

## Pavimentos flexíveis – Base de solo-cimento - Especificação de serviço

**Autor:** Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

**Processo:** 50607.000138/2009-02

**Origem:** Revisão da Norma DNER – ES 305/97.

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

*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, Solo-cimento

**Nº total de  
páginas**  
10

### Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da camada de base do pavimento utilizando misturas de solos e cimento.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e ensaios, manejo ambiental, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

### Abstract

This document presents procedures for base pavement layer construction, using soil-cement mixture.

It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, includes a sampling plan and essays, 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 .....	4
6 Manejo ambiental .....	6
7 Inspeções .....	7
8 Critérios de medição .....	8
Anexo A (Informativo) Bibliografia .....	9
Índice geral .....	10

### Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da camada de base, quando utilizadas misturas de solo e cimento. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 305/97.

#### 1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de base, quando empregadas misturas de solo e cimento.

#### 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) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORAMS TÉCNICAS ABNT: *NBR 5732:1991 (EB-1)*: cimento portland comum. Rio de Janeiro, 1991.
- b) \_\_\_\_\_. *NBR 5735:1991 (EB-208)*: cimento portland de alto-forno. Rio de Janeiro, 1991.
- c) \_\_\_\_\_. *NBRNM 76:1998*: cimento portland - determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (Método de Blaine). Rio de Janeiro, 1998.
- d) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-EM 036/95*: Cimento Portland - recebimento e aceitação. Rio de Janeiro: IPR, 1995.
- e) \_\_\_\_\_. *DNER-ES 279/97*: terraplenagem - caminhos de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- f) \_\_\_\_\_. *DNER-ES 281/97*: terraplenagem - empréstimos. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- g) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 036/94*: solo - determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego de balão de borracha. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- h) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 052/94*: solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "speedy". Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- i) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 080/94*: solos - análise granulométrica por peneiramento. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- j) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 082/94*: solos - determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- k) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 088/94*: solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- l) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 092/94*: solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do frasco de areia. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- m) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 122/94*: solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- n) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 201/94*: solo-cimento - compressão axial de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- o) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 202/94*: solo-cimento - moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- p) \_\_\_\_\_. *DNER-ME 216/94*: solo-cimento - determinação da relação entre o teor de umidade e a massa específica aparente: Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- q) \_\_\_\_\_. *DNER-PRO 277/97*: metodologia para controle estatístico de obras e serviços. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- r) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO*: elaboração e apresentação de normas do DNIT: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- s) \_\_\_\_\_. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão de qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- t) \_\_\_\_\_. *DNIT 013/2004-PRO*: requisitos para a qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- u) \_\_\_\_\_. *DNIT 070/2006-PRO*: condicionantes ambientais das áreas de uso de obras: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2006.

### 3 Definições

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

#### 3.1 Base

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

#### 3.2 Solo-cimento

Material proveniente de mistura de solo, cimento e água em proporções previamente determinadas por processo próprio de dosagem em laboratório, de forma a

apresentar determinadas características de resistência e durabilidade.

### 3.3 Base de solo-cimento

Camada de base obtida mediante a utilização de solo-cimento devidamente compactado e submetido a adequado processo de cura.

## 4 Condições gerais

- 4.1 Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.
- 4.2 Todo o carregamento de cimento que chegar à obra deverá vir acompanhado de certificado do fabricante/distribuidor com informações dos resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Especificação, a data de fabricação, a indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo.
- 4.3 É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

## 5 Condições Específicas

### 5.1 Material

- 5.1.1 Cimento Portland - Deverá obedecer às exigências da DNER-EM 036/95 juntamente com as da ABNT NBR 5732:1991 nela contidas.
- 5.1.2 Água - Deverá ser isenta de teores nocivos de sais, ácidos, álcalis ou matéria orgânica e outras substâncias prejudiciais.
- 5.1.3 Solo - Os solos empregados na execução de base de solo-cimento serão os provenientes de ocorrências de materiais, devendo apresentar as seguintes características quando submetidos aos ensaios DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, conforme Tabela 1:

Tabela 1 – Características do Solo

Peneiras	Porcentagem	Tolerância
6,5cm(2½")	100 %	
4	50 a 100 %	± 5%
40	15 a 100 %	± 2%
200	5 a 35 %	± 2%
Limite de liquidez	máximo 40%	
Índice de plasticidade	máximo 18%	

### 5.2 Equipamento

Para execução de base de solo-cimento, são indicados os equipamentos seguintes:

- 5.2.1 Motoniveladora com escarificador
- 5.2.2 Pulvimisturador
- 5.2.3 Trator de esteiras ou pneumático
- 5.2.4 Carro-tanque distribuidor de água
- 5.2.5 Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático
- 5.2.6 Central de mistura de capacidade adequada à obra, que deverá ser constituída conforme alíneas "a" a "e".
- Silos - geralmente para cimento e solo, providos de bocas de descarga e equipados com dispositivos que permitam graduar o escoamento.
  - Transportadores de esteiras - que transportam o solo e o cimento, na proporção conveniente, até o equipamento misturador.
  - Equipamento misturador "pug-mill" constituído, normalmente, de uma caixa metálica tendo no seu interior, como elementos misturadores, dois eixos que rodam em sentido contrário, providos de chapa em espiral ou de pequenas chapas fixadas em hastes, que, devido ao seu movimento, forçam a mistura íntima dos materiais, ao mesmo tempo que os faz avançar até a saída do equipamento.
  - Reservatório de água e canalizações - permitindo depositar e espargir a água sobre o solo, no processo de mistura.
  - Equipamento de carga de caminhões - constituído de um silo, abastecido por transportadores de correias ou elevadores de canecas e colocados de modo que o caminhão transportador possa receber, por gravidade, a mistura.

### 5.3 Execução

#### 5.3.1 Mistura em central

- A mistura de solo-cimento deverá ser preparada em centrais de mistura, empregando-se materiais de ocorrências, objetivando as vantagens técnicas e

- econômicas na dosagem e a homogeneização da mistura solo, cimento e água;
- b) Todas as operações necessárias ao preparo da mistura final serão realizadas na central, restando apenas o transporte da mistura, já pronta, para a rodovia, onde será espalhada com as devidas precauções e de modo que, após a compactação, apresente espessura, greide longitudinal e seção transversal do projeto. O solo empregado na mistura, na central, deverá sofrer um processo de pulverização, exigindo-se que, excluído o material graúdo, no mínimo, 80% em peso do material miúdo estejam reduzidos a partículas de diâmetro inferior a 4,8mm (peneira n°4);
- c) O transporte da mistura pronta deve ser feito em caminhões basculantes ou outro veículo apropriado, tomando-se precaução para que não perca umidade;
- d) O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 1 hora, a menos que, a critério do projeto, comprovado por ensaios, seja verificada a inexistência de inconveniente na adoção de tempo maior;
- e) O trecho, para receber a mistura de solo-cimento, deverá estar preparado no que se refere à drenagem, nivelamento e seção transversal fixados no projeto;
- f) O equipamento de compactação deverá ter dimensões, forma e peso adequados, de modo a se obter a massa específica aparente máxima prevista para a mistura. O andamento das operações deverá ser estabelecido, de modo que a faixa em execução seja uniformemente compactada em toda a largura;
- g) A compactação de solos arenosos ou pouco argilosos deverá ser feita, de preferência, com o emprego de rolos pneumáticos que assegurem a obtenção da massa específica aparente indicada, em toda a espessura da camada compactada;
- h) A compactação de solos arenosos ou pouco argilosos deverá ser iniciada com o emprego de rolos pé-de-carneiro e terminada com rolos lisos ou, de preferência, com rolos pneumáticos;
- i) A operação de compactação deve ser conduzida de modo que a espessura a ser compactada na fase final, pelos rolos pneumáticos ou lisos, seja a maior possível, nunca menor que 5 cm, após compactação;
- j) Durante as operações finais de compactação deverão ser tomadas as medidas necessárias para que a camada superficial seja mantida na umidade ótima, ou ligeiramente acima, recorrendo-se a pequenas adições de água, se preciso for, e procedendo-se nova homogeneização com equipamento adequado;
- k) Antes da fase final de compactação, caracterizada pela existência de certa quantidade de material solto superficial, deverá ser feita a conformação do trecho ao greide e abaulamento desejados, com o emprego de equipamento adequado;
- l) Após a conclusão da compactação, será feito o acerto final da superfície, de modo a satisfazer o projeto, pela eliminação de saliências, com o emprego da motoniveladora. Não será permitida a correção de depressões pela adição de material. A superfície da base será comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas;
- m) O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 216/94;
- n) Mistura de solo-cimento deverá apresentar o valor mínimo de 21 kg/cm<sup>2</sup>, para a resistência à compressão aos 7 (sete) dias (DNER-ME 201/94), em corpos-de-prova moldados segundo o prescrito no método DNER-ME 202/94. O valor da resistência à compressão referido é um valor mínimo, devendo-se obter na dosagem um valor médio que conduza àquele resultado durante a fase de execução, tendo em vista a dispersão encontrada;

- o) Todo trecho, logo após a sua execução, de acordo com esta Especificação, será submetido a um processo de cura, devendo para este fim ser protegido contra a perda rápida de umidade durante período de, pelo menos, sete dias, pela aplicação da camada de solo, de capim, ou de outro material, conforme indicado no projeto;
- p) A cobertura deverá ser aplicada o mais cedo possível, após a conclusão da base. A base deverá ser mantida úmida até a colocação da cobertura. O solo e o capim deverão ser mantidos constantemente molhados;
- q) Todo trecho acabado, que venha ser transitado por equipamento destinado à construção de trechos adjacentes, será continuamente recoberto com, pelo menos, quinze centímetros de solo, de modo a impedir qualquer estrago na superfície concluída;
- r) No caso de proteção à cura com o emprego de material betuminoso, este deverá ser usado de acordo com a DNER-ES 306/97 ou DNER-ES 307/97, conforme o tipo do material;
- s) A pintura de proteção só poderá ser usada como pintura de ligação (tack-coat) se, por ocasião da aplicação do revestimento asfáltico, se encontrar em condições de cumprir os requisitos necessários e livre de pó ou material estranho;
- t) Não será permitido o trânsito de maquinaria pesada sobre os trechos recém-terminados, excluam-se os veículos de rodas pneumáticas para transporte de água ou cimento, e outros, cujo trânsito será permitido desde que a superfície tenha endurecido suficientemente, de modo a evitar estragos, e nela tenha sido feita a proteção a que se refere a subseção 5.3.1 (r).

Os trechos terminados serão abertos ao tráfego, transcorrido o período de sete dias de cura, e uma vez verificado que a superfície endureceu suficientemente.

Quando excepcionalmente for utilizado o material do próprio subleito ou material importado espalhado no subleito, com mistura na pista, deverão ser obedecidas as fases de execução seguintes:

a) Preparo da faixa

- Antes de iniciar o preparo da faixa, a drenagem deverá estar concluída;
- A faixa deverá estar nivelada e preparada de modo a atender ao projeto;
- Todo material impróprio deverá ser removido ou substituído de acordo com o projeto.

b) Pulverização e homogeneização do solo

No processo de pulverização e homogeneização exige-se que, no mínimo, 80% em peso do material miúdo seja reduzido a partículas de diâmetro inferior a 4,8mm (peneira nº 4).

c) Distribuição de cimento

Regularizado o solo pulverizado, de modo a apresentar aproximadamente a seção transversal projetada, o cimento Portland, nas quantidades especificadas, será distribuído uniformemente na superfície. Essa operação poderá ser realizada distribuindo-se os sacos transversal e longitudinalmente, assegurando posterior espalhamento uniforme do cimento na superfície do solo, na área correspondente a cada sub-trecho, ou a granel, por processo mecânico.

Nenhum equipamento, exceto o usado para o espalhamento e mistura, poderá transitar sobre o cimento espalhado antes de ele ser misturado ao solo.

Imediatamente após a distribuição, o cimento será misturado com o solo pulverizado, em toda a espessura da camada. A mistura será repetida continuamente pelo tempo necessário para assegurar completa, uniforme e íntima mistura do solo com o cimento, até ser conseguida tonalidade uniforme em toda a espessura.

Em seguida, a mistura será nivelada obedecendo aproximadamente ao greide e à seção transversal do projeto.

d) Umedecimento

- A adição de água deverá ser feita progressivamente, não sendo aconselhável que em cada passada do carro-tanque o teor de umidade do solo

aumente mais de 2%. A cada aplicação de água, deve-se proceder a operação de revolvimento para evitar acúmulo na superfície;

- Esta operação deverá ser feita sem interrupção e a incorporação completa da quantidade total de água deverá estar terminada, no máximo, dentro de três horas;
- Terminada a incorporação de água, será tolerada na mistura a umidade compreendida entre 0,9 a 1,1 vezes a determinada para o trecho, no ensaio de compactação.

d) Compactação, Proteção e Cura

Após a compactação executar a proteção e cura de maneira idêntica à subseção 5.3.1 (“n”, “p” e “g”).

## 6 Manejo Ambiental

Objetivando a preservação ambiental, deverão ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos, e/ou instituídos, no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Plano Básico Ambiental – PBA e os Programas Ambientais.

## 7 Inspeções

### 7.1 Controle dos insumos

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

#### 7.1.1 Cimento

- a) Todo cimento empregado na obra deverá estar em conformidade com o disposto na norma DNER-EM 036/95, de acordo com certificado do Fabricante.
- b) Antes de usado, tanto na central da mistura quanto no espalhamento na pista, deverão ser executados na obra ensaios de determinação de finura (ABNT NBR 7224:1996 Blaine, peneiramento), a fim de verificar se o cimento não está empedrado. A frequência destes ensaios é de um ensaio

por dia de trabalho, ou sempre que houver dúvidas sobre a sanidade do cimento.

c) O resíduo retido na peneira n° 200 (malha de 0,075mm) não deverá exceder a:

- cimento Portland de alto forno - 10%;
- cimento comum - 15%.

#### 7.1.2 Solos

Os solos a serem empregados no preparo da mistura solo-cimento, tanto na mistura em usina quanto na pista, deverão ser examinados através dos ensaios de caracterização (DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94), a fim de verificar se estão de acordo com o projeto de mistura e as tolerâncias especificadas quanto à granulometria, ao limite de liquidez e ao índice de plasticidade.

7.1.3 A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável, devendo ser compatibilizada com o Plano de Amostragem Aleatório (vide subseção 7.4).

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

## 7.2 Controle da produção

O controle da produção (Execução) da base de solo melhorado com cimento deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória (vide subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

#### 7.2.1 Preparo da Mistura Solo-Cimento

Tanto na mistura em usina quanto na mistura na pista, deverão ser verificadas aleatoriamente:

- a) antes da aplicação do cimento
  - determinação do grau de pulverização do solo através de peneiramento na peneira n° 4 com exclusão do material graúdo (acima da peneira 3/8”).
- b) depois da adição do cimento
  - verificação da quantidade do cimento incorporada (por peso ou volume).
  - ensaio de compactação para cada determinação da massa específica aparente máxima (DNER-ME 216/94).

- determinação do teor de umidade higroscópica depois da adição da água e homogeneização da mistura (DNER-ME 052/94, DNER-ME 088/94).

#### 7.2.2 Compactação da mistura de solo-cimento na pista

Tanto para a mistura fabricada, transportada da usina e espalhada na pista, quanto para a mistura executada na pista são verificadas aleatoriamente:

- imediatamente antes da compactação
  - determinações adicionais da umidade higroscópica (DNER-ME 052/94, DNER-ME 088/94), quando necessárias.
  - ensaios de compactação e moldagem de corpos de prova cilíndricos, para determinação da resistência a compressão simples, após 7 dias de cura (DNER-ME 201/94 e DNER-ME 202/94), com material coletado na pista.
- após a compactação
  - determinação da massa específica aparente "in situ" na pista compactada para o cálculo do GC - Grau de Compactação (DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94).

#### 7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de base (Produto) deve ser exercida através das seguintes determinações, executadas de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória (vide subseção 7.4).

##### Controle geométrico

Após a execução da sub-base proceder-se-á a relocação e nivelamento do eixo e bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$ , quanto à espessura do projeto na camada projetada.

#### 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 produção e do produto serão estabelecidos segundo um Plano de Amostragem

aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

#### 7.5 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos aos insumos, à produção e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem, citado em 7.4, deverão cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

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

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

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado} \Rightarrow$  Conformidade.

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.

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

$\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado} \Rightarrow$  Não Conformidade;

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

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

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$  ou  $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$  Não Conformidade;

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$   
ou  $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$  Conformidade;

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-Conformidades” dos Insumos e do Produto.

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

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário será rejeitado.

## 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 compactado na pista.
- 8.2 No cálculo dos valores dos volumes serão consideradas as larguras e as espessuras médias obtidas no controle geométrico.
- 8.3 Não serão considerados quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto.
- 8.4 Na medição dos serviços estão incluídas as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transportes, operações referentes à central de mistura, operações referentes à mistura na pista, quando especificadas, compactação, acabamento, proteção da base e o fornecimento do cimento.

\_\_\_\_\_/Anexo A

REVISÃO DE NORMA



**Anexo A (Informativo)****Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes: *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006. (IPR. Publ. 719).
- b) \_\_\_\_\_. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ. 720).

\_\_\_\_\_/Índice geral

REVISÃO DE NORMA

**Índice geral**

Abstract	1	Inspeções	7	6
Água	5.1.2	Manejo ambiental	6	6
Anexo A (Informativo) Bibliografia	9	Material	5.1	3
Base	3.1	Mistura em central	5.3.1	3
Base de solo-cimento	3.3	Mistura na pista	5.3.2	5
Cimento	7.1.1	Objetivo	1	1
Cimento Portland	5.1.1	Plano de amostragem –		
Compactação da mistura		Controle tecnológico	7.4	7
de solo-cimento na pista	7.2.2	Prefácio		1
Condições de conformidade		Preparo da mistura	7.2.1	6
e não conformidade	7.5	Referências normativas	2	1
Condições específicas	5	Resumo		1
Condições gerais	4	Solo	5.1.3	3
Controle da produção	7.2	Solos	7.1.2	6
Controle dos insumos	7.1	Solo-cimento	3.2	3
Crterios de medição	8	Sumário		1
Definições	3	Tabela 1 Características		
Equipamento	5.2	do solo		3
Execução	5.3	<b>Verificação do produto</b>	<b>7.3</b>	<b>7</b>
Índice geral				

REVISÃO DE NORMA