



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

OBRAS COMPLEMENTARES: DEFENSAS METÁLICAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 07/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: defesa metálica

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de defensas metálicas, utilizadas como dispositivos de segurança rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade e os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

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 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-OC 07/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na implantação de defensas metálicas, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR-6970 - Defensas metálicas zincadas por imersão à quente
ABNT-NBR 6971 - Defensas metálicas - Implantação
ABNT-NBR 14885 - Segurança no tráfego - Barreiras de concreto
ABNT-NBR 15486 - Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto
Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Defensas metálicas: são sistemas de proteção contínuos, destinados a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes. Devem absorver a energia do impacto, minimizando os efeitos do choque.

3.1.1 Defensas maleáveis: dispositivos que tendem a se deformar plasticamente, ante o impacto de veículos, e são compostos por guia de deslizamento ou lâmina, postes maleáveis, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas (somente no caso de defensas simples), parafusos, porcas e arruelas.

3.1.2 Defensas semimaleáveis: possuem postes mais rígidos que as defensas maleáveis, havendo maior tendência de deformações nas guias de deslizamento ou lâminas e nos espaçadores simples. Os seus elementos componentes são: guia de deslizamento ou lâmina, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas.

3.1.3 Defensas semi-rígidas: são obtidas a partir das defensas semimaleáveis, através da eliminação dos espaçadores simples.

4 CONDIÇÕES GERAIS

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

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- c) em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 As defensas consideradas nesta especificação são constituídas por peças metálicas que devem seguir, no que couber, o que recomendam a NBR 6970 e NBR 6971.

5.1.2 Tratamento de obstáculos fixos : o tratamento de obstáculos fixos na zona livre deve obedecer às seguintes alternativas de projeto.

- a) remover o obstáculo;
- b) redesenhar o obstáculo de forma que ele possa ser atravessado com segurança;
- c) relocar o obstáculo para um local onde a possibilidade de ser atingido seja menor;
- d) reduzir a severidade do impacto utilizando um dispositivo colapsível;
- e) proteger do perigo do obstáculo com dispositivo de contenção lateral, ou com um dispositivo atenuador de impacto;
- f) delinear (sinalizar) o obstáculo se as alternativas acima não forem possíveis.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à implantação de defensas metálicas compreendem:

- a) caminhão de carroceria;
- b) bate-estaca pneumático;
- c) compressor de ar;
- d) chave de impacto ou torque variável;
- e) ferramentas manuais.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.3.2 Limpeza do terreno

- a) A superfície do terreno, nos locais de instalação das defensas metálicas, deve estar limpa, isenta de entulhos ou vegetação.

5.3.3 Cravação dos postes metálicos

- a) As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo por processo de percussão, admitindo-se, excepcionalmente e apenas para extensões inferiores a 300 m, a implantação através de abertura de buracos no solo, com posterior preenchimento de concreto.
- b) O intervalo de cravação dos postes metálicos dependerá do tipo de defesa. No caso de defensas maleáveis simples, o intervalo é de 2,00 m, nos demais casos, é de 4,00 m.
- c) A localização dos postes deve garantir que a defesa, depois de montada, tenha um recuo mínimo de 0,30 m em vias urbanas e 0,50 m em vias rurais, em relação à pista de rolamento. É recomendado, sempre que possível, que o dispositivo seja instalado no mínimo a 1 m da linha de bordo, a fim de reduzir o efeito visual da restrição lateral. Esta cravação, executada com bate-estaca pneumático, deve ser efetuada de modo a respeitar as dimensões indicadas no projeto-tipo, isto é:
 - c.1) profundidade mínima de 1,10 m de cravação do poste, em aterro compactado ou terreno natural;

- c.2) altura total das lâminas, em relação à pista de rolamento, de 0,75 m, quando o volume de caminhões for igual ou superior a 30% do VDM da rodovia, ou de 0,65 m, em caso contrário;
- c.3) no caso de instalação em taludes, os postes devem ter comprimentos compatíveis com as exigências descritas nas alíneas c.1 e c.2.

5.3.4 Montagem das guias de deslizamento

- a) Após a cravação dos postes de sustentação, procede-se à montagem e fixação das guias de deslizamento, obedecendo-se ao projeto tipo no que se refere às peças a utilizar, em função do tipo de defesa e ao correto posicionamento das mesmas.
- b) O aperto das porcas dos parafusos de montagem deve ser feito através da utilização de chave de impacto ou de torque variável, de forma a assegurar um aperto adequado e uniforme.
- c) No sentido do tráfego, a guia de deslizamento anterior deve ficar sobreposta à posterior, na junção do suporte. Esta providência deve ser rigorosamente observada para evitar que, em caso de choque, as lâminas possam funcionar como “lanças”, perfurando os veículos.

5.3.5 Geometria e acabamento.

- a) As defensas devem ser implantadas paralelamente ao eixo da pista de rolamento. Quando, por qualquer razão, houver necessidade de desvio lateral, os segmentos não paralelos deverão manter-se dentro de um ângulo máximo de $2^{\circ}20'$, contado a partir do eixo da rodovia, o que corresponde a uma relação de 1:25, aproximadamente. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução do DER/PR.
- b) As mudanças de altura, quer por razões de projeto, quer no caso das ancoragens, devem respeitar um ângulo máximo de $4^{\circ}30'$, entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista.
- c) A ancoragem da defesa, em seu início é obtida através de mudança na sua altura, iniciando-se com a lâmina enterrada no solo, cerca de 20 cm, até a altura de projeto, fazendo-se tal variação na extensão de 16 m. No trecho final, faz-se a descida da guia de deslizamento, também numa extensão de 16 m, até a cota de 0,20 m abaixo do nível do solo. Apenas excepcionalmente, e nunca quando houver possibilidades de choques frontais de veículos, poderão ser utilizados terminais aéreos. A fixação de defesa em elemento rígido de concreto deve se dar através de terminal de elemento rígido.

5.3.6 Os terminais de entrada podem ser:

- a) Terminal abatido (enterrado): conjunto composto por quatro módulos de defesa, variando na altura desde a posição de projeto até a extremidade totalmente enterrada, que deve ser firmemente fixada ao solo, por meio de peça apropriada. É vedado o seu uso em locais com velocidade de projeto maior ou igual a 60 Km/h.
- b) Terminal absorvedor de energia: tipo de terminal que, ao ser impactado frontalmente, absorve a energia cinética do veículo errante, conduzindo-o a uma parada segura.
- c) Terminais em defesa defletida (terminal ancorado em talude de corte): conjunto onde as defensas são defletidas horizontalmente, prosseguindo até o talude de corte, onde deve ser firmemente ancorado.
- d) Terminal desviado: nas situações em que exista uma área lateral relativamente plana, que possa ser utilizada para desviar lateralmente a defesa, esta pode ser iniciada afastada da pista.
 - Observação:

Um terminal apropriado é considerado essencial quando está em local onde possa ser impactado por um veículo errante. Para ser considerado seguro, um terminal não pode penetrar, fazer saltar ou capotar um veículo que impacte frontalmente ou em ângulo. O início do terminal deve estar apropriadamente ancorado para que possua as mesmas características de redirecionamento que o sistema de contenção a que está acoplado, quando impactado lateralmente, e ser capaz de desenvolver a tensão total para prover o redirecionamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente de escavação, ou da própria execução do dispositivo, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.
- b) Deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a exigência de certificados de garantia do fabricante e/ou a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 O controle de recebimento dos materiais deve ser feito através de exigência de certificado de qualidade do fabricante, atendendo o que preconizam a NBR 6970 – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente.

7.3 Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a executante deve coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhá-la para análise em laboratório credenciado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a verificação dos atestados de garantia dos materiais e/ou, 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 das condições de acabamento deve ser feito pelo DER/PR em bases visuais.

8.3 O controle geométrico consiste de:

- a) verificação dos comprimentos de ancoragem e total, os quais devem estar de acordo com o projeto;
- b) verificação do espaçamento entre os postes de sustentação;
- c) verificação da altura das guias de deslizamento, em pontos escolhidos aleatoriamente;
- d) verificação do afastamento da defesa, em relação ao bordo da rodovia.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas em 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 Os certificados, ou os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados.

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 Os comprimentos e dimensões avaliados atendam às seguintes condições:

- a) a variação do nível de instalação das guias de deslizamento, em relação ao greide da via, deve estar compreendida no intervalo de mais ou menos 40 mm;
- b) o desvio lateral da defesa, em relação do bordo da via, deve estar compreendido no intervalo de 20 mm;
- c) os comprimentos de ancoragem e totais tenham variações inferiores a 5% daqueles definidos em projeto.

9.2. No caso de não atendimento ao disposto em 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3. No caso de não atendimento ao disposto em 9.1.4, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar os comprimentos e/ou dimensões com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DER/PR, tais correções não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo conforme com o projeto.

9.4. No caso de não atender ao disposto em 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias de funcionamento, indicadas pelo DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos pela determinação da extensão executada, incluindo ancoragens, expressa em metros lineares, levando-se em consideração o tipo de defesa metálica executado (maleável, semimaleável ou semi-rígida). Deve também ser discriminado o tipo de perfil utilizado (perfis zincados, ou perfis pintados).

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 proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.