



MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES  
DIRETORIA-GERAL  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E  
PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS EM  
TRANSPORTES  
Setor de Autarquias Norte  
Quadra 03 Lote A  
Ed. Núcleo dos Transportes  
Brasília – DF – CEP 70040-902  
Tel. /fax: (61) 3315-4831

OUTUBRO 2022

NORMA DNIT 141/2022 – ES

## Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço

**Autor:** Instituto de Pesquisas em Transportes – IPR

**Processo:** 50607.000138/2009-02

**Origem:** Revisão da Norma DNIT 141/2010 – ES

**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 10/10/2022.**

*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:

Pavimentação, base, estabilização granulométrica

### Nº total de páginas

12

### Resumo

Este documento estabelece a sistemática a ser empregada na execução da camada de base de pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, condicionantes ambientais, controle da qualidade, plano de amostragem, condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição dos serviços.

### Abstract

This document establishes the systematic to be used in the execution of a base pavement layer construction, using graded stabilized soil. Requirements related to materials, equipment, execution, environmental conditioners, quality control, sampling plan, compliance and non-conformity conditions and service measurement criteria are also presented.

### Sumário

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

6	Condicionantes ambientais .....	6
7	Inspeções.....	6
8	Crítérios de medição .....	8
	Anexo A (Informativo) – Granulometria do solo.....	9
	Anexo B (Normativo) – Amostragem Variável.....	10
	Anexo C (Informativo) – Bibliografia.....	11
	Índice Geral.....	12

### Prefácio

A presente norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas em Transportes – IPR/DPP, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução da camada de base, quando utilizado solo estabilizado granulometricamente. Trata-se de revisão de norma, procedente dos estudos e pesquisas realizados no âmbito do Termo de Execução Descentralizada – TED nº 682/2014, firmado com a COPPE/UFRJ, para o desenvolvimento de método mecânico-empírico de dimensionamento de pavimento asfáltico. Está formatada de acordo com a norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a norma DNIT 141/2010 – ES.

### 1 Objetivo

Esta norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução de uma camada de base, quando empregado solo estabilizado granulometricamente.

## 2 Referências normativas

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

- a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 024/94: Pavimento – Determinação das deflexões pela Viga Benkelman.
- b) \_\_\_\_\_. DNER – ME 035/98: Agregados – Determinação da abrasão “Los Angeles”.
- c) \_\_\_\_\_. DNER – ME 036/94: Solo – Determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do balão de borracha.
- d) \_\_\_\_\_. DNER – ME 052/94: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do “Speedy”.
- e) \_\_\_\_\_. DNER – ME 054/97: 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.
- k) \_\_\_\_\_. DNER – PRO 273/96: Determinação de deflexões utilizando o deflectômetro de impacto tipo “Falling Weight Deflectometer” (FWD).
- l) \_\_\_\_\_. DNER – PRO 277/97: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços.
- m) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 011 – PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento.
- n) \_\_\_\_\_. DNIT 013 – PRO: Requisitos para a qualidade na execução de obras rodoviárias – Procedimento.
- o) \_\_\_\_\_. DNIT 070 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento.
- p) \_\_\_\_\_. DNIT 134 – ME: Pavimentação – Solos – Determinação do módulo de resiliência – Método de ensaio.
- q) \_\_\_\_\_. DNIT 144 – ES: Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.
- r) \_\_\_\_\_. DNIT 164 – ME: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio.
- s) \_\_\_\_\_. DNIT 172 – ME: Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio.
- t) \_\_\_\_\_. DNIT 179 – IE: Pavimentação – Solos – Determinação da deformação permanente – Instrução de ensaio.
- u) \_\_\_\_\_. DNIT 417 – ME: Solos – Controle de Compactação com Equipamento Densímetro Eletromagnético – Método de ensaio.

## 3 Definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

### 3.1 Base

Camada de um pavimento, sobre a qual será construído o revestimento, destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente às camadas subjacentes, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

### 3.2 Estabilização granulométrica

Processo de melhoria das características de solos “*in natura*” mediante a adição de um ou mais materiais, de

forma a se obter uma mistura final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

#### 4 Condições gerais

- a) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta norma, em dias de chuva.
- b) É responsabilidade do executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.
- c) Para correta execução da camada e adequado acompanhamento dos serviços, deverá ser previamente executado um segmento experimental para avaliar a dosagem da mistura, a compactação e o atendimento às definições de projeto. Se aprovado pela fiscalização, os procedimentos adotados deverão ser replicados em toda a execução do segmento.
- d) Na hipótese de rejeição dos serviços executados no segmento experimental, este deverá ser refeito, ajustando-se os procedimentos adotados, até que os parâmetros em análise estejam adequados.
- e) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a sinalização adequada da obra, visando à segurança do tráfego, devendo ser efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços. Atenção especial deve ser dada para a segurança do tráfego na operação do sistema siga/pare.

NOTA 1: O DNIT dispõe de um Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias (Publicação IPR – 738), o qual pode ser consultado, se necessário.

#### 5 Condições específicas

##### 5.1 Materiais

Os solos, mistura de solos e mistura de solos com materiais granulares ou agregados naturais, empregados na execução de base estabilizada granulometricamente, devem ser provenientes de ocorrências de materiais,

devendo apresentar as características definidas na fase de projeto.

Os agregados eventualmente retidos na peneira nº 10 devem ser constituídos de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, de matéria vegetal ou outra substância prejudicial.

Quando submetido ao ensaio de abrasão Los Angeles (DNER – ME 035/98), o agregado não deve apresentar desgaste superior a 55 %, admitindo-se valores maiores quando, em utilização anterior, o material tiver apresentado desempenho satisfatório.

Para a seleção inicial dos solos para compor a base estabilizada granulometricamente, podem ser utilizadas, como referência, as faixas granulométricas indicadas na Tabela A1 do Anexo A.

NOTA 2: As faixas apresentadas na Tabela A1 têm caráter exemplificativo, não havendo a obrigatoriedade de serem seguidas, desde que atendidos os parâmetros definidos em projeto.

A combinação dos solos ou material selecionado na fase de projeto deve proporcionar melhoria substancial nas características do solo puro que justifique seu emprego, tendo ainda que atender aos seguintes requisitos:

- Expansão máxima de 0,5 % (DNIT 172 – ME);
- Módulo de Resiliência (MR), de acordo com o especificado em projeto, se realizada análise mecanicista (DNIT 134 – ME);
- Deformação Permanente (DP), de acordo com o especificado em projeto, se realizada análise mecanicista (DNIT 179 – IE).

Os parâmetros a seguir devem ser atendidos, caso o projeto tenha sido dimensionado pelo método empírico:

- Índice de Suporte Califórnia  $ISC \geq 60$  % para Número  $N \leq 5 \times 10^6$  e  $ISC \geq 80$  % para Número  $N > 5 \times 10^6$  (DNIT 172 – ME);
- Limite de liquidez  $\leq 25$  % (DNER – ME 122/94);
- Índice de plasticidade  $\leq 6$  % (DNER – ME 082/94);

- Equivalente de areia > 30 % quando os limites para limite de liquidez e índice de plasticidade forem ultrapassados.
- A porcentagem do material passante na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem passante na peneira nº 40.

## 5.2 Equipamentos

São indicados os seguintes equipamentos:

- a) Motoniveladora com escarificador;
- b) Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- c) Caminhões basculantes;
- d) Caminhão-tanque distribuidor de água;
- e) Rolos compactadores autopropulsados dos tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- f) Pá carregadeira;
- g) Central de mistura de capacidade adequada à obra;
- h) Rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

## 5.3 Execução

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

### 5.3.1 Mistura prévia

A mistura para base estabilizada granulometricamente deve ser preparada, preferencialmente, em centrais de mistura, objetivando as vantagens técnicas e econômicas na dosagem e homogeneização da mistura.

Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira. Neste caso, a medida padrão pode ser a concha da pá-carregadeira utilizada no transporte do material. Conhecidos os números da medida padrão de cada material que melhor

reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Os materiais devem ser depositados alternadamente e na proporção desejada. A mistura deve ser processada após revolver o monte formado com evoluções da concha da pá carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas padrão dos materiais, a etapa descrita anteriormente deve ser executada após a dosagem de um ciclo da mistura por vez, evitando a segregação dos materiais.

O solo, ou a mistura de solo e material granular devem sofrer um processo de pulverização eficiente que garanta a ausência de grumos.

A mistura deve ser transportada, por meio de caminhões basculantes e depositada sobre a pista, em montes adequadamente espaçados, para na sequência ser espalhada, umedecida, e se necessário, homogeneizada com as devidas precauções, e de modo que, após a compactação, apresente espessura, greide longitudinal e seção transversal indicados no projeto.

A faixa para receber a mistura estabilizada granulometricamente deve estar preparada, no que se refere à drenagem, nivelamento e seção transversal, conforme fixados no projeto.

### 5.3.2 Mistura na pista

A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material existente na própria pista, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. A seguir, deve ser espalhado o segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendida. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

### 5.3.3 Espalhamento

O material deve ser distribuído e homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora, em quantidade suficiente para obtenção da espessura da camada compactada definida em projeto. No decorrer desta etapa, devem ser removidos

materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

#### **5.3.4 Correção e homogeneização da umidade**

A variação do teor de umidade admitida para o material para início da compactação é de +/- 1 % da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade esteja abaixo do limite mínimo especificado, deve ser procedido o umedecimento da camada com caminhão-tanque distribuidor de água, seguido da homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

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

#### **5.3.5 Compactação**

Encerrada a fase de mistura, é realizada a compactação da camada de base de acordo com a seção especificada em projeto.

No segmento experimental realizado na fase inicial da obra, devem ser verificadas diferentes formas de compactação, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos no decorrer da obra.

Nesta fase, deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos rolos compactadores para atingir o grau de compactação especificado e, sempre que houver variação no material ou no equipamento empregado, deve ser realizada nova determinação.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes do eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente ao eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceira de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de caminhão-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

#### **5.3.6 Espessura da camada compactada**

A camada compactada deve ter espessura no intervalo entre 10 cm e 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais, sendo 10 cm a espessura mínima permitida após compactação, para as camadas subdivididas. Nesta fase, devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

#### **5.3.7 Acabamento**

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos compactadores. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

A base estabilizada granulometricamente deve ser imprimada imediatamente, de acordo com as técnicas previstas na norma DNIT 144 – ES: Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico, de forma que a base acabada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

#### **5.3.8 Abertura ao tráfego**

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, até ser liberada pelo controle de deflexão.

## 6 Condicionantes ambientais

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

## 7 Inspeções

### 7.1 Controle da mistura

Para garantir que o material a ser aplicado em campo atenda aos parâmetros definidos em projetos com análise mecanicista, antes do início da obra ou se houver mudança significativa dos materiais, devem ser realizados os ensaios seguintes na mistura:

- um ensaio de módulo de resiliência, em triplicata (DNIT 134 – ME);
- um ensaio de deformação permanente (DNIT 179 – IE).

Os valores obtidos nestes ensaios não devem variar de forma significativa daqueles definidos na fase de projeto.

NOTA 3: Deverá ser avaliada a sensibilidade do módulo de resiliência à variação de umidade. Na hipótese de redução significativa no parâmetro de rigidez, deverá ser solicitada avaliação da Supervisora e/ou Projetista.

Para garantir que o material a ser aplicado em campo atenda aos parâmetros definidos em projetos com análise apenas empírica, antes do início da obra ou se houver mudança significativa dos materiais, devem ser realizados os ensaios seguintes na mistura:

- um ensaio de deformação de ISC (DNIT 179 – IE);
- um ensaio de expansão (DNIT 172 – ME).

## 7.2 Controle da execução

O controle da execução da camada de base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, e controle deflectométrico, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

### 7.2.1 Compactação do material estabilizado granulometricamente na pista

Tanto para a mistura prévia quanto para a mistura realizada na pista e manipulada nas mesmas condições, devem ser verificadas de maneira aleatória:

a) Imediatamente antes da compactação:

- determinação do teor de umidade da mistura (DNER – ME 052/94 e DNER – ME 088/94), a cada 100 m de pista a ser compactada, e, se necessário, executar leve correção de umidade durante o processo executivo, para atendimento do teor de umidade do projeto.
- ensaios de compactação na energia indicada em projeto (DNIT 164 – ME).
- ensaio de expansão (DNIT 172 – ME).
- ensaio de Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172 – ME), se especificado em projeto.

NOTA 4: Para os ensaios de compactação, expansão e ISC, deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

- ensaio de módulo de resiliência, em triplicata (DNIT 134 – ME), se especificado em projeto, a cada segmento de 1500 m de pista e/ou a confirmação de módulo de resiliência com equipamentos de campo devidamente calibrados (nesse caso a avaliação

deve ser realizada após a compactação e ser aceita pela fiscalização).

b) Após a compactação:

– determinação da massa específica aparente “*in situ*” na pista compactada, para o cálculo do Grau de Compactação (DNER – ME 092/94, DNER – ME 036/94 ou DNIT 417 – ME), que deve ser  $\geq 100\%$ .

NOTA 5: Quando utilizado densímetro eletromagnético, deverá ser realizada sua calibração, conforme indicado na norma DNIT 417 – ME, a fim de obter resultado adequado na análise da camada de solo estabilizado granulometricamente.

### 7.2.2 Controle construtivo por deflexão

Deve ser realizado o controle construtivo por deflexão, antes da construção da próxima camada, para verificar o atendimento ao valor previsto no projeto de dimensionamento. A deflexão característica de cada subtrecho ou segmento, para um número mínimo de 15 determinações, deve ser comparada com aquela estabelecida em projeto. As deflexões podem ser medidas com a Viga Benkelman (DNER – ME 024/94) ou com FWD (DNER – PRO 273/96), a cada 20 m por faixa alternada e a cada 40 m na mesma faixa para determinar a deflexão máxima ( $D_0$ ). O Controle Unilateral deve ser aplicado conforme a equação 1:

$$D_c = D_{0_{\text{médio}}} + kS \leq LSE \quad (1)$$

Onde:

$D_c$  é a deflexão característica do segmento, expressa em  $10^{-2}$  mm;

$D_{0_{\text{médio}}}$  é a deflexão recuperável média dos valores individuais  $D_i$  levantados, expressa em  $10^{-2}$  mm;

$k$  é o coeficiente em função do número de determinações, conforme a Tabela B1 – Amostragem Variável (Anexo B);

$S$  é o desvio padrão;

$LSE$  é o limite superior de deflexão especificado no projeto, expresso em  $10^{-2}$  mm.

NOTA 6: Em obras de conservação ou outras de pequeno porte ou emergenciais, nas quais não tenha sido realizada análise mecanicista prévia do controle construtivo por deflexão, a avaliação desse parâmetro poderá ser dispensada, a critério da fiscalização, desde que justificado.

### 7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de base estabilizada granulometricamente deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4) e a norma DNIT 013 – PRO.

Após a execução da camada de base, deve ser realizado o controle geométrico, mediante a realocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- até 10 cm, em excesso, quanto à largura da plataforma, não sendo permitida largura inferior à indicada no projeto geométrico;
- até 20 %, em excesso, para a flecha de abaulamento, ou até 0,5 % em excesso para a declividade transversal de caimento simples, não se tolerando falta nos 2 casos;
- $\pm 10\%$ , quanto à espessura da camada indicada no projeto.

### 7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, previamente apresentado pela executante e aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da norma DNER – PRO 277/97. O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

## 7.5 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos aos insumos, à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado na subseção 7.4, devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta norma, e estar de acordo com os critérios seguintes, sendo que os insumos devem atender a estas. Quando especificado um valor mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

a) Condições de conformidade:

$$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}.$$

b) Condições de não conformidade:

$$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}.$$

Sendo:

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

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Onde:

$x_i$  são valores individuais;

$\bar{X}$  é a média da amostra;

$s$  é o desvio padrão da amostra;

$k$  é o coeficiente em função do número de determinações, conforme a Tabela B1 – Amostragem Variável (Anexo B);

$n$  é o número de determinações (tamanho da amostra).

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

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

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta norma, caso contrário deverá ser rejeitado.

## 8 Critérios de medição

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

- A camada de base estabilizada granulometricamente deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume de material compactado na pista. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo estes serem incluídos na composição do preço unitário;
- No cálculo dos volumes da base, devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico;
- Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto.



## Anexo A (Informativo) – Granulometria do solo

Tabela A1 – Faixas granulométricas de referência

Peneiras		Faixas						Tolerâncias da faixa de projeto
		Para N > 5 x 10 <sup>6</sup>				Para N < 5 x 10 <sup>6</sup>		
Pol./número	mm	A	B	C	D	E	F	
2"	50,8	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	25,4	-	75 - 90	100	100	100	100	± 7
3/8"	9,5	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100	-	-	± 7
Nº4	4,8	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100	± 5
Nº10	2,0	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100	± 5
Nº40	0,42	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70	± 2
Nº200	0,074	2 - 8	5 - 15	5 - 15	10 - 25	6 - 20	8 - 25	± 2

/Anexo B

**Anexo B (Normativo) – Amostragem Variável****Tabela B1 – Amostragem Variável**

<b>n</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>21</b>
<b>k</b>	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
<b>α</b>	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

**α** = risco do executante

\_\_\_\_\_/Anexo C

**Anexo C (Informativo) – Bibliografia**

- a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Publicação IPR - 719: Manual de pavimentação. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação-Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2006.
- b) \_\_\_\_\_. Publicação IPR - 738: Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_/Índice Geral

## Índice Geral

Abertura ao tráfego .....	5.3.8 ....	5	Critérios de medição.....	8 .....	8
Abstract.....		1	Definições.....	3 .....	2
Acabamento .....	5.3.7 ....	5	Equipamentos.....	5.2.....	4
Anexo A (Informativo) - Granulometria do solo ..		9	Espalhamento.....	5.3.3.....	4
Anexo B (Normativo) - Amostragem Variável.....		10	Espessura da camada compactada .....	5.3.6.....	5
Anexo C (Informativo) - Bibliografia .....		11	Estabilização granulométrica.....	3.2.....	2
Base .....	3.1 .....	2	Execução.....	5.3.....	4
Compactação .....	5.3.5 ....	5	Índice Geral .....		12
Compactação do material estabilizado			Inspeções .....	7 .....	6
granulometricamente na pista .....	7.2.1 ....	6	Materiais .....	5.1.....	3
Condicionantes ambientais .....	6 .....	6	Mistura prévia .....	5.3.1.....	4
Condições de conformidade e não conformidade .			Mistura na pista .....	5.3.2.....	4
.....	7.5.....	8	Objetivo .....	1 .....	1
Condições específicas .....	5 .....	3	Plano de amostragem – Controle tecnológico ....	7.4.....	7
Condições gerais .....	4 .....	3	Prefácio .....		1
Controle construtivo por deflexão.....	7.2.2 ....	7	Referências normativas .....	2 .....	2
Controle da execução .....	7.2 .....	6	Resumo .....		1
Controle da Mistura .....	7.1 .....	6	Sumário .....		1
Correção e homogeneização da umidade.....	5.3.4 ....	5	Verificação do produto.....	7.3.....	7