



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

Avenida Iguaçú 420  
CEP 80230 902  
Curitiba Paraná  
Fone (41) 3304 8000

[www.de.pr.gov.br](http://www.de.pr.gov.br)

**DER/PR ES-D 08/18**

## **DRENAGEM: DRENOS SUB- HORIZONTAIS**

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 08/05  
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: dreno sub-horizontal

7 páginas

### **RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução de drenos sub-horizontais. 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, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 08.

## 1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de drenos sub- horizontais em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

## 2 REFERÊNCIAS

- ABNT-NBR 7362-1 - Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
  - ABNT-NBR 7362-2 - Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2 – Requisitos para tubos de PVC com parede maciça
  - ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação- Procedimento
  - ABNT-NBR 15073 - Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola
  - DER/PR ES-OA 02 - Concreto e argamassas
- Album de Projetos–Tipo do DER/PR  
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 Drenagem de Rodovias do DNER

## 3 DEFINIÇÃO

3.1 Drenos sub-horizontais: são dispositivos instalados nos taludes de cortes, aterros ou em encostas, e que visam proporcionar o escoamento das águas retidas nos maciços, de forma a aliviar os empuxos capazes de comprometer a estabilidade desses taludes ou encostas.

## 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, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

4.3 Os drenos sub-horizontais são, geralmente, instalados no sentido ortogonal ao eixo, sendo, via de regra, realizados com tubos perfurados introduzidos transversalmente aos taludes por cravação.

## **5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **5.1 Material**

#### **5.1.1 Tubos de PVC ou de polietileno**

- a) Os drenos são executados com tubos de PVC ou polietileno, perfurados ou ranhurados, com juntas elásticas ou rosqueadas. Outros tubos podem ser utilizados, desde que especificamente indicados em projeto.
- b) Os tubos utilizados devem apresentar diâmetro interno mínimo de 5 cm, podendo ser rígidos ou flexíveis.
- c) Os furos ou ranhuras devem atender ao disposto no projeto tipo adotado. Quando não utilizados tubos previamente perfurados ou ranhurados, tais furos ou ranhuras podem ser executadas no canteiro de serviço, através da utilização de serra circular ou manual, ou de furadeira.

#### **5.1.2 Manta sintética**

- a) Para envolvimento dos tubos, é, normalmente, executado um capuz com manta sintética, a qual deve ter permeabilidade e espessura adequadas ao local e ao volume de água a ser removido.
- b) Quando as características da manta não estiverem claramente definidas em projeto, devem ser realizados ensaios e estudos que permitam indicar aquela que seja mais indicada para as condições locais.

#### **5.1.3 Concreto para as saídas**

- a) O concreto utilizado para a confecção das bocas de saída deve ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples aos 28 dias de 15 Mpa e deve ser preparado de acordo com a NBR 12655.

### **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. Podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- a) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- b) betoneira ou caminhão betoneira;
- c) depósito de água;
- d) carrinho de concretagem;
- e) sonda rotativa para furos horizontais ou inclinados;
- 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.

5.3.1 A execução dos drenos sub-horizontais compreende, basicamente, as etapas a seguir descritas.

- a) Locação dos pontos de instalação, de acordo com o previsto em projeto. Nesta fase, os pontos indicados pelo projeto podem ser ajustados, em comum acordo com o DER/PR, em função das condições locais.
- b) Instalação do equipamento de perfuração. Nesta operação, pode ser necessária a execução de andaimes de madeira ou metálicos, de acordo com as condições específicas de cada local.
- c) Execução da perfuração, através de sondas rotativas, até a profundidade especificada no projeto. A água utilizada na perfuração e/ou resultante desta deve ser canalizada e disposta de maneira a não causar danos ao talude ou à encosta.
- d) Podem ser utilizados processos alternativos de perfuração, como é o caso de jatos d'água, de perfuratrizes a ar comprimido ou outros que se evidenciem eficazes. A utilização destes processos deve, entretanto, ser previamente submetida à aprovação do DER/PR.
- e) Instalação dos tubos ranhurados ou perfurados, previamente envolvidos pela manta filtrante, de acordo com o projeto-tipo adotado.
- f) Execução da boca de saída, que se destina à adequada proteção da saída e fixação do dreno. Caso o sistema seja composto por um painel de muitos drenos, o projeto pode indicar a execução de um sistema de recepção das águas captadas pelos drenos, conduzindo-as para um ponto de lançamento adequado.

## **6 MANEJO AMBIENTAL**

6.1 Durante a execução 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 o seu entupimento e não ser conduzido para 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) O trânsito de 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.
- d) Especial atenção deve ser dada à manutenção da estabilidade dos maciços onde são instalados os drenos sub-horizontais. Após sua implantação, estes maciços devem ser monitorados quanto ao surgimento de escorregamentos ou desagregação de materiais em função da alteração do nível do lençol freático.

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 Controle do material

- a) Tubos: os tubos devem ter as suas características comprovadas através de certificados expedidos pelo fabricante.
- b) Manta sintética: deve ter as características apreciadas em bases visuais e através de testes expeditos de campo, destinados a avaliar sua resistência à tração. O material fornecido deve ter suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante.
- c) Bocas de saída: o controle tecnológico do concreto empregado é realizado de acordo com a 12655. Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova.

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

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstos no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizados pelo executante no mesmo período.

8.3 O controle geométrico dos drenos sub-horizontais consiste na verificação da posição e do comprimento de cada dreno. Devem, também, ser verificados a disposição das ranhuras ou orifícios nos tubos, o correto posicionamento do tubo no talude, e as dimensões das bocas.

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

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas em 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 Os tubos e a manta sintética utilizados estejam de acordo com o especificado em 5.1, e tenham suas características atestadas por certificados expedidos pelos fabricantes.

9.1.2 A resistência à compressão simples estimada para o concreto das bocas é igual ou superior à resistência característica especificada em 5.1.3.

9.1.3 O posicionamento, a profundidade e a instalação dos drenos executados sejam considerados satisfatórios.

9.1.4 As dimensões e o acabamento das bocas de saída sejam julgados satisfatórios.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto em 9.1.1 e 9.1.2, o mesmo deve ser rejeitado, devendo ser removido e refeito com material de boa qualidade.

9.3 No caso do serviço não atender a uma ou mais condições descritas em 9.1.3 e 9.1.4, deve ser providenciada a sua correção, conforme previsto no projeto.

## **10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com:

- a) a medição dos drenos sub-horizontais consiste na determinação da extensão executada, expressa em metros lineares;
- b) a perfuração dos orifícios, necessários à instalação dos drenos sub-horizontais,

é medida separadamente através da determinação da extensão executada, expressa em metros lineares, discriminado-se o diâmetro do orifício e o tipo de material encontrado;

- c) as bocas de saída são medidas pela determinação do número de unidades executadas.

## **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 dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos, lucro e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.