



**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-SV 07/23

SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA: DEFENSAS METÁLICAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 07/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-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 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 as características e os procedimentos empregados 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 07/18.

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 Tipo de Sinalização e Segurança Rodoviária 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 6970:2022	- Dispositivos auxiliares - Defensas metálicas galvanizadas por imersão a quente
ABNT-NBR 6971:2012	- Segurança no tráfego – Defensas metálicas – Implantação
ABNT-NBR 14644:2021	- Sinalização viária – Películas - Requisitos
ABNT-NBR 14885:2016	- Segurança no tráfego – Barreiras de concreto
ABNT-NBR 15486:2016	- Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum Tipo de Sinalização e Segurança Rodoviária do DER/PR
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT IPR 743/2010	- Manual de Sinalização Rodoviária
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

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.

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 fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
 - d) 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.
- 4.3 Os terminais de entrada e de saída das defensas devem ser projetados de acordo com as demandas locais, em conformidade com os modelos certificados, consoante a norma ABNT-NBR 15486.
- 4.4 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 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Defensas metálicas

5.1.1.1 As defensas consideradas nesta especificação são constituídas por peças metálicas homologadas e certificadas, que devem seguir, no que couber, o que recomendam a ABNT-NBR 6970, ABNT-NBR 6971 e ABNT-NBR 15486.

Observação:

Para fins de manutenção de sistemas existentes, eventualmente, e com a anuência do DER/PR, poderão ser utilizadas defensas maleáveis ou semi-maleáveis para reposição de peças avariadas.

5.1.1.2 Os componentes das defensas não devem apresentar arestas ou cantos vivos voltados contra o fluxo de tráfego. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas e se, ainda assim, houver possibilidade de atingir pessoas ou veículos, devem ter suas formas baixas arredondadas.

5.1.2 Terminal absorvedor de energia

5.1.2.1 Terminal absorvedor de energia é o tipo de terminal de dispositivo de contenção longitudinal que, ao ser impactado frontalmente, absorve a energia cinética do veículo desgovernado, conduzindo-o a uma parada segura.

5.1.2.2 Os materiais, dimensões, tolerâncias e características devem se apresentar conforme projeto aprovado do modelo indicado pelo fabricante em ensaio de impacto ("crash test"), conforme EM 1317 ou NCHRP 350.

5.1.3 Módulo de transição para defesa metálica, dupla/tripla onda

5.1.3.1 A seção de transição entre diferentes sistemas de contenção deve aumentar gradualmente a rigidez entre o sistema de menos rígido para o mais rígido, de forma a dar continuidade à proteção lateral, prevenindo o efeito de embolsamento, enganchamento ou penetração do sistema na área de transição entre os sistemas de contenção. A conexão entre dois sistemas deve ser constituída por elementos que tenham no mínimo a resistência do sistema de contenção mais fraco e garanta a conexão adequada entre eles.

5.1.4 Dispositivo refletivo para defensas

5.1.4.1 Os dispositivos refletivos para defensas são compostos por substrato em aço n. 14 com aleta de fixação. Proporcionam ao condutor melhor percepção dos limites da obra de arte ou dispositivo de contenção. Suas películas são filmes plásticos flexíveis com adesivo sensível à pressão, que apresentam a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo, e devem ser resistentes às intempéries. A utilização destes dispositivos deverá ser consoante com as determinações de cadência previstas no Projeto Executivo.

5.1.5 Refletivo em película Tipo III para suporte de defesa

5.1.5.1 Os refletivos em película Tipo III para suporte de defesa são compostos por um retângulo de película refletiva, com medidas de (0,10x0,25) cm que devem ser aplicados a uma distância vertical entre 0,5 cm e 0,8 cm da pista. A utilização destes dispositivos deverá ser consoante com as determinações de cadência previstas no Projeto Executivo. Deverá ser observado o prescrito na ABNT-NBR 14644.

5.1.2.6 A utilização destes elementos deverá ser em suportes de defensas projetadas para áreas críticas, ou onde estudos indicarem reforço da segurança no desenvolvimento do Projeto Executivo.

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 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.

5.2.3 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 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) deverá ser observado o que prescreve o projeto, conforme necessidade de certificação.

- 5.3.4 A transição de uma defesa metálica para um elemento rígido, barreira ou muro de concreto, deve ser projetada de forma a produzir enrijecimento variável, através da diminuição contínua do espaçamento entre montantes, da implantação de lâminas adicionais, ou da implantação de lâmina tripla onda na transição.
- 5.3.5 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.
- 5.3.6 Montagem das guias de deslizamento:
- 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;
 - 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;
 - 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.
- 5.3.7 Geometria e acabamento:
- deverá ser obedecido o projeto aprovado pelo DER/PR.
- 5.3.8 Os terminais de entrada podem ser:
- 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;
 - 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. Para os terminais de abertura, quando o impacto ocorre na sua lateral, após o início do comprimento necessário, o terminal, por meio da sua ancoragem, permite desenvolver tensão e redirecionar o veículo. Para os terminais de não abertura, o redirecionamento ocorre desde o início do sistema, isto é, desde o cabeçal de impacto;
 - 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;
 - 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 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 ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
- b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
- c) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos e substâncias, inclusive providenciando a respectiva documentação;
- d) toda equipe de aplicação deve ter no mínimo um profissional que tenha curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos (MOPP);
- f) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
- g) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, 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 Deverá ser apresentado certificado de aprovação, segundo a ABNT-NBR 15.486, emitido por órgão competente, mediante resultado de ensaios de impacto, de acordo com o nível de contenção estabelecido, conforme EM 1317 ou NCHRP 350.

7.3 As películas refletivas que compõem os sinais devem atender aos requisitos da

ABNT-NBR 14644 quanto a durabilidade e performance de retrorefletividade inicial e residual. Para cada lote deve ser apresentado Laudo atestando a boa qualidade dos materiais empregados, de acordo com a ABNT-NBR 14644.

- 7.4 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 pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

- 8.1 Compete à Fiscalização do 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 pela Fiscalização do DER/PR em bases visuais.
- 8.3 O controle geométrico consiste em:
- 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.
- 9.2. No caso de não atendimento ao disposto em 9.1, 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 da Fiscalização 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 pela Fiscalização do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- 10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos:
- a) defensas: pela determinação da extensão executada, incluindo ancoragens, expressa em metros lineares, levando-se em consideração o tipo de defesa metálica executado (maleável, semi maleável ou semirrígida). Deve também ser discriminado o tipo de perfil utilizado (perfis zincados, ou perfis pintados);
 - b) a quantificação dos dispositivos refletivos para defensas ou refletivos em película para suportes de defensas serão efetivados por unidade implantada;
 - c) a quantificação dos terminais absorvedores de energia e dos módulos de transição para defesa metálica dupla/tripla onda deverá ser realizada por unidade de dispositivo implantado, apresentada por meio de relatório fotográfico georreferenciado, constando a imagem do dispositivo implantado.

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.