



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 290/97
p. 01/07

Drenagem - meios-fios e guias

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 e os critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

ABSTRACT

This document presents procedures for the accomplishment of curbs and drainage guides. 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 procedimentos a serem seguidos na execução de meios-fios e guias de concreto, utilizados como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária.

2 REFERÊNCIAS

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

- a) DNER-ES 330/97 - Obras-de-Arte Especiais - Concretos e argamassas;
- b) DNER-ES 331/97 - Obras-de-Arte Especiais - Armaduras para concreto armado;

Macrodescriptores MT : drenagem

Microdescriptores DNER : segurança, drenagem

Palavras-chave IRRD/IPR : meio-fio (2917), drenagem (2937)

Descriptores SINORTEC : drenagem, normas

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

Autor: DNER/ DrDTc (IPR)

Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Processo nº 51100000912/97-63

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

- c) DNER-ES 333/97 - Obras-de-Arte Especiais - Fôrmas;
- d) DNER-ES 337/97 - Obras-de-Arte Especiais - Escoramentos;
- e) DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- f) DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental;
- g) DNER - Álbum de Projetos - Tipo de Drenagem, 1988;
- h) DNER - Manual de Drenagem de Rodovias, 1990;
- i) ABNT NBR-12654/92 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;
- j) ABNT NBR-12655/96 - Preparo, controle e recebimento do concreto.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.2.

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 causado pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrente da declividade transversal, tendem a verter sobre o talude dos aterros. Desta forma os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para 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

4.1 Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto.

4.2 Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER, que constam do Álbum de Projetos-Tipo de Drenagem, 1988.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

5.1.1.1 O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de revestimento, deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias, de 11MPa.

5.1.1.2 O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas Normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR-7187/87, além de atender o que dispõem a Norma DNER-ES 330/97.

5.1.2 Concreto asfáltico

5.1.2.1 As guias e os meios-fios, também poderão ser feitos com concreto asfáltico, utilizando-se, neste caso, equipamento adequado para aplicação do material com extrusão e com a forma previamente definida, escolhida a seção transversal conveniente.

5.1.2.2 O processo executivo para implantação deste dispositivo, é similar ao realizado para os dispositivos de concreto de cimento, com utilização de formas deslizantes e betoneira automotriz.

5.2 Equipamento

Todo o 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 execução.

Para a realização dos trabalhos são recomendados:

- 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.

5.3 Execução

5.3.1 Guias ou meios-fios de concreto

5.3.1.1 As guias ou os meios-fios de concreto poderão ser moldadas “in loco” ou pré-moldadas, conforme disposto no projeto.

5.3.1.2 O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de meios-fios moldados “in loco” com emprego de fôrmas comuns ou deslizantes, 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 e apoio dos meios-fios;
- c) instalação de guias de madeira segundo a seção transversal do meio-fio, espaçadas de 2m. Nas extensões de curvas esse espaçamento será reduzido para permitir melhor concordância;
- d) instalação de formas na parte anterior e posterior do dispositivo;
- e) lançamento e vibração do concreto;

- f) retirada das guias e das fôrmas laterais;
- g) preenchimento das juntas com argamassa cimento-areia, traço 1:3;
- h) execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12m, preenchidas com asfalto.

5.4 Processo executivo alternativo

Opcionalmente poderão ser adotados outros procedimentos executivos, a saber:

5.4.1 Meios-fios pré-moldados

5.4.1.1 Este processo executivo refere-se ao emprego de meios-fios pré-moldados de concreto de cimento “Portland”, envolvendo etapas construtivas.

5.4.1.2 Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicados no projeto.

5.4.1.3 Execução de base de brita para regularização e apoio dos meios-fios.

5.4.1.4 Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado.

5.4.1.5 Rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3.

5.4.1.6 Os meios-fios deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração.

5.4.1.7 As peças deverão ter no máximo 1m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

5.4.2 Meios-fios moldados “in loco” com fôrmas deslizantes

5.4.2.1 Esta segunda 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 e apoio dos meios-fios;
- c) lançamento, por extrusão, de concreto;
- d) interrupção da contagem e execução de juntas de dilatação a intervalos de 12m, preenchidas com asfalto.

5.5 Recomendações gerais

5.5.1 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 2m.

5.5.2 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 os procedimentos de 6.1 a 6.7.

6.1 Todo o material excedente de escavação, ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando-se o entupimento, cuidando-se ainda que este material não seja conduzido para os cursos d'água, causando seu assoreamento.

6.2 Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, evitando promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

6.3 Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, deverão ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais através de replantio da vegetação local ou de grama.

6.4 Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso, consequentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos, ou após a sua conclusão, deverá ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, impedindo-se a sua contaminação, especialmente por despejos sanitários.

6.5 Durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar sua desfiguração.

6.6 Nas áreas de bota-fora, ou de empréstimos necessários à realização dos dispositivos, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

6.7 Além destas deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental, referente ao escoamento das águas e à proteção contra a erosão.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle do material

7.1.1 O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos-de-prova à compressão simples, aos 7 dias, com base no que dispõe a ABNT NBR-5739/94.

7.1.2 O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT NBR-7223/92 ou a ABNT NBR-9606/92, 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 execução

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

7.2.2 No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, o número de determinações 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	15
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
α	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01

n = n° de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.

7.2.3 O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da ABNT NBR-7223/92, quanto à consistência e ABNT NBR-5739/94, quanto a resistência à compressão.

7.3 Verificação final da qualidade

7.3.1 Controle geométrico

7.3.1.1 O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

7.3.1.2 Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução.

7.3.1.3 As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

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

7.3.2 Controle de acabamento

7.3.2.1 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.

7.3.2.2 Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

7.4 Aceitação e rejeição

7.4.1 Será controlado o valor mínimo da resistência à compressão ou à flexão do concreto, com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

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

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ - 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.

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

7.4.3 Os resultados de controle serão registrados nos relatórios periódicos de acompanhamento.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios constantes de 8.1 a 8.2.

8.1 Os meios-fios e as guias serão medidos 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.

8.2 Os solos importados, eventualmente utilizados para aplicação nos locais contíguos aos dispositivos, deverão ter seu volume e transporte medidos.