



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 291/97
p. 01/06

Drenagem - entradas e descidas d'água

RESUMO

Este documento define a sistemática a ser adotada na construção de entradas e descidas d'água integrantes do sistema de drenagem de rodovias. 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 building of water exits and downward slope integrant of the drainage roads systems. 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 os procedimentos a serem seguidos na execução de entradas e descidas d'água de concreto destinadas à captação e transferência das águas que incidem sobre a plataforma das rodovias.

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;

Macrodescriptores MT : drenagem

Microdescriptores DNER : dispositivo de drenagem

Palavras-chave IRRD/IPR : 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)

Substitui a DNER-ES 025/70

Processo nº 51100.000912/97-63

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

- b) DNER-ES 331/97 - Obras-de-Arte Especiais - Obras Armaduras para concreto armado;
- 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 e 3.2.

3.1 Descidas d'água - dispositivos que possibilitam o escoamento das águas que se concentram em talvegues interceptados pela terraplenagem, e que vertem sobre os taludes de cortes ou aterros. Nestas condições, para evitar os danos de erosão, torna-se necessária a sua canalização e condução através de dispositivos, adequadamente construídos, de forma a promover a dissipação das velocidades e com isto, desenvolver o escoamento em condições favoráveis até os pontos de deságue, previamente escolhidos.

3.2 Entradas d'água - por outro lado, constituem-se nos dispositivos de transferência das águas captadas de um dispositivo para outro, possibilitando o escoamento de forma segura e eficiente.

4 CONDIÇÕES GERAIS

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

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

As obras abrangidas por esta Norma referem-se, basicamente, a dispositivos construídos com concreto de cimento, que satisfaçam às recomendações preconizadas nas especificações relacionadas na Seção 2 - Referências.

5.1.1 Concreto de cimento

5.1.1.1 O concreto, quando utilizado nos dispositivos, conforme especificação, deverá ser dosado experimentalmente para alcançar resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias, de 11 MPa.

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 dispõe a DNER-ES 330/97.

5.2 Equipamento

Todo o equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a se garantir que esteja em condições apropriadas de operação, sem o que, não poderá ser autorizada a 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.

5.3 Execução

5.3.1 Dispositivos de concreto

As entradas e descidas d'água de concreto deverão ser moldadas "in loco" atendendo o que for disposto nos projetos específicos e desenvolvidas de acordo com as etapas adiante relacionadas.

5.3.1.1 Escavação, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

5.3.1.2 Execução de base de brita para regularização e apoio.

5.3.1.3 Instalação das formas e cimbramento.

5.3.1.4 Lançamento e vibração do concreto.

5.3.1.5 Retirada das guias e das fôrmas laterais.

5.3.1.6 Preenchimento das juntas com argamassa cimento-areia, traço 1:3.

5.3.2 Processo executivo alternativo

Opcionalmente, poderão ser adotados outros procedimentos executivos, através de elementos pré-moldados, envolvendo as etapas de 5.3.2.1 a 5.3.2.4.

5.3.2.1 Escavação do material situado nas adjacências do bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

5.3.2.2 Execução de base de brita para regularização e apoio.

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

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

6 MANEJO AMBIENTAL

Durante a construção dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros, 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 de modo a não provocar o seu entupimento cuidando-se ainda, que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar seu assoreamento.

6.2 Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não 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, conseqüentemente 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 contaminação, especialmente por despejos sanitários.

6.5 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.

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 a 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:

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

$\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo admitido}$ - 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 As entradas e descidas d'água serão medidas pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, de acordo com os tipos indicados no projeto, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução.

8.2 As escavações de valas e os volumes de apiloamento de solos nos locais contíguos aos dispositivos, não serão medidos.