MT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - IPR
DIVISÃO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
Rodovia Presidente Dutra km 163 - Centro Rodoviário, Parada de Lucas
Rio de Janeiro, RJ - CEP 21240-330

Norma rodoviária
Especificação de Material
DNER-EM 370/97
p. 01/06

NORMA CANCELADA EM 17/11/2026

Defensas metálicas de perfis zincados

RESUMO

Este documento define as características exigíveis para defensas metálicas de perfis zincados para rodovias, bem como os critérios a serem adotados na aceitação e rejeição.

ABSTRACT

This document establishes the general and specific conditions to be considered and verified concerning galvanized metalic safety fences beams.

SUMÁRIO

0 Prefácio

1 Objetivo

2 Referências

3 Definições

4 Condições gerais

5 Condições específicas

6 Inspeção

0 PREFÁCIO

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada no recebimento e aceitação do material em epígrafe.

1 OBJETIVO

Fixar os requisitos básicos e essenciais exigíveis no recebimento de defensas metálicas de perfis zincados.

2 REFERÊNCIAS

Para o entendimento desta Norma deverão ser a consultados os documentos seguintes:

a) DNER-ES 144/85 - Defensas metálicas;
b) ABNT NBR-5425/85 - Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação da qualidade - procedimento;
c) ABNT NBR-5426/85 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - procedimento;
d) ABNT NBR-5871/85 - Arruela lisa de uso em parafuso sextavado estrutural - dimensões e material;
e) ABNT NBR-6152/92 - Materiais metálicos - determinação das propriedades mecânicas à tração - método de ensaio;
f) ABNT NBR-6153/88 - Produto metálico - ensaio de dobramento semiguiado;

Macrodescritores MT : metal (material), segurança de tráfego

Microdescritores DNER : defensa metálica de perfis, segurança de rodovia

Palavras-chave IRRD/IPR : segurança (1665), zinco (7189)

Descritores SINORTEC : materiais flexíveis, segurança no transporte

Aprovado pelo Conselho Administrativo em 20/03/97, Resolução n° 27/97, Sessão nº CA/10/97

Autor: DNER/DrDTc (IPR) Substitui a DNER-EM 145/94

Processo n° 51100000912/97-63 Revisão e Adaptação à DNER-PRO 101/97,

Aprovada pela DrDTc em 06/11/97

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

CANCELADA

g) ABNT NBR-6323/90 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - especificação;
h) ABNT NBR-6650/86 - Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural - especificação;
i) ABNT NBR-6971/82 - Defensas - procedimento;
j) ABNT NBR-6974/81 - Sistemas e dispositivos de segurança para contenção de veículos desgovernados - terminologia;
l) ABNT NBR-7013/81 - Chapas de aço-carbono zincadas por imersão a quente - requisitos gerais - padronização;
m) ABNT NBR-7397/90 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - determinação da massa do revestimento por unidade de área - método de ensaio;
n) ABNT NBR-7398/91 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - verificação da aderência do revestimento - método de ensaio;
o) ABNT NBR-7399/90 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo - método de ensaio;
p) ABNT NBR-7400/90 - Produto de aço ou ferro fundido - verificação do revestimento de zinco - verificação da uniformidade do revestimento - método de ensaio;
q) ABNT NBR-7414/82 - Zincagem por imersão a quente - terminologia;
r) ABNT NBR-8855/84 - Elementos de fixação - parafusos - características mecânicas;
s) ABNT NBR-10062/86 - Porcas com valores de cargas específicas - características mecânicas dos elementos de fixação.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.8.

3.1 Defensa metálica - é o dispositivo de proteção, contínuo, deformável, com forma, resistência e dimensões capazes de absorção gradativa da energia cinética e redirecionamento de veículos desgovernados.

3.2 Defensa simples - a que dispõe de uma guia de deslizamento.

3.3 Defensa dupla - a que dispõe de duas guias de deslizamento, montadas sobre uma única linha de elementos de sustentação.

3.4 Guia de deslizamento - é a superfície da defensa, simples ou dupla, destinada a receber o impacto e redirecionar o veículo.

3.5 Corpo - é a parte da defensa, cuja guia de deslizamento possui altura constante com o greide do pavimento.

3.6 Ancoragem - é o trecho inicial ou final da defensa, firmemente fixado ao terreno pela extremidade.

3.7 Estrutura de suporte - é o conjunto de peças que mantém a guia de deslizamento em altura e alinhamento definidos na DNER-ES 144.

3.8 Módulo - é o conjunto completo de peças para construção de 4,00 m úteis de defensa.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

CANCELADA

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

CANCELADA

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Todas as peças da defensa devem ser dimensionadas com estrita observância à uniformidade e facilidade de montagem.

4.2 O transporte e armazenamento das peças da defensa deverão ser efetuados de modo a não provocarem danos ao revestimento.

4.3 As peças devem ter uniformidade de camada de zinco, livre de áreas não revestidas, mancha, bolhas e rugosidades que prejudiquem a resistência à corrosão.

4.4 Os ensaios de qualidade do material e revestimento serão efetuados nas peças que constituem os elementos da defensa, após a fabricação das mesmas.

4.5 Cada lote de material deve ser acompanhado de certificado expedido pelo fabricante das peças, contendo:

a) propriedades mecânicas;
b) dimensões;
c) identificação do fabricante;
d) número do lote de entrega.

4.6 Se for de interesse do consumidor acompanhar durante a fabricação, a inspeção e os ensaios, das peças componentes da defensa, o produtor deve conceder todas as facilidades necessárias e suficientes à verificação, sem que haja interrupção do processamento ou atraso na produção.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Os perfis de aço conformado que constituem as guias de deslizamento, postes, espaçadores, calços e cintas, devem estar de acordo com ABNT NBR-6650, quanto às propriedades mecânicas a seguir relacionadas, obedecendo as seguintes características principais (Tabela 1).

Tabela 1 - Propriedades mecânicas

Limite de resistência à tração - LR (mínimo em N/mm²)		370
Limite de escoamento - LE (mínimo em N/mm²)		240
Alongamento mínimo, após ruptura Lo = 50 mm, dado em %, para espessura de	e < 3,0 mm e > 3,0 mm	20 23
Dobramento a 180º (calço 1,5 vezes a espessura do corpo de prova)		não deve apresentar trincas

5.2 Os parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço de acordo com a ABNT NBR-8855 classe 4.6, ABNT NBR-10062 classe 5 e ABNT NBR-5871, respectivamente.

5.3 Todos os componentes metálicos das defensas devem ser zincados por imersão a quente, para proteção contra corrosão, de acordo com ABNT NBR-6323.

5.4 A zincagem deve proporcionar um revestimento mínimo de 350g/m^2, com uma espessura mínima de 50 micrômetros, em cada face revestida.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

5.5 A forma, dimensões, tolerâncias e características de todos os elementos constituintes do conjunto da defensa, especificados na ABNT NBR-6971, são suficientes para proporcionar a montagem da defensa com todos os elementos previstos de ligação, assegurando a formação de conjunto com capacidade de máxima absorção de energia cinética, sem verificar rompimentos ou projeções de fragmentos.

6 INSPEÇÃO

6.1 Controle do material

A inspeção para fins de aceitação do material deve observar os procedimentos de 6.1.1 a 6.1.10.

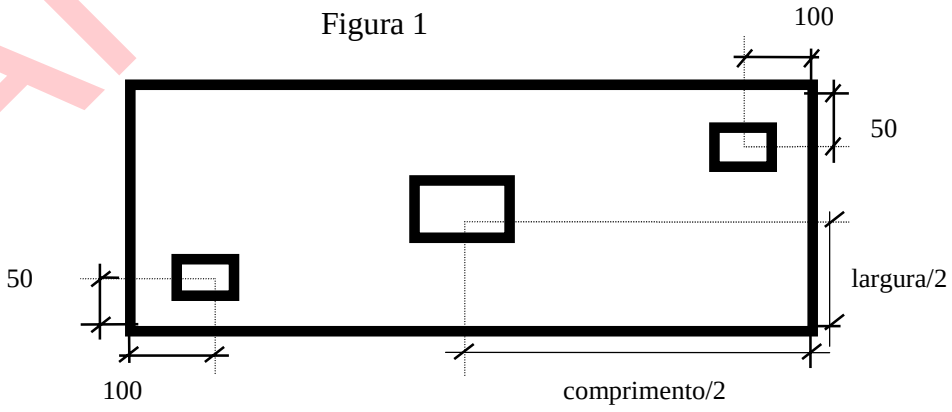
6.1.1 Para controle dimensional das peças, as amostras devem ser retiradas em número de 6, para cada lote de 300 peças. As amostras assim retiradas devem ser examinadas por processos convencionais ou por gabaritos passa-não-passa.

6.1.2 A cada 300 peças fabricadas, de um mesmo tipo (guias de deslizamento, postes, espaçadores e cintas) uma será utilizada para ensaios destrutivos de tração e dobramento, conforme as normas NBR-6152 e NBR-6153.

6.1.3 Os ensaios de revestimento nos perfis de aço conformado, devem ser feitos pela verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo, de acordo com NBR-7399, e/ou pelo ensaio destrutivo para determinação da massa do revestimento por unidade de área - NBR-7397. O ensaio destrutivo deve ser utilizado sempre que ocorram dúvidas ou falta de confiabilidade nas leituras dos aparelhos de medição não destrutiva.

6.1.4 Para o ensaio destrutivo, os corpos de prova das guias de deslizamento devem ter a superfície entre 25 cm² e 100 cm² e devem ser retirados um do centro e outros dois em posições diagonalmente opostas, distantes 50 mm da borda lateral e 100 mm da extremidade, conforme Figura 1. Para os demais componentes, apenas um corpo-de-prova da parte central será suficiente.

Figura 1



6.1.5 A amostragem deve estar de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 - Revestimento

CANCELADA

Tipo de ensaio	Freqüência de amostragem	Freqüência de ensaios
Determinação da massa do revestimento (zinco em g/m²).	Um elemento por grupo de 300 peças.	Três determinações por peça a ensaiar (guia de deslizamento). Uma determinação por peça a ensaiar (demais elementos).
Determinação da espessura da camada.	Dois elementos por grupo de 50 peças.	De 2 determinações por metro quadrado.

6.1.6 A uniformidade da camada de zinco deve ser verificada pelo ensaio de Preece.

6.1.7 A verificação da aderência do revestimento deve ser feita pelo ensaio de dobramento, de acordo com a ABNT NBR-7398.

6.1.8 Para os ensaios de uniformidade e aderência do revestimento, as amostras devem ser retiradas na proporção de uma peça para cada lote de 300 peças com a superfície de acordo com o item 6.1.4.

6.1.9 O revestimento de parafusos, porcas e arruelas deve ser verificado através do ensaio de Preece. A amostragem deve ser realizada de acordo com a ABNT NBR-5426, sendo o nível geral de inspeção, o II, e o plano de amostragem, o simples atemado.

6.1.10 As defensas são fornecidas em função do seu comprimento, sendo o metro a unidade empregada.

6.2 Aceitação e rejeição

6.2.1 Quanto às dimensões das peças

6.2.1.1 O critério de aceitação ou rejeição do lote deve ser baseado na NBR-5425 da ABNT, regime de inspeção atenuada, NQA 1%.

6.2.1.2 O lote rejeitado poderá ser reapresentado para inspeção após a correção das deficiências verificadas. A amostragem do lote reapresentado seguirá o regime de inspeção normal.

6.2.1.3 As peças defeituosas encontradas durante a montagem devem ser devolvidas ao fabricante, desde que esta condição adicional ao método estatístico de controle adotado, conforme o item 6.1.1, conste das exigências do fornecimento.

6.2.2 Propriedades mecânicas

6.2.2.1 Se o resultado de um ensaio for insatisfatório devido a uma falha técnica ou a um defeito do corpo-de-prova, tal resultado deve ser abandonado e o ensaio repetido.

6.2.2.2 Se algum corpo-de-prova não satisfizer aos requisitos do grau solicitado, dois novos corpos-de-prova devem ser retirados e realizados novos ensaios, os quais devem satisfazer integralmente as propriedades especificadas. Se um destes ensaios não satisfizer, o lote deve ser rejeitado.
6.2.2.3 Todo material que não se apresentar de acordo com esta Especificação, após seu recebimento ou durante a sua utilização, deve ser separado e o fornecedor notificado. Se o material não satisfizer às exigências, deve ser rejeitado e substituído.

6.2.3 Revestimento

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

CANCELADA

6.2.3.1 Se a espessura de revestimento não satisfizer o mínimo requerido, duas amostras devem ser tomadas do mesmo lote, para novos ensaios.

6.2.3.2 A zincagem, no ensaio de Preece, deve suportar um mínimo de seis imersões para os perfis de aço conformado e quatro imersões para parafusos, porcas e arruelas sem apresentar sinais de depósito de cobre. Se o resultado do ensaio não satisfizer o mínimo requerido, devem ser retiradas duas amostras do mesmo lote, para novos ensaios.

6.2.3.3 O material do revestimento, no ensaio de dobramento, não deve separar-se do metal base ao se esfregar o dedo sobre ele. Caso ocorra separação, devem ser tomadas duas amostras do mesmo lote para novos ensaios.

6.2.3.4 Nos casos acima, se do mesmo lote um dos corpos-de-prova da 2ª verificação não satisfizer o especificado, o lote deve ser rejeitado, podendo ser reapresentado após nova zincagem.

Reprodução permitida desde que citado o DNER como fonte

CANCELADA