



**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

PAVIMENTAÇÃO: REPARO SUPERFICIAL

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 12/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: tapa-buraco, reparo superficial,
remendo

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de reparo superficial. 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. 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 experiência do corpo técnico do DER/PR.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção e aplicação de reparo superficial, com o objetivo de conservar pavimentos de rodovias 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:

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
DER/PR-ES PA 17/22	- Pavimentação – pinturas asfálticas
DER/PR-ES PA 21/22	- Pavimentação – Concreto asfáltico usinado à quente
DNER-ME 117/94	- Mistura Asfáltica – Determinação da massa específica aparente <i>in situ</i>
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT-ES 033/21	- Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico reciclado em usina a quente
DNIT-ES 085/06	- Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto
DNIT-ES 159/11	- Pavimentos asfálticos – Fresagem a frio
DNIT-IS 22/19	- Agregados – análise granulométrica
DNIT 431/2020-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas – Densidade <i>in situ</i> , usando densímetro não nuclear
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho
Resolução CONAMA 307/2002	- Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil

3 DEFINIÇÕES

- 3.1 Panelas (buracos): são cavidades formadas inicialmente no revestimento do pavimento e que possuem dimensões variadas. O defeito é de natureza muito grave, uma vez que afeta estruturalmente o pavimento, permitindo o acesso das águas superficiais indesejáveis às demais camadas da estrutura. Também é grave no que se refere às condições funcionais, pois interfere no parâmetro de irregularidade longitudinal e, por consequência, na segurança do usuário e no custo operacional dos veículos.
- 3.2 Reparo superficial manual: é o reparo superficial do pavimento asfáltico existente, na profundidade da camada de revestimento asfáltico, cuja execução se faz por processo preponderantemente manual.
- 3.3 Reparo superficial mecânico: é o reparo superficial do pavimento asfáltico existente, na profundidade da camada de revestimento asfáltico, cuja execução se faz por processo preponderantemente mecânico. Considera-se que todo reparo com área a ser recuperada superior a 10 m² é reparo superficial mecânico.

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) quando a temperatura de usinagem, transporte e aplicação for igual ou inferior a 10° C, para o caso da reposição da camada de revestimento, na finalização do reparo superficial;
 - e) em dias de chuva, ou com a ressalva de aguardar o tempo necessário à parada da chuva, observando-se se a temperatura da massa ainda permite seu espalhamento;
 - f) sem a marcação prévia do perímetro da área a ser reparada.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 5.1 Material: o concreto asfáltico usinado à quente (CAUQ) a ser empregado no preenchimento dos remendos superficiais deve atender ao disposto na especificação de serviço ou DER/PR ES-PA 21 (ligante convencional), ou DER/PR ES-PA 28 (asfalto-borracha) ou DER/PR ES-PA 15 (asfalto polímero), no que couber.

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, 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 Os equipamentos utilizados na execução de reparo superficial manual são:

- a) serra corte concreto/asfalto;
- b) compactador vibratório manual ou portátil;
- c) trator agrícola com carreta depósito.
- d) picareta, enxada, pá, carrinho de mão, vassoura, rastelo e demais ferramentas manuais;
- e) régua metálica de 3 metros de comprimento

5.2.3 Os equipamentos utilizados na execução de reparo superficial mecânico são:

- a) serra corte concreto/asfalto;
- b) compressor de ar;
- c) martelletes pneumáticos;
- d) fresadora a frio;
- e) vassoura mecânica dotada de mini carregadeira;
- f) vibro acabadora;
- g) compactador tipo vibratório liso;
- h) rolo de pneus autopropelido;
- i) caminhão basculante;
- j) régua metálica de 3 metros de comprimento;
- k) ferramentas manuais.

5.2.4 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 As operações de reparo superficial subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e/ou indicados pela Fiscalização do DER/PR, compreendendo as etapas executivas descritas a seguir:

- a) corte ou escavação com dimensões e profundidades variadas, até obter-se a configuração de figura plana regular com lados paralelos ao eixo do pavimento e outros ortogonais ao mesmo eixo, cuja profundidade de corte atinja a espessura total da camada de revestimento asfáltico existente, sendo obrigatório que as paredes da região afetada resultem verticais;

- b) no reparo superficial manual, a escavação ou corte se processa com o emprego de serra corte concreto/asfalto, combinado com o emprego de ferramenta manual (picareta);
- d) a remoção da camada de revestimento asfáltico deteriorado é feita, no caso de reparo superficial manual, com o emprego de pás, enxadas e vassouras manuais;
- e) a remoção da camada de revestimento asfáltico deteriorado é feita, no caso de reparo superficial mecânico, com o emprego de minicarregadeira;
- f) após a operação de remoção e limpeza, inclusive de eventuais fragmentos soltos ocorrentes no interior da caixa, processa-se a varredura e limpeza da superfície a ser preenchida.
- g) a Fiscalização do DER/PR poderá indicar a necessidade de se aprofundar a espessura do corte do revestimento nas regiões com trincas tipo FC-3.
- h) em seguida, executa-se o serviço de pintura de ligação do fundo e das paredes da caixa com emprego de material asfáltico indicado em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, cujo serviço deve obedecer à especificação DER/PR ES-PA 17;
- i) o preenchimento da caixa é feito com CAUQ, na espessura indicada em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, cujo serviço deve obedecer à especificação DER/PR ES-PA 21, ou DER/PR ES-PA 15 ou DER/PR ES-PA 28, no que couber;
- j) a distribuição do concreto asfáltico, no reparo superficial manual, é feita com o emprego de ferramentas manuais, tais como, pás, enxadas, rastelos, rodos e régua. A empresa deverá dispor de perfis metálicos que permitam execução de um gabarito para o "sarrafeamento" da superfície, conformado a superfície da mistura solta com altura, tal que o empolamento da mistura asfáltica empregada permita que se alcance a espessura especificada em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, após se atingir grau de compactação especificado em projeto e ou pela Fiscalização do DER/PR;
- k) a distribuição do concreto asfáltico, no caso de reparos manuais apenas para reparo superficial emergencial, é feita com o emprego de vibro acabadora;
- l) o concreto betuminoso é disposto em uma camada única, quando a profundidade da caixa não for superior a 0,05 m, para o caso reparo superficial manual, e 0,05 m para o caso reparo superficial mecânico.
- m) a compactação da massa asfáltica com CAUQ para preenchimento da caixa, no caso de reparo superficial manual, é feita com o emprego de compactador vibratório portátil, mediante o processamento de um número de passadas suficientes para a obtenção do grau de compactação especificado;
- n) a compactação da massa asfáltica com CAUQ para preenchimento da caixa, no caso de reparo superficial mecânico, é feita de forma preponderante com o emprego de rolo de pneus autopropelido e rolo liso, podendo ser necessário, na superfície da caixa e na fase inicial, o uso auxiliar de compactador vibratório portátil;
- o) para a execução das juntas transversais (emendas) dos reparos superficiais a contratada deverá seguir as diretrizes da DER/PR ES-PA 21;
- p) libera-se o tráfego após o seu completo resfriamento da sua temperatura. Um indicador para a definição da temperatura de resfriamento tem como base a performance do ligante asfáltico, cujo mesmos, são colocados em temperaturas de ensaio em torno de 60° C para medir parâmetros de deformação na fibra

inferior do revestimento, sendo assim, recomenda-se que a temperatura para fins de liberação do tráfego seja $< 60^{\circ} \text{C}$.

Nota 1: Recomenda-se que a medida de temperatura seja feita na fibra inferior do revestimento com a utilização de um termômetro de haste, pois é nela que surge as trincas e os maiores esforços de deflexões.

- q) o material removido na operação de corte e eventuais sobras de massa asfáltica (CAUQ) de preenchimento devem ser depositados em local indicado em projeto ou determinado pela Fiscalização do DER/PR, para posterior reutilização;

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) providenciar, prioritariamente, a reutilização do material fresado ou resultante de demolição em quaisquer das aplicações úteis e ambientalmente seguras, tais como: reciclagem do pavimento, revestimento primário, aplicação de limpa roda, e outros;
- d) providenciar o efetivo 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 qualquer forma de 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 as características físicas e mecânicas do material empregado (CAUQ), conforme previsto na especificação DER/PR ES-PA 21, ou DER/PR ES-PA 17 ou DER/PR ES-PA 28, no que couber, e a realização do serviço de boa qualidade em conformidade com esta especificação.

- 7.2 Previamente à execução do reparo superficial, a executante deve apresentar cópia do projeto de dosagem utilizado pelo fornecedor e demonstrar que as características dos materiais e massa produzida atendem ao especificado no item 5 da especificação DER/PR ES-PA 21 ou DER/PR ES-PA 15 ou DER/PR ES-PA 28.
- 7.3 Controle de temperatura da massa asfáltica: para todo carregamento que chegar à obra deve ser medida a temperatura imediatamente antes da compactação.
- 7.4 Controle de compressão: deve ser definido o número de passadas do compactador vibratório portátil ou do rolo de pneus autopropelido, no início dos serviços, e rolo liso no final do serviço, determinando-se a massa específica aparente in situ (DNIT 428/20 - ME), correlacionando-a com a densidade aparente máxima do projeto de dosagem. O grau de compactação obtido deve estar no intervalo de 95% a 101%.

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, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.
- 8.3 O controle geométrico, de responsabilidade da Fiscalização do DER/PR, consiste em medir a espessura e a área de cada reparo superficial, determinando o volume de massa aplicada (CAUQ).

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

- 9.1 As características físicas e mecânicas da mistura asfáltica empregada deverá atender a DER/PR-ES-PA 21.
- 9.2 Para o grau de compactação, em que é especificado uma faixa de valores mínimos e máximos deve ser verificada a seguinte condição:

$\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo especificado}$ 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 1;

n – número de determinações.

Quadro 1 – 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				

- 9.3 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.
- 9.4 Todo remendo mal executado fora dos padrões dessa especificação deve ser corrigido.
- 9.5 Das condições de recebimento em definitivo da obra pelo DER/PR.
- 9.5.1 Para o recebimento em definitivo da obra executada, o DER/PR se pautará pela aplicação das diretrizes contidas na norma DNIT IS 22/2019 - Procedimentos técnicos e administrativos para o recebimento de obras de pavimentos novos ou restaurados, com adaptações. O Quadro 2 apresenta um resumo dos padrões de desempenho exigidos pelo DER/PR no recebimento de obras de pavimentos flexíveis aplicados a serviços de restauração.

Quadro 2 – Padrões de desempenho exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis restaurados por parte do DER/PR

Padrões de desempenho exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis restaurados por parte do DER/PR	
Indicador	Padrões exigidos
IRI	$\leq 2,8$ m/km
Flechas nas Trilhas de Roda	$F \leq 4,0$ mm em 100% das medidas obtidas
Trincas Classes 2 e 3	0,0 % de frequência relativa ou área
Exsudação	0,0 % de frequência relativa ou área
ALP, ATP e ALC, ATC	0,0 % de frequência relativa ou área
Ondulação/Corrugação e escorregamento	0,0 % de frequência relativa ou área
Panela (buraco)	0,0 % de frequência relativa ou área
Condições de segurança	Macro textura: Ensaio de Mancha de Areia: $0,6 \text{ mm} < HS \leq 1,2 \text{ mm}$
Atrito medido com o "Grip Texter"	GN > 50

- 9.5.2 Caso um ou mais indicadores de desempenho não for(em) atingido(s), a construtora deverá apresentar à Fiscalização do DER/PR as alternativas técnicas de intervenção que irá adotar, às suas expensas, para atender os padrões de desempenho exigidos.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- 10.1 A composição do reparo superficial é formada por um conjunto de serviços que incluem a fresagem, pintura de ligação e recomposição com concreto asfáltico, excluídos o fornecimento de ligantes asfálticos (emulsão para pintura de ligação e CAP). Assim, cada qual deve seguir o critério de medição prescrito na sua especificação.
- 10.2 No cálculo dos volumes é considerada a área e a determinação da espessura pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas por cada reparo, podendo este número de medidas ser ampliado a critério da Fiscalização do DER/PR conforme a extensão do reparo
- 10.3 Todo o serviço executado que apresentar problemas de má execução não será medido ou, se o problema executivo for detectado após o serviço estar incluído em uma medição anterior, o serviço deverá ser retirado da medição até que o EXECUTANTE reexecute o serviço de forma aceitável

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 ensaios de controles e de aceitação. Também deverá constar dos relatórios os laudos de caracterização dos CAPs (resolução Nº 19/05 da ANP, para ligantes convencionais ou respectivas resoluções para os ligantes modificados empregados) das cargas de ligantes asfálticos que chegaram no canteiro de obra e foram utilizados na usinagem do CAUQ empregado nos reparos superficiais.
- 11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais ou insumos, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos, lucro, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços.
- 11.3 O serviço de pintura de ligação é medido e pago separadamente, de acordo com a especificação DER/PR ES-PA 17. Também deverá constar dos relatórios os laudos de caracterização das emulsões (resolução nº 36/12 da ANP, ou respectiva resolução para emulsões modificadas) das cargas de ligantes asfálticos que chegaram no canteiro de obra e foram utilizados na pintura de ligação dos reparos superficiais.