTE} + \text{EXIGÍVEL A LONGO PRAZO}}$$



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

$$SG = \frac{\text{ATIVO TOTAL}}{\text{PASSIVO CIRCULANTE + EXIGÍVEL A LONGO PRAZO}}$$

$$LC = \frac{\text{ATIVO CIRCULANTE}}{\text{PASSIVO CIRCULANTE}}$$

n.2) As fórmulas dos índices contábeis referidos deverão estar devidamente aplicadas em memorial de cálculos juntado ao balanço.

n.3.) Caso o memorial não seja apresentado, a Comissão de Licitação efetuará os cálculos.

n.4) Se necessária a atualização do balanço e do capital social, deverá ser apresentado, juntamente com os documentos em apreço, o memorial de cálculo correspondente.

o) Declaração de inexistência de fato superveniente impeditivo da habilitação, conforme art. 32, parágrafo segundo da Lei nº 8.666/93 (conforme anexo VI);

**7.3. Não será admitida, em qualquer hipótese, a retirada da documentação apresentada pela licitante em sua versão original nos autos do processo.**

7.4. Os documentos em que o prazo de validade não estiver estipulado expressamente, ou fixado em lei, serão tidos como válidos pelo prazo de 60 (sessenta) dias, contados da data de sua emissão.

7.5. Será considerado inabilitado o licitante que deixar de apresentar, ou apresentar de forma incompleta, incompreensível, ilegível, com erro, rasura, omissão, qualquer exigência contida neste Edital.

7.6. O Envelope nº 02 deve conter a seguinte identificação:

**Envelope n.º 02 – Proposta Preços**

À  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA - MA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO – CPL  
Rua Senador José Sarney nº 41, Centro, Buritirana - MA

Tomada de Preços nº 010/2016–CPL - Data: 03/05/2016 às 14:00 horas

E em seu interior deverá conter os seguintes documentos e elementos:

7.7. Carta de Apresentação, (Anexo I) Em papel timbrado da licitante, datilografada ou impressa por qualquer outro meio, datada e assinada pelo seu responsável ou representante legal, rubricada, isenta de emendas, rasuras, ressalvas ou entrelinhas, contendo, necessariamente, os preços em moeda corrente nacional, em valor total, absolutamente líquido e já incluídos todos os encargos inerentes ao objeto; contendo:



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

- a) Prazo de validade da proposta, que não poderá ser inferior a 60 (sessenta) dias, contados a partir da data de abertura da licitação;
- b) O prazo para execução será de três meses;

7.7.1. As propostas deverão apresentar preços correntes de mercado, conforme estabelece o art. 43, inciso IV da Lei nº 8.666/93 e ainda:

7.7.1.1. Planilha orçamentária, assinada na última folha e rubricada nas demais pelo representante legal;

7.7.1.2. Composição unitária de preços;

7.7.1.3. Composição de B.D.I.;

7.7.1.4. Composição de encargos sociais;

7.7.1.5. Cronograma Físico-Financeiro

7.7.2 É de exclusiva responsabilidade dos licitantes a descrição de todos os dados da proposta apresentada;

7.7.3. Não serão consideradas as propostas apresentadas fora do prazo, bem como aquelas que contiverem rasuras, emendas, borrões ou entrelinhas, de modo a ensejar dúvida, principalmente em relação a valores;

7.7.4. As propostas de preços serão abertas em ato público, em data a ser definida pela Comissão Permanente de Licitação e comunicada previamente às licitantes.

**8. DO RECEBIMENTO DA DOCUMENTAÇÃO, PROPOSTAS E ABERTURA DOS ENVELOPES**

8.1. O representante da licitante deverá se apresentar portando seu documento de identidade, munido de Carta Credencial (Anexo III) ou outro documento de credenciamento, com firma reconhecida em cartório, acompanhada de cópia do ato de investidura do outorgante, no qual conste, expressamente, ter poderes para a devida outorga, conferindo-lhe poderes para manifestar-se oficialmente em nome da empresa.

8.2. No caso de titular, diretor ou sócio da empresa, apresentar documento de identidade juntamente com Contrato Social ou Registro que comprove sua capacidade de representar a mesma.

8.2.1. O credenciamento ora solicitado deverá ser entregue em anexo, na parte externa do "Envelope nº 61 – Documentação de Habilitação" ou apresentado pelo novo representante em tempo hábil, quando for o caso.



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

8.3. Após o horário marcado para a abertura dos envelopes, declarado o início dos trabalhos, não será recebido outro envelope.

8.4. A abertura dos envelopes será realizada em sessão pública, da qual se lavrará ata circunstanciada assinada pelos licitantes presentes e pela Comissão.

8.5. Na data e hora indicadas para o recebimento das propostas, a Comissão Permanente de Licitação abrirá, em primeiro lugar, o envelope nº 01, referente à documentação e habilitação preliminar e em seguida o envelope nº 02 – Proposta de Preços. Os membros da Comissão e os representantes credenciados examinarão e rubricarão cada documento. Serão inabilitadas as empresas cuja documentação não satisfizer as exigências deste Edital.

8.6. O não comparecimento de qualquer participante às novas reuniões designadas não impedirá que ela se realize, não cabendo aos ausentes o direito de reclamação de qualquer natureza.

**9 – DOS CRITÉRIOS DE JULGAMENTO**

9.1. No julgamento levar-se-ão em conta, no interesse do serviço público, as condições de **Menor Preço Global**, como disposto no art. 45, § 1º, inciso I, da Lei n.º 8.666/93.

9.2. Não se considerará qualquer oferta de vantagem não prevista no Edital inclusive financiamento subsidiado ou a fundo perdido nem preço ou vantagem baseada na oferta dos demais Licitantes.

9.3. Não se admitirá proposta que apresente preço global ou unitário simbólico, irrisório ou de valor zero, incompatível com os preços dos insumos e salários de mercado, acrescidos dos respectivos encargos, ainda que o presente Edital não tenha estabelecido limites mínimos.

9.4. A proposta apresentada que não se adequar aos termos deste Edital será rejeitada pela Comissão Permanente de Licitação.

9.5. Obedecidas as disposições da Lei nº 8.666/93, fica ressalvada à Comissão Permanente de Licitação, a seu exclusivo critério e mesmo depois da apresentação das propostas, sem que caiba às concorrentes, nas hipóteses abaixo, pleitear indenização, compensação ou vantagens a qualquer título, o direito de:

- a) julgar livremente a presente licitação;
- b) propor, motivadamente, à autoridade superior, a anulação ou a revogação do certame;
- c) desclassificar as propostas que não estejam em condições de assegurar execução satisfatória do objeto licitado, não atendam às exigências deste ato convocatório e que contenham preços excessivos ou manifestamente inexequíveis (art. 48, incisos I e II, da Lei Federal n.º 8.666/93);
- d) quando todos os licitantes forem inabilitados ou todas as propostas forem desclassificadas, a Comissão Permanente de Licitação poderá fixar aos licitantes o prazo de 08 (oito) dias úteis para apresentação de nova documentação ou de outras propostas que não contenham as irregularidades que geraram a inabilitação ou a desclassificação.



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**10- DO CRITÉRIO DE DESEMPATE**

10.1. Em caso de empate entre duas ou mais concorrentes o desempate ocorrerá por sorteio, em ato público, realizado pela Comissão Permanente de Licitação, para o qual todos os licitantes serão convocados.

**11 - DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS**

11.1. O resultado do julgamento desta licitação será divulgado na imprensa oficial, salvo se presentes os representantes dos licitantes no ato em que for adotada a decisão pela CPL, quando poderá ser feito diretamente aos interessados e lavrada em ata.

**12 - PAGAMENTO**

12.1. O pagamento será parcelado conforme a execução e efetuado pela Secretaria Municipal da Fazenda ou por outro setor específico da Prefeitura Municipal de Buritirana - MA, de acordo com os seguintes procedimentos:

- a) O primeiro pagamento será efetuado em até 30 (trinta) dias após a realização da primeira medição, devidamente atestada pela fiscalização.
- b) As medições dos serviços serão parciais, de acordo com o cronograma físico financeiro apresentado pela licitante.
- c) A contratada deverá apresentar a fatura, bem como os demais documentos exigidos, de acordo com cada medição, considerando-se este como o momento do adimplemento da etapa;
- d) O prazo de pagamento da(s) parcela(s) subsequente(s) será de até 30 (trinta) dias contados a partir da apresentação da fatura à PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA, referente à data final do período de adimplemento.

12.2. A primeira medição só será realizada com a apresentação da cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART da obra junto ao CREA-MA, bem como do documento que comprove que a obra foi matriculada no INSS.

12.3. As demais medições serão liberadas com a apresentação da Guia de Recolhimento junto ao INSS referente ao mês imediatamente anterior à solicitação do pagamento.

12.4. A medição final só será liberada contra a apresentação da CND junto ao INSS, bem como do Certificado de Regularidade junto ao FGTS, da obra contratada.

12.5. Nenhum pagamento se fará sem que a firma adjudicatária tenha recolhido valor de multa, eventualmente aplicada.



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**13 – DOS ENCARGOS LEGAIS**

13.1. Os encargos legais vigentes ou futuros, decorrentes da legislação social ou fiscal, bem como os originários da relação empregatícia entre a empresa a ser contratada e o pessoal por ela empregado na execução do objeto da presente licitação (trabalhista, previdenciária e securitária), ficarão inteiramente sob a responsabilidade da proponente vencedora, não mantendo a Administração qualquer vínculo com os empregados da mesma.

**14. DO PRAZO RECURSAL E DAS SANÇÕES**

14.1. Dos atos praticados pela Comissão Permanente de Licitação – CPL, decorrentes da aplicação dos termos desta licitação, caberão recursos, conforme previsto na Lei nº 8.666/93.

14.2. Aplicam-se à presente licitação as sanções previstas na Lei nº 8.666/93, atualizada pela Lei nº 8.883/94 e demais normas legais aplicáveis à matéria.

**15. DA CONTRATAÇÃO**

15.1. A execução será a partir da data do recebimento da “Ordem de Serviço” emitida pela Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Urbanos.

15.2. O Contrato entre a Prefeitura Municipal de Buritirana – MA e a firma adjudicada será lavrado nos termos do art. 54 e seguintes da Lei n.º 8.666/93, consoante minuta em anexo IV.

15.3. A empresa adjudicatária deverá assinar o Contrato (anexo IV) no prazo máximo de até três dias úteis, contados da data da adjudicação do julgamento da presente Licitação.

15.4. Quando a empresa adjudicatária não assinar o contrato no prazo e nas condições estabelecidas, a Administração poderá convocar as licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para fazê-lo em igual prazo e nas mesmas condições propostas pela primeira classificada, ou revogar a licitação, independentemente da cominação prevista no art. 81 da Lei nº 8.666/93.

15.5. A contratada fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões, até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial do contrato.

15.6. O contrato firmado entre a Administração Pública e a licitante vencedora poderá ser prorrogado nos termos e condições previstas na Lei nº 8.666/93.

**16 – DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS**

16.1. Aplicam-se à presente licitação as sanções previstas na Lei nº 8.666/93, atualizada pela Lei nº 8.883/94 e demais normas legais aplicáveis à matéria.

16.2. O valor das multas aplicadas será devidamente corrigido pela variação IGPM, até a data de seu efetivo pagamento, e recolhido em até 05 (cinco) dias da data de sua cominação, mediante Guia de Recolhimento Oficial.



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**17 – DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

17.1. Fica assegurado à Comissão Permanente de Licitação o direito de no interesse da Administração, sem que caiba aos licitantes qualquer tipo de reclamação ou indenização, adiar a data de abertura das propostas da presente Licitação, dando conhecimento aos interessados através de *e-mail* ou outro meio adequado, com antecedência mínima de 02 (dois) dias da data inicialmente marcada, como também o de alterar as condições deste Edital, as especificações e qualquer documento pertinente a esta licitação, desde que fixe novo prazo para apresentação das propostas, ou ainda revogar o processo licitatório por razões de interesse público decorrente de fato superveniente devidamente comprovado e/ou anulá-lo por ilegalidade, de ofício ou por provocação de terceiros, mediante parecer escrito e devidamente fundamentado, a qualquer tempo.

**17.2. Nos termos do art. 48 e sem prejuízo do estabelecido no art. 109, ambos da Lei n.º 8.666/93, o descumprimento de qualquer das disposições contidas nos itens deste Edital e seus Anexos, poderá ensejar a inabilitação ou desclassificação, respectivamente.**

17.3. As decisões da Comissão Permanente de Licitações, bem como os demais atos de interesse dos licitantes, serão publicados no Diário Oficial do Estado, caso não possam ser feitas diretamente aos seus representantes.

17.4. Na hipótese de o processo licitatório vir a ser interrompido, o prazo de validade das propostas fica automaticamente prorrogado por igual número de dias em que estiver suspenso o feito.

17.5. Decairá do direito de impugnar os termos do presente Edital o Licitante que, tendo-os aceito sem objeção, venha apontar, depois da abertura dos envelopes de habilitação, falhas ou irregularidades que o viciaram.

17.6. O Contratado é responsável por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação fiscal, social, trabalhista e tributária, bem como, pelos danos e prejuízos que a qualquer título causar à Administração Municipal ou a terceiros, em decorrência da execução dos serviços contratados, respondendo por si e seus sucessores.

17.7. A Comissão poderá promover diligências de acordo com as disposições da legislação pertinente para dirimir dúvidas e esclarecer aspectos que possam representar condicionantes a perfeita análise das propostas. Enquadram-se nesta estratégia, inclusive, a eventual solicitação dos originais dos documentos, principalmente referentes a Regularidade Fiscal, os quais na medida das possibilidades dos Licitantes, deverão estar disponíveis para serem apresentados se solicitados, na sessão de abertura da documentação de habilitação.

17.8. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o dia do vencimento.

17.9. A Comissão Permanente de Licitação prestará todos os esclarecimentos solicitados pelos interessados nesta licitação, sobre o Edital e seus anexos, onde poderão ser consultados gratuitamente



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

Nº  
240

ou obtidos mediante solicitação ao Presidente da CPL e o pagamento no valor de R\$ 20,00 (vinte reais), a ser recolhido através de Documento de Arrecadação Municipal – DAM, estando disponível para atendimento em dias úteis, das 08:00 às 12:00 horas, na sua sede sito na Rua Senador La Rocque s/n Centro, Buritirana – MA

Buritirana (MA), 11 de Abril de 2016

*Antônia Guimarães Mendes*

**Antônia Guimarães Mendes**

Presidente da Comissão Permanente de Licitação

Nº  
1241



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO

TOMADA DE PREÇOS Nº 010/2016 - CPL

ANEXO I  
(Papel Timbrado da Licitante)

(Proposta de Preços – modelo da carta de apresentação)

Prezados Senhores, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2016

\_\_\_\_\_(empresa), com sede na cidade de \_\_\_\_\_ à Rua \_\_\_\_\_, n.º \_\_\_\_\_, inscrita no CNPJ/MF sob o número \_\_\_\_\_, neste ato representada por \_\_\_\_\_, portador do CPF n.º \_\_\_\_\_ e R.G. n.º \_\_\_\_\_, abaixo assinado propõe à Prefeitura Municipal de Buritirana - MA, os preços infra discriminados para a pavimentação de vias urbanas, objeto da Tomada de Preços nº 010/2016-CPL:

- a) O preço global da proposta é de R\$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).
- b) Prazo de validade da proposta, que não poderá ser inferior a 60 (sessenta) dias, contados a partir da data de abertura da licitação;
- c) O prazo para execução será de três meses.

\_\_\_\_\_  
Nome, Identidade e Assinatura do Responsável Legal

Nº  
542



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO

---

TOMADA DE PREÇOS Nº 010/2016 - CPL

ANEXO II

**Projeto Executivo**



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

Nº  
543

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PROponente: PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA - MA

Objeto: Pavimentação em Vias no Município de BURITIRANA - MA

Fonte de Composição dos Preços Unitários - Data Base: SINAPI - AGOSTO - 2015 DNIT SICRO2 - MARÇO 2015

Local: POV. PADRE JOSIMO, BURITIRANA - MA

Leis sociais = 87,49%

BDI = 24,23%

R\$ 210.500,00

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	REFERENCIA SINAPI 01/11	CÓDIGO DO SERVIÇO	PREÇO UNIT. S/ BDI	PREÇO UNIT. C/BDI	PREÇO	TOTAL
<b>1. SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									<b>10.579,92</b>
1.1	PLACA INDICATIVA DA OBRA	m²	6,00	SINAPI - NAC	74209/001	368,42	457,69		2.746,14
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	mês	3,00	COMPOSIÇÃO		2.101,96	2.611,26		7.833,78
<b>2. TERRAPLENAGEM</b>									<b>37.982,70</b>
2.1	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA	m³	685,40	SICRO 2 - DNIT	1 A 01 111 01	7,38	9,17		6.285,10
2.2	TRANSP. LOCAL C/ BASC. 10M3 DE MATERIAL DE JAZIDA	tkm	13.570,88	SICRO 2 - DNIT	1 A 00 001 07	0,82	1,02		13.842,30
2.3	LIMPEZA SUPERFICIAL DE ÁREAS COM MOTONIVELADORA	m²	3.426,99	SINAPI - NAC	73822/002	0,44	0,55		1.884,84
2.4	TRANSPORTE DE MATERIAL - BOTA-FORA, D.M.T. = 6,0 KM	m³	411,24	SINAPI - DEZ/12	74204/001	6,77	8,41		3.458,52
2.5	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATE 20 CM DE ESPESSURA	m²	3.426,99	SINAPI - NAC	72961	1,04	1,29		4.420,82
2.6	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANUL. S/ MISTURA DE MATERIAL	m³	342,70	SICRO 2 - DNIT	5 S 02 200 00	9,65	11,99		4.108,96
2.7	BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA	m³	342,70	SICRO 2 - DNIT	2 S 02 200 01	9,35	11,62		3.982,16
<b>3. PAVIMENTAÇÃO EM AAUQ</b>									<b>127.237,01</b>
3.1	IMPRIMAÇÃO	m²	3.426,99	SINAPI - MA	72945	3,70	4,60		15.764,15
3.2	PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	3.426,99	SINAPI - MA	72943	1,12	1,39		4.763,52
3.3	TRANSP. DE MATERIAL BETUMINOSO DMT>10KM	tkm	18.020,47	SICRO 2 - DNIT	1 A 00 002 05	0,55	0,68		12.253,92
3.4	AREIA ASFALTO A QUENTE (AAUQ) COM CAP 50/70, INCLUSO USINAGEM E APLICACAO EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	137,08	SINAPI - NAC	73849/001	515,25	640,10		87.744,65
3.5	ENSAIOS DE AREIA ASFALTO A QUENTE	T	294,72	SINAPI - NAC	73900/011	18,33	22,77		6.710,77
<b>4. DRENAGEM</b>									<b>30.134,94</b>
4.1	MEIO-FIO COM SARJETA, EXECUTADO C/EXTRUSORA (SARJETA 30X8CM MEIO-FIO 15X10CM X H=23CM), INCLUI ESC.E ACERTO FAIXA 0,45M	m	1.020,14	SINAPI - NAC	74237/001	23,78	29,54		30.134,94
<b>5. SINALIZAÇÃO</b>									<b>4.565,43</b>
5.1	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO SEMI-REFLETIVA, INCL. PLACAS COM NOMES DE RUAS	m²	2,77	DNIT - MA	4 S 06 200 01	222,11	275,93		763,29
5.2	PINTURA FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA P/ 2 ANOS	m²	122,39	SICRO 2 - DNIT	4 S 06 100 21	14,29	17,75		2.172,47
5.3	PINTURA SETAS E ZEBRADO - TINTA B.ACRÍLICA - 2 ANOS	m²	27,00	SICRO 2 - DNIT	4 S 06 100 22	20,62	25,62		691,74
5.4	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE PARA PLACA SINALIZAÇÃO	un	7,00	SICRO 2 - DNIT	4 S 06 230 03	107,86	133,99		937,93
<b>TOTAL DA OBRA</b>									<b>R\$ 210.500,00</b>

Local/data - BURITIRANA - MARANHÃO, 30/09/2015

Assinatura do Resp. Técnico sobre carimbo



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

Nº  
144

OBJETO: Pavimentação em Vias no Município de BURITIRANA - MA

LOCAL: POV. PADRE JOSIMO, BURITIRANA - MA

FONTE DE COMP Quantitativo de Serviços

1	Pavimentação asfáltica de ruas na sede do município								
*	Dados:	Extensão	=	489,57	m	DMT Mat. Jazida	=	10,0	km
		Largura	=		m	Empolamento	=	1,2	
		Esp. da Base	=	0,1	m	Embocaduras	=	0	und
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES								
1.1	PLACA INDICATIVA DA OBRA								
	2	m	X	3	m X	1	und	=	6,00 m <sup>2</sup>
1.2	TERRAPLENAGEM								
2.1	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA								
	3.426,99	m <sup>2</sup>	X	0,2	m			=	685,40 m <sup>3</sup>
2.2	TRANSP. LOCAL C/ BASC. 10M3 DE MATERIAL DE JAZIDA								
	ÁREA			ALTURA	EMPOLAM.	DMT	DENSIDADE		
	3.426,99	m <sup>2</sup>	X	0,2	m X	1,2 x	10,00 x	1,65	13.570,88 tkm
2.3	LIMPEZA SUPERFICIAL DE ÁREAS COM MOTONIVELADORA								
								=	3.426,99 m <sup>2</sup>
	BOTA-FORA DE MATERIAL EXCEDENTE								
	3.426,99	m <sup>2</sup>	X	0,1	m X	1,2		=	411,24 m <sup>3</sup>
2.4	RECONFORMAÇÃO DA PLATAFORMA								
								=	3.426,99 m <sup>2</sup>
	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANUL. S/ MISTURA DE MATERIAL								
	3.426,99	m <sup>2</sup>	X	0,1	m			=	342,70 m <sup>3</sup>
2.5	BASE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA								
	3.426,99	m <sup>2</sup>	X	0,1	m			=	342,70 m <sup>3</sup>
3.0	PAVIMENTAÇÃO								
3.1	IMPRIMAÇÃO								
	3.426,99	m <sup>2</sup>						=	3.426,99 m <sup>2</sup>
3.2	PINTURA DE LIGACAO								
	3.426,99	m <sup>2</sup>						=	3.426,99 m <sup>2</sup>
3.4	AREIA ASFALTO A QUENTE (AAUQ) COM CAP 50/70, INCLUSO USINAGEM E APLICACAO EXCLUSIVE TRANSPORTE								
	3.426,99	M2	X	0,04	m			=	137,08 M3

ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

Nº  
145

OBJETO: Pavimentação em Vias no Município de BURITIRANA -MA  
LOCAL: POV. PADRE JOSIMO, BURITIRANA - MA

FONTE DE COMP Quantitativo de Serviços

3.3 TRANSP. DE MATERIAL BETUMINOSO DMT>10KM DE AAUQ  
294,72 T X 61,144 km = 18.020,47 tkm

4.0 DRENAGEM

4.1 MEIO-FIO (GUIA) DE CONCRETO PRE-MOLDADO, DIMENSÕES 10X12X30X100CM (FACE SUPERIORXFACE INFERIORXALTURAXCOMPRIMENTO),REJUNTADO C/ARGAMASSA 1:4 CIMENTO:AREIA, INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO. EMBOCADURAS  
489,57 m X 2 + 4 x 10 = 1.020,14 m

5.0 SINALIZAÇÃO

5.1 FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO SEMI-REFLETIVA  
PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

AREA = 4 X 0,75 x 0,75 x 3,14 / 4,00 TOTAL = 4,00 und  
= 1,77 m²

PLACAS DE INFORMAÇÃO

AREA = 0 X 1,50 x 0,50 TOTAL = 0,00 und  
= 0,00 m²

PLACAS DE INFORMAÇÃO COM NOMES DE RUAS

AREA = 4 X 0,25 x 0,50 x 2,00 = 1,00 m²

ÁREA TOTAL = 2,77 m²

5.2 PINTURA FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA P/ 2 ANOS  
489,57 m X 0,1 m X 2,5 (2 faixas contínuas e 1 tracejada) = 122,39 m²

5.3 PINTURA SETAS E ZEBRADO - TINTA B.ACRÍLICA -2 ANOS  
NOME PARE  
QUANTIDADE 4,00 und  
AREA TOTAL  
4,00 UN X 6,75 M2 = 27,00 m²

5.2 FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE PARA PLACA SINALIZACAO = 7,00 un

## CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

**OBJETO: Pavimentação em Vias no Município de BURITIRANA -MA**
**LOCAL: POV. PADRE JOSIMO, BURITIRANA - MA**

ITEM	SERVIÇOS	PESO	VALOR	mes 01		mes 02		mes 03	
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	5,03%	R\$10.579,92	100,00%	10.579,92				
2.0	TERRAPLENAGEM	18,04%	R\$37.982,70	100,00%	37.982,70				
3.0	PAVIMENTAÇÃO EM AAUQ	60,45%	R\$127.237,01	20,00%	25.447,40	70,00%	89.065,91	10,00%	12.723,70
4.0	DRENAGEM	14,32%	R\$30.134,94			20,00%	6.026,99	80,00%	24.107,95
5.0	SINALIZAÇÃO	2,17%	R\$4.565,43					100,00%	4.565,43
	<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>R\$210.500,00</b>	<b>35,16%</b>	<b>R\$ 74.010,02</b>	<b>45,17%</b>	<b>95.092,90</b>	<b>19,67%</b>	<b>41.397,08</b>




ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

Nº  
147

COMPOSICAO DE BDI - OBRAS RODOVIÁRIAS

PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA - MA  
OBJETO: Pavimentação em Vias no Município de BURITIRANA - MA  
LOCAL: POV. PADRE JOSIMO, BURITIRANA - MA

DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA - %			Taxas Adotadas - %
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIO	
Taxa de seguros + Garantia (*)	0,32	0,74	0,40	0,32
Risco	0,50	0,97	0,56	0,50
Despesas Financeiras	1,02	1,21	1,11	1,02
Administração Central	3,80	4,67	4,01	3,80
Lucro	6,64	8,69	7,30	8,56
<b>Tributos (soma dos itens abaixo)</b>	<b>6,65</b>	<b>8,15</b>	<b>7,40</b>	<b>7,65</b>
COFINS	3,00	3,00	3,00	3,00
CPRB	2,00	2,00	2,00	2,00
PIS	0,65	0,65	0,65	0,65
ISS (**) (***)	1,00	2,50	1,75	2,00
<b>TOTAL</b>	<b>19,60</b>	<b>24,23</b>	<b>20,97</b>	<b>24,23</b>

Fonte da composição, valores de referência e fórmula do BDI: Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula abaixo:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Onde:

AC = taxa de rateio da Administração Central;

DF = taxa das despesas financeiras;

S = taxa de seguros

G = taxa de garantia

R = taxa de risco

I = taxa de tributos;

L = taxa de lucro.

Observações:

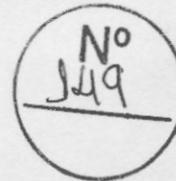
(\*) - Pode haver garantia desde que previsto no Edital da Licitação e no Contrato de Execução.

(\*\*) - A taxa de ISS foi considerado que o custo da mão-de obra corresponde a 50% do valor dos serviços.

(\*\*\*) - Podem ser aceitos outros percentuais de ISS desde que previsto na legislação municipal.

Local/data - BURITIRANA - MARANHÃO, 30/09/2015





ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

PROponente: PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA - MA

Fonte de Composição dos Preços Unitários - Data Base: SINAPI - AGOSTO - 2015 DNIT SICRO2 - MARÇO 2015

COD.	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO / INSUMO	UN	INDICE	PREÇO	PARCIAL	TOTAL
1.2	Administração local de obra	MÊS				
090780	Encarregado de obras	H	40,0000	32,13	1.285,20	
090777	Engenheiro residente	H	12,0000	57,73	692,76	
0088326	vigia	H	8,0000	9,11	72,88	
0088316	Servente	H	8,0000	6,39	51,12	2.101,96
	Custo total do Serviço (R\$)					2.101,96

Nº  
150



**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**PROJETO: PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS NO  
MUNICÍPIO DE BURITIRANA  
EXTENSÃO: 489,57 M**

**PROJETO EXECUTIVO**

**SETEMBRO/2015**



Nº  
151

**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

- 1. INDICE**
- 2. APRESENTAÇÃO**
- 3. MEMORIAL DESCRITIVO**
- 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**
- 5. MEMÓRIA DE CÁLCULO**
- 6. ORÇAMENTO ANALÍTICO**
- 7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

*[Handwritten signature]*



Nº  
152

**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**2. APRESENTAÇÃO**

Nº  
153



**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**2. APRESENTAÇÃO**

A Prefeitura Municipal de BURITIRANA, no presente caderno, apresenta o Projeto Executivo destinado á Pavimentação em Vias Urbanas no Município de BURITIRANA-MA, no âmbito territorial da área, numa extensão de 489,57 m, abrangendo os segmentos do sistema viário apresentados conforme tabela de ruas apresentada em anexo:

**Engº. DemóstheneS Sousa Lima**

Nº  
154



**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**3. MEMORIAL DESCRITIVO**

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long tail.



Nº  
JSS

**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**3. MEMORIAL DESCRITIVO**

**3.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

Os estudos topográficos que fundamentaram o Projeto Executivo destinado à **Pavimentação em Vias Urbanas no Município de BURITIRANA-MA**, no âmbito territorial da Área urbana, foram executados ao longo do segmento da rua integrante do sistema viário urbano conforme **tabela de ruas apresentada em anexo**.

**3.1.1. METODOLOGIA EXECUTIVA**

Os estudos topográficos foram executados por processo eletrônico, mediante o emprego de Estações Totais marca TOPCON, modelo GTS-330 e prismas óticos, adotando-se o método da irradiação, objetivando determinar as coordenadas e cotas do maior número de pontos capaz de retratar com fidelidade a planialtimetria e o cadastro geométrico da infra-estrutura que mantém uma interface mais próxima com as obras que deverão ser executadas.



Nº  
156

## GOVERNO DO ESTADO PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

### 3.2. O PANORAMA GERAL

As ruas não possuem pavimentação asfáltica, a superfície acha-se muito deformada, porém, o subleito está. Em toda extensão do trecho é possível o escoamento das águas pluviais por meio de guias e sarjetas.

### 3.3. CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto foi concebido para solucionar de forma definitiva os problemas de mobilidade. Assim, a restauração do pavimento consistirá em estabilizar a base existente efetuando eventuais complementações de material e aplicar uma camada em AAUQ de 4 cm de acordo com memórias de cálculos.

Relativamente à drenagem concebeu-se a construção dos meios fios no trecho, e a construção das sarjetas ao longo de todo o trecho. A sinalização consistirá em pintura de faixas no eixo e bordos da pista, além de faixas de travessia de pedestres e placas com informações turísticas

### 3.4. PROJETO GEOMETRICO

O projeto geométrico foi concebido de maneira a favorecer o escoamento das águas pluviais por meio de guias e sarjetas. A seção transversal foi concebida para que a pista de rolamento ocupe o maior espaço disponível. As diversas seções transversais - tipos possuem as dimensões constantes na tabela de ruas apresentada em anexo.



Nº  
157

## GOVERNO DO ESTADO PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

Em todas as seções transversais tipo a declividade transversal nos segmentos em tangente é de 2%.

O eixo da locação foi determinado a partir da planta planialtimétrica e cadastral por interpolação.

No projeto em perfil o greide projetado corresponde á superfície superior da base. De uma maneira geral colou-se o greide para atender as limitações impostas pelas cotas dos pisos das casas.

Nas interseções com as ruas transversais foram projetados segmentos com o mesmo padrão daquele do eixo principal com comprimentos iguais a 5,00m.

O projeto geométrico acha-se apresentado a seguir, na forma de uma planta planialtimétrica e cadastro da infra-estrutura existente na escala 1:500, desenho das seções transversais - tipo. O projeto geométrico também se acha apresentado anexo, em mídia eletrônica na forma de um CD que contém o projeto total.

### 3.5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

#### 3.5.1. CONCEPÇÃO DO PROJETO

As ruas são parte do sistema viário da zona da Área na Cidade de BURITIRANA, e já sobreviveu a longos períodos de solicitações do tráfego.

As intervenções objetivam construir o pavimento e restaurar as condições iniciais de conforto e segurança ao usuário.

#### 3.5.2. SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO



Nº  
158

## GOVERNO DO ESTADO PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

O projeto de pavimentação foi desenvolvido a partir dos projetos geométrico e de terraplenagem, porém, a sua concepção orientou a concepção geral do projeto. Sob o aspecto geométrico, o projeto de pavimentação foi concebido para atender às seguintes finalidades:

- a) Priorizar o maior espaço possível para ser ocupado pela pista de rolamento;
- b) Proporcionar a maior capacidade para o fluxo do tráfego;
- c) Proporcionar suporte para as estruturas de drenagem, de modo a garantir a sua estabilidade e a sua durabilidade;

Para atender a esses princípios foram concebidas as seções transversais tipo, com as dimensões apresentadas na tabela de ruas apresentada em anexo.

Em todas as seções transversais tipo, a declividade transversal das camadas, nos segmentos em tangente deve ser igual a 2%.

### 3.5.3. RECOMENDAÇÕES ESPECIAIS

Recomenda-se:

- Executar a base com solo laterítico cujo pedregulho seja duro e durável e compactar a base na energia do proctor modificado para lhe conferir mais coesão e suporte;
- Usinar a AAUQ com filler, de preferência cimento, para conferir endurecimento à massa, e portanto, mais estabilidade.

### 3.5.4. APRESENTAÇÃO DO PROJETO



Nº  
159

## GOVERNO DO ESTADO PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

O projeto de pavimentação acha-se apresentado na forma de uma planta geral, desenhos das seções transversais-tipo. O projeto de pavimentação também se acha apresentado anexo, em mídia eletrônica na forma de um CD que contém o projeto total.

### 3.6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

#### 3.6.1. OBJETIVO

O projeto de sinalização tem como objetivo orientar o tráfego de veículos e pedestres em condições de segurança, e favorecer a interface entre os mesmos, considerando que ambos utilizarão a via simultaneamente, num espaço muito exíguo.

#### 3.6.2. CONCEPÇÃO DO PROJETO

Optou-se pela adoção da sinalização horizontal constituída por faixas delimitadoras contínuas nos bordos com larguras iguais a 0,10m, interrompidas apenas nas interseções com as ruas transversais, sinalização vertical e, faixas duplamente contínuas no eixo. Ambos os tipos de faixas apresentam interrupções apenas nas interseções com as ruas transversais.

A sinalização orientativa do tráfego de veículos fica complementada por zebrados e sinais gravados no pavimento, e a de pedestres mediante faixas de travessias de pedestres pintadas no revestimento da pista.

#### 3.6.3. ESPECIFICAÇÃO

Nº  
J60



**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive name.



Nº  
161

**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**5. MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS**

*[Handwritten signature]*



Nº  
162

**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

A tinta aplicada na sinalização deve obedecer a especificação DNER EM 276/2000, porém, deve ser aplicada a tinta de base acrílica para uma expectativa de vida útil de 2 anos.

**3.6.4. APRESENTAÇÃO DO PROJETO**

O projeto de sinalização acha-se apresentado na forma de uma planta geral indicativa da localização, desenhos dos projetos – tipo dos dispositivos de sinalização horizontal, e especificações técnicas. Acha-se também apresentado em mídia eletrônica constante do CD que contém o projeto total.

*[Handwritten signature]*



Nº  
163

**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**6. ORÇAMENTO ANALÍTICO**

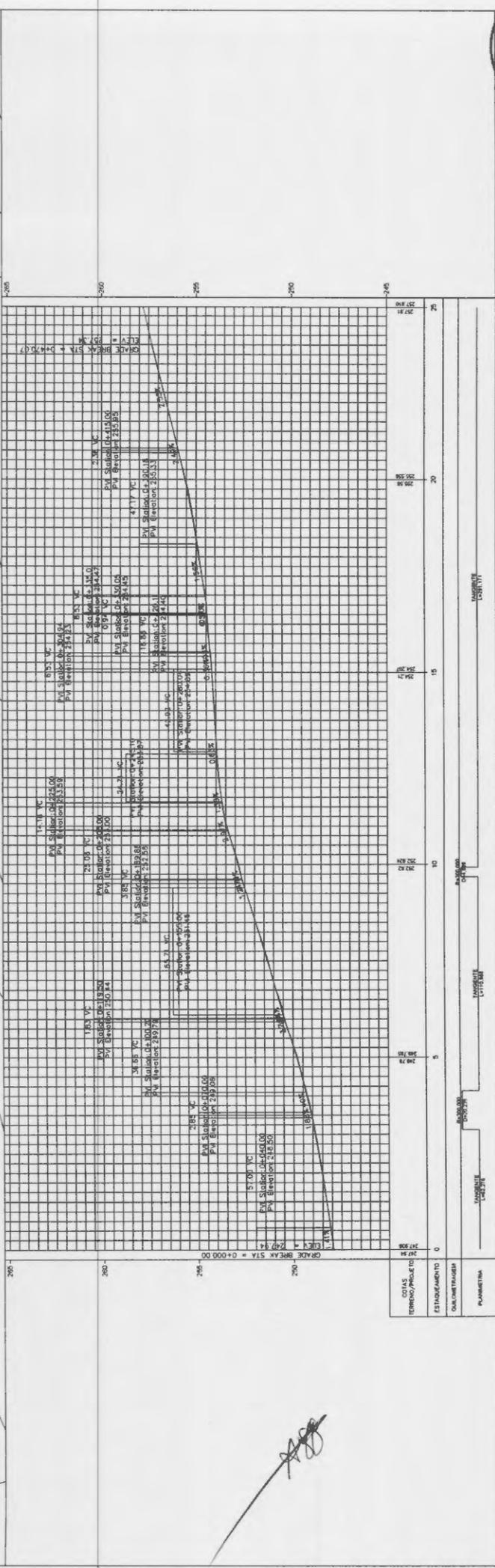
Nº  
164



**GOVERNO DO ESTADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**

**7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

A handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal stroke followed by several loops and a final upward stroke.



**No 165**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BUJARIANA**

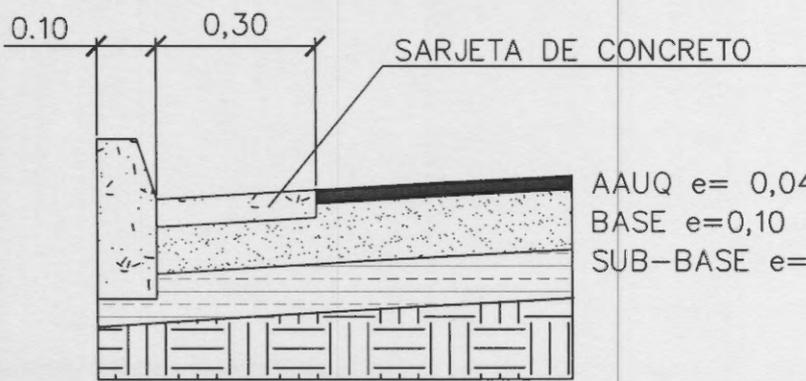
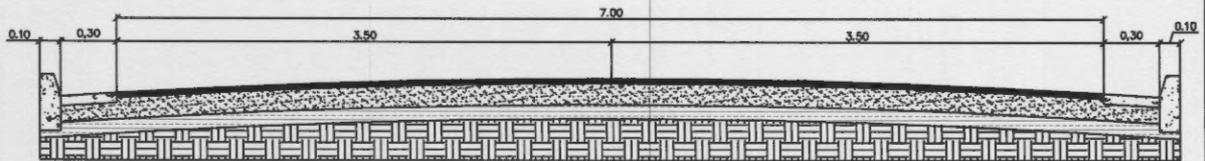
Participação e Implantação de Instalação de Sinalização no Município de Bujariana  
**PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA E PERFIL**

PROJETO: **POVOADO PAZES DO BOM**  
 LOCAL: **BUJARIANA**  
 DATA: **1. 1. 2008**

LOTAMENTO	0	5	10	15	20	25	30	35	40
ESTABELECIMENTO	0	5	10	15	20	25	30	35	40
SOLUÇÕES TRANSVERSAIS	0	5	10	15	20	25	30	35	40
PLANO ALTIMÉTRICO	0	5	10	15	20	25	30	35	40

*[Handwritten signature]*

Nº  
J66



AAUQ e= 0,04 m  
BASE e=0,10 cm  
SUB-BASE e=0,10 cm

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA

ESCALA:  
ESCALAH  
ESCALAV

LOCAL:  
POVOADO PADRE JOSIMO

Página  
01/01



JAZIDA DE MATERIAL LATERINO - DTM : 10 KM  
COORDENADAS UTM : X - 280954.96 ; Y - 9380954.96

BOTA - FORA - DTM : 5 KM

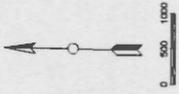
COORDENADAS UTM : X - 280294.20 ; Y - 9388085.03

POVOADO PADRE JOSIMO

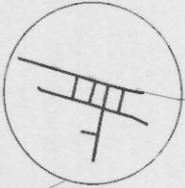
X=276857.5956 ; Y=9388100.1904



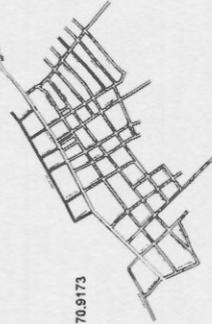
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
LOCALIZAÇÃO DE JAZIDA E BOTA FORA	
POVOADO PADRE JOSIMO	01/01



POVOADO PADRE JOSIMO  
X=276857,5956 ; Y=8386100,1904

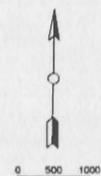


BURITIRANA  
X=276592,0092 ; Y=8381770,9173



Nº  
168

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA DO MANGUEIRO DE BURITIRANA	
LOCALIZAÇÃO DO POVOADO	
POVOADO PADRE JOSIMO	01/01



COORDENADAS UTM  
X=276996.0638 ; Y=9386281.6350



*Handwritten signature*

COORDENADAS UTM  
X=276872.6628 ; Y=9385808.5452



**RUAS A SEREM PAVIMENTADAS**

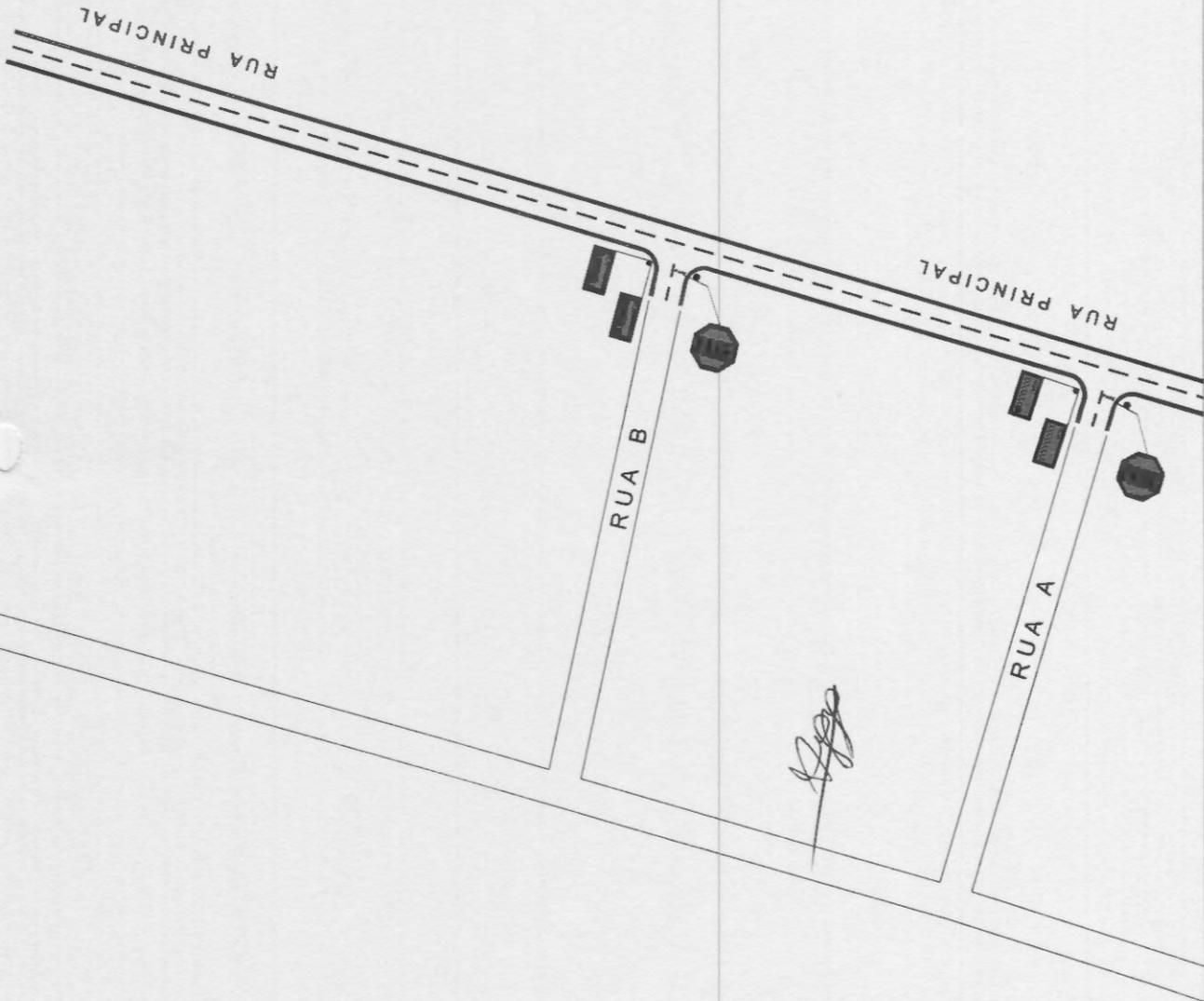
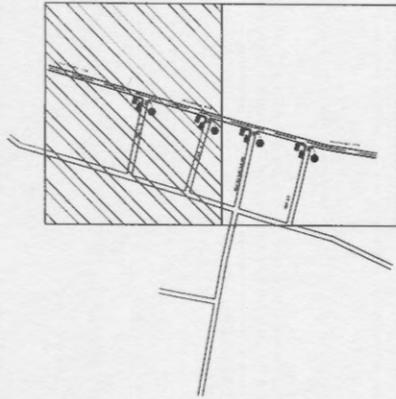
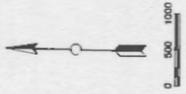
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA	
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA	
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	01/01
POVOADO CENTRO NOVO	

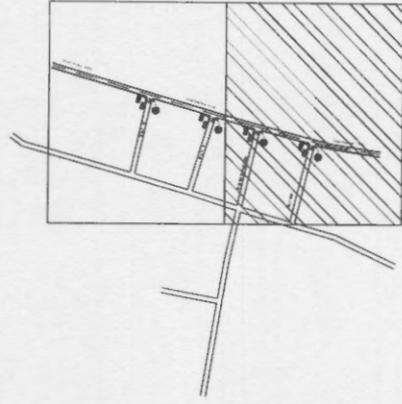
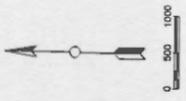
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

PLANEJAMENTO DE OBRAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE BURITIRANA

0102

PROVISOrio PAUZE 2010





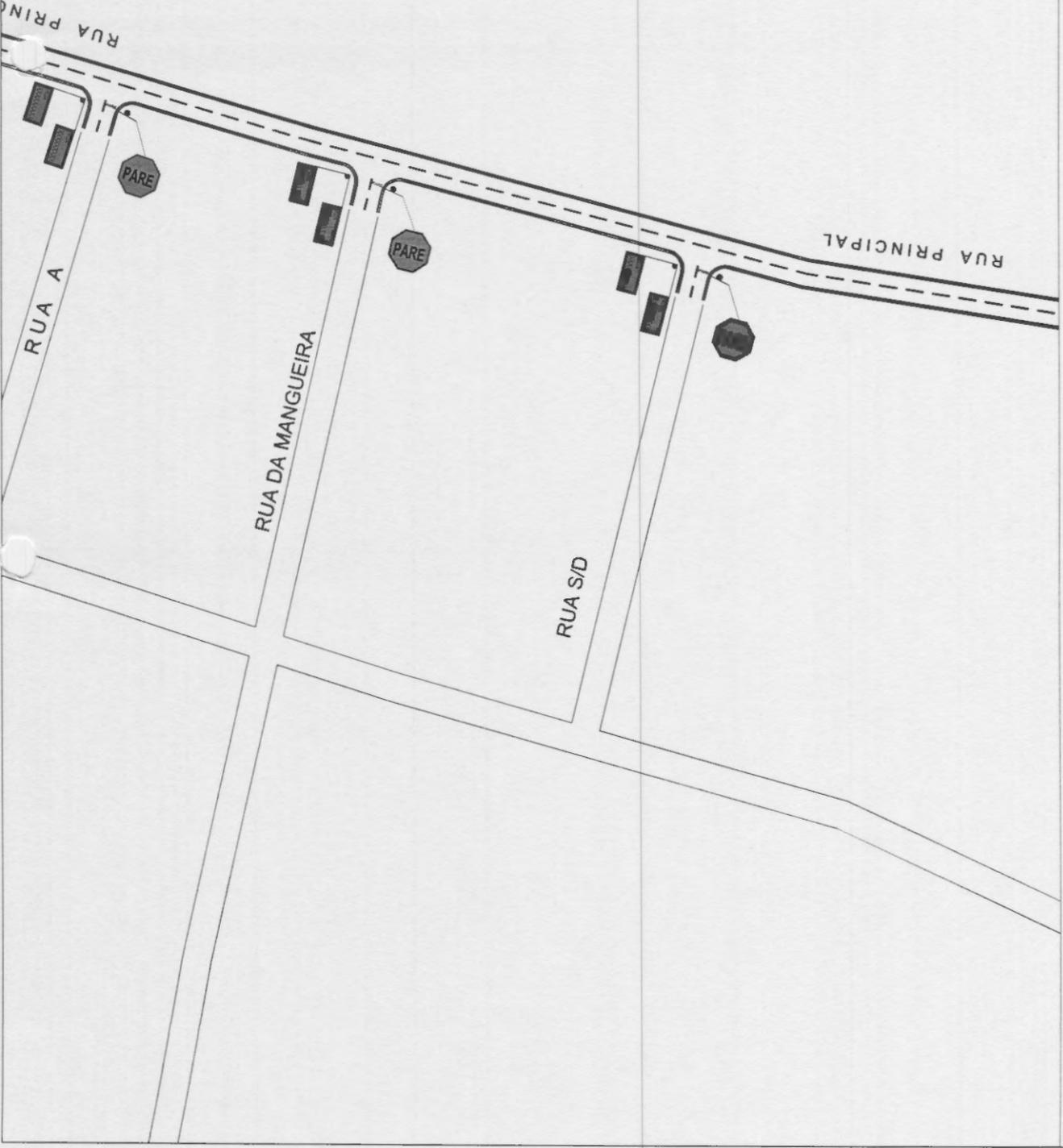
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

PROJETOS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA DE BURITIRANA

PROJETO DE BARRIAGEM

POVONDO PAQUE AZUL

No 171





GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA

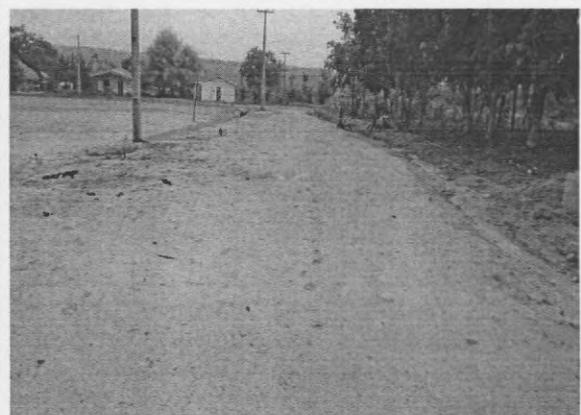
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA - MA

Nº  
372

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

POVOADO PADRE JOSIMO

RUA PRINCIPAL



*[Handwritten signature]*



**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR  
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**

Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas

Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Norma rodoviária

Especificação de Serviço

DNER-ES 278/97

p. 01/04

**Terraplenagem - serviços preliminares**

**RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada no preparo das áreas de implantação do corpo estradal. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

**ABSTRACT**

This document presents procedures for clearing the site affected by the road works. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

**SUMÁRIO**

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições

- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição

**0 PREFÁCIO**

Esta Norma fixa a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

**1 OBJETIVO**

Fixar as condições exigíveis para o preparo das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, empréstimos e ocorrências de materiais.

São considerados serviços preliminares:

- a) desmatamento;
- b) destocamento e limpeza.

**Macrodescriptores MT** : terraplenagem

**Microdescriptores DNER** : serviço terraplenagem

**Palavras-chave IRRD/ IPR** : terraplenagem (3653), construção de estradas (3665)

**Descritores SINORTEC** : terra, normas

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97,

Autor: DNER/ DrDTc (IPR)

Processo nº 5110000912/97-63

Resolução nº 16/97, Sessão n.º CA/ 08/97

Substitui a DNER-ES-T 01/70

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

## 2 REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-ISA - 07 - Instrução de Serviço Ambiental
- b) DNER - Manual de Implantação Básica, 1996.

## 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições de 3.1 a 3.7.

3.1 Serviços preliminares - todas as operações de preparação das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, áreas de empréstimo e ocorrências de material, pela remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matações, além de qualquer outro considerado prejudicial.

3.2 Desmatamento - corte e remoção de toda vegetação de qualquer densidade.

3.3 Destocamento e limpeza - operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

3.4 Empréstimo - área indicada no projeto, ou selecionada, onde serão escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro.

3.5 Ocorrência de material ou jazida - área indicada para a obtenção de solos ou rocha a empregar na execução das camadas do pavimento.

3.6 "Off sets" - linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

3.7 Cota vermelha - denominação usualmente adotada para as alturas de corte e de aterro.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

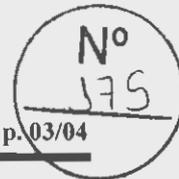
4.1 Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

4.2 Nenhum movimento de terra poderá ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

## 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 5.1 Equipamento

As operações serão executadas utilizando-se equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.



## 5.2 Execução

5.2.1 As operações serão executadas na área mínima compreendida entre as estacas de amarração, "off-sets", com o acréscimo de 2 (dois) metros para cada lado. No caso de empréstimo, a área será a indispensável a sua exploração; nas destinadas a cortes exige-se que a camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do greide projetado fique isenta de tocos ou raízes.

5.2.2 O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido, estocado ou queimado, com fogo controlado.

5.2.3 Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha, superior a 2,00m, o desmatamento será executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, nivelado ao terreno natural. Para aterros de cota vermelha, abaixo de 2,00m, exige-se a remoção da capa do terreno contendo raízes e restos vegetais.

## 6 MANEJO AMBIENTAL

Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotam-se as medidas de proteção ambiental de 6.1 a 6.2.

6.1 Para garantia da qualidade dos serviços o projeto fornecerá orientação de procedimento prévio, ao início das operações.

6.2 O material decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza, executados dentro dos limites da área, é retirado e estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico seja espalhado na área escavada, reintegrando-a à paisagem.

6.3 Não será permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento convencional, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Verificação final da qualidade

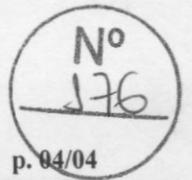
A verificação das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será por apreciação visual da qualidade dos serviços.

### 7.2 Aceitação ou rejeição

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

7.2.2 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte



## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios de 8.1 a 8.4.

8.1 Os serviços de desmatamento e de destocamento de árvores de diâmetro inferior a 0,15m e de limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada.

8.2 As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15m serão medidas isoladamente, em função das unidades destocadas.

8.3 O diâmetro das árvores será apreciado a um metro de altura do nível do terreno.

8.4 A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados para fins de medição.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº  
577



**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM**  
**DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR**  
**DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**  
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330  
**Especificação de Serviço**  
**DNER-ES 280/97**  
p. 01/06

**Terraplenagem - cortes**

**RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução dos cortes e o transporte dos materiais escavados para implantação da rodovia. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

**ABSTRACT**

This document presents procedures for the execution of cuttings and transport of the excavated materials. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

**SUMÁRIO**

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências

- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição

**0 PREFÁCIO**

Esta norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

**1 OBJETIVO**

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

**Macrodescriptores MT** : terraplenagem

**Microdescriptores DNER** : serviços de terraplenagem, corte

**Palavras-chave IRRD/IPR** : corte terraplenagem (2812), solo (4156), rocha (4154), terraplenagem (3653)

**Descritores SINORTEC** : escavações, terra, normas

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97,

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Processo nº 51100000912/97-63

Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/08/97

Substitui a DNER-ES-T 03/70

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

## 2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-ES 278/97 - Terraplenagem - serviços preliminares;
- b) DNER-ISA 07 - Instruções de serviço ambiental;
- c) DNER - Manual de Implantação Básica, 1996.

## 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.5.

3.1 Cortes - segmentos de rodovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("off-sets") que definem o corpo estradal.

3.2 Material de 1ª categoria - compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo e inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

3.3 Material de 2ª categoria - compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; 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 m<sup>3</sup> e os matações ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

3.4 Material de 3ª categoria - compreende os de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00m, ou de volume igual ou superior a 2m<sup>3</sup>, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento se processem com o emprego contínuo de explosivos.

3.5 Corta-rio - escavação destinada à alteração do percurso dos cursos d'água, com o objetivo de eliminá-los ou fazer que se desenvolvam em local mais conveniente.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

## 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 5.1 Material

Procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

aos aterros, mediante compactação adequada, constituindo alargamentos de plataforma, suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio.

5.3.7 As massas excedentes, que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

5.3.8 Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m e 0,60m, e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, objeto de indicação nas Especificações Complementares, integrantes do Projeto.

5.3.9 Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

5.3.10 Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.11 As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas, independentes das demais obras de proteção projetadas.

5.3.12 Nos cortes de altura elevada é prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3m, valetas revestidas e proteção vegetal.

5.3.13 Os corta-rios, caso ocorram, deverão ser tratados em conformidade com o projeto e com esta Especificação.

## 6 MANEJO AMBIENTAL

Nas operações destinadas a execução de cortes, a preservação do meio ambiente, exigirá a adoção dos procedimentos dos itens 6.1 a 6.6.

6.1 Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, serão constituídos bota-foras, devidamente compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas serão localizadas a jusante da rodovia.

6.2 Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

6.3 Os bota-foras são executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material depositado, causando assoreamentos.

6.4 Deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

6.5 O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente, onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Nº  
581

6.6 O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deverá ser executado imediatamente após o corte.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle da execução

#### 7.1.1 Geométrico

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

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

### 7.2 Verificação final da qualidade

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

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

- cortes em solo:  $\pm 0,05\text{m}$ ;
- cortes em rocha:  $\pm 0,10\text{m}$ .

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

7.2.2 O acabamento do talude de corte deverá obedecer ao descrito na subseção 5.3 com as tolerâncias indicadas na seção 7.2.1.

### 7.3 Aceitação e rejeição

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

7.3.2 Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição considera o volume extraído, medido no corte, e a distância de transporte entre este e o local de depósito. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios dos itens 8.1 a 8.3.

8.1 A distância de transporte será realizada pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas. O referido percurso será subordinado a critérios técnicos e econômicos.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Nº  
182

8.2 Os materiais escavados devem ser classificados em conformidade com o descrito na Seção 3 desta Especificação.

8.3 Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, proceder à medição específica, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material. Os cortes que apresentarem mistura de material de 3ª categoria com as demais, de limites pouco definidos, serão objeto de classificação específica.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte



Nº  
183



**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR  
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**

Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

**Norma rodoviária  
Especificação de Serviço  
DNER-ES 282/97  
p. 01/08**

**Terraplenagem - aterros**

**RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução de aterro como parte integrante da plataforma da rodovia. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a material, equipamento, execução, preservação ambiental, controle dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

**ABSTRACT**

This document presents procedures for the execution of embankments as an integrated part of the road platform. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

**SUMÁRIO**

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais

- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição

**0 PREFÁCIO**

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

**1 OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática adotada para a execução dos segmentos da plataforma em aterro mediante o depósito de materiais sobre o terreno natural.

**2 REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-ES 278/97 - Terraplenagem - serviços preliminares;
- b) DNER-ES 280/97 - Terraplenagem - cortes;

**Macrodescriptores MT** : terraplenagem, aterro

**Microdescriptores DNER** : solo, terraplenagem, serviço de terraplenagem

**Palavras-chave IRRD/IPR** : aterro (2801), solo (4156), terraplenagem (3653)

**Descriptores SINORTEC** : aterros

Aprovado pelo Conselho de Administração em 05/03/97,  
Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Processo nº 51100000912/97-63

Resolução nº 16/97, Sessão nº CA /08/97  
Substitui a DNER-ES-T 05/70

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,  
Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

- c) DNER-ES 281/97 - Terraplenagem - empréstimos;
- d) DNER-ME 037/94 - Solo - determinação da massa específica aparente "in situ", - com emprego do óleo;
- e) DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas;
- f) DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
- g) DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade;
- h) DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do frasco de areia;
- i) DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito;
- j) DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- k) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- l) DNER-ISA - 07 - Instruções de serviço ambiental;
- m) DNER - Manual de Implantação Básica, 1996.

### 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.5.

- 3.1 Aterros - segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (**off-sets**) que definem o corpo estradal.
- 3.2 Corpo do aterro - parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.
- 3.3 Camada final - parte do aterro constituído de material selecionado, situado entre o greide da terraplenagem e o corpo do aterro.
- 3.4 Rachão - camada final de terraplenagem executada com pedras provenientes do britador primário, mecanicamente espalhada e comprimida, sobre a qual será espalhado pó de pedra ou areia, vibrados até preencher os vazios, alcançando-se o embrincamento do material pétreo. A camada inferior do rachão deverá ser constituída de material drenante de espessura mínima de 0,05m.
- 3.5 Bota-fora - local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.
- 4.2 Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras-de-arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos.

## 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 5.1 Material

5.1.1 Os solos deverão ser preferencialmente utilizados atendendo à qualidade e a destinação prévia, indicadas no projeto.

5.1.2 Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.

5.1.3 Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

5.1.4 Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte ( $ISC < 2\%$ ) e expansão maior do que 4%.

5.1.5 A camada final dos aterros deverá ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto de Especificações Complementares indicadas no Projeto. Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

5.1.6 Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego destes, atendidas as condições descritas no item 5.3 Execução.

### 5.2 Equipamento

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

5.2.2 Poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

### 5.3 Execução

As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e compreendem o contido de 5.3.1 a 5.3.16.

5.3.1 Descarga, espalhamento, 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 da terraplenagem.

5.3.2 Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

5.3.3 No caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e de acordo com o projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

5.3.4 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 nesta Norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

5.3.5 Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. 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.

5.3.6 No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal.

5.3.7 A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

5.3.8 Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicará a solução a ser adotada. No caso de consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

5.3.9 Os aterros-barragens terão os seus projetos e a construção fundamentados nas considerações de problemas referentes à compactação dos solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis. Constarão especificamente do projeto.

5.3.10 Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, admite-se a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que prevista em projeto. O material rochoso deve ser depositado em camadas cujas espessuras não devem ultrapassar 0,75m. Os últimos 2,00m de aterro deverão ser executados em camadas de no máximo 0,30m de espessura. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deverá ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos, e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada.

5.3.11 Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto, protegidos por camadas subsequentes de material terroso devidamente compactadas.

5.3.12 A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão proceder conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de

patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, em conformidade com o estabelecido no projeto.

5.3.13 Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água, serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto.

5.3.14 Nos locais de travessias de curso d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a construção das obras-de-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras-de-arte.

5.3.15 Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

5.3.16 Durante a construção os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

## 6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se a execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e conseqüente carreamento de material.

6.2 Os bota-foras, em alargamento de aterros, deverão ser compactados com a mesma energia utilizada nos aterros.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle do material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio DNER-ME 129/94 para cada 1.000m<sup>3</sup> de material do corpo do aterro;
- b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio DNER-ME 129/94 para cada 200m<sup>3</sup> de material de camada final do aterro;
- c) 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";

- d) 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";
- e) 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação, segundo a alínea "b".

## 7.2 Controle da execução

7.2.1 Ensaio de massa específica aparente seca "in situ", em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaio DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de no máximo 1.200m<sup>3</sup> no corpo do aterro, ou 800m<sup>3</sup> para as camadas finais, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).

7.2.2 O número de ensaios de massa específica aparente "in situ", para o controle da execução será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a 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
$\alpha$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras;				k = coeficiente multiplicador;				$\alpha$ = risco do Executante.							

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

- corpo do aterro GC  $\geq$  95%;
- camadas finais GC  $\geq$  100%.

## 7.3 Verificação final da qualidade

### 7.3.1 Controle geométrico

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

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

7.3.1.2 O controle deverá ser efetuado por nivelamento de eixo e de bordo.

## 7.4 Aceitação e rejeição

7.4.1 A expansão, determinada no ensaio de ISC, deverá sempre apresentar o seguinte resultado:

- a) corpo do aterro :  $ISC \geq 2\%$  e expansão  $\leq 4\%$ ;
- b) camadas finais :  $ISC \geq 2\%$  e expansão  $\leq 2\%$ .

7.4.2 Serão controlados o valor mínimo para o ISC e para o grau de compactação (GC), com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Para ISC e GC têm-se:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido}$ , rejeita-se o serviço;  
 $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ , aceita-se o serviço.

Para a expansão, têm-se:

$\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido}$ , rejeita-se o serviço;  
 $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido}$ , aceita-se o serviço.

Sendo:

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

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

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.

7.4.3 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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



## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Nº  
190

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios de 8.1 a 8.4.

8.1 O volume transportado para os aterros deve ser objeto de medição, por ocasião da execução dos cortes e dos empréstimos.

8.2 A compactação será medida em  $m^3$ , sendo considerado o volume de aterro executado de acordo com a seção transversal do projeto.

8.3 Nos serviços onde houver coincidência da camada final de 0,20m conforme o item 5.3.4, nas obras de terraplenagem, com a regularização das obras de pavimentação, este último serviço não deverá ser medido, por ser idêntico ao primeiro.

8.4 O equipamento, a mão de obra, o material e o transporte, bem como as despesas indiretas não serão objeto de medição, apenas considerados por ocasião da composição dos preços dos serviços.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

190



MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR  
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Norma rodoviária  
Especificação de Serviço  
DNER-ES 299/97  
p. 01/06

Nº  
191

**Pavimentação - regularização do subleito**

**RESUMO**

Este documento define a sistemática a ser empregada na realização da regularização do subleito. Neste documento encontram-se os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

**ABSTRACT**

This document presents procedures for subgrade regularization. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

**SUMÁRIO**

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais

- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição

**0 PREFÁCIO**

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

**1 OBJETIVO**

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

**2 REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-ES 279/97 - Caminhos de serviço;
- b) DNER-ES 281/97 - Empréstimos;

**Macrodescriptores MT** : pavimentação

**Microdescriptores DNER** : serviço de pavimentação, regularização do subleito

**Palavras-chave IRRD/IPR** : corte (2812), aterro (2801), pavimentação (2955), regularização, subleito (2950)

**Descriptores SINORTEC** : normas, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 06/71

Processo nº 5110000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- c) DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do balão de borracha;
- d) DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas;
- e) DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "Speedy";
- f) DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
- g) DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade;
- h) DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool;
- i) DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do frasco de areia;
- j) DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito;
- l) DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- m) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- n) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
- o) DNER - Manual de Pavimentação, 1996.

### 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

Regularização - operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 A regularização será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.
- 4.2 Os cortes e aterros, além de 20 cm máximos, serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.
- 4.3 Não será permitida a execução dos serviços destas Especificações em dias de chuva.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 Material

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as seguintes características:

- 5.1.1 Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76mm (3 polegadas);
- 5.1.2 Índice Suporte Califórnia - ISC - igual ou maior aos indicados no projeto, e Expansão  $\leq 2\%$ , determinados através dos ensaios:

- a) Ensaio de Compactação - DNER-ME 129 (Método A);
- b) Ensaio de Índice Suporte Califórnia - DNER-ME 049, com a energia do ensaio de compactação.

## 5.2 Equipamento

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

- 5.2.1 Motoniveladora pesada, com escarificador.
- 5.2.2 Carro tanque distribuidor de água.
- 5.2.3 Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático.
- 5.2.4 Grade de discos.
- 5.2.5 Pulvi-misturador.

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

## 5.3 Execução

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

## 6 MANEJO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da regularização do subleito são:

### 6.1 Na exploração das ocorrências de materiais

- 6.1.1 Atendimento às recomendações preconizadas nas Especificações DNER-ES 281 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.
- 6.1.2 As estradas de acesso deverão seguir as recomendações da Especificação DNER-ES 279.

### 6.2 Na execução

- 6.2.1 Os cuidados para a preservação ambiental se referem à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos.

No  
194

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

6.2.3 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 cursos d'água.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle do material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

7.1.1 Realizar ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra para cada 300m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

7.1.2 Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (método A) com material coletado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra para cada 300m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

7.1.3 Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e Expansão, pelo método DNER-ME 049 com energia de compactação do item 7.1.2 para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra para cada 300m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

7.1.4 O número de ensaios ou determinações, será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade ser assumido pelo executante, conforme a tabela seguinte:

**Tabela - Amostragem variável**

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
$\alpha$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras				k = coeficiente multiplicador					$\alpha$ = risco do executante					

O número mínimo de ensaios ou determinações por segmento (área inferior a 4000m<sup>2</sup>) é de 5.

### 7.2 Controle da execução

7.2.1 Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100m de pista a ser compactada em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de  $\pm 2\%$  em torno da umidade ótima.

Nº  
195

7.2.2 Ensaio de massa específica aparente seca "in situ", em locais escolhidos aleatoriamente, ao longo do segmento, pelo método DNER-ME 092 e DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com volumes de no máximo 1250m<sup>3</sup> de material, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

7.2.3 Os cálculos de grau de compactação  $GC \geq 100\%$  serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ" obtidas na pista.

7.2.4 O número de ensaios para verificação do Grau de Compactação -  $GC \geq 100\%$ , será definido em função do risco de se rejeitar um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo Executante, conforme tabela do item 7.1.4.

### 7.3 Verificação final da qualidade

#### 7.3.1 Controle geométrico

Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

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

### 7.4 Aceitação e Rejeição

7.4.1 O valor do IG, calculado a partir dos ensaios de caracterização do material, de acordo com 5.1.2 e 7.1.1, deverá sempre apresentar o resultado  $IG \geq IG$  do subleito do projeto.

7.4.2 A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 2%.

7.4.3 Será controlado o valor mínimo para os valores de ISC e grau de compactação -  $GC \geq 100\%$ , adotando-se o seguinte procedimento:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo de projeto} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço.}$

$\bar{X} - ks > \text{valor mínimo de projeto} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço.}$

Sendo:

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

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

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.

Nº  
196

7.4.4 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

*[Handwritten signature]*



MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR  
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Norma rodoviária  
Especificação de Serviço  
DNER-ES 303/97  
p. 01/07

Nº  
197

**Pavimentação - base estabilizada granulometricamente**

**RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução da camada de base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle da qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação e rejeição e medição dos serviços.

**ABSTRACT**

This document presents procedures for construction of graded stabilized base pavement. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

**SUMÁRIO**

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas

- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição

**0 PREFÁCIO**

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

**1 OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de base estabilizada granulometricamente.

**2 REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-ME 035/94 - Agregados- determinação da abrasão "Los Angeles";
- b) DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do balão de borracha;

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

Macrodescriptores MT : pavimentação

Microdescriptores DNER : pavimento flexível (2944)

Palavras-chave IRRD/IPR : base estabilizada granulometricamente, camada de base (2961)

Descritores SINORTEC : normas, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 10/71

Processo nº 5110000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,  
Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- c) DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas;
- d) DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "Speedy";
- e) DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia;
- f) DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento;
- g) DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade;
- h) DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool;
- i) DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia;
- j) DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito;
- l) DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- m) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- n) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
- o) DNER - Manual de Pavimentação, 1996.

Nº  
198

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

### 3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Base estabilizada granulometricamente - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS

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

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 Material

5.1.1 Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, escória, mistura de solos e materiais britados ou produtos provenientes de britagem.

5.1.2 Os materiais destinados a confecção da base devem apresentar as seguintes características:

a) quando submetidos aos ensaios :

- DNER-ME 054/94
- DNER-ME 080/94
- DNER-ME 082/94
- DNER-ME 122/94

deverão possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas do quadro a seguir de acordo com o nº N de tráfego do DNER.

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

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

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

b) quando submetido aos ensaios:

DNER-ME 129 (Método B ou C)

DNER-ME 049

- o Índice de Suporte Califórnia, deverá ser superior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, com energia de compactação do Método B. Para rodovias em que o tráfego previsto para o período do projeto ultrapassar o valor de  $N = 5 \times 10^6$ , o Índice Suporte Califórnia do material da camada de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C.

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

## 5.2 Equipamento

5.2.1 São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução de base granular: motoniveladora pesada, com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático; grade de discos; pulvi-misturador e central de mistura.

## 5.3 Execução

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

5.3.2 Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10 cm, após a compactação.

## 6 MANEJO AMBIENTAL

Observar os seguintes cuidados visando a preservação do meio ambiente no decorrer das operações destinadas à execução da camada de base estabilizada granulometricamente:

### 6.1 Na exploração das ocorrências de materiais

6.1.1 Atender às recomendações preconizadas nas DNER-ES 281 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

6.1.2 Adotar os seguintes cuidados na exploração das ocorrências de materiais:

6.1.2.1 Apresentar a licença ambiental de operação da pedreira, para arquivamento da cópia da licença junto ao Livro de Ocorrências da obra.

6.1.2.2 Evitar a localização de pedreira e instalações de britagem em área de preservação ambiental.

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

6.1.2.4 Impedir queimadas como forma de desmatamento.

6.1.2.5 Seguir as recomendações da DNER-ES 279, na implantação das estradas de acesso.

6.1.2.6 Construir, junto as 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.

6.1.2.7 Exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como, sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso a brita seja fornecida por terceiros.

### 6.2 Na execução

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

6.2.2 Proibir o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural.

6.2.3 As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas de forma a evitar que, resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis, sejam levados até cursos d'água.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle do material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

7.1.1 Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054, DNER-ME 080, DNER-ME 082, DNER-ME 122, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por jornada diária de 8 horas de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego de usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

7.1.2 Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (método B ou C) com materiais coletados na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra por camada para cada 300m de extensão, ou por jornada diária de 8 horas de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

7.1.3 No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto deverá 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.

7.1.4 Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por camada por jornada diária de 8 horas de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

7.1.5 O número de ensaios e determinações de controle do material, será definido pelo executante em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

**Tabela - 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
$\alpha$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras				k = coeficiente multiplicador				$\alpha$ = risco do executante							

O número mínimo de ensaios e determinações por segmento e por camada (área inferior a 4000m<sup>2</sup>) é de 5.

## 7.2 Controle da execução

7.2.1 Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação por camada, para cada 100 m de pista a ser compactado em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de  $\pm 2\%$  da umidade ótima.

7.2.2 Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, para cada 100m de extensão, pelo método DNER-ME 092 e DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com no máximo 4000m<sup>2</sup> de área, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

7.2.3 Os cálculos do grau de compactação,  $GC > 100\%$ , serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtidas no laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo.

7.2.4 O número de determinações do Grau de Compactação - GC - será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante conforme Tabela do item 7.1.5.

## 7.3 Verificação final da qualidade

### 7.3.1 Controle geométrico

Após a execução da base, proceder a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, 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 do projeto da camada.

## 7.4 Aceitação e rejeição

7.4.1 Os valores dos ensaios de limite de liquidez, limite de plasticidade e de equivalente de areia dos itens 5.1.2 e 7.1.1 deverão estar de acordo com esta Especificação.

7.4.2 A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 0,5%.

7.4.3 Serão controlados estatisticamente os valores máximos e mínimos da granulometria da mistura, adotando-se o seguinte procedimento:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido ou } \bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço};$

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido e } \bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço}.$

Nº  
203

Sendo:

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

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

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.

7.4.4 Será controlado estatisticamente o valor mínimo do ISC e do Grau de Compactação - GC - adotando-se o seguinte procedimento:

Se  $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço;

Se  $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço.

7.4.5 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

8.1 A base será medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme a seção transversal do projeto, incluindo mão de obra, materiais, equipamentos e encargos, além das operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento na pista.

8.2 No cálculo dos valores dos volumes serão consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico.

8.3 Não serão considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte



MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR  
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA  
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330  
Norma rodoviária  
Especificação de Serviço  
DNER-ES 306/97  
p. 01/06

Nº  
204

## Pavimentação - imprimação

### RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de imprimação sobre a superfície de uma base granular concluída e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e inspeção, incluindo os critérios de aceitação e rejeição e medição dos serviços.

### ABSTRACT

This document presents procedures for priming execution over a granular base pavement surface. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

### SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais

- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição

### 0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

### 1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática empregada na aplicação uniforme de material betuminoso sobre base granular concluída, a fim de conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

### 2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-EM 363/97 - Asfalto diluído tipo cura média;

Macrodescriptores MT : pavimentação

Microdescriptores DNER : imprimação, pavimento, emulsão asfáltica

Palavras-chave IRRD/IPR : materiais betuminosos (4955), pavimento (2955)

Descriptores SINORTEC : asfaltos, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 14/71

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- b) DNER-EM 364/97 - Alcatrões para pavimentação;
- c) DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura;
- d) DNER-ME 012/94 - Asfalto diluído - destilação;
- e) DNER-ME 148/94 - Mistura betuminosa - determinação dos pontos de fulgor e de combustão( vaso aberto Cleveland);
- f) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- g) DNER - Manual de Pavimentação, 1996;
- h) ABNT MB-826/73 - Determinação da viscosidade cinemática de asfaltos;
- i) ASTM 1665/73 - Alcatrão para pavimentação - viscosidade específica "Engler".

Nº  
205

### 3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Imprimação - consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, nem em dias de chuva.
- 4.2 Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas do tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 Material

5.1.1 Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser dos tipos seguintes:

- a) asfaltos diluídos CM-30 e CM-70;
- b) alcatrões AP-2 a AP-6.

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

5.1.3 A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e a textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

Nº  
206

## 5.2 Equipamento

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

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

5.2.3 Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispoendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão  $\pm$  de 1 °C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspergidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

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

## 5.3 Execução

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

5.3.2 Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

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

- a) para asfaltos diluídos 20 a 60 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004);
- b) para alcatrões de 6 a 20 graus "Engler" (ASTM 1665).

5.3.4 A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de  $\pm 0,2$  l/m<sup>2</sup>.

5.3.5 Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a impressão da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

5.3.6 A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

ligante betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida.

Nº  
207

## 6 MANEJO AMBIENTAL

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da imprimação envolve o estoque e a aplicação de ligante betuminoso. Deve-se adotar os cuidados seguintes:

- 6.1 Evitar a instalação, de depósitos de ligante betuminoso, próxima a cursos d'água.
- 6.2 Impedir o refugo de materiais já utilizados na faixa de domínio e áreas lindeiras adjacentes, ou qualquer outro lugar causador de prejuízo ambiental.
- 6.3 Na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetuar a limpeza do canteiro de obras, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle do material

7.1.1 O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNER, e satisfazer às especificações em vigor. Para todo o carregamento que chegar a obra, deverão ser executados os ensaios seguintes:

a) asfaltos diluídos:

- ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C (ABNT MB-826);
- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
- ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland) (DNER-ME 148).

b) para alcatrões:

- ensaio de viscosidade "Engler" (ASTM-1665) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

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

### 7.2 Controle da execução

#### 7.2.1 Temperatura

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

#### 7.2.2 Taxa de aplicação (T)

7.2.2.1 O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos na pista onde está sendo feita a

aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante betuminoso aplicado (taxa de aplicação - T).

7.2.2.2 Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000 m<sup>2</sup>, deverão ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.

7.2.2.3 Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4000 m<sup>2</sup> e inferior a 20000 m<sup>2</sup>, será definido pelo executante o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

**Tabela - Amostragem variável**

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = n<sup>a</sup> de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do executante.

### 7.3 Aceitação e rejeição

#### 7.3.1 Material

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações, de acordo com a seção 5.1 e as especificações de materiais aplicáveis.

#### 7.3.2 Temperatura

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

#### 7.3.3 Taxa de aplicação (T)

7.3.3.1 Os resultados da taxa de aplicação (T) serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido}$  - rejeita-se o serviço  
 $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$  e  $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido}$  - aceita-se o serviço

Sendo:

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

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

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.

Nº  
209

7.3.3.2 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

8.1 A imprimação será medida através da área efetivamente executada em metros quadrados de acordo com o projeto, incluídas todas as operações e encargos necessários à execução da imprimação, abrangendo armazenamento, perdas e transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.

8.2 A quantidade de ligante betuminoso aplicado é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista.

8.3 Deverá ser medido, também, o transporte da quantidade de ligante betuminoso, efetivamente aplicado, entre a refinaria ou fábrica, até o canteiro de obras.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte





MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR  
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA  
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330  
Norma rodoviária  
Especificação de Serviço  
DNER-ES 307/97  
p. 01/06

Nº  
210

## Pavimentação - pintura de ligação

### RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de pintura de ligação sobre a superfície de uma base ou entre camadas de pavimento e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados e de execução, além dos critérios de aceitação ou rejeição e medição dos serviços.

### ABSTRACT

This document presents procedures for tack coat application over a granular base pavement surface. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, environmental preserving, quality control and the criteria for acceptance and rejection of the services.

### SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 4 Condições gerais

- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição

### 0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

### 1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática adotada na execução da aplicação de película do ligante betuminoso sobre uma superfície subjacente, base ou pavimento, antes da execução de um novo revestimento betuminoso.

### 2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-EM 369/97 - Emulsões asfálticas catiônicas;
- b) DNER-ME 002/94 - Emulsão asfáltica - carga da partícula;

Macrodescriptores MT : pavimentação

Microdescriptores DNER : pintura de ligação, emulsão asfáltica, pavimentação

Palavras-chave IRRD/IPR : pintura ligante (pavimentação) (4940), materiais betuminosos (geral) (4955)

Descritores SINORTEC : asfaltos, pavimentos flexíveis

Aprovado pelo Conselho Administrativo em: 05/03/97, Resolução nº 16/97, Sessão nº CA/ 08/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Substitui a DNER-ES-P 15/71

Processo nº 51100000912/97-63

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- c) DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura;
- d) DNER-ME 005/94 - Emulsão asfáltica - determinação da peneiração;
- e) DNER-ME 006/94 - Emulsão asfáltica - determinação da sedimentação;
- f) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- g) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
- h) DNER - Manual de Pavimentação - DNER, 1996;
- i) ABNT NBR-6568/84 - Emulsões asfálticas - resíduo por evaporação.



### 3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Pintura de ligação - consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

### 4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, ou em dias de chuva.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 Material

5.1.1 Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação poderão ser dos tipos seguintes:

- a) emulsões asfálticas, tipos RR-1C e RR-2C;
- b) emulsões asfálticas modificadas, quando indicadas no projeto.

5.1.2 A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

5.1.3 A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substâncias nocivas.

#### 5.2 Equipamento

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

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

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

5.2.3 Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispoendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de  $\pm 1$  °C, estar em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspergidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

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

### 5.3 Execução

5.3.1 A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

5.3.2 Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

5.3.3 Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004).

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

5.3.5 A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" do ligante betuminoso diluído com água é de  $\pm 0,2$  l/m<sup>2</sup>.

5.3.6 A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

5.3.7 A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

## 6 MANEJO AMBIENTAL

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da pintura de ligação, especialmente em relação ao estoque e aplicação do ligante betuminoso, adota os cuidados seguintes:

- 6.1 Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d'água.
- 6.2 Impedir o refugo, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental.
- 6.3 A desmobilização desta atividade inclui remover os depósitos de ligante e a limpeza do canteiro de obras, e conseqüente recomposição da área afetada pelas atividades de construção.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle do material

7.1.1 O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER e satisfazer as especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra deverão ser executados os seguintes ensaios da emulsão asfáltica:

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

7.1.2 Deverá ser executado ensaio de sedimentação para emulsões, para cada 100 t (DNER-ME 006).

### 7.2 Controle da execução

#### 7.2.1 Temperatura

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

#### 7.2.2 Taxa de aplicação (T)

7.2.2.1 O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos, na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante aplicada (taxa de aplicação - T).

7.2.2.2 Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada, ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000 m<sup>2</sup>, deverão ser feitas cinco determinações para o controle.

7.2.2.3 Nos demais casos, para segmentos com áreas superior a 4.000 m<sup>2</sup> e inferior a 20.000 m<sup>2</sup>, o número de determinações será definido em função do risco a ser assumido pelo executante, de rejeição de um serviço de boa qualidade, conforme a Tabela seguinte:

Tabela - Amostragem variável

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
$\alpha$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n <sup>o</sup> de amostras				k = coeficiente multiplicador				$\alpha$ = risco do executante						

### 7.3 Aceitação e rejeição

#### 7.3.1 Material

Os resultados de todos os ensaios deverão atender as especificações, de acordo com a seção 5.1 e as especificações de materiais aplicáveis.

#### 7.3.2 Temperatura

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

#### 7.3.3 Taxa de aplicação (T)

7.3.3.1 Os resultados da taxa de aplicação (T) serão analisados estatisticamente e aceitos nas seguintes condições:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$  e  $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

Sendo:

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

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

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.

7.3.3.2 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

8.1 A pintura de ligação será medida através da área efetivamente executada em metros quadrados, de acordo com o projeto. Nesta estão incluídas todas as operações e os encargos necessários à execução da pintura de ligação, abrangendo armazenamento, perdas e transportes de ligante betuminoso dos tanques de estocagem à pista.

8.2 A quantidade de ligante betuminoso aplicado é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista, em tonelada.

8.3 Deverá ser descontada a água adicionada à emulsão na medição de ligante.

8.4 O transporte do ligante betuminoso, efetivamente aplicado, será medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Nº  
215

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

\_\_\_\_\_





**MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR  
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA**

Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas  
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

**Norma rodoviária  
Especificação de Serviço  
DNER-ES 387/99  
p. 01/14**

Nº  
216

**Pavimentação - areia asfalto a quente com asfalto polímero**

**RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada do pavimento através da confecção de mistura asfáltica a quente em usina apropriada utilizando asfalto modificado por polímero e agregados. Neste documento encontram-se os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

**ABSTRACT**

This document presents procedures for hot coated sand-asphalt polymer construction. It presents requirements concerning materials, equipment, execution, ambiental preserving, quality control and the criteria for acceptance, rejection and measurement of the services.

**SUMÁRIO**

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências

- 3 Definição
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Inspeção
- 8 Critérios de medição
- 9 Recomendação

**0 PREFÁCIO**

Esta Norma estabelece a sistemática empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

**1 OBJETIVO**

Fixar a sistemática a ser usada na fabricação de mistura asfáltica para a construção de camada de rolamento do pavimento, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

**Macrodescriptores MT** : pavimentação  
**Microdescriptores DNER** : areia asfalto, mistura asfáltica, asfalto polímero  
**Palavras-chave IRRD/ IPR** : areia asfalto (4989), mistura asfáltica (9047), asfalto polímero  
**Descritores SINORTEC** : asfalto polímero, pavimento

Aprovada pelo Conselho Administrativo em 09/03/99, Resolução nº 06/99, Sessão nº CA/03/99

Autor: DNER/DrDTc (IPR)

Processo nº 51100009011/98.08

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

## 2 REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:



- a) DNER-EM 396/99 - Cimento asfáltico modificado por polímero;
- b) DNER-ES 279/97 - Terraplenagem - caminhos de serviço;
- c) DNER-ME 003/94 - Material betuminoso - determinação da penetração;
- d) DNER-ME 004/94 - Material betuminoso - determinação da viscosidade **Saybolt-Furol** a alta temperatura;
- e) DNER-ME 043/95 - Misturas betuminosas a quente - Ensaio Marshall;
- f) DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume;
- g) DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia;
- h) DNER-ME 083/98 - Agregados - análise granulométrica;
- i) DNER-ME 382/99 - Determinação da recuperação elástica de materiais asfálticos;
- j) DNER-ME 384/99 - Estabilidade ao armazenamento de asfalto polímero;
- l) DNER-PRO 164/94 - Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e **Maysmeter**);
- m) DNER-PRO 182/94 - Medição da irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e **Maysmeter**;
- n) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- o) ABNT NBR-6560/85 - Materiais betuminosos - determinação de ponto de amolecimento;
- p) Pesquisa de asfaltos modificados por polímeros - Divisão de Pesquisas e Desenvolvimento, IPR/DNER - 1998.

## 3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

Areia asfalto a quente com asfalto polímero - mistura executada em usina apropriada, constituída de agregado miúdo, material de enchimento (filer) se necessário, e cimento asfáltico de petróleo modificado por polímero do tipo SBS, espalhada e comprimida a quente.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A areia asfalto pode ser empregada como revestimento de pavimentos.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, sob condições climáticas adversas, tais como, chuva ou temperaturas inferiores a 10°C.

4.3 Todo carregamento de cimento asfáltico modificado por polímero que chegar à obra deve apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Nº  
218

## 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 5.1 Material

Os materiais constituintes da mistura areia asfalto a quente com asfalto polímero são agregado miúdo, material de enchimento (filer) se necessário, e cimento asfáltico modificado por polímero do tipo SBS, devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. A areia asfalto com asfalto polímero deve satisfazer aos requisitos exigidos nesta Especificação.

#### 5.1.1 Cimento asfáltico modificado por polímero

Devem ser empregados cimentos asfálticos de petróleo modificados por polímero do tipo SBS.

#### 5.1.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas e equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 54).

#### 5.1.3 Material de enchimento (filer)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos não plásticos, secos e isentos de grumos, tais como cimento Portland, cal extinta, pó calcário, cinza volante, ou outros, e que atendam à seguinte granulometria (DNER-ME 083):

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso
ABNT	Abertura, mm	
Nº 40	0,42	100
Nº 80	0,18	95-100
Nº 200	0,075	65-100

#### 5.1.4 Composição da mistura

A composição da mistura de areia asfalto deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria e aos percentuais de cimento asfáltico.

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso (faixas)			Tolerância na curva de projeto (%)
ABNT	Abertura, mm	A	B	C	
nº 4	4,8	100	100	100	-
nº 10	2,0	90-100	90-100	85-100	± 5
nº 40	0,42	40-90	30-95	25-100	± 5
nº 80	0,18	10-47	5-60	0-62	± 3
nº 200	0,075	0-7	0-10	0-12	± 2
Ligante polimerizado solúvel tricloroetileno, %		5-8	5-8,5	5-9	± 0,3

As tolerâncias constantes no quadro são permitidas, desde que os limites da faixa não sejam ultrapassados.

Nº  
219

5.1.5 As percentagens de ligante referem-se à mistura de agregados, considerada como 100%.

Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

- a) deve ser adotado o Ensaio **Marshall** (DNER-ME 043) para a verificação das condições de vazios e estabilidade da mistura, os quais devem atender aos valores seguintes:

Características	Camada de rolamento
Percentagem de vazios	3 a 8
Relações betume-vazios	65 a 82
Estabilidade, mínima	250 kgf (75 golpes)
Fluência, mm	2,4 a 4,5

- b) as Especificações Complementares podem fixar a energia de compactação.

## 5.2 Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser examinado devendo estar de acordo com esta Especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

### 5.2.1 Depósito para cimento asfáltico modificado por polímero

Os depósitos para o cimento asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nas Especificações. O aquecimento deve ser feito através de dispositivo que evite qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o cimento asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

### 5.2.2 Depósito para agregados

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e devem ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

### 5.2.3 Usinas para misturas asfálticas modificadas por polímero

5.2.3.1 A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme e provido de coletor de pó. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90 °C a 210 °C (precisão  $\pm 1^\circ\text{C}$ ) deve ser fixado no dosador do ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disso, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos

termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de  $\pm 5$  °C.

Nº  
220

5.2.3.2 Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, provida de coletor de pó, alimentador de filer, sistema de descarga da mistura asfáltica com comporta, ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica (precisão de  $\pm 5\%$ ) e assegurar a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

#### 5.2.4 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 ou outros) não é permitida.

#### 5.2.5 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 ou outro sistema de misturação, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento à temperatura requerida, a fim de espalhar a mistura sem irregularidades.

#### 5.2.6 Equipamento para a compactação

Os equipamentos para a compactação são constituídos por rolo pneumático e metálico liso, tipo tandem, ou vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam à calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4kgf/cm<sup>2</sup> (35 psi a 120 psi).

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

### 5.3 Execução

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

5.3.2 A temperatura de aquecimento do asfalto polímero deve ser em função do teor de polímero. A temperatura conveniente para aquecimento do ligante é de 150°C acrescida de 3°C para cada 1% de polímero: 150°C + 3°C / 1% polímero. A temperatura máxima deve ser de 180°C.

5.3.3 Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do cimento asfáltico e inferior a 183°C.

5.3.4 Produção da areia asfalto modificada por polímero

Nº  
221

A produção de mistura é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificada.

#### 5.3.5 Transporte da mistura

5.3.5.1 A mistura produzida deve ser transportada da usina ao ponto de aplicação, em veículos basculantes especificados no item 5.2.4.

5.3.5.2 O carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura. Recomenda-se que a distância de transporte não ultrapasse 30km.

#### 5.3.6 Distribuição e compactação da mistura

5.3.6.1 A distribuição da areia asfalto com asfalto polímero deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item 5.2.5.

5.3.6.2 Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser corrigidas pela adição manual de areia asfalto, sendo o espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos (rastelos).

5.3.6.3 Após a distribuição da mistura, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura fixada, experimentalmente, para cada caso.

5.3.6.4 A temperatura recomendável para a compactação da mistura é de 140°C acrescida de 3°C para cada 1% de polímero:  $140^{\circ}\text{C} + 3^{\circ}\text{C} / 1\%$  polímero.

5.3.6.5 Iniciar a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

5.3.6.6 A compactação é iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. A operação de rolagem perdura até o momento em que é atingida a compactação especificada.

5.3.6.7 Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, ou estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a adesão da mistura.

#### 5.4 Abertura ao tráfego

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

### 6 MANEJO AMBIENTAL

Para execução de revestimento asfáltico do tipo areia asfalto a quente com asfalto polímero são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto polímero e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

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

Nº  
222

## 6.1 Agregados

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

6.1.1 A brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.

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

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

6.1.4 Impedir queimadas como forma de desmatamento.

6.1.5 Seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os Caminhos de Serviço.

6.1.6 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.

6.1.7 Exigir a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.

## 6.2 Cimento asfáltico modificado por polímero

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

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

6.2.3 Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, mediante a remoção da usina e dos depósitos e à limpeza dos canteiros de obra.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte dos agregados frios;
- b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem dos agregados quentes;
- c) transporte e estocagem do filer;
- d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e asfalto polímero.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

## Agentes e fontes poluidoras

Nº  
223

Agente poluidor	Fontes poluidoras
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura. São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

## 6.3 Quanto à instalação

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

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

6.3.3 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.

## 6.4 Operação

6.4.1 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.

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

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

6.4.4 Enclausurar a correia transportadora de agregados frios.

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

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

- 6.4.6 Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para que sejam evitadas emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.
- 6.4.7 Dotar o misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias de sistema de exaustão de conexão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.
- 6.4.8 Fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.
- 6.4.9 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.
- 6.4.10 Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem a seco.
- 6.4.11 Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.
- 6.4.12 Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.
- 6.4.13 Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.
- 6.4.14 Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.
- 6.4.15 Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e o estabelecimento de barreiras vegetais no local, sempre que possível.

## 7 INSPEÇÃO

### 7.1 Controle de qualidade dos materiais

Todos os materiais devem ser examinados em laboratório obedecendo a metodologia indicada pelo DNER, e aceitos de acordo com as especificações em vigor.

#### 7.1.1 Asfalto polímero

O controle de qualidade do cimento asfáltico consta dos seguintes ensaios:

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

- 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003);
- 01 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148);
- 01 ensaio de ponto de amolecimento (ABNT NBR-6560);
- 01 ensaio de espuma;
- 01 ensaio de recuperação elástica a 25°C (DNER-ME 382);
- 01 ensaio de estabilidade ao armazenamento (DNER-ME 384).

b) Para cada 500t:

01 ensaio de infra-vermelho para determinação do teor de polímero, sendo permitida uma tolerância de  $\pm 0,4\%$  do teor de projeto.

Nº  
225

### 7.1.2 Agregados

O controle de qualidade dos agregados, por jornada de 8 horas de trabalho, consta do seguinte:

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento filer (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de adesividade.

### 7.2 Controle da execução

O controle da execução é exercido através de coleta aleatória de amostras, ensaios e determinações.

#### 7.2.1 Controle da usinagem da areia asfalto com asfalto polímero

##### 7.2.1.1 Controle da quantidade de asfalto polímero na mistura

Devem ser efetuadas extrações de ligante de amostras coletadas na saída da acabadora (DNER-ME 053). A percentagem de ligante pode variar, no máximo,  $\pm 0,3\%$ , da fixada no projeto.

##### 7.2.1.2 Controle da graduação da mistura

É procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) do agregado resultante da extração citada no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrada dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

##### 7.2.1.3 Controle de temperatura

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

- a) do agregado, no silo quente;
- b) do ligante, no tanque de estocagem;
- c) da mistura, no momento da saída do misturador.

As temperaturas devem apresentar tolerâncias de  $\pm 5^\circ\text{C}$  em relação às temperaturas especificadas.

##### 7.2.1.4 Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios **Marshall** em corpos-de-prova, por jornada de 8 horas de trabalho.

Os valores de estabilidade devem satisfazer ao especificado no item proposto. As amostras devem ser retiradas na saída da acabadora.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

7.2.1.5 O número das determinações ou ensaios de controle da usinagem da areia asfalto para cada jornada de 8h de trabalho, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo executante, conforme a tabela seguinte:

Tabela de amostragem variável														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
$\alpha$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras			k = coeficiente multiplicador					$\alpha$ = risco do executante						

O número mínimo de determinações por jornada de 8 horas de trabalho é de cinco.

## 7.2.2 Espalhamento e compactação na pista

### 7.2.2.1 Temperatura de compactação

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa e imediatamente antes de iniciada a compactação.

Esta temperatura deve ser a indicada para compactação, com uma tolerância de  $\pm 5$  °C.

### 7.2.2.2 Controle do grau de compactação

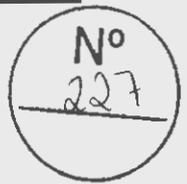
O controle do grau de compactação - GC da mistura asfáltica deve ser feito, através de medidas da densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, utilizando brocas rotativas.

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

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% da densidade de projeto.

O controle do grau de compactação pode, também, ser feito através de medidas de densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparadas com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local, desde que autorizado pela Fiscalização. As amostras para a moldagem destes corpos-de-prova devem ser colhidas bem próximas do local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação. Neste caso  $GC \geq 100\%$ .

7.2.2.3 O número de determinações do grau de compactação - GC é definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo executante, conforme tabela do item 7.2.1.5.



### 7.3 Verificação final da qualidade

#### 7.3.1 Espessura da camada

É 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 compactação da mistura. Admite-se variação de  $\pm 5\%$  em relação as espessuras de projeto.

#### 7.3.2 Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Pode também ser utilizada a trena. Os desvios verificados não devem exceder  $\pm 5$ cm.

#### 7.3.3 Acabamento da superfície

Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento da superfície deve ser verificado por "aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta" devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182). Neste caso o Quociente de Irregularidade - QI deve apresentar valor inferior a 35 contagens/km, por km de rodovia.

### 7.4 Critérios de aceitação e rejeição

7.4.1 Todos os ensaios dos materiais indicados em 7.1 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

7.4.2 Para o controle da usinagem da areia asfalto, espalhamento e compactação na pista devem ser analisados estatisticamente os resultados abaixo e verificadas as condições seguintes:

a) Na usina

Deve ser verificada a faixa de temperatura preconizada nesta Especificação.

b) Na pista

Para a quantidade de ligante na mistura, graduação da mistura de agregados em que é especificada uma faixa de valores mínimos e máximos, devem ser verificadas as condições seguintes:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$  ou  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado} \Rightarrow$  rejeitar o serviço;

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$  e  $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado} \Rightarrow$  aceitar o serviço.

Nº  
228

Sendo:

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

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

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.

Para os resultados do ensaio de estabilidade Marshall em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve ser verificada a condição seguinte:

Se  $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado} \Rightarrow \text{rejeitar o serviço};$

Se  $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado} \Rightarrow \text{aceitar o serviço}.$

Para o Grau de Compactação - GC - em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve ser verificada a condição seguinte:

Se  $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado} \Rightarrow \text{rejeitar o serviço};$

Se  $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado} \Rightarrow \text{aceitar o serviço}.$

7.4.3 Os serviços rejeitados devem ser corrigidos, complementados ou refeitos.

7.4.4 Os resultados do controle estatístico são registrados em relatórios periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

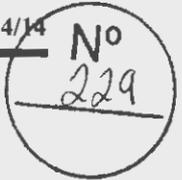
## 8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

8.1 A areia asfalto com asfalto polímero é medida através da mistura efetivamente aplicada em toneladas.

8.2 A quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida através da média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas.

8.3 O transporte do cimento asfáltico, efetivamente aplicado, é medido com base na distância entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.



## 9 RECOMENDAÇÃO

9.1 Os serviços rejeitados poderão ser corrigidos de acordo com as proposições das Instruções para Controle Tecnológico de Serviços de Pavimentação, resolução 1715/87 do Conselho Administrativo do DNER, com as devidas adaptações onde couber.

9.2 Recomenda-se  $\alpha = 0,10$  da Tabela de amostragem variável do item 7.2.1.5. A frequência das determinações de campo poderá ser realizada a cada  $700\text{m}^2$  de pista.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

A handwritten signature in black ink, located at the bottom center of the page. The signature is stylized and appears to be a name followed by a surname.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
INFRA-ESTRUTURA DE  
TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E  
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS  
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163  
Centro Rodoviário – Vigário Geral  
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330  
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 018/2006 - ES

## Drenagem - Sarjetas e valetas - Especificação de serviço

**Autor:** Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

**Processo:**

**Origem:** Revisão da norma DNIT 018/2004 - ES

**Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 15/08/2006.**

*Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.*

**Palavras-chave:**

Drenagem, sarjeta, valeta

**Nº total de  
páginas**  
07

Nº  
230

### Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na execução de sarjetas e valetas de drenagem destinadas a conduzir as águas que incidem sobre o corpo estradal. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

### Abstract

This document describes the method to be employed in the construction of ditches and gutters which gather the waters falling on the road surface. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control and the criteria for the acceptance, rejection and measurement of the performed jobs.

### Sumário

Prefácio .....	1
1 Objetivo .....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições .....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas .....	2

6 Manejo ambiental .....	4
7 Inspeção .....	5
8 Critérios de medição.....	6
Índice geral.....	7

### Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer as especificações de serviço para a execução de sarjetas e valetas de drenagem destinadas a conduzir as águas que incidem sobre o corpo estradal. Está baseada na norma DNIT 001/2002 – PRO e cancela e substitui a norma DNIT 018/2004 - ES.

#### 1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos 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.

#### 2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições

que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- 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.
- 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 INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

### 3 Definições

#### 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 ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego, e geralmente têm, por razões de segurança, a forma triangular ou semicircular.

#### 3.2 Valetas

Dispositivos localizados nas cristas de cortes ou pés de aterro, conseqüentemente 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.

### 4 Condições gerais

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 que constam do Álbum de projetos—tipo de dispositivos de drenagem do DNER.

### 5 Condições específicas

#### 5.1 Materiais

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

##### 5.1.1 Concreto de cimento

O concreto quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento deverá ser dosado racionalmente e experimentalmente, para uma resistência característica á 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 dispõem as especificações do DNER – ES 330/97.

### 5.1.2 Revestimento vegetal

Quando recomendado o revestimento vegetal, poderão ser adotadas as alternativas de plantio de grama em leivas ou mudas, utilizando espécies típicas da região da obra, atendendo às especificações próprias. Poderá ser também feito o plantio por meio de hidro-semeadura, no caso de áreas maiores.

## 5.2 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;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira.

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 será autorizada a sua utilização.

## 5.3 Execução

### 5.3.1 Sarjetas e valetas revestidas de concreto

As sarjetas e valetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" ou pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto ou em consequência de imposições construtivas.

A execução das sarjetas de corte 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.

No caso de banquetas de escalonamentos e valetas de proteção, quando revestidas, as sarjetas serão executadas logo após a conclusão das operações de terraplanagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes admite-se, opcionalmente, a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.

Os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada 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 "off-set" do aterro.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 3,0m, no máximo.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o 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.

A retirada das guias dos segmentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos trechos adjacentes.

A cada segmento com extensão máxima de 12,0m será executada uma junta de dilatação, preenchida com argamassa asfáltica.

Quando especificado no projeto, será aplicado revestimento vegetal de forma a complementar o acabamento do material apilado contíguo ao dispositivo.

As saídas d'água das sarjetas serão executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10m 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.

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.

### 5.3.2 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.

### 5.3.3 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 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 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 da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

## 7 Inspeção

### 7.1 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 do 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, cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

### 7.2 Controle da produção (execução)

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

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

### 7.3 Verificação do produto

#### 7.3.1 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  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

#### 7.3.2 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.

### 7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

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

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

$f_{ck, est} < f_{ck}$  – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$  – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = 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.

### 8 Critérios de medição

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

- a) as sarjetas e valetas serão medidas 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 execução;
- b) não serão medidas as escavações manuais ou mecânicas, e o apiloamento dos solos nos locais contíguos aos dispositivos;
- c) os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos,

medindo-se o transporte efetivamente realizado;

- d) caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados;
- e) no caso de utilização de revestimento vegetal, a sua aquisição e aplicação será remunerada, medindo-se a área efetivamente aplicada e o transporte realizado;
- f) no caso de utilização de dispositivos pontuais e acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

\_\_\_\_\_ /Índice Geral



**Índice Geral**

Abstract	.....	1	Manejo ambiental	6.....	4
Concreto de cimento	5.1.1.....	2	Materiais	5.1.....	2
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4.....	5	Objetivo	1.....	1
Condições específicas	5.....	2	Prefácio	.....	1
Condições gerais	4.....	2	Referências normativas	2.....	1
Controle da produção (execução)	7.2.....	5	Resumo	.....	1
Controle de acabamento	7.3.2.....	5	Revestimento vegetal	5.1.2.....	3
Controle dos insumos	7.1.....	5	Sarjetas	3.1.....	2
Controle geométrico	7.3.1.....	5	Sarjetas e valetas com revestimento vegetal	5.3.2.....	4
Critérios de medição	8.....	6	Sarjetas e valetas não revestidas	5.3.3.....	4
Definições	3.....	2	Sarjetas e valetas revestidas de concreto	5.3.1.....	3
Equipamentos	5.2.....	3	Sumário	.....	1
Execução	5.3.....	3	Valetas	3.2.....	2
Índice geral	.....	7	Verificação do produto	7.3.....	5
Inspeção	7.....	5			

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
INFRA-ESTRUTURA DE  
TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E  
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS  
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163  
Centro Rodoviário – Vigário Geral  
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000  
Tel/fax: (21) 3371-5888

## Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço

**Autor:** Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

**Processo:** 50.607.006.263/2005-94

**Origem:** Revisão da norma DNIT 023/2004-ES

**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 15/08/2006.**

*Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.*

**Palavras-chave:**

Drenagem, bueiros tubulares, concreto

**Nº total de  
páginas**

08

### Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de bueiros tubulares de concreto em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

### Abstract

This document presents procedures for the construction of tubular concrete culverts, for water flow and conduction. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

### Sumário

Prefácio .....	1
1 Objetivo .....	1
2 Referências normativas .....	2
3 Definições .....	2
4 Símbolos e abreviaturas .....	3
5 Condições gerais .....	3

6 Condições específicas .....	3
7 Manejo ambiental .....	5
8 Inspeção .....	6
9 Critérios de medição .....	7
Índice geral .....	8

### Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de bueiros tubulares de concreto. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 023/2004-ES.

### 1 Objetivo

Esta norma tem como objetivo estabelecer o tratamento adequado á execução de bueiros tubulares de concreto para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes de modo a permitir a transposição de talwegues que escoam de um lado para outro da rodovia.

## 2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003
- b) \_\_\_\_\_. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- c) \_\_\_\_\_. *NBR 8890*: tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.
- d) \_\_\_\_\_. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- e) \_\_\_\_\_. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- f) \_\_\_\_\_. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- g) \_\_\_\_\_. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- h) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

- i) \_\_\_\_\_. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: \_\_\_\_\_. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- j) \_\_\_\_\_. ENEMAX. *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
- k) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- l) \_\_\_\_\_. *DNIT 024/2004-ES*: drenagem - bueiros metálicos sem interrupção do tráfego: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- m) \_\_\_\_\_. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

## 3 Definições

### 3.1 Bueiros de grotá

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

### 3.2 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 deságüe, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

Nº  
238

#### 4 Símbolos e abreviaturas

##### 4.1 PVC - Cloreto de polivinila

##### 4.2 PEAD - Polietileno de alta densidade

#### 5 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 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.

#### 6 Condições específicas

##### 6.1 Materiais

##### 6.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiros de grotas e greide 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.

##### 6.1.2 Tubos de PVC

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de outros materiais como tubos de PVC ou PAD para cuja execução deverão ser obedecidas as prescrições normativas de outros países ou instrução dos fabricantes.

##### 6.1.3 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

#### 6.2 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.

### 6.3 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.

### 6.4 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.

### 6.5 Execução

#### 6.5.1 Execução de bueiros de grota

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 grota, antes da concretagem do berço, local a obra com a instalação de régua e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre régua será de 5m, 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 á do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

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 ( $f_{ck_{min}} \geq 15$  MPa), com a espessura de 10cm.

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.

#### 6.5.2 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 ( $f_{ck_{min}} \geq 15$  MPa), com a espessura de 10cm.

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.

#### 6.5.3 Execução de bueiros com tubos metálicos

Para a execução de bueiros metálicos serão adotados procedimentos semelhantes aos recomendados, não aplicados no que diz respeito a rejuntamento, quando serão adotadas as recomendações dos fabricantes, atendidas às prescrições da DNIT 024/2004 - ES.

### 7 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;
- 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;

5  
 No  
 242

- 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.

## 8 Inspeção

### 8.1 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.

### 8.2 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.

### 8.3 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  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

### 8.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 5 e 6 esta 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:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = 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.

#### 9 Critérios de medição

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

- 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.

\_\_\_\_\_ /Índice Geral



Nº  
243

**Índice Geral**

Abstract .....	1	Inspeção .....	8	6
Bueiros de greide 3.2 .....	2	Manejo ambiental .....	7	5
Bueiros de grotas 3.1 .....	2	Materiais .....	6.1	3
Condições de conformidade e não-conformidade 8.4 .....	6	Material de rejuntamento .....	6.2	3
Condições específicas .....	3	Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos .....	6.3	4
Condições gerais .....	3	Objetivo .....	1	1
Controle da produção (execução) 8.2 .....	6	PEAD .....	4.2	3
Controle dos insumos 8.1 .....	6	Préfácio .....		1
Critérios de medição .....	7	PVC .....	4.1	3
Definições .....	2	Referências normativas .....	2	2
Equipamentos .....	4	Resumo .....		1
Execução .....	4	Símbolos e abreviaturas .....	4	3
Execução de bueiros com tubos metálicos 6.5.3 .....	5	Sumário .....		1
Execução de bueiros de greide com tubos de concreto 6.5.2 .....	5	Tubos de concreto .....	6.1.1	3
Execução de bueiros de grotas 6.5.1 .....	4	Tubos de PVC .....	6.1.2	3
Índice geral .....	8	Tubos metálicos .....	6.1.3	3
		Verificação do produto .....	8.3	6

—



Nº  
249

# DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
INFRA-ESTRUTURA DE  
TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E  
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS  
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163  
Centro Rodoviário – Vigário Geral  
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330  
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

## NORMA DNIT 020/2006 - ES

### Drenagem - Meios-fios e guias - Especificação de serviço

**Autor:** Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

**Processo:** 50.600.002.659/2003-61

**Origem:** Revisão da norma DNIT 020/2004 - ES

**Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 15/08/2006.**

*Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.*

**Palavras-chave:**  
Drenagem, meio-fio, guia

**Nº total de  
páginas**  
06

#### Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na execução de meios-fios e guias de drenagem. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

#### Abstract

This document describes the method to be employed in the construction of the passing over ditches and gutters. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

#### Sumário

Prefácio .....	1
1 Objetivo .....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições .....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas .....	2

6 Manejo ambiental.....	4
7 Inspeção.....	4
8 Critérios de medição.....	5
Índice geral.....	6

#### Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na execução e no controle da qualidade de meios-fios e guias de concreto utilizados como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária. Está baseada na norma DNIT 001/2002 – PRO e cancela e substitui a norma DNIT 020/2004 – ES.

#### 1 Objetivo

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

#### 2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contém disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação,

recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- 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.
- 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. *Album de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. Rio de Janeiro, 1988.
- i) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

### 3 Definições

#### 3.1 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.

#### 3.2 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.

#### 4 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.

#### 5 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:

##### 5.1 Materiais

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

##### 5.1.1 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 (fck) min., aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

### 5.1.2 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.

### 5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários á 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;
- 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.

### 5.3 Execução de meios-fios ou guias de concreto

#### 5.3.1 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.

#### 5.3.2 Processo executivo alternativo

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

### 5.3.2.1 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;
- 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.

### 5.3.2.2 Meios-fios ou guias moldados "in loco" com formas deslizantes

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

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

### 5.4 Recomendações gerais

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

### 6 Manejo ambiental

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

- a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos;
- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas 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.

### 7 Inspeção

#### 7.1 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.

## 7.2 Controle da produção (execução)

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

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

## 7.3 Verificação do produto

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

### 7.3.2 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.

## 7.4 Condições de conformidade e conformidade

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

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

fck, est < fck – não-conformidade;

fck, est  $\geq$  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.

## 8 Critérios de medição

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

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

## Índice Geral

Abstract .....	1	Índice geral .....	6
Concreto asfáltico 5.1.2 .....	3	Inspeção 7.....	4
Concreto de cimento 5.1.1 .....	2	Manejo ambiental 6.....	4
Condições de conformidade e não-conformidade 7.4 .....	5	Materiais 5.1.....	2
Condições específicas 5.....	2	Meios-fios 3.1.....	2
Condições gerais 4.....	2	Meios-fios ou guias moldados "in loco" com formas deslizantes 5.3.2.2.....	4
Controle de acabamento 7.3.2.....	5	Meios-fios ou guias pré-moldados de concreto 5.3.2.1.....	4
Controle da produção (execução) 7.2.....	5	Objetivo 1.....	1
Controle dos insumos 7.1.....	4	Prefácio .....	1
Controle geométrico 7.3.1 .....	5	Processo executivo 5.3.1.....	3
Critérios de medição 8.....	5	Processo executivo alternativo 5.3.2.....	3
Definições 3.....	2	Recomendações gerais 5.4.....	4
Equipamentos 5.2.....	3	Referências normativas 2.....	1
Execução de meio-fios ou guias de concreto 5.3.....	3	Resumo .....	1
Guias 3.2.....	2	Sumário .....	1
		Verificação do produto 7.3.....	5

---



## Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço

**Autor:** Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

**Processo:** 50.600.002.659/2003-61

**Origem:** Revisão da norma DNER-ES 293/97

**Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 20/04/2004**

*Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.*

**Palavras-chave:**

Drenagem, dispositivos, águas pluviais, urbana

**Nº total de páginas**

07

### Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de dispositivos de drenagem pluvial de rodovias na transposição de áreas urbanas. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

### Abstract

This document describes the recommended method for the construction of drainage devices for rainwater on highways going through urban areas. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

### Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições gerais.....	3

5 Condições específicas.....	3
6 Manejo ambiental.....	5
7 Inspeção.....	5
8 Critérios de medição.....	6
Índice Geral.....	7

### Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de dispositivos de drenagem pluvial urbana. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNER-ES 293/97.

#### 1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos que devem ser seguidos para a construção de dispositivos de drenagem pluvial urbana, envolvendo galerias, bocas-de-lobo e poços de visita, destinados à coleta de águas superficiais e condução subterrânea para locais de descarga mais favorável.

#### 2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições

que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5739*: concreto – ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.
- b) \_\_\_\_\_. *NBR 9793*: tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987.
- c) \_\_\_\_\_. *NBR 9794*: tubos de concreto armado de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987.
- d) \_\_\_\_\_. *NBR 9795*: tubo de concreto armado – determinação da resistência à compressão diametral: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1987.
- e) \_\_\_\_\_. *NBR 9596*: tubo de concreto – verificação da permeabilidade: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1996.
- f) \_\_\_\_\_. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- g) \_\_\_\_\_. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- h) \_\_\_\_\_. *NBR NM 67*: concreto – determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- i) \_\_\_\_\_. *NBR NM 68*: concreto – determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- j) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais – concretos e argamassas. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

- k) \_\_\_\_\_. *DNER-ISA 07*: impactos da fase de obras rodoviárias – causas / mitigação / eliminação. In: \_\_\_\_\_. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- l) \_\_\_\_\_. ENEMAX. *Álbun de projetos – tipo de dispositivos de drenagem*. Rio de Janeiro, 1988.
- m) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- n) \_\_\_\_\_. *DNIT 023/2004-ES*: drenagem – bueiros tubulares de concreto. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- o) \_\_\_\_\_. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

### 3 Definições

#### 3.1 Galerias

Dispositivos destinados à condução dos deflúvios que se desenvolvem na plataforma rodoviária para os coletores de drenagem, através de canalizações subterrâneas, integrando o sistema de drenagem da rodovia ao sistema urbano, de modo a permitir a livre circulação de veículos.

#### 3.2 Bocas-de-lobo

Dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos acostamentos ou meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. Por se situarem em área urbana, por razões de segurança, são capeados por grelhas metálicas ou de concreto.

#### 3.3 Poços de visita

Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas.

#### 4 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, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

#### 5 Condições específicas

##### 5.1 Materiais

###### 5.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e serão de encaixe tipo ponta e bolsa, devendo obedecer às exigências das normas NBR 9793/87 e NBR 9794/87.

###### 5.1.2 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

###### 5.1.3 Material de rejuntamento

O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

###### 5.1.4 Material para construção de bocas-de-lobo, caixas de visita e saídas

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

##### 5.2 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. Recomenda-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 será autorizada a sua utilização.

##### 5.3 Execução

###### 5.3.1 Galerias

Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias com tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à norma DNIT 023/2004-ES. Os tubos deverão satisfazer às especificações da NBR 9794/87. No caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, serão atendidas as prescrições da norma DNIT 025/2004-ES. As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados no projeto e com a largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, em 60cm. O fundo das cavas deverá ser compactado mecanicamente até atingir a resistência prevista no projeto. Nas áreas trafegáveis a tubulação será assente em berço de concreto. O assentamento dos tubos poderá ser feito sobre berço de concreto ciclópico com 30% de pedra-de-mão, lançado sobre o terreno natural, quando este apresentar condições de resistência característica adequadas, adotando-se o  $(f_{ck, min})$ , aos 28 dias de 15MPa. No caso de execução de bases em concreto armado, ou berços de concreto simples, deverá ser adotado concreto com resistência à compressão

mínima ( $f_{ck, \min}$ ), aos 28 dias, de 15MPa. Quando o material local for de baixa resistência deverá ser prevista sua substituição ou a execução de camada de reforço com colocação de pedra-de-mão ou rachão. As juntas dos tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia em traço 1:3, em massa, cuidando-se de remover toda a argamassa excedente no interior da tubulação. Os tubos terão suas bolsas assentadas no lado de montante para captar os deflúvios no sentido descendente das águas. O assentamento dos tubos deverá obedecer às cotas e ao alinhamento indicados no projeto. O reaterro somente será autorizado depois de fixadas as tubulações e deverá ser feito, de preferência, com o material da própria escavação, desde que este seja de boa qualidade, em camadas com espessura máxima de 15cm, sendo compactado com equipamento manual até uma altura de 60cm acima da geratriz superior da tubulação. Somente após esta altura será permitida a compactação mecânica, que deverá ser cuidadosa de modo a não danificar a canalização.

### 5.3.2 Bocas-de-lobo

As bocas-de-lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento. Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca-de-lobo. As bocas-de-lobo serão assentes sobre base de concreto dosado para a resistência característica à compressão mínima ( $f_{ck, \min}$ ), aos 28 dias, de 15 MPa. As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou bloco de concreto, assentes com argamassa de cimento-areia no traço 1:3, em massa, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa; desempenada e alisada a colher. A parte superior da alvenaria será fechada com uma cinta de concreto simples, dosado para uma resistência característica à compressão ( $f_{ck, \min}$ ), aos 28 dias, de 15MPa, sobre a qual será fixado o quadro para assentamento da grelha. A grelha poderá ser de ferro fundido ou de concreto armado e deverá ter as dimensões e formas fixadas no projeto. Sendo a grelha de concreto armado este deverá ser dosado para

resistência característica à compressão mínima ( $f_{ck, \min}$ ), aos 28 dias, de 22 MPa.

### 5.3.3 Poços de visita

Os poços de visita deverão ser constituídos de duas partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior e a chaminé que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características fixadas pelos projetos específicos ou de acordo com o Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem do DNER. Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado para resistência característica à compressão mínima ( $f_{ck, \min}$ ), aos 28 dias, de 11MPa. Após a execução do lastro, serão instaladas as fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a conseqüente vibração, utilizando concreto com resistência característica à compressão mínima ( $f_{ck, \min}$ ), aos 28 dias, de 15MPa. Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima ( $f_{ck, \min}$ ), aos 28 dias, de 22MPa, sendo esta provida de abertura circular com a dimensão da chaminé. A laje de cobertura do poço poderá ser moldada "in loco" executando-se o cimbramento e o painel de fôrmas, posteriormente retirados pela chaminé. Sobre a laje será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços recozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa. Alternativamente, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados na norma NBR 9794/87. Internamente será fixada na chaminé a escada de marinho, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16 mm de diâmetro, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão especificado.

Nº  
254

**6 Manejo ambiental**

Durante a construção 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) 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.
- f) Além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes á captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

**7 Inspeção****7.1 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 nas normas NBR 9793/87 e NBR 9794/87. Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondentes 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 9796/96. Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral de acordo com a norma NBR 9795/87, sendo estes mesmos tubos submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 9794/87. 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.

**7.2 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.

**7.3 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  $\pm 10\%$  em relação á espessura de projeto.

#### 7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 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:

$f_{ck, est}$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = 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.

#### 8 Critérios de medição

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

- a) Os dispositivos de drenagem pluvial serão medidos de acordo com os critérios definidos nas especificações respectivas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.
- b) Deverão ser medidas as escavações necessárias à implantação destes dispositivos, pela determinação do volume de material escavado, classificando-se o tipo de material, expresso em metros cúbicos.

Nº  
356

\_\_\_\_\_ / Índice Geral



## Índice Geral

Abstract	.....	1	Manejo ambiental	6.....	5
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4.....	6	Materiais	5.1.....	3
Bocas-de-lobo	3.2;5.3.2.....	2;4	Material para construção de bocas-de-lobo, caixas de visita e saídas	5.1.4.....	3
Condições específicas	5.....	3	Material de rejuntamento	5.1.3.....	3
Condições gerais	4.....	3	Objetivo	1.....	1
Controle da produção (execução)	7.2.....	5	Poços de visita	3.3;5.3.3.....	2;4
Controle dos insumos	7.1.....	5	Prefácio	.....	1
Crterios de medição	8.....	6	Referências normativas	2.....	1
Definições	3.....	2	Resumo	.....	1
Equipamentos	5.2.....	3	Sumário	.....	1
Execução	5.3.....	3	Tubos de concreto	5.1.1.....	3
Galerias	3.1;5.3.....	2;3	Tubos metálicos	5.1.2.....	3
Índice geral	.....	7	Verificação do produto	7.3.....	5
Inspeção	7.....	5			



Nº  
258



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**  
**TOMADA DE PREÇOS Nº 010/2016 - CPL**

---

**ANEXO III**  
**(MODELO)**

(Papel timbrado do Concorrente)  
**CARTA CREDENCIAL**

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

À  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**  
**Ref. Tomada de Preços nº 010/2016 - CPL**

O abaixo-assinado, responsável legal pela Empresa \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, vem pela presente informar a Vs. Sas. que o Sr. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ é designado para representar nossa empresa na Licitação acima referida,  
podendo assinar atas e demais documentos, apresentar impugnação, recursos, inclusive renúncia  
expressa a recurso na classificação, se for o caso, e praticar todos os atos necessários ao desempenho  
da representação no processo licitatório.

Atenciosamente

\_\_\_\_\_  
Nome, Identidade e Assinatura do Responsável Legal



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**TOMADA DE PREÇOS Nº 010/2016 – CPL**

**ANEXO IV**

**MINUTA DO CONTRATO**

**CONTRATO Nº \_\_\_\_\_/2016**

**CONTRATO DE PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS, QUE ENTRE SI CELEBRAM O MUNICÍPIO DE BURITIRANA - MA E A EMPRESA \_\_\_\_\_, NA FORMA ABAIXO.**

Ao(s) \_\_\_\_\_ dias do mês de \_\_\_\_\_ do ano de 2016, de um lado, o **MUNICÍPIO DE BURITIRANA - MA**, CNPJ/MF nº 01.601.303/0001-22, com sede administrativa na Av. Senador La Rocque s/n, Centro, por seu Prefeito, **VAGTONIO BRANDÃO DOS SANTOS**, brasileiro, casado, agente político, portador da cédula de identidade de nº 1404925 SSP-MA e do CPF nº 343.983.333-04, doravante denominada simplesmente de **CONTRATANTE** e, do outro lado, a empresa \_\_\_\_\_, CNPJ/MF nº \_\_\_\_\_, estabelecida na \_\_\_\_\_, neste ato, representada pelo, Sr. \_\_\_\_\_ portador do RG nº \_\_\_\_\_ e do CPF/MF nº \_\_\_\_\_, doravante denominada simplesmente de **CONTRATADO**, tendo em vista o que consta na **Tomada de Preços 010/2016 - CPL** e proposta apresentada, que passam a integrar este instrumento, independentemente de transcrição, na parte em que com este não conflitar, resolvem, de comum acordo, celebrar o presente Contrato, regido pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, mediante as cláusulas e condições seguintes:

**CLÁUSULA PRIMEIRA — DO OBJETO**

Constitui objeto deste contrato a pavimentação de vias urbanas, com motivação na Tomada de Preços nº 010/2016-CPL e seus anexos, que independente de transcrição integram este instrumento para todos os fins e efeitos legais. O presente contrato está consubstanciado no procedimento licitatório realizado na forma da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e suas alterações.

**PARAGRAFO ÚNICO** - O objeto deste contrato será executado em regime de empreitada por preço unitário.

**CLÁUSULA SEGUNDA — DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

Na execução do objeto do presente Contrato, obriga-se a **CONTRATADA** a envidar todo o empenho e dedicação necessários ao fiel e adequado cumprimento dos encargos que lhes são confiados, obrigando-se ainda a:



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

- a) Executar os Serviços sob o regime de empreitada por preço unitário, obedecendo fielmente o Projeto Executivo, na forma constante do(s) anexo(s) da Tomada de Preços nº 010/2016-CPL, que passam a fazer parte integrante do presente contrato, independentemente de transcrição;
- b) Arcar com todas as despesas com equipamentos, utensílios, materiais, mão-de-obra, pagamento de seguro, tributos, impostos, taxas e demais obrigações vinculadas à legislação tributária, trabalhista e previdenciária e todos os demais encargos tributários ou não decorrentes do objeto do contrato;
- c) Cumprir fielmente o presente contrato, inclusive os prazos de execução dos serviços nos termos avençados, executando-os sob sua inteira responsabilidade;
- d) Manter durante o prazo de execução do contrato as exigências de habilitação e qualificação previstas na licitação;
- e) Atender, imediatamente, todas as solicitações da fiscalização da CONTRATANTE, relativamente aos serviços contratados;
- f) Registrar a obra no CREA;
- g) Cumprir todas as leis, regulamentos e determinações das autoridades constituídas, em especial o Código de Obras e de Postura deste Município;
- h) Tomar todas as medidas de segurança no trabalho tais como: Sinalização, Advertência, Avisos, Tapumes, enfim, todos os meios necessários a evitar acidentes ou outros imprevistos;
- i) Responder de maneira absoluta e inescusável pela perfeita técnica dos serviços, quanto ao processo de aplicação dos materiais, inclusive suas quantidades, competindo-lhe, também, a dos serviços que, não aceitos pela fiscalização da CONTRATANTE, devam ser refeitos;
- j) facilitar à FISCALIZAÇÃO o acesso aos procedimentos e técnicas adotados;
- l) responder integralmente por perdas e danos que vier a causar ao CONTRATANTE ou a terceiros, em razão de ação ou omissão, dolosa ou culposa, sua ou dos seus prepostos, independentemente de outras cominações contratuais ou legais a que estiver sujeita;
- m) Efetuar a matrícula da obra junto ao INSS.

**PARÁGRAFO ÚNICO** – O CONTRATANTE não aceitará, sob nenhum pretexto, a transferência de responsabilidade ou serviços para terceiros.

**CLÁUSULA TERCEIRA — DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

Para garantir o fiel cumprimento do objeto deste Contrato, a CONTRATANTE se compromete a:

- a) Efetuar o pagamento na forma convencionada neste instrumento, desde que preenchidas as formalidades previstas neste contrato;
- b) Designar um profissional, se necessário, para, na qualidade de fiscal, acompanhar os serviços objeto deste contrato;
- c) Comunicar à Contratada, através do executor designado, qualquer problema que ocorra durante a execução dos serviços.

**CLÁUSULA QUARTA - DAS MEDIÇÕES**

As medições dos serviços serão parciais, de acordo com o cronograma físico financeiro apresentado pela licitante.



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

---

**SUBCLÁUSULA PRIMEIRA**

A contratada deverá apresentar a fatura, bem como os demais documentos exigidos, de acordo com cada medição, considerando-se este como o momento do adimplemento da etapa;

**SUBCLÁUSULA SEGUNDA** A primeira medição só será realizada com a apresentação da cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART da obra junto ao CREA-MA, bem como documento que comprove que a obra foi matriculada no INSS.

**SUBCLÁUSULA TERCEIRA**

As demais medições serão liberadas com a apresentação da Guia de Recolhimento junto ao INSS referente ao mês imediatamente anterior à solicitação do pagamento.

**SUBCLÁUSULA QUARTA**

A medição final só será liberada contra a apresentação da CND junto ao INSS, bem como do Certificado de Regularidade junto ao FGTS, da obra contratada.

**CLÁUSULA QUINTA - DO PREÇO DOS SERVIÇOS, DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

Pela execução dos serviços a que alude este contrato fica estabelecido o preço global de R\$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) e que será pago diretamente pela Secretaria Municipal da Fazenda ou por outro setor específico da Prefeitura Municipal de Buritirana - MA, em conformidade com as medições dos serviços executados, com base nos preços unitários da Proposta da CONTRATADA.

**SUBCLÁUSULA PRIMEIRA**

O pagamento dos serviços de que trata este contrato será efetuado em Reais, após aferição dos respectivos serviços pela Fiscalização designada pela Administração Pública Municipal.

**SUBCLÁUSULA SEGUNDA**

O prazo para pagamento dos serviços contratados será de até 30 (Trinta) dias contados a partir da apresentação da fatura à CONTRATANTE.

**CLÁUSULA SEXTA - DO PRAZO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS E DO RECEBIMENTO FINAL**

O prazo para execução das obras e serviços ora contratados será de três meses, em conformidade com a Ordem de Serviço a ser emitida pela e aceita pela CONTRATADA.

**SUBCLÁUSULA PRIMEIRA**

O Termo de Recebimento Definitivo a que se refere este contrato será lavrado até 30 (Trinta) dias após a conclusão das obras e serviços, uma vez que tenham sido realizadas todas as medições e apropriações referentes a acréscimos e/ou supressões autorizadas pela CONTRATANTE, habilitando a CONTRATADA.



**ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**SUBCLÁUSULA SEGUNDA**

Quando por parte da CONTRATANTE ocorrer motivos relevantes que impeçam temporariamente a execução deste CONTRATO, o seu prazo de execução será interrompido com as partes firmando documento neste sentido.

**CLÁUSULA SÉTIMA — DA CLASSIFICAÇÃO ORÇAMENTÁRIA E EMPENHO**

As despesas decorrentes deste Contrato correrão à conta dos seguintes recursos:

Convênio nº 002/2015 - SINFRA

15.451.0501.1-016 – Pavimentação de vias Urbanas

4.4.90.51 – Obras e instalações

**CLÁUSULA OITAVA — DAS PENALIDADES**

O descumprimento total ou parcial de qualquer das obrigações ora estabelecidas sujeitará a Contratada às sanções previstas na Lei nº 8.666/93, garantida prévia e ampla defesa em processo administrativo.

**PARÁGRAFO ÚNICO** – As multas porventura aplicadas como sanção não têm caráter compensatório e seu pagamento não eximirá a contratada da responsabilidade por perdas e danos decorrentes das infrações cometidas.

**CLÁUSULA NONA - DA RESCISÃO**

A inexecução total ou parcial deste contrato ensejará a sua rescisão com as conseqüências contratuais e as previstas em Lei ou regulamento.

**SUBCLÁUSULA PRIMEIRA** - Constituem motivos para rescisão de pleno direito do presente Contrato as hipóteses elencadas no art. 78 da Lei 8.666/93.

**SUBCLÁUSULA SEGUNDA** - A rescisão do presente Contrato poderá ser determinada por ato unilateral e escrito da CONTRATANTE, nos casos enumerados nos incisos I a XII e XVII do art. 78 da Lei nº 8.666/93, devendo ser precedida de autorização escrita e fundamentada da autoridade superior.

**SUBCLÁUSULA TERCEIRA** - Este Contrato poderá ser rescindido por convenção das partes, sem qualquer sanção ou penalidade, reduzido a termo no processo de licitação, desde que haja conveniência para a CONTRATANTE.

**SUBCLÁUSULA QUARTA** – Fica ainda assegurado à CONTRATANTE o direito à rescisão unilateral deste Contrato independentemente de aviso extrajudicial ou interpelação judicial, nos seguintes casos:

a) Para atender o interesse e conveniência administrativa, mediante comunicação à Contratada com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, desde que seja efetuado o pagamento do serviço efetivamente executado até a data da rescisão;



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

- b) descumprimento de qualquer determinação da CONTRATANTE, feita em base contratual;
- c) transferência do objeto deste Contrato a terceiros, no todo ou em parte, sem autorização prévia e expressa da CONTRATANTE;
- d) desatendimento das determinações regulares de representantes que forem designados pela CONTRATANTE para acompanhar, na qualidade de fiscal, a execução do objeto;
- e) cometimento reiterado de falhas causadas na execução do objeto.

**CLÁUSULA DÉCIMA - DA RESPONSABILIDADE CIVIL**

A CONTRATADA responderá por perdas e danos que vier a sofrer a CONTRATANTE ou terceiros em razão de ação ou omissão, dolosa ou culposa, da CONTRATADA ou de seus prepostos, independentemente de outras cominações contratuais ou legais a que estiver sujeita.

**CLAUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA PLACA**

A contratada se obriga a afixar a placa alusiva a obra e outra da Prefeitura Municipal de Buritirana - MA conforme modelo definido pela contratante, placa esta a ser fixada em local privilegiado da obra, sendo que o custo da placa deverá estar incluso no preço global da obra.

**CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO FORO**

Fica eleito o foro da cidade de Senador La Rocque-MA comarca da qual o município de Buritirana - MA é termo judiciário, com renúncia expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para dirimir quaisquer dúvidas ou litígios oriundos da execução deste contrato.

E, para firmeza e como prova de assim haverem, entre si, ajustado e contratado, é lavrado o presente instrumento em 02 (duas) vias de igual teor, que, depois de lido e achado conforme, é assinado pela Contratada e pelas testemunhas abaixo nomeadas.

Buritirana (MA), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

\_\_\_\_\_  
CONTRATANTE

Prefeito Municipal

\_\_\_\_\_  
CONTRATADO

Representante Legal

TESTEMUNHAS:

*Alexia Guimarães Mendes*  
CPF/MF 645622273 49

\_\_\_\_\_  
CPF/MF \_\_\_\_\_



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO

---

TOMADA DE PREÇOS Nº 010/2016 - CPL

Nº  
264

ANEXO V  
(MODELO)

DECLARAÇÃO

A Empresa \_\_\_\_\_, inscrita no CNPJ n.º \_\_\_\_\_, por intermédio de seu representante legal, Sr.(a). \_\_\_\_\_, portador (a) da Cédula de Identidade de n.º \_\_\_\_\_ e do CPF n.º \_\_\_\_\_, **DECLARA**, para os fins do disposto no inciso V do art. 27º da Lei n.º 8.666/93, acrescido pela Lei n.º 9.854/99, que não emprega menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de dezesseis anos.

Ressalva: Emprega menor, a partir de quatorze anos, na condição de aprendiz, ( ).

Data \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Representante Legal

(Observação: Em caso afirmativo assinala a ressalva acima).

AS

Nº  
265



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO

---

TOMADA DE PREÇOS Nº 010/2016 - CPL

ANEXO VI  
(MODELO)

DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE FATO  
SUPERVENIENTE IMPEDITIVO DA HABILITAÇÃO

O signatário da presente, em nome da Empresa \_\_\_\_\_ declara, sob as penas da Lei, nos termos do parágrafo 2º do art. 32 da Lei n.º 8.666/93 que, após o seu cadastramento, nenhum fato ocorreu que inabilite esta empresa a participar da **Tomada de Preços nº 010/2016 - CPL**, e que contra a mesma não existe pedido de falência ou recuperação judicial.

Local e data:

(Nome e assinatura do responsável legal pelo proponente)