



**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: PÓRTICOS E SEMIPÓRTICOS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 10/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: pórticos, semipórticos

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização vertical aérea, com fornecimento e implantação de pórticos ou semipórticos metálicos, zincados por imersão a quente, com sinais retrorrefletivos aplicados em chapas de alumínio, para sinalização vertical aérea. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. 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
- 12 Garantia de durabilidade

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-OC 10, NBR 14428 e NBR 14429.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada e os requisitos mínimos para o fornecimento e implantação de pórticos e semipórticos metálicos, zincados por imersão a quente e com sinais retrorrefletivos aplicados em chapas de alumínio, para sinalização vertical aérea nas rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- ABNT-NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6648 - Bobinas e chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural — Especificação
- ABNT-NBR 6650 - Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural — Especificação
- ABNT-NBR ISO 6892-1 - Materiais metálicos — Ensaio de Tração Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente
- ABNT-NBR 7007 - Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural — Requisitos
- ABNT NBR 7397 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente — Determinação da massa do revestimento por unidade de área — Método de ensaio
- ABNT-NBR 7398 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio
- ABNT-NBR 7399 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio
- ABNT-NBR 7400 - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- ABNT-NBR 7438 - Materiais metálicos — Ensaio de dobramento
- ABNT-NBR 14428 - Sinalização vertical viária — Pórticos e semipórticos zincados — Projeto, montagem e manutenção
- ABNT-NBR 14429 - Sinalização vertical viária — Pórticos e semipórticos zincados por imersão a quente — Requisitos
- ABNT-NBR 14644 - Sinalização vertical viária — Películas — Requisitos
- Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro
- Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004 do CONTRAN

Manual de Sinalização do CONTRAN - VOLUME I Regulamentação - VOLUME II
Advertência - VOLUME III Indicação
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - 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 Semipórtico ou bandeira metálica: estrutura para fixação de placas de sinalização vertical aérea composta por um pilar metálico fixado ao bloco de fundação, tendo uma ou duas vigas em balanço, podendo também conter escada para acesso.

3.2 Pórtico metálico: estrutura para fixação de placas de sinalização vertical aérea, ou painel de mensagem variável, composta por dois pilares metálicos fixados aos blocos de fundação, tendo uma viga, podendo conter passadiço (para manutenção e limpeza) e escada para acesso.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A implantação dos pórticos e semipórticos deve ser precedida de projeto adequado, atendendo, no que couber, as condições especificadas na NBR 14428.

4.2 A altura livre entre a pista de rolamento e a(s) placa(s) instalada(s) em pórtico ou semipórtico deve ser de, no mínimo, 6,50 metros.

4.3 O afastamento da face interna do pilar até a borda externa do acostamento deve ser de, no mínimo, um metro e meio, sempre protegido por dispositivo de segurança devidamente ancorado e projetado para impedir que um veículo atinja a estrutura.

4.4 Os dispositivos são fornecidos em função do seu tipo (pórtico ou semipórtico) e dimensões principais: vão e altura.

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

- a) sem a pré-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projeto;
- b) sem apresentação pela executante de certificado de análise emitido pelo fabricante do(s) dispositivo(s) em aço, contendo:
 - propriedades mecânicas,
 - dimensões,
 - identificação do fabricante,
 - número do lote de entrega;

- c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da chapa de alumínio;
- d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das películas refletivas;
- e) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
- f) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- g) em dias de chuva;

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

5.1.1 Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.2 Aço

- a) Os perfis de aço conformado que constituem as colunas e/ou vigas treliçadas devem ser de aço CF 24, ou equivalente, e estar de acordo com a NBR 6650.
- b) Os perfis de aço laminado que constituem as colunas e/ou vigas treliçadas devem ser de aço MR 250, ou equivalente, e estar de acordo com a NBR 7007.
- c) As chapas grossas de aço empregadas nas bases, vigas e/ou colunas devem ser de aço CF 26, ou equivalente, e estar de acordo com a NBR 6648.
- d) Os parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço.

5.1.3 Revestimento

- a) Todos os componentes metálicos dos pórticos devem ser zincados por imersão a quente, para proteção contra corrosão de acordo com a NBR 6323.
- b) A zincagem deve possuir acabamento uniforme, livre de áreas não revestidas, manchas, bolhas e rugosidades que prejudiquem a resistência à corrosão.

5.1.4 Placa de alumínio

- a) As placas devem ser confeccionadas em chapas de alumínio segundo as normas ASTM-B 209 M, liga 5052, têmpera H-38, espessura nominal mínima de 2,00 mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes.
- b) As chapas de alumínio, após corte e perfuração, devem ser submetidas a tratamento que garanta a aderência de tintas e películas refletivas.
- c) As dimensões das placas são variáveis de acordo com o projeto e respectivas mensagens, e devem obedecer ao contido na resolução nº 160 do CONTRAN, Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro e nos Manuais de Sinalização do CONTRAN.
 - c.1) A altura mínima das letras empregadas nas mensagens aplicáveis em placas de pórticos e semipórticos é de 20 cm.
 - c.2) Deve ser utilizado o alfabeto da série E (M), com letras minúsculas e letra inicial maiúscula.
- d) As placas utilizadas devem ter largura superior a 2,00 metros e/ou altura superior a 1,00 metro, em montagem modular de chapas.
- e) Placas retrorrefletivas: são revestidas com películas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite. Estas placas devem obedecer às indicações de projeto, à NBR 14644.
- f) As placas aéreas são utilizadas em rodovias com VDM superior a 10.000 veículos e durabilidade adequada para atender às condições de garantia descritas no item 12.
- g) As placas devem ser contornadas por um perfil de alumínio fixado à placa por meio de fita dupla face, de modo a garantir sua rigidez.

5.1.5 Películas para sinalização vertical viária: devem atender as características mínimas especificadas na NBR 14644.

5.1.6 Parafusos, porcas e arruelas: o revestimento deve ser verificado através do ensaio Preece, de acordo com a NBR-7400.

5.2 Equipamentos

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 utilizados na implantação de sinalização vertical de pórticos e/ou semipórticos com placas aéreas são:

- a) caminhão carroceria para transporte;
- b) caminhão com guindaste ou caminhão com plataforma elevatória;
- c) betoneira;
- d) ferramentas manuais (foice, enxada, pá, carrinho de mão e chaves de aperto);
- e) em casos especiais, eventualmente são necessários equipamentos para perfuração de rochas ou de pavimento.

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 A diagramação dos sinais deve ser feita por processo eletrônico, e sua confecção deve ser feita por corte eletrônico das películas.

5.3.3 Previamente, deve ser feita a marcação da localização do dispositivo a ser implantado, de acordo com o projeto.

5.3.4 A execução dos blocos ou bases de fundação de apoio dos pilares metálicos deve atender às condições de dimensionamento de projeto.

5.3.5 O transporte e o armazenamento das peças constituintes do pórtico e semipórtico, e em especial as placas de sinalização, devem ser feitos de modo a não provocar danos ao conjunto.

5.3.6 Os chumbadores de fixação do pilar metálico ao bloco de fundação devem ser executados em conformidade com o dimensionamento de projeto de forma a distribuir e transferir perfeitamente as cargas da estrutura ao bloco da fundação, permitindo perfeito encaixe entre as peças.

5.3.7 O enchimento, de concreto com fck mínimo de 15 Mpa, dos compartimentos de ancoragem deve obedecer às indicações de projeto.

5.3.8 A montagem da estrutura metálica do pórtico e semipórtico deve obedecer às indicações do fabricante do dispositivo.

5.3.9 Para semipórticos, o número máximo de placas de alumínio retrorrefletivas é de duas por mesa (viga metálica), limitado a uma placa por faixa de tráfego.

5.3.10 Para pórticos, o número máximo de placas afixadas é igual ao número de faixas de tráfego da via.

5.3.11 A fixação da placa à mesa (viga metálica) deve assegurar que ela se mantenha fixa na mesa, com altura livre mínima de 6,00 m e posicionada de forma a garantir um ângulo entre 90° e 95° com o sentido do fluxo da via.

5.3.12 Placas de indicação de faixas de destino fixadas em pórticos ou semipórticos (bandeiras), as setas devem estar posicionadas para baixo, no centro da faixa que se queira indicar, para evitar que o motorista fique em dúvida.

5.3.13 As condições para colocação de pórticos ou semipórticos com sinais de indicação são as seguintes:

- a) vias com duas ou mais faixas por sentido ou com alto tráfego de caminhões;
- b) vias com volume de tráfego próximo da capacidade;
- c) vias com tráfego de alta velocidade (velocidade de operação igual ou superior a 80 Km/h);
- d) aproximação de interconexões complexas;
- e) interconexões pouco espaçados entre si;
- f) saídas de multifaixas para pistas laterais;
- g) saídas de ramos à esquerda;
- h) segmentos com distância de visibilidade restrita;
- i) segmentos de vias sem espaço lateral para colocação de placas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo, no que couber, às recomendações constantes 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 interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade do serviço.

7.3 Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

7.4 Os materiais empregados para fabricação das peças constituintes do pórtico ou semipórtico devem ser analisadas e aprovadas por laboratório credenciado, cujos requisitos devem estar em conformidade com o especificado em 5.1 e com o descrito a seguir.

- a) As propriedades mecânicas determinadas no ensaio de corpo de prova com esforço de tração, geralmente até a ruptura, devem estar de acordo com a NBR ISO 6892.
- b) As propriedades mecânicas determinadas no ensaio de dobramento devem estar de acordo com a NBR 7438.
- c) O controle de zincagem, para verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo deve ser feito conforme NBR 7399.
- d) A uniformidade da camada de zinco deve ser verificada pelo ensaio Preece, de acordo com a NBR 7400, tanto para as peças metálicas quanto para os parafusos, porcas e arruelas.
- e) A verificação da aderência do revestimento deve ser executada por ensaio de dobramento de acordo a NBR 7398.
- f) O controle das dimensões e tolerâncias das peças, suas formas e características, deve corresponder ao estabelecido no projeto fornecido pelo fabricante.
- g) Os blocos de fundação de apoio dos pilares metálicos devem estar em conformidade com o projeto estrutural aprovado pelo DER/PR.
- h) As dimensões principais, vão e altura livre, devem satisfazer às indicações de projeto.
- i) O posicionamento longitudinal e o afastamento lateral devem obedecer às indicações de projeto.
- j) Após a montagem final e fixação das placas aéreas, deve ser medida a deformação vertical máxima (flecha) do pórtico.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, 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 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação da dimensão do pórtico ou semipórtico, das dimensões das placas aéreas e dos blocos de fundação de apoio dos pilares metálicos.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais empregados

9.1.1 Os materiais empregados que atendam às condições estabelecidas nesta especificação devem ser aceitos.

9.2 Aceitação dos pórticos e semipórticos

9.2.1 A deformação vertical máxima (flecha) do pórtico, para os carregamentos do peso próprio, deve ser menor que $L/350$, onde L é o comprimento do vão livre. No caso de semipórtico, esta flecha não deve exceder $L/450$.

9.2.2 A altura livre, contada entre a placa e o pavimento da via, deve ser, no mínimo, de 6,50 m.

9.2.3 O afastamento da face interna do pilar metálico até a borda do acostamento deve ser, no mínimo, de 1,50 m.

9.2.4 As dimensões das peças estruturais, inclusive dos blocos de fundação de apoio, devem estar em conformidade com o previsto em projeto e nesta especificação.

9.2.5 O passadiço, quando existente, não pode obstruir a visualização e leitura dos sinais e deve seguir os mesmos critérios de dimensionamento da estrutura.

9.3 Placas de chapas de alumínio, com aplicação de películas retrorrefletivas.

- a) Quanto à geometria, dimensões e posicionamento, devem satisfazer às indicações de projeto e desta especificação.
- b) Quanto à refletividade, em função da película indicada em projeto e aplicada, os valores dos coeficientes de retrorreflexão devem satisfazer aos valores especificados em 3.2 da NBR 14644.
- c) Quanto ao tipo de sinal, obedecer ao indicado em projeto ou aprovado pelo DER/PR.
- d) Quanto ao acabamento, as placas aéreas implantadas devem oferecer condições adequadas de segurança quanto a sua fixação e apresentar superfície limpa e sem avarias.

9.4 Rejeição dos serviços

9.4.1 O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta especificação implica na correção ou rejeição do serviço, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os blocos de fundação de apoio aos pilares metálicos são medidos através da determinação de:

- a) volume de concreto e sua resistência característica;
- b) volume de escavação, fazendo-se distinção da classificação dos materiais escavados;
- c) área de fôrmas de madeira aplicadas.

10.2 O pórtico ou o semipórtico é medido por unidade em função de suas dimensões principais, vão e altura.

10.3 As placas de alumínio com películas retrorrefletivas são medidas pela área efetivamente implantada, expressa em m², distinguindo-se o tipo de película empregada.

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.

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios, inspeções e do volume de tráfego, deve ser garantida a durabilidade de acordo com o item 3.6 Durabilidade da NBR 14644.