

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	Grupo de Serviço DRENAGEM
	DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS	Código DERBA-ES-D-06/01

1. OBJETIVO

Esta especificação de serviço tem por objetivo definir e orientar a execução de drenos longitudinais Profundos e elementos a eles associados, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DERBA.

2. GENERALIDADES

Drenos longitudinais profundos são dispositivos utilizados para rebaixar o lençol freático em cortes, em solo ou rocha, evitando que a ação das águas subterrâneas possa afetar a resistência do material do subleito e/ou do pavimento, prejudicando o seu desempenho.

Por motivos econômicos, quando a terraplenagem optar por alargar cortes, se deve aproveitar tal fato para que o alargamento conduza a uma seção transversal de "falso aterro", com a cota do eixo 1,50m mais alta que o pé do talude, objetivando a não execução de drenos profundos longitudinais.

3. MATERIAIS

Todos os materiais utilizados devem atender às especificações correspondentes adotadas pelo DERBA.

3.1 Material filtrante

Como material filtrante deve ser utilizada areia natural, isenta de impurezas orgânicas e torrões de argila.

A granulometria do material filtrante deve ser verificada segundo critérios de dimensionamento de filtros aprovados pela Fiscalização, para que se ateste a sua adequação face aos solos envolventes, tendo em vista os aspectos de colmatção e permeabilidade.

Caso os materiais naturais disponíveis não sejam perfeitamente adequados, admite-se a correção com outros materiais, naturais ou artificiais, ou o emprego de areia artificial resultante da britagem de rocha sã.

3.2 Material drenante

Como material drenante, poderão ser utilizados produtos resultantes da britagem e classificação de rocha sã, areias, pedregulhos naturais ou seixos rolados, desde que isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila.

A granulometria do material drenante deve ser verificada ou projetada segundo critérios de dimensionamento de filtros aprovados pela Fiscalização, para que sejam atendidas as seguintes condições:

- a) O material drenante não seja colmatado pelo solo envolvente;

b) A permeabilidade do material drenante seja satisfatória;

c) Os fragmentos do material drenante não sejam pequenos a ponto de bloquear ou se infiltrar no interior dos tubos de concreto perfurados, quando estes forem previstos.

3.3 Tubos de concreto

Os tubos de concreto poroso e perfurado terão diâmetro interno de 20cm. Os materiais a serem utilizados na confecção dos tubos de concreto devem atender, no que couber, ao previsto na NBR 9793 da ABNT, ASSHTO M 175 e ASSHTO M 176.

Em qualquer caso a resistência à compressão diametral mínima de ruptura dos tubos empregados deve ser superior a 16 KN/m, quando determinada segundo o ensaio definido na NBR 6583 da ABNT.

Os tubos porosos devem ser confeccionados com concreto em que a participação de agregado miúdo é mínima. Sua permeabilidade deve assemelhar-se, portanto, à do agregado graúdo que entra na composição do concreto utilizado.

O emprego de outros tipos de tubos poderá ser admitido, a critério da Fiscalização.

3.4 Geotêxtil

O geotêxtil utilizado deve atender às especificações do fabricante e ser aprovado pela Fiscalização.

3.5 Concreto para as bocas de saída

O concreto utilizado deve ser dosado experimentalmente para uma resistência à compressão simples aos 28 dias de 11 MPa. O concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

4. EQUIPAMENTOS

O equipamento básico e materiais acessórios necessários à execução dos drenos longitudinais profundos compreendem:

- Retro-escavadeira (subleito em solo);
- Perfuradeira para abertura de minas (subleito em rocha);
- Caminhão basculante;
- Betoneira;
- Carrinho de concretagem;
- Explosivos;
- Soquetes manuais ou mecânicos;
- Depósito de água;
- Ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento.

A Executante deve colocar na obra todo o equipamento necessário à perfeita execução dos serviços, em termos de qualidade e atendimento ao prazo contratual. A relação do equipamento a ser alocado deve ser ajustada às condições particulares vigentes, e submetida previamente à apreciação da Fiscalização, que julgará a sua suficiência.

5. EXECUÇÃO

As etapas a serem seguidas na execução dos drenos longitudinais profundos, para subleito em solo

ou rocha, são as seguintes:

5.1 Abertura das valas, no sentido de jusante para montante, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto. A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deve ser de 1%. Deve ser utilizado processo de escavação compatível com a dificuldade extrativa do material;

5.2 Disposição do material escavado, em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno nem dificultar o escoamento das águas superficiais;

5.3 Aplicação do geotêxtil, quando previsto, fixando-o nas paredes e na superfície adjacente à vala, com grampos de ferro de 5mm dobrados em "U";

5.4 Preenchimento das valas no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto, atendendo às seguintes particularidades:

a) Preparo de uma camada de 10cm de espessura no fundo da vala, com o material filtrante ou drenante, devidamente acomodado;

b) Assentamento e rejuntamento dos tubos, quando previstos, com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, tomando-se o cuidado de colocá-los com os orifícios voltados para baixo (perfurados). O "macho" do encaixe deve ser sempre posicionado do lado de jusante;

c) Complementação do enchimento da cava com o material filtrante, ou drenante, acomodado em camadas individuais de cerca de 20cm cada, até a cota especificada no projeto-tipo adotado. Cuidados especiais devem ser tomados, no sentido de manter a integridade dos tubos durante a operação de acomodação;

d) Dobragem e costura do geotêxtil, com sobreposição transversal de cerca de 20cm, complementando o envelopamento. Impor sobreposição da manta nas emendas longitudinais de, pelo menos, 20cm com costura, ou 50cm, sem costura.

5.5 Aplicação e compactação do solo de argila, quando previsto;

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

6. MANEJO AMBIENTAL

Na execução de drenos longitudinais profundos deve-se preservar as condições ambientais, exigindo entre outros, os seguintes procedimentos:

6.1 Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, previamente determinado pela Fiscalização, para não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água;

6.2 Nos pontos de descarga dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;

6.3 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;

6.4 Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso e conseqüentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos ou após a sua conclusão, deve ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, impedindo-se a sua contaminação, especialmente, por despejos sanitários;

6.5 O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.6 Nas áreas de bota-fora e de empréstimos, necessários à realização dos dispositivos, devem ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que afetem o sistema de drenagem superficial.

7. CONTROLE

7.1 Controle Geométrico

O controle geométrico consistirá no nivelamento do fundo das valas, determinação das dimensões das mesmas e verificação do alinhamento do dreno. Devem ser ainda verificadas as dimensões das bocas de saída executadas e dos tubos empregados, estes à razão de quatro tubos por quilômetro de dreno.

7.2 Controle Tecnológico

7.2.1 Materiais filtrante e drenante: Devem ser efetuadas análises granulométricas dos agregados empregados, à razão de um ensaio, no mínimo, para cada 1.000m de drenos executados. As condições de compactação devem ser controladas visualmente.

7.2.2 Selo: as características do material argiloso utilizado como selo, quando previsto, devem ser avaliados em bases tácteis e visuais. Não poderão ser utilizados, nesta função, materiais arenosos, materiais pedregulhosos permeáveis e não coesivos, ou materiais argilosos com alta expansão.

7.2.3 Tubos: devem ser formadas amostras dos tubos empregados à razão de quatro tubos por quilômetro de dreno. As características externas destes tubos devem ser apreciadas visualmente. Devem ser ainda executados os seguintes ensaios para cada amostra, previamente à execução do dreno:

7.2.3.1 Um ensaio à compressão diametral (NBR 6583 da ABNT);

7.2.3.2 Um ensaio expedito de permeabilidade, de acordo com o seguinte roteiro;

a) Preparar sobre uma superfície plana, uma camada de argamassa cimento-areia, traço 1:4, em espessura de 5cm e com área pouco superior à da seção do tubo a ensaiar;

b) Instalar o tubo na posição vertical sobre a argamassa recém espalhada, assegurando a vedação de sua porção inferior;

c) Após curada a argamassa, verter no interior do tubo quantidade de água equivalente ao seu volume interno;

d) Avaliar o tempo necessário ao total escoamento da água, parâmetro este que servirá para inferir a permeabilidade dos tubos utilizados.

7.2.4 Bocas de saída: devem ser realizados rompimentos de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o previsto na NBR 6118, para controle sistemático,

estabelecendo-se previamente a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e 7 dias.

7.2.5 Geotêxtil: além do certificado expedido pelo fabricante, suas características devem ser apreciadas em bases visuais e através de testes expeditos de campo, na avaliação de sua resistência à tração.

8. ACEITAÇÃO

O serviço deve ser considerado aceito, à luz do controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

8.1 As dimensões das espessuras das paredes das valas e das bocas de saída não difiram das de projeto em mais de 5%, em pontos isolados e desde que a média das medidas não seja inferior em mais de 1% da dimensão projetada;

8.2 As demais dimensões não podem diferir das de projeto em mais de 1%, em pontos isolados;

8.3 A declividade longitudinal do fundo da vala seja contínua, aproximadamente igual à do greide e nunca inferior a 1%;

8.4 Os tubos, quando utilizados, não apresentem variações, em quaisquer dimensões, maiores do que as indicadas a seguir:

- Comprimento 2cm/m - Espessura do tubo 0,2cm

8.5 Os agregados empregados apresentem composição granulométrica contida na faixa definida no projeto;

8.6 O material do selo, quando empregado, seja julgado satisfatório em termos de qualidade;

8.7 As condições de acomodação dos materiais sejam julgadas satisfatórias;

8.8 Não ocorram imperfeições na mistura ou moldagem dos tubos e nem trincas que possam afetar a sua resistência ou durabilidade;

8.9 A resistência à compressão diametral mínima dos tubos seja de 16 KN/m;

8.10 A permeabilidade dos tubos porosos avaliada no ensaio expedito de canteiro seja julgada satisfatória;

8.11 As características de resistência dos geotêxteis sejam julgadas satisfatórias e os mesmos tenham suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante;

8.12 A resistência à compressão simples estimada para o concreto das bocas, determinada segundo o prescrito na NBR 6118 da ABNT para controle assistemático, seja igual ou superior à resistência característica especificada.

9. MEDIÇÃO

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, devem ser medidos, separadamente, segundo os seguintes itens:

9.1 Escavação de valas: a medição deve ser efetuada pela determinação do volume de material

escavado, calculado segundo a seção de projeto, classificado e expresso em metros cúbicos;

9.2 Drenos longitudinais profundos: a medição deve ser efetuada de acordo com o tipo de dreno empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares:

9.3 Bocas de saída de concreto: a medição deve consistir na determinação do número de unidades executadas, em função do tipo empregado.

10. PAGAMENTO

10.1 Escavação de valas: o pagamento da escavação de valas deve ser feito, após a aceitação e medição dos serviços, com base no preço unitário proposto para cada categoria de material. Os preços unitários devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços;

10.2 Drenos longitudinais profundos: o pagamento deve ser efetuado, após a aceitação e medição dos serviços, com base no preço unitário proposto para cada tipo de dreno. Os preços unitários devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços;

10.3 Bocas de saída de concreto: o pagamento das bocas de saída dos drenos longitudinais profundos deve ser feito, após a aceitação e medição dos serviços, com base no preço unitário proposto, para o tipo de boca empregado. Os preços unitários devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.