



**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-PA 26/23

**PAVIMENTAÇÃO:
COLCHÃO DRENANTE DE AREIA PARA CAIXA DE
REMOÇÃO DE PAVIMENTOS**

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 26/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: colchão drenante

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de colchão drenante de areia para caixa de remoção de pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a 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 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 os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 26/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação na execução de colchão drenante de areia para caixa de remoção de pavimentos rodoviários em obras 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 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
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT 412/2019-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Análise granulométrica de agregados graúdos e miúdos e misturas de agregados por peneiramento
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

- 3.1 Colchão drenante de areia, é a uma camada drenante executada com areia selecionada, aplicada na porção inferior das caixas de remoção executadas em obras de restauração de pavimentos, em situações em que os solos ocorrentes se apresentem saturados, e/ou exista a possibilidade de infiltração de água superficial na caixa através das camadas superiores do próprio reparo local.

4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:
- a) 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;
 - b) 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);
 - c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
 - d) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.
- 5.1.1 É utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes.
- 5.1.2 O equivalente de areia do material empregado (método DNER-ME 54/97) deve ser igual ou superior a 40%.
- 5.1.3 O coeficiente de uniformidade do material empregado deverá ser menor que 10 (muito uniforme a uniformidade média).
- 5.1.4 A areia empregada no colchão drenante deverá apresentar uma permeabilidade mínima de $5,0 \times 10^{-3}$ cm/s, ou conforme parâmetros previstos em projeto, de acordo com o ensaio o previsto na norma ABNT-NBR 13292:2021.

Nota 01: poderá ser empregada areia industrial desde que o material atenda aos critérios do item 5.1. Entretanto, caberá à Fiscalização do DER/PR, aprovar ou não o emprego deste material.

5.2 Equipamentos

- 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, regulagem 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 a execução do colchão drenante de areia compreende as seguintes unidades:

- a) caminhões basculantes;
- b) pá-carregadeira;
- c) motoniveladora leve;
- d) rolo compactador liso estático;
- e) soquetes portáteis, manuais ou mecânicos;
- f) ferramentas manuais diversas, tais como pás, enxadas, carrinhos-de-mão etc.

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 Concluída a remoção do pavimento existente, conforme as áreas demarcadas pela Fiscalização, a areia a ser utilizada é descarregada dos caminhões basculantes em áreas próximas, tomando-se os cuidados necessários à minimização da interferência com o tráfego.

No caso de transporte da areia por vias públicas, os caminhões devem ser devidamente cobertos e enlonados e atenderem à legislação vigente do CONTRAN quanto carga máxima transportada (em termos de PBT e carga por eixo).

5.3.3 O equipamento a ser utilizado para espalhamento da areia depende das dimensões da caixa de remoção. Para caixas amplas, faz-se uso de pá-carregadeira, conjugada com motoniveladora leve. Já para caixas de dimensões restritas, o espalhamento é feito com emprego de ferramentas e processos manuais.

5.3.4 A acomodação do colchão drenante de areia nas caixas de remoção é efetuada pela passagem de motoniveladora, ou de rolo liso estático. Para locais de dimensão restrita, são utilizadas ferramentas manuais e soquetes portáteis, manuais ou mecânicos.

Deve ser assegurada a drenagem do colchão drenante de areia executado nas caixas de remoção, mediante a confecção de drenos laterais, e pela adequada conformação do fundo das caixas.

Nota 02: no caso se caixas de remoção com comprimento superior a 30 m, deverão ser feitos um dreno lateral em cada extremidade da caixa e drenos intermediários com espaçamento entre si ao redor de 30 m. Nos casos de execução de caixas de remoção em cortes, deverá ser assegurado que os drenos laterais sejam conectados aos drenos longitudinais de pavimento.

Nota 03: Devem ser implantados a drenos subsuperficiais transversais a cada 200 m, sempre que o greide tiver uma declividade superior a 3,5%. Em todos os pontos baixos, será inserido um dreno transversal raso.

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 da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
 - b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
 - c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
 - d) Providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras;
 - e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
 - f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito;
- 6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no 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 a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.
- 7.2 As quantidades de ensaios para controle de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.
- 7.3 O controle de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Ensaio de controle de qualidade

Ensaio de controle de qualidade	
Quantidade	Descrição
Para cada 300 m³ de material aplicado ou toda vez que houver mudança nos aspectos visuais do material:	
01	Equivalente de areia
01	Granulometria

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

- 8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR 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 externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7.
- 8.3 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:
- 8.3.1 É utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes.
- 8.4 Verificação final da qualidade
- 8.4.1 Apreciação visual das condições de espalhamento, desempenho e acomodação da camada.
- 8.4.2 Avaliação das condições de drenagem da camada, mediante observação visual conjugada, se necessário, a nivelamento geométrico.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

- 9.1 Aceitação dos materiais
- 9.1.1 A areia utilizada é aceita desde que o equivalente de areia do material utilizado seja igual ou superior ao valor mínimo especificado, e os ensaios granulométricos enquadrem o material em areia média ou grossa.
- 9.1.2 Em caso de suspeita quanto à contaminação da areia por matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes a aceitação do material estará condicionada à execução de ensaios específicos que comprovem a sua adequação.
- 9.2 Aceitação da execução do serviço
- 9.2.1 As condições de espalhamento, desempenho e acomodação do colchão drenante devem ser consideradas apropriadas.
- 9.2.2 As condições de drenagem da caixa devem ser, comprovadamente, satisfatórias.

Nota 04: Em caso de dúvida quanto às condições de drenabilidade do colchão drenante executado, a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar à contratada a execução de ensaios de permeabilidade ou infiltração *in situ*.

9.3 Aceitação do controle geométrico

9.3.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendida a seguinte condição:

- a) as espessuras do colchão drenante, em pontos isolados, não difiram das de projeto de mais do que 10%, para mais, não se admitindo falta.

9.4 Condições de conformidade e não conformidade

9.4.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir as condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios, a seguir descritos:

- a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + k_s > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $\bar{X} + k_s \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;

\bar{X} – média da amostra;

s – desvio padrão;

k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido de acordo com o Quadro 2;

n – número de determinações.

Quadro 2 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n= N° de Amostras					k= Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

- b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;

Se $\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

- c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;

Se $\bar{X} + k_s \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

9.4.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.4.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.4.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço é medido pelo volume de colchão drenante executado, expresso em metros cúbicos, de acordo com os alinhamentos e cotas de projeto.

10.2 No cálculo dos volumes é considerada a área da caixa de remoção e a média aritmética das espessuras medidas, limitada à espessura de projeto.

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 feito, 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.