



**Departamento de  
Estradas de Rodagem  
do Estado do Paraná -  
DER/PR**

Avenida Iguaçú 420  
CEP 80230 902  
Curitiba Paraná  
Fone (41) 3304 8000  
[www.der.pr.gov.br](http://www.der.pr.gov.br)

**DER/PR ES-D 03/18**

## **DRENAGEM: ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA**

Especificações de Serviços Rodoviários  
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018  
Deliberação n.º 125/2018  
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 03/05  
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: entrada d'água; descida d'água

8 páginas

### **RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução de entradas e descidas d'água integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos- Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

### **SUMÁRIO**

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento

## 0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 03/05.

## 1 OBJETIVO

Definir e orientar 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 sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

## 2 REFERÊNCIAS

- ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
- ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
- ABNT-NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
- DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
- DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
- DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
- Album de Projetos – Tipo do DER/PR
- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
- Manual de Implantação Básica do DNER
- Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

## 3 DEFINIÇÕES

3.1 Descidas d'água para taludes de cortes: são dispositivos em concreto simples ou armado, moldados “in loco”, destinados a conduzir através dos taludes de cortes as águas de talvegues interceptados pela rodovia. Apresentam seção retangular e disposição em degraus, a descarga do fluxo se faz normalmente em caixas coletoras de bueiros de greide ou, excepcionalmente, na própria sarjeta de corte.

3.2 Descidas d'água em taludes de aterros: são dispositivos em concreto simples ou armado, moldados “in loco”, destinados a conduzir através dos taludes de aterros as águas de plataforma coletadas por meios-fios de aterros e/ou os fluxos de bueiros tubulares que descarregam no talude de aterro. As descidas d'água em taludes de aterros podem ser do tipo rápido, com seção retangular ou trapezoidal ou em degraus, com seção retangular. Em qualquer caso, a deposição das águas se faz em caixas dissipadoras de energia.

3.3 Entradas para descidas d'água: são dispositivos em concreto simples, moldados "in loco", destinados a receber as águas da plataforma coletadas pelos meios-fios de aterros, conduzindo-as às descidas d'água em taludes de aterros, sem quebrar a continuidade do fluxo d'água.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.
- c) sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;
- d) em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

## 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto de cimento

- a) O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 Mpa.
- b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários compreendem:

- a) caminhão de carroceria fixa;
- b) betoneira ou caminhão betoneira;

- c) depósito de água;
- d) carrinho de concretagem;
- e) compactador portátil (manual ou mecânico);
- f) ferramentas manuais.

### 5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 A execução das descidas d'água em aterro do tipo rápido, em concreto simples ou armado, de seção retangular ou trapezoidal, compreende as etapas executivas descritas a seguir.

- a) Escavação: a escavação do canal de assentamento da descida, inclusive os dentes de ancoragem, deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de fôrmas. O material escavado deve ser depositado em área próxima, de forma a não prejudicar o escoamento das águas e de maneira tal que não venha a afetar o meio ambiente local. Após a escavação procede-se à regularização do terreno de fundação.
- b) Instalação das fôrmas ou guias de referência: as fôrmas utilizadas no tipo rápido com seção retangular e as guias de referência empregadas no tipo rápido trapezoidal devem ser convenientemente instaladas e travadas, de modo a impedir o seu deslocamento durante a concretagem e assegurar o bom acabamento.
- c) Umedecimento das fôrmas ou guias e da base.
- d) Instalação da armadura: quando for previsto o uso de armadura, esta é previamente cortada e dobrada, segundo os detalhes do projeto-tipo adotado e instalada respeitando-se o devido afastamento mínimo do solo e das fôrmas, através da instalação de calços.
- e) Concretagem: o espalhamento e acabamento do concreto devem ser executados mediante emprego de ferramentas manuais. O adensamento do concreto é, de preferência, executado por método manual, de forma que resulte um produto final isento de vazios. Após o adensamento, a superfície exposta deve ficar lisa e uniforme, o que pode ser alcançado pelo uso de desempenadeira.
- f) A retirada das fôrmas ou guias de concretagem é feita tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado.
- g) Preenchimento do espaço resultante da retirada das guias com argamassa cimento- areia, traço 1:4.
- h) Complementação das laterais com solo local e apiloamento.

5.3.3 A execução das descidas d'água em degraus, em concreto simples ou armado, compreende as etapas executivas descritas a seguir.

- a) Escavação: a escavação dos degraus do canal de assentamento da descida deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de fôrmas. O material escavado deve ser depositado em área próxima, sem prejudicar o escoamento das águas e de maneira tal que não venha a afetar o meio ambiente local.
- b) Instalação das fôrmas: as fôrmas de madeira devem ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento.
- c) Instalação da armadura: a armadura, quando prevista, é previamente cortada e dobrada segundo os detalhes do projeto-tipo adotado, devendo ser instalada respeitando-se o devido afastamento mínimo do solo e das fôrmas através de calços, a fim de se obter o bom envolvimento do concreto.
- d) Umedecimento das fôrmas e da base.
- e) Concretagem: deve ser iniciada na parte inferior do dispositivo. O adensamento do concreto é, de preferência, executado por método manual, devendo resultar um produto isento de vazios.
- f) Retirada das fôrmas, após constatado suficiente endurecimento do concreto aplicado.
- g) Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

5.3.4 As entradas para descidas d'água em aterros, dos tipos greide contínuo ou ponto baixo, devem ser moldadas "in loco", segundo detalhes correspondentes apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR, compreendendo as etapas executivas descritas a seguir.

- a) Preparação e regularização da superfície de apoio da entrada d'água, por processos manuais utilizando, quando for o caso, solos para complementação ou regularização da superfície.
- b) Prolongamento dos meios-fios, por deflexão de seus alinhamentos, atendendo ao projeto-tipo considerado.
- c) Instalação das fôrmas laterais eventualmente necessárias.
- d) Umedecimento das fôrmas e base.
- e) Lançamento e espalhamento do concreto, formando o piso da entrada d'água. Nesta etapa, são feitos os ajustes necessários ao encaixe com a descida d'água previamente executada.
- f) Retirada das fôrmas, após o endurecimento do concreto.
- g) Preenchimento do vazio da junta de ligação com a descida d'água, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, quando não for feita a concretagem simultânea.
- h) Complementação das laterais, com solo local e apiloamento.

---

## **6 MANEJO AMBIENTAL**

6.1 Durante a execução das entradas e descidas d'água, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.
- b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação do serviço, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

## **7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE**

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

- a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.
- b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, 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 os corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.
- c) O controle para armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.

- d) O controle de fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

7.4 Controle de execução: deve 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 as referidas especificações, no mínimo duas verificações por dispositivo.

## **8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE**

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

### **8.2 Controle geométrico**

- a) O controle geométrico da execução das obras deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.
- b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.
- c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.
- d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento das entradas e descidas d'água são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

## **9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

9.1 As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas em projeto em mais de 5% e as espessuras se situarem no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

- a) No caso das espessuras e seções transversais serem superiores àquelas previstas no projeto, podem ser aceitos os serviços.
- b) No caso das espessuras e seções transversais serem inferiores, além dos limites de variação aqui estabelecidos, o dispositivo deve ser refeito ou complementado através de solução proposta pela executante e aprovada pelo DER/PR.

9.2 Todos os ensaios de controle de materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1

- a) A utilização de materiais inadequados, seção de aço inferior àquela prevista no projeto e traço de concreto empregado distinto daquele previamente projetado e dosado, enseja a rejeição do serviço.

9.3 O valor característico da resistência à compressão do concreto deve atender às seguintes condições:

$$f_{ck_{cp}} < f_{ck_p} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$$

$$f_{ck_{cp}} > f_{ck_p} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço}$$

Onde:

$f_{ck_{cp}}$  = resistência característica dos corpos-de-prova moldados “in loco”

$f_{ck_p}$  = resistência característica do projeto

## 10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos de acordo com os seguintes itens:

- a) escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos;
- b) concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada resistência especificada, expresso em metros cúbicos;
- c) fôrmas: é determinada a área de fôrmas utilizada, expressa em metros quadrados;
- d) aço: é avaliada a massa de aço utilizada, expressa em quilogramas.

## 11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.