



Departamento de Edificações  
e Estradas de Rodagem  
de Minas Gerais

## **DIRETORIA DE PROJETOS**

**RT.01.30.b**

# **FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

**Belo Horizonte, Dezembro de 2017**



Departamento de Edificações  
e Estradas de Rodagem  
de Minas Gerais

## **DIRETORIA DE PROJETOS**

**RT.01.30.b**

# **FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

**Elaboração:**

Selma Schwab

**Revisão:**

Diretoria de Projetos

**Belo Horizonte, Dezembro de 2017**



Departamento de Engenharia  
e Estradas de Rodagem  
de Minas Gerais

## ATO NORMATIVO

Denominação do Ato: **RECOMENDAÇÃO TÉCNICA**

Código: **RT.01.30.b**

Sistema: **PROJETO**

Unidade Emissora: **DP**

Assunto: **FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Data da Vigência: **30/12/2017**

### 1. REFERÊNCIAS

São documentos complementares a esta Recomendação Técnica, as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ASTM (American Society for Testing and Materials), relacionadas a seguir:

- ASTM B 209 M - Specification Aluminium and Aluminium Alloy Sheet and Plate;
- ASTM E 34 - Chemical Analysis of Aluminium and Aluminium Base Alloys;
- ASTM E 810 - Coefficient of Retroreflection of Retroreflective Sheeting;
- ABNT NBR ISSO 6892 - Materiais Metálicos. Ensaio de Tração à Temperatura Ambiente;
- ABNT NBR 11003 - Tintas. Determinação da Aderência.

### 2. OBJETIVO

Esta recomendação técnica fixa as condições básicas para o fornecimento de placas de sinalização vertical viária, fabricadas em chapa de alumínio.

### 3. CONDIÇÕES GERAIS

#### 3.1. Material

As placas devem ser confeccionadas em chapas de alumínio, segundo as Normas ASTM, liga 5052, tempera H-38, de espessura nominal igual a 1,50 mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes.

#### 3.1.1 Tratamento

As chapas de alumínio, após corte e perfuração, devem ser submetidas a tratamento que garantam a aderência das tintas e películas retrorrefletivas. Podem ser empregados os métodos descritos a seguir:

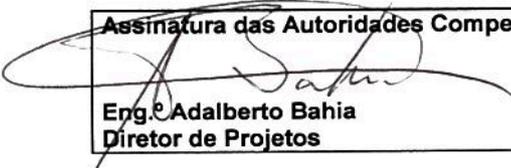
##### 3.1.1.1 Desengraxamento

Deve ser feito através da imersão total em vapor saturado de tricloroetileno ou da imersão total em solução alcalina, controlada e titulada, de acordo com as especificações do fabricante, seguida de enxágue. O tempo de imersão depende da quantidade de impurezas a remover.

##### 3.1.1.2 Preparo da Superfície

Primeiramente deve ser feito o ataque com uma solução de 6 a 8% de ácido fosfórico, a 38°C e enxágue em água corrente. Posteriormente, um outro ataque deve ser feito com solução alcalina, controlada por titulação. O tempo de imersão, a temperatura e a concentração devem estar de acordo com as especificações do fabricante. Finalmente, deve

Assinatura das Autoridades Competentes

  
Eng.º Adalberto Bahia  
Diretor de Projetos

  
Eng.º Dario Rutier Duarte  
Vice - Diretor Geral

Denominação do Ato: **RECOMENDAÇÃO TÉCNICA**

Código: **RT.01.30.b**

Sistema: **PROJETO**

Unidade Emissora: **DP**

Assunto: **FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Data da Vigência: **30/12/2017**

ser feita a lavagem em água corrente.

### 3.1.1.3 Decapagem

A decapagem, se necessária, deve ser realizada através da imersão em solução ácida de cromo, conforme especificada pelo fabricante, seguida de enxague.

### 3.1.1.4 Secagem

A secagem deve ser feita ao ar livre ou em estufa. As chapas devem estar convenientemente separadas.

### 3.1.2 Acabamento

Recomenda-se que o acabamento final do verso da placa seja feito com tinta em pó, à base de resina poliéster, por deposição eletrostática, com polimerização em estufa à 220°C e espessura média de 50 micra ou 0,05 mm.

Pode ainda ser utilizado o acabamento em pintura convencional, ou seja, uma demão de "wash primer" à base de cromato de zinco, seguido de duas demãos de tinta esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster, na cor preto fosco. Pode ser utilizada tinta de secagem rápida ao ar ou pode-se secar o esmalte em estufa, à temperatura de 140 °C.

O acabamento final da face frontal da placa (fundo, dizeres, símbolos e tarjas) deve ser em película retrorrefletiva, conforme determinado no projeto de sinalização e de acordo com a recomendação em questão, vigente no DEER/MG.

### 3.1.3 Identificação

Devem constar no verso das placas os seguintes dizeres: DEER/MG, nome do fabricante, mês e ano de fabricação, impressos pelo processo serigráfico na cor branca.

### 3.1.4 Classificação

As placas podem ser classificadas em **simples** ou **moduladas** e, em **laterais** ou **suspensas**.

#### a) Placas Simples

Neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação e de advertência e as placas com até 3,00 m de largura e 1,20 m de altura.

As placas com largura compreendida entre 0,75 m e 3,00 m e/ou altura entre 1,00 e 1,20 m devem ser contornadas por um perfil, a ser fixado à placa por meio de fita dupla face ou rebites.

O espaçamento entre rebites deve ser superior a 0,15 m, devendo ainda ser colocada cantoneira em todos os cantos da placa.

Assinatura/das Autoridades Competentes

  
Eng.º Adalberto Bahia  
Diretor de Projetos

  
Eng.º Dario Rutier Duarte  
Vice - Diretor Geral



Departamento de Eficiência  
e Estradas de Rodagem  
de Minas Gerais

## ATO NORMATIVO

Denominação do Ato: **RECOMENDAÇÃO TÉCNICA**

Código: **RT.01.30.b**

Sistema: **PROJETO**

Unidade Emissora: **DP**

Assunto: **FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Data da Vigência: **30/12/2017**

### b) Placas Moduladas

As placas com largura superior a 3,00 m e/ou altura superior a 1,20 m devem ser moduladas, podendo para isso ser utilizada a fita dupla face, de espuma acrílica, de alta adesividade.

As superfícies a terem contato com a fita dupla face devem ser limpas com álcool isopropílico.

As placas devem ser contornadas por um perfil de alumínio e confeccionadas em módulos simétricos. As placas moduladas não devem ser furadas.

A fixação à cantoneira deve ser feita através de simples compressão manual, evitando-se o contato direto com o adesivo.

### c) Placas Laterais

Devem ser posicionadas fora da faixa de rolamento e acostamentos, num ângulo entre 3° e 5° de escondida contrária ao eixo da pista.

O afastamento lateral da borda externa da placa ao bordo externo do acostamento ou pista (quando não houver acostamento) deve ser de, no mínimo, 1,20 m, incluindo o dispositivo de drenagem.

Em vias com dispositivo de contenção viária (barreiras ou defensas), o afastamento lateral deve ser de 0,80 m, a contar do dispositivo.

As placas devem ser implantadas a 1,20 m de altura, a contar da borda inferior da placa à superfície da pista de rolamento.

### d) Placas Suspensas

Devem ser implantadas nos canteiros, ilhas e acostamentos, fixadas a pórticos ou semi pórticos, de modo que deixem um mínimo de 5,50 m de altura livre, para a passagem de veículos.

O afastamento lateral do suporte deve ser de 1,80 m, a contar do suporte até o bordo externo do acostamento ou pista (quando não houver acostamento).

Todas as legendas, tarjas e símbolos nelas contidos devem ser dimensionados e apresentados no projeto de sinalização.

## 4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.1. Controle de Qualidade

Para a garantia da qualidade, todo material a ser fornecido e implantado deve ser submetido previamente a uma inspeção visual feita pela fiscalização do DEER/MG, cabendo a esta o

Assinatura das Autoridades Competentes

  
Eng.º Adalberto Bahia  
Diretor de Projetos

  
Eng.º Dario Rutier Duarte  
Vice - Diretor Geral



Departamento de Especificações  
e Estradas de Rodagem  
de Minas Gerais

## ATO NORMATIVO

Denominação do Ato: **RECOMENDAÇÃO TÉCNICA**

Código: **RT.01.30.b**

Sistema: **PROJETO**

Unidade Emissora: **DP**

Assunto: **FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Data da Vigência: **30/12/2017**

direito de recusar os que apresentarem algum defeito ou que estiverem com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

A critério do DEER/MG, as placas em chapa de alumínio podem ser ensaiadas em laboratório. Esses ensaios visam determinar as propriedades mecânicas à tração e a composição química da chapa, a aderência da tinta em superfícies pintadas, bem como o padrão da cor e a retrorrefletividade das películas utilizadas.

Os seguintes ensaios podem ser executados:

### 4.1.1 Propriedades Mecânicas à Tração (chapa de alumínio)

As chapas devem ser ensaiadas de acordo com a norma ABNT ISO 6892 e os resultados devem apresentar os valores mínimos abaixo:

- Limite de resistência à tração 269 Mpa.
- Limite de 0,2% de escoamento 221 Mpa.
- Alongamento em 50 mm mínimo 4%.

### 4.1.2 Composição Química (chapa de alumínio)

A composição química da chapa deve ser verificada através do método ASTM E 34.

Os resultados obtidos devem estar de acordo com os valores para a liga 5052, da ASTM B 209 M.

### 4.1.3 Aderência (tinta)

O ensaio da aderência deve ser feito de acordo com a norma ABNT NBR 11003, realizado no verso da placa, devendo apresentar o valor mínimo de GR - 1B.

### 4.1.4 Cor

As cores devem seguir o padrão Munsell:

- Branco N 9,5 (tolerância N 9,0)
- Amarelo 10 YR 7,0/14
- Verde 10 G 3/8
- Azul 5 PB 2/8
- Laranja 2,5 YR 6/14
- Vermelho 7,5 R 4/14
- Preto (verso da placa) N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5 máx.)

Assinatura das Autoridades Competentes

Eng.º Adalberto Bahia  
Diretor de Projetos

Eng.º Danilo Rutier Duarte  
Vice - Diretor Geral



Departamento de Especificações  
e Estradas de Rodagem  
de Minas Gerais

## ATO NORMATIVO

Denominação do Ato: **RECOMENDAÇÃO TÉCNICA**

Código: **RT.01.30.b**

Sistema: **PROJETO**

Unidade Emissora: **DP**

Assunto: **FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Data da Vigência: **30/12/2017**

### 4.1.5 Coeficiente de Retrorreflexão

Os resultados obtidos para as películas retrorrefletivas, quando ensaiadas conforme a norma ASTM-E-810, devem atender às tabelas constantes na recomendação em questão, vigente no DEER/MG.

### 4.2. Inspeção Visual

As placas não podem apresentar em sua superfície, bolhas, trincamento com aparência de "casca de laranja" ou falhas na pigmentação.

As placas devem ser separadas umas das outras durante o empacotamento e durante o transporte, admitindo-se o contato do verso entre duas placas.

### 4.3. Durabilidade

As placas em chapa de alumínio devem manter-se nos mesmos padrões de qualidade, pelo período mínimo estabelecido para a película retrorrefletiva que cobre sua face frontal, recomendação em questão, vigente no DEER/MG.

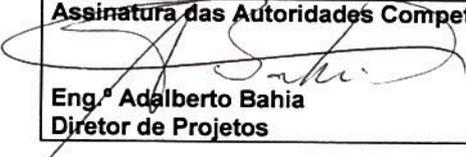
## 5. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Todas as placas devem ser medidas e pagas por metro quadrado de área efetiva, devendo estar incluídos no valor do metro quadrado, todos os dispositivos de fixação e reforços necessários.

## 6. VIGÊNCIA

Esta Recomendação Técnica entra em vigor no dia 30 de dezembro de 2017, revogando as disposições em contrário.

Assinatura das Autoridades Competentes

  
Eng.º Adalberto Bahia  
Diretor de Projetos

  
Eng.º Dario Rutier Duarte  
Vice - Diretor Geral