

DRENAGEM SUBTERRÂNEA

Especificação Particular

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Janeiro de 2016



DESIGNAÇÃO - ARTERIS ES – 017 Rev.00

Especificação Particular para Execução de Drenagem Subterrânea

Designação ARTERIS ES 017- Rev. 00 (janeiro/2016)



1. RESUMO

Esta especificação particular estabelece a sistemática a ser empregada na execução de drenagem subterrânea nas obras administradas pelo grupo ARTERIS.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para o entendimento desta norma devem ser consultados os documentos seguintes:

- ARTERIS T 27 Agregados – Análise Granulométrica de Agregados Finos e Graúdos AASHTO T-27.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15073. Tubos corrugados de PVC e de Polietileno para drenagem subterrânea agrícola. Rio de Janeiro 2004.
- NBR 7181. Solo – Análise granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.
- DNIT EM 093/2006: Tubo Dreno Corrugado de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) para Drenagem Rodoviária.

3. DEFINIÇÃO

Os drenos subterrâneos são dispositivos de drenagem destinados à interceptação, captação e condução das águas do subleito e de infiltração no pavimento de forma a preservar a integridade do corpo estradal. Compreende os drenos sub-superficiais e os drenos profundos.

3.1. Drenos sub-superficiais

Dispositivos instalados nas camadas sub-superficiais das rodovias, em geral no subleito, de modo a permitir a captação, condução e deságue das águas que se infiltram pelo pavimento ou estão contidas no próprio maciço e que, por ação do tráfego e carregamento, comprometem a estrutura do pavimento e a estabilidade do corpo estradal.

Os drenos sub-superficiais podem ser executados na direção transversal ou longitudinal da rodovia.

3.2. Drenos Profundos

São dispositivos utilizados para rebaixar o lençol freático, em cortes em solo ou rocha, evitando que as águas subterrâneas possam afetar a resistência da material do subleito ou pavimento.

3.3. Classificação

Eles podem ser classificados em:

- drenos cegos: quando não se utilizam tubos;
- drenos contínuos: quando se utilizam tubos.

Nota: Caso a drenagem a ser executada não possua projeto seguir o esquema da figura abaixo.

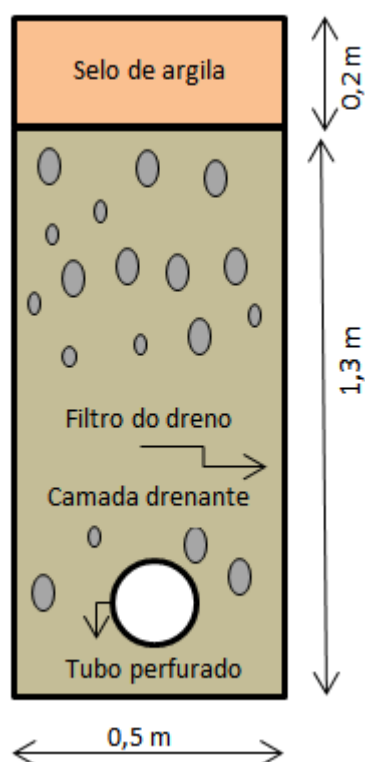


Figura 1 - Dreno longitudinal profundo

4. MATERIAIS

4.1. Material drenante

O material drenante é constituído por pedra britada, limpa e isenta de argila, matérias orgânicas, cuja faixa granulométrica corresponde àquela indicada no projeto.

O filtro do dreno subterrâneo deve ser executado com mantas geotêxteis não tecidas de poliéster, de permeabilidade e espessuras indicadas no projeto.

4.2. Tubos

Os tubos dos drenos profundos ou sub-superficiais, quando indicados no projeto, perfurados ou não de PVC rígido ou PEAD, devem possuir diâmetros e dimensões indicadas nos projetos específicos.

Os tubos corrugados de PVC e de polietileno devem possuir diâmetros e dimensões especificadas em projeto, e devem atender às recomendações dos fabricantes e satisfazer as exigências contidas na NBR 15073.

4.3. Material de rejuntamento

O material de rejuntamento a ser empregado para tubos de concreto será argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

O material para junção de tubos dreno de PEAD será a luva de emenda, conforme detalhado nas especificações de materiais DNIT EM 093/2006: Tubo Dreno Corrugado de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) para Drenagem Rodoviária.

5. EQUIPAMENTOS

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão basculante;
- b) Caminhão de carroceria fixa;
- c) Betoneira ou caminhão betoneira;
- d) Gabarito para definição da declividade;
- g) Retroescavadeira;

Outros equipamentos poderão ser usados, desde que previamente aprovados pela fiscalização.

6. EXECUÇÃO

A execução dos drenos subterrâneos compreende as seguintes etapas:

a) a vala do dreno deve ser aberta, no sentido de jusante para montante, atendendo às dimensões e declividade estabelecidas no projeto, caso não possua seguir figura 1.

b) o material escavado deve ser carregado em caminhão basculante até um local próximo, e aprovado pela fiscalização, e de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais.

c) os drenos transversais podem descarregar em drenos longitudinais que por sua vez, podem descarregar em dispositivos de saídas, posicionados sempre em seções de aterro.

d) a aplicação da manta geotêxtil deve ser executada fixando-a nas paredes e na superfície adjacente à vala, com grampos de ferro de 5 mm de diâmetro, dobrados em “U”.

e) o preenchimento da vala deve ser no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto, atendendo às seguintes particularidades:

- preparo de uma camada de 10 cm de espessura no fundo da vala, com o material drenante.

- os orifícios do tubos perfurados devem ficar voltados para baixo, e a bolsa do lado de montante;

- complementação do enchimento da cava com o material drenante, acomodado em camadas individuais de cerca de 20 cm cada, até a cota especificada no projeto, tendo o cuidado de manter a integridade do tubo durante a operação de acomodação;

- dobragem e costura do geotêxtil, complementando o envelopamento. A sobreposição da manta nas emendas longitudinais deve ser de 20 cm com costura, ou 50 cm, sem costura.

f) aplicação e compactação do selo de argila.

g) execução das saídas de concreto de acordo com o projeto-tipo adotado. Nas saídas dos cortes, os drenos devem ser defletidos em cerca de 45°, com raio da ordem de 5 m, prolongando-se no mínimo 1 m além do off-set do aterro anexo. Executar, se necessário, escavação que garanta adequado fluxo às águas conduzidas pelo dreno.

7. CONTROLE DE QUALIDADE

7.1 Materiais:

O controle das mantas geotêxteis, e dos materiais utilizados nas bocas e caixas de coleta ou passagem deve ser feito de acordo com o recomendado em suas correspondentes especificações.

Os tubos de PVC para condução das águas devem obedecer ao especificado no projeto quanto às suas características físicas, materiais e dimensionais, e suas propriedades devem ser certificadas pelos fabricantes.

O material drenante deve atender aos índices físicos exigidos nos projetos ou nas respectivas especificações técnicas, além das recomendações do sub-item 4.1 desta especificação.

Deve-se verificar a granulometria do material drenante conforme a ARTERIS T 27, a cada 100 m³ de material aplicado,

7.2 Geometria e acabamento

O controle geométrico deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das suas dimensões. Os elementos geométricos característicos, que compreendem: alinhamento, profundidades, cotas, declividades, dimensões internas, comprimentos e outros, devem ser aqueles estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

O controle geométrico dos drenos deve ser feito das seguintes formas:

a) determinação das dimensões do dispositivo, por medidas a trena, obtidas de 5 m em 5 m, ou localizadas conforme o caso;

b) nivelamento do fundo das valas ou plataforma sobre o qual as camadas drenantes são executadas para verificação da declividade.

O controle qualitativo dos dispositivos deve ser feito de forma visual, avaliando as características de acabamento das obras executadas, acrescentando outros processos de controle, caso necessário, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica do dispositivo.

8. ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que sejam atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

8.1 Materiais

Os materiais são aceitos desde que atendam ao discriminado no item 4. A critério da fiscalização da Arteris, os lotes de materiais industrializados fornecidos por terceiros, como os tubos-dreno e as mantas geotêxteis, devem ser recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade.

Os agregados que constituem o material drenante devem atender aos índices físicos exigidos nesta especificação e as exigências de granulometria de projeto.

8.2 Geometria e acabamento

Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;
- b) os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
- c) as dimensões avaliadas não divergirem das de projeto das seguintes formas:
 - o nivelamento do fundo dos drenos devem atender à tolerância de ± 2 cm;
 - as dimensões das valas não variem das de projeto de mais de 5,0 cm para maior e nunca sejam menores que as de projeto em pontos isolados;
 - o nivelamento dos fundos dos dispositivos de saída e coleta esteja dentro da margem de $\pm 0,5$ cm em relação à cota prevista em projeto.
- d) o perfil longitudinal apresenta-se satisfatório em termos de continuidade e declividade, e em concordância com os critérios de projeto para o dispositivo.

No caso de não atendimento às alíneas a, b ou d, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo e condições satisfatórias, indicadas pela fiscalização, quanto à sua conservação e funcionamento.

9. APÊNDICE - TABELA DE FREQUENCIA DE ENSAIOS

ENSAIO		FREQUÊNCIA ESPECIFICAÇÃO	ACEITAÇÃO	OBSERVAÇÕES/MÉTODO DE ENSAIO
MATERIAIS	GRANULOMETRIA DO SOLO (Coesivo)	A cada 100 m ³ executados	-	ABNT NBR 7181
	GRANULOMETRIA DO SOLO (Granular)	A cada 100 m ³ executados	Atender ao projeto de dosagem	ARTERIS T 27
TOPOGRAFIA	NIVELAMENTO E DECLIVIDADE	A critério da fiscalização	Atender ao projeto de dimensões	Linha e trena/ Nivel de mangueira / Topografia