



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

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-DR 08/23

**DRENAGEM:
DRENOS SUB-HORIZONTAIS**

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 08/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: dreno sub-horizontal

8 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 ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definição
- 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 08/18.

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

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 7362-1:2005	- Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
ABNT-NBR 7362-2:1999	- Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça
ABNT-NBR 12655:2022	- Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT-NBR 15073:2004	- Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
CONTRAN 2017	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR ES-OA 02/23	- Concretos e argamassas
DNIT 093/2016 EM	- Tubo dreno corrugado de polietileno de alta densidade (PEAD) para drenagem rodoviária – Especificação de material
DNIT 094/2014 EM	- Tubo de poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV) para drenagem rodoviária – Especificação de material
DNIT 017/2006 ES	- Drenagem – Drenos sub-horizontais – Especificação de serviço
DNIT 161/2012 - EM	- Geocompostos para drenagem e geotêxteis não-tecido aplicáveis a dispositivos de drenagem de rodovia – Especificação de material
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários

DNIT IPR 724/2006	- Manual de Drenagem de Rodovias
DNIT IPR 736/2018	- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

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:
- sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
 - sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
 - sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
 - sem o fornecimento de notas de serviço pelo DER/PR;
 - 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, geralmente, 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:

- 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. Os tubos utilizados devem apresentar diâmetro interno mínimo de 5 cm, podendo ser rígidos ou flexíveis;

- b) os furos ou ranhuras devem atender ao disposto no projeto-tipo adotado. Quando não utilizados tubos previamente perfurados ou ranhurados, eventualmente, tais furos ou ranhuras podem ser executadas no canteiro de serviço, através da utilização de serra circular ou manual, ou, muito eventualmente, de furadeira, esta não recomendada posto que pode comprometer o tubo estruturalmente;
- c) as conexões de tubo nos maciços em corte serão feitas por meio de luvas rosqueadas, de modo a garantir a estanqueidade do tubo nas extremidades;
- d) nos casos dos aterros, quando forem utilizados tubos PEAD, as conexões deverão ser executadas com peças especiais, conforme especificação de materiais DNIT 093 – EM – Tubo dreno corrugado de polietileno de alta densidade (PEAD) para drenagem rodoviária.

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 de caracterização e granulometria do solo do maciço 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 ABNT-NBR 12655.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulação e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

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.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

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 dos drenos sub-horizontais compreende, basicamente, as etapas a seguir descritas:

- a) locação dos pontos de instalação, de acordo com o previsto em projeto executivo aprovado pela equipe técnica do DER/PR. Nesta fase, os pontos indicados pelo projeto podem ser ajustados, em comum acordo com a Fiscalização do 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, ou comprometer o sistema de drenagem local, natural ou artificial;
- 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 da Fiscalização 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;
- g) para adequar o projeto às vazões constatadas, deverá ser analisada a necessidade de adensamento dos drenos em determinadas áreas, da mesma forma que, ocorrendo vazões insignificantes, será analisada a possibilidade de rarefação;
- h) nos casos dos aterros, o procedimento será similar ao dos drenos profundos, adotando-se o que é estabelecido na DER/PR ES-DR 06.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.), em especial quanto a:

- a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
- b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
- c) controle de processos erosivos de forma a impedir sua evolução ou assoreamentos;
- d) controle de disposição, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção;
- e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação;
- f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito
- g) 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; e
- h) 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, conforme as normas em referência para cada tipo de material, 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, para cada lote entregue na obra;
- b) para os tubos de PVC serão seguidas as diretrizes das Normas ABNT-NBR 7362, no que couberem e atendidas as recomendações dos fabricantes e especificações particulares;
- c) para tubos dreno PEAD deverão ser seguidas as especificações de materiais DNIT 093 – EM – Tubo Dreno Corrugado de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) para Drenagem Rodoviária;
- d) 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;
- e) Bocas de saída: o controle tecnológico do concreto empregado é realizado de acordo com a ABNT-NBR 12655. Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova, no mínimo duas amostragens por betonada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

- 8.1 Compete à Fiscalização do 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.
- 8.4 As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das de projetos em mais do que 1%, em pontos isolados.
- 8.5 Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

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 estejam dentro dos limites de tolerância e satisfatórios.
- 9.2 No caso de o 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 de o 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, discriminando-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.