



**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-TE 05/23

**TERRAPLENAGEM:
COLCHÃO DRENANTE DE AREIA
PARA FUNDAÇÃO DE ATERRO**

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 05/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: colchão drenante; areia

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de colchão drenante de areia para implantação de fundação de aterro. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a materiais, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamentos dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR 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 e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 05/18.

1 OBJETIVO

Definir a utilização de colchão drenante de areia em obras rodoviárias sob a jurisdição 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 7181:2016	- Solo – Análise granulométrica (Versão Corrigida 2:2018)
ABNT-NBR 12052:1992	- Solo ou agregado miúdo – Determinação do equivalente de areia – Método de ensaio
ABNT-NBR 13292:2021	- Solo – Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DERBA ES-T-06-01	- Especificação de Serviço – Terraplenagem – Colchão drenante com areia
DNER-ME 051/94	- Solos – Análise granulométrica – Método de ensaio
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
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 Colchão drenante de areia: é uma camada subjacente a outras, executada com areia selecionada antes da execução do aterro, aplicada diretamente sobre os terrenos de fundação de aterros compostos por materiais saturados e de baixa resistência ao cisalhamento, permitindo a drenagem da água.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) em dias de chuva;
- b) sem autorização prévia e formal da Fiscalização do DER/PR;
- c) 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;
- d) 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);
- e) sem a prévia execução e aceitação dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- f) sem o fornecimento pela Fiscalização do DER/PR à executante dos elementos técnicos de projeto indicados em notas de serviço;
- g) sem a demarcação pela executante do eixo, dos “offsets” de terraplenagem, e das referências de nível (RRNN);
- h) sem a Executante apresentar a Licença Ambiental de exploração do areal, seja este comercial ou de exploração local.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 5.1 Material

- 5.1.1 Deve ser utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, constituída de partículas limpas, duráveis e isentas de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes.
- 5.1.2 O equivalente de areia do material empregado (determinado através do Método de Ensaio DNER ME 054/97) deve ser igual ou superior a 50%.
- 5.1.3 A areia empregada no colchão drenante deve apresentar uma permeabilidade mínima de $5,0E-03$ cm/s, ou conforme parâmetros previstos em projeto, de acordo com o ensaio previsto na ABNT NBR 13292, capaz de assegurar a livre drenagem da argila sem perdas de carga acentuadas e sem retardar o processo de adensamento.
- 5.1.4 Deverá ser utilizado areia proveniente do areal indicado pelo projeto, devidamente licenciado.
- 5.1.5 As mantas geotêxteis de poliéster não tecido, utilizadas na execução dos dispositivos de drenagem, com a finalidade de filtração, separação e proteção em obras geotécnicas, deverão ter seu tipo e propriedades indicados no projeto e atender as especificações constantes no Quadro 1 – Propriedades das Mantas Geotêxteis Não Tecidas, apresentada a seguir:

Quadro 1– Propriedades das Mantas Geotêxteis Não Tecidas

PROPRIEDADES DAS MANTAS GEOTÊXTEIS NÃO TECIDAS				
PROPRIEDADE	NORMA	MANTAS GEOTÊXTEIS		
		A	B	C
Resistência à tração faixa larga	NBR ISO 10319	≥ 12kN/m*	≥ 14kN/m*	≥ 19kN/m*
Alongamento	NBR ISO 10319	≤ 75%*	≤ 75%*	≤ 75%*
Resistência à tração grab	ASTM D 4632	≥ 800N*	≥ 960N*	≥ 1.290N*
Resistência ao puncionamento cbr	NBR 12236	≥ 2,5kN	≥ 3,0kN	≥ 4,0 kN
Permeabilidade	ASTM D 4491	≥ 0,35cm/s	≥ 0,35cm/s	≥ 0,35cm/s
Abertura aparente AOS (O₉₅)	ASTM D 4751	0,11mm a 0,21mm	0,08mm a 0,19mm	0,07mm a 0,16mm

* Limite admissível na direção de menor resistência

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 O equipamento básico para execução do colchão drenante de areia compreende as seguintes unidades:

- a) caminhões basculantes;
- b) pá-carregadeira;
- c) trator de esteiras leve.

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 areia a ser utilizada deve ser transportada por caminhões basculantes.

5.3.3 Os parâmetros do colchão drenante (largura e espessura) assim como o local de sua execução devem ser definidos no projeto.

5.3.4 O espalhamento deve ser feito, a partir da “ponta de aterro”, pela atuação de trator de esteiras leve. A porção inicialmente espalhada deve conferir condições de

sustentação ao próprio equipamento e às camadas subsequentes.

- 5.3.5 O colchão drenante de areia não deve ser submetido a processo direto de compactação, salvo a ação do deslocamento do próprio equipamento de esteiras utilizado na distribuição.
- 5.3.6 As uniões longitudinais e transversais das mantas de geotêxteis devem ter sobreposição de 20 cm a 30 cm, ou conforme especificações dos fabricantes e do projetista.
- 5.3.7 A ancoragem das mantas para lançamento e alinhamento dos painéis deve ser executada de acordo com as especificações constantes no projeto.

6 MANEJO AMBIENTAL

- 6.1 Nas operações destinadas à execução de colchões drenantes de areia para fundação de aterros, 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.).
- 6.2 Na execução dos colchões de areia adotam-se as recomendações de preservação ambiental descritas a seguir:
- a) o material somente é aceito após o executante apresentar licença ambiental de exploração do areal, para arquivamento da cópia junto ao Livro de Registro de Ocorrências da obra.
 - b) a exploração do areal deve ser adequada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental, após retirada de todos os materiais e equipamentos.
 - c) o solo orgânico decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza executados dentro dos limites da área, deve ser retirado e estocado de forma que, após a exploração do areal, possa ser espalhado na área escavada reintegrando-a à paisagem.
 - d) o material vegetal deve ser removido e estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem depende da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma, evitando a destruição do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais.
 - e) as áreas de areais, após a escavação, devem ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-los ao relevo natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico.
 - f) no caso de utilização de areais comerciais também é necessário apresentar a licença ambiental.
- 6.3 A Executante deve priorizar a conclusão célere do colchão drenante e executar medidas de contenção de sedimentos para evitar que a areia seja carregada para a calha de corpos hídricos, em especial em períodos chuvosos.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

- 7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada da areia e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação.
- 7.2 As quantidades de ensaios para controle interno, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.
- 7.3 Ensaios mínimos necessários:
- um ensaio de equivalente de areia (DNER-ME 054/97), para cada 200 m³ de material aplicado;
 - um ensaio de Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de acordo a norma ABNT-NBR 13292 a cada 200 m³, ou quando se observar variação do material, ou solicitação da supervisão;
 - apreciação visual das condições de espalhamento e desempenho da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

- 8.1 Compete à Fiscalização do 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 é executado através de:
- nivelamento do eixo e de no mínimo três pontos ao longo da seção transversal, dispostos a cada 10m, antes e depois do espalhamento;
 - medidas à trena das dimensões transversais do colchão drenante de areia;
 - opcionalmente, nos casos de suspeita quanto à ocorrência de deformação no terreno de fundação, devem ser efetuadas medidas das espessuras do colchão drenante, em orifícios executados ao longo do eixo e em pontos situados na seção transversal, à direita e à esquerda do eixo, com espaçamento de 10m.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

- 9.1 Todos os ensaios dos materiais indicados em 7.3 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.
- 9.2 As diferenças de cota em relação ao projeto, não podem ser superiores a 3 cm, para mais ou para menos.
- 9.3 A largura da semiplataforma prevista pode apresentar variação máxima de + 0,30 m, não se admitindo falta.
- 9.4 A declividade transversal do terreno, na superfície inferior do colchão, deve propiciar condições de adequado escoamento às águas coletadas na camada. Depressões que gerem acúmulo de água devem ser removidas.

- 9.5 As condições de espalhamento e desempenho da camada devem ser julgadas satisfatórias.
- 9.6 Os serviços podem ser rejeitados nas seguintes condições:
- a) no caso de o serviço não atender ao especificado em 9.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser retirado e substituído por areia de boa qualidade;
 - b) no caso de não atender ao especificado em 9.2 e/ou 9.3, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou sua largura, conforme previsto em projeto;
 - c) no caso de não atender ao especificado em 9.4 e 9.5, deve ser providenciada a correção do serviço, conforme previsto no projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- 10.1 Os serviços executados e aceitos na forma descrita são medidos a partir da determinação do volume aplicado, expresso em metros cúbicos.
- 10.2 O volume é calculado com base na média das espessuras medidas e na largura da camada, sem considerar as tolerâncias estabelecidas nesta especificação.

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, 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.