



**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

DER/PR ES-D 07/18

DRENAGEM: DRENOS SUB-SUPERFICIAIS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 07/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: dreno sub-superficial

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de drenos sub-superficiais. 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 DER/PR ES-D 07/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de drenos sub- superficiais 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 12655 - Preparo, controle e recebimento do concreto
- ABNT-NBR 15073 - Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola
- DER/PR ES-OA 02/05 - Concreto e argamassas
- Álbum 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 Implantação Básica do DNER
- Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Drenos sub-superficiais: são dispositivos que têm por objetivo drenar águas superficiais infiltradas no pavimento. Os drenos sub-superficiais podem ser executados na direção transversal ou longitudinal com relação ao eixo da rodovia. Quanto à forma construtiva, podem utilizar tubos ou não, sendo estes últimos também chamados de drenos cegos.

3.2 Quando constituídos de uma só camada de agregado, os drenos são denominados contínuos. Quando existem duas camadas de agregado, uma com a finalidade filtrante e outra drenante, os drenos são denominados descontínuos.

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.

NOTA: 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.

0 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

0.1 Material

5.1.1 Todo material utilizado deve satisfazer aos requisitos impostos pela normas vigentes da ABNT e do DER/PR.

5.1.2 Material drenante

- a) Podem ser utilizados como material drenante: produtos naturais ou resultantes de britagem, classificados como rocha sã, areias, pedregulhos naturais ou seixos rolados isentos de impurezas e de torrões de argila.
- b) Em locais onde não se disponha de agregado natural que apresente resistência à abrasão ou esmagamento satisfatória ou por razões especiais, podem ser empregados agregados sintéticos, argila expandida, que atendam aos requisitos de granulometria e permeabilidade indicadas no projeto.
- c) A granulometria do material drenante deve ser verificada e projetada segundo critérios de dimensionamento para atender às seguintes condições:
 - c.1) o material drenante não pode ser colmatado pelo material envolvente;
 - c.2) a permeabilidade deve ser satisfatória;
 - c.3) os fragmentos do material drenante devem ser compatíveis com os orifícios ou ranhuras dos tubos, de modo a não escoarem para o interior dos mesmos.

5.1.3 Material filtrante

- a) O material filtrante deve ter granulometria satisfatória, de modo a impedir que as partículas finas possam ser conduzidas por via fluida e que fiquem retidas nos interstícios do material drenante, causando sua colmatação.
- b) O filtro do dreno sub-superficial pode ser executado com material granular ou em manta sintética com permeabilidade e espessura indicadas no projeto.
- c) A utilização de manta sintética, entretanto, caso não tenha sido especificada no projeto, deve ser previamente analisada por meio de estudo específico.
- d) O material filtrante granular recomendado para os drenos sub-superficiais é a areia quartzosa natural, isenta de impurezas orgânicas e de torrões de argila.

- e) A granulometria da areia deve ser previamente aprovada por ensaios específicos.
- f) Caso não se constate ocorrência de areias naturais satisfatórias, é permitida a composição por mistura de materiais naturais ou provenientes de britagem ou a substituição por filtro executado com manta sintética.

5.1.4 Tubos

- a) Os tubos perfurados ou ranhurados, utilizados em drenos sub-superficiais, geralmente são de concreto ou de plástico (PVC ou PEAD), com dimensões e características de resistência indicadas no projeto.
- b) Tubos flexíveis de PVC ou PEAD devem atender às recomendações dos fabricantes.

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) betoneira;
- b) motoniveladora;
- c) pá-carregadeira;
- d) retroescavadeira ou valetadeira;
- e) depósito de água;
- f) carrinho de concretagem;
- g) compactador portátil (manual ou mecânico);
- h) perfuratrizes pneumáticas;
- i) 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 dos drenos sub-superficiais compreende, basicamente, as etapas a seguir descritas.

- a) Abertura das valas, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado. No caso dos drenos transversais rasos, a vala é aberta segundo as retas de maior declive, nas seções indicadas no projeto. Para os drenos longitudinais rasos, as valas são abertas no sentido de jusante para montante, paralelas ao eixo, na posição indicada no projeto. A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deve ser de 1%. É utilizado processo de escavação compatível com a dificuldade extrativa do material.

- b) Disposição do material escavado, em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais.
- c) Preenchimento da vala no sentido de montante para jusante, com material drenante, compactado em duas camadas de igual espessura, no caso de não haver indicação de tubo (drenos cegos).
- d) Execução das bocas de saída de concreto, as quais devem ser posicionadas sempre em seções de aterro, aplicando-se tanto a drenos longitudinais como a drenos transversais. Opcionalmente, podem existir os seguintes casos:
 - d.1) em seções de corte, os drenos transversais podem descarregar em drenos longitudinais, rasos ou profundos;
 - d.2) os drenos longitudinais rasos, por sua vez, podem descarregar em caixas coletoras ou em drenos longitudinais profundos, para extensões em cortes, ou mesmo em drenos transversais posicionados em aterros.

5.3.3 Drenos contínuos com tubos

- a) Os drenos sub-superficiais são preenchidos com uma camada de material drenante com profundidade indicada no projeto e espessura adequada que, após o adensamento, recebe o tubo perfurado ou ranhurado.
- b) O preenchimento das valas obedece, neste caso, as seguintes etapas:
 - b.1) preparação de uma camada com a espessura definida em projeto do material drenante no fundo da vala, devidamente compactada;
 - b.2) instalação dos tubos com furos ou ranhuras voltados para baixo;
 - b.3) complementação do enchimento com material filtrante, colocados em camadas de igual espessura;
 - b.4) quando forem utilizados na operação de compactação soquetes manuais e, principalmente, compactadores mecânicos, é indispensável tomar os cuidados necessários à manutenção da integridade dos tubos.

5.3.4 Drenos descontínuos com tubos

- a) Estes drenos são constituídos por material drenante envolvendo um tubo perfurado ou ranhurado, sendo o conjunto protegido por manta sintética com função de filtro.
- b) O preenchimento das valas envolve:
 - b.1) colocação de manta sintética fixada nas paredes da vala e na superfície anexa ao dreno com grampos de ferro de 5mm, dobrados em forma de “U”;

- b.2) execução de camada de material drenante compactado, no fundo da vala, na espessura indicada em projeto;
- b.3) instalação dos tubos com as ranhuras ou os furos voltados para baixo;
- b.4) complementação da vala com material drenante, compactado em camadas de igual espessura;
- b.5) dobragem ou dobragem e costura da manta, de acordo com o que for indicado em projeto, complementando o envelopamento;
- b.6) a sobreposição da manta nas emendas longitudinais deve ter, pelo menos, 20 cm.

5.3.5 Drenos descontínuos cegos

- a) Estes drenos são constituídos, geralmente, por um material drenante envolvido por manta sintética.
- b) O processo de enchimento é idêntico ao descrito anteriormente, exceto por não dispor de tubos.

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) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- d) 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.

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 da 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

7.3.1 Material drenante: devem ser efetuadas análises granulométricas dos agregados empregados, à razão de um ensaio, no mínimo, para cada 1.000 m de drenos executados. As condições de compactação são controladas visualmente.

7.3.2 Bocas de saída: o controle tecnológico do concreto empregado é realizado de acordo com a NBR 12654 e NBR 12655. Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e demais materiais de forma a satisfazer às especificações indicadas.

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 O controle geométrico dos drenos sub-superficiais, no que diz respeito aos alinhamentos e à profundidade, é feito por meio de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações.

8.3 As dimensões das valas e das bocas de saída executadas não devem divergir das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

8.4 A declividade longitudinal da vala deve ser contínua, aproximadamente paralela ao greide (drenos longitudinais) e nunca inferior a 1%.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

- a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

- b) As dimensões das valas e das bocas de saída não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.
- c) A declividade longitudinal do fundo da vala deve ser contínua, aproximadamente igual à do greide e nunca inferior a 1%.
- d) Os agregados empregados apresentam composição granulométrica contida na faixa definida no projeto.
- e) As condições de acomodação dos materiais são julgadas satisfatórias.
- f) As características de resistência dos geotêxteis, quando empregados, são julgadas satisfatórias, e os mesmos tenham suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante.
- g) A resistência à compressão simples estimada para o concreto das bocas é igual ou superior à resistência característica especificada.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas “a”, “d”, “f”, e “g” o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso do serviço não atender a uma ou mais condições descritas na alíneas “b”, “c” e “e”, deve ser providenciada a correção do serviço, conforme previsto no projeto especificado.

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-superficiais consiste na determinação da extensão executada, expressa em metros lineares, de acordo com o tipo de dreno empregado;
 - b) as escavações de valas são medidas pela determinação do volume de material escavado, classificando-se o tipo de material, expresso em metros cúbicos;
 - c) não é feita distinção entre drenos transversais e longitudinais rasos para fins de medição;
 - d) 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 item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.