

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

MEMORIAL DESCRITIVO DE SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

1 – OBJETIVO

Esta Especificação fixa condições exigíveis relativas à execução de serviços de instalação e retirada de suportes e placas de sinalização de solo.

Toda a especificação de materiais e serviços foi elaborada com base nas normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e nos princípios do Código Brasileiro de Trânsito (Lei Federal nº 9503/97) e suas resoluções, expedidas pelo DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito - especialmente as seguintes:

- Resolução nº 180/05 - Manual de Sinalização de Regulamentação;
- Resolução nº 236/07 - Manual de Sinalização Horizontal;
- Resolução nº 243/07 - Manual de Sinalização de Advertência

2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Norma ABNT NBR-14891

Norma Regulamentadora NR6 da lei nº 6514 portaria nº 3214

3 – REQUISITOS GERAIS

Serão de livre escolha da Contratada os métodos executivos empregados no desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, às determinações da fiscalização sempre que julgar necessário salvaguardar a qualidade, os prazos e as condições de segurança em todos os serviços prestados.

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente os projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pelo órgão responsável pela obra, bem como as demais disposições de Contrato e da presente Especificação Técnica.

O desenvolvimento e a entrega de cada serviço deverão ser compatíveis com a data e a hora de término estabelecidos em cada “Ordem de Serviço” fornecida, não se admitindo a implantação de placas de sinalização que interfiram com o esquema de circulação existente, antes da deflagração da implantação, exceto quando determinado pela fiscalização. Não se admitirá, igualmente, que qualquer serviço de colocação, retirada ou remanejamento de placas seja feito sem que a competente “Ordem de Serviço” tenha sido emitida e passado à Contratada anteriormente.

Sempre que houver necessidade, poderá ser determinada pela fiscalização a instalação de placas cobertas por material não transparente. A remoção dessas coberturas será realizada pelas equipes de implantação da sinalização no momento

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

da deflagração do projeto, sem que isto represente qualquer acréscimo no valor dos serviços executados.

Todos os ônus decorrentes da execução de serviços em desacordo com os projetos de sinalização ou com a presente Especificação Técnica correrão por conta exclusiva da Contratada.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 – NR6, os funcionários deverão apresentar-se uniformizados, utilizarem coletes refletivos e portarem crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

Sempre que for constatado o aparecimento de interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços contratados e, principalmente nos casos em que sua continuidade gere situações de insegurança a veículos e pedestres, a fiscalização deverá ser acionada de imediato, pela Contratada para providências.

Todos os suportes, placas de sinalização, conjuntos de braçadeiras completos, cabos de aço e demais acessórios serão fornecidos pela contratada, inclusive, cimento, areia, pedra, ferramentas, equipamentos necessários aos serviços tais como compressor com martelete, quindauto, guindastes e plataforma elevatória, revólver finca-pinos, etc.

4 – REQUISITOS ESPECÍFICOS

Os serviços de implantação de sinalização constituem-se basicamente dos seguintes itens:

4.1 Colocação / remoção / limpeza de Sinalização Vertical

4.1.1 Verificação de Interferências

Antes da implantação de cada projeto a Contratada deverá, através de um supervisor de campo, analisar a existência de interferências enterradas e aéreas nos locais determinados para a instalação da sinalização. Havendo qualquer interferência, deverá comunicar-se imediatamente com a fiscalização para providências de reposicionamento da sinalização.

As perfurações executadas e não aproveitadas pelo aparecimento de interferências, deverão ser reaterradas e o piso original recomposto às expensas da Contratada.

Durante a execução dos projetos de sinalização vertical, todos os danos causados a redes de Concessionárias, a qualquer bem público ou de terceiros, serão de exclusiva responsabilidade da Contratada, que arcará com todos os ônus e reparos correspondentes.

4.1.2 Execução de fundações

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

As fundações para suportes de sinalização vertical devem ter forma circular, com diâmetro mínimo igual à 3 (três) vezes o diâmetro do suporte e compatível, devendo ser executadas manualmente, sempre que possível.

4.1.3 Colocação de Suportes de Sinalização

- a) Logo depois de executadas as escavações, serão instalados os suportes de sinalização, de acordo com o tipo determinado em projeto para cada local;
- b) Os suportes serão instalados perfeitamente no prumo e o lançamento do concreto ($fck = 12 \text{ Mpa}$) será feito em camadas de 30cm de altura, devidamente apiloadas;
- c) Somente após o tempo de endurecimento do concreto devem ser colocadas as placas de sinalização;
- d) Todo entulho resultante da colocação de suportes de sinalização deverá ser recolhido pela equipe no instante da execução dos serviços, bem como deverá ser efetuada a recomposição do piso original;
- e) Os tipos de suportes a serem utilizados, suas dimensões e respectivas fundações, serão os detalhados no Projeto Executivo.

4.1.4 Colocação de Placas de Sinalização

Recomenda-se especial cuidado na instalação das placas em campo, verificando-se todas as mensagens de forma que as mesmas sejam transmitidas exatamente da forma determinada pelo projeto.

4.2 Remoção de Sinalização Vertical

Os serviços de remoção de sinalização vertical serão executados sempre na data determinada nas “Ordens de Serviço”, salvo quando houver orientação em contrário da fiscalização. Os locais onde houver retirado dos postes, deverão ser reaterrados, o piso original recomposto e o entulho recolhido, imediatamente às expensas da Contratada. A placa e o suporte retirado deve ser transportado o local indicado pela fiscalização. As providências acima são necessárias para que cada “Ordem de Serviço” seja considerada concluída.

4.3 - Equipe de trabalho

A equipe de implantação/remoção deverá ser composta em dois grupos de trabalho: a equipe de implantação/remoção e de apoio.

A equipe deverá ser composta com colaboradores que atendam as seguintes finalidades:

- Supervisão;
- Instalação/remoção dos suportes, das placas, execução/fechamento do buraco e aterro de acordo com o projeto;

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

- Controle de qualidade (alinhamento, angulação e verificação de fixação)
- Operação dos equipamentos e veículos envolvidos e;
- Sinalização e canalização de segurança e apoio operacional.

5. - Equipamentos e veículos

- veículo para carga dos materiais e veículo de apoio;
- plataforma elevatória para placas moduladas de solo ou aéreas;
- Compressor com capacidade para acionar 1 martelete, com todos os acessórios de corte ou desmonte e respectivo operador;
- Caminhão equipado com guindauto tipo Munck, com motorista/operador para placas modulas suspensas;
- depósito para água e detergente 1 (um) equipamento motor/bomba com pressão e vazão compatíveis com o serviço
- Todos as ferramentas necessárias para a implantação/retirada de placas de solo e aéreas.

6 - Material de sinalização de segurança

Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser iniciados, após instalação de todos os elementos para uma sinalização de obra adequada a cada local de serviço.

Estes elementos devem atender as normas do Código de Trânsito Brasileiro e seu Anexo II e o Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNER.

7 - Inspeção

Durante a execução dos serviços serão realizadas inspeções pela fiscalização onde serão verificados se todos os itens estão sendo atendidos.

8 – Medição e pagamento:

8.1 - Para efeito de medição, os serviços serão considerados concluídos, depois de executados todos os serviços e recolhido todo o entulho ou sobra de materiais resultantes da execução dos mesmos

8.2 – Para efeito de pagamento a implantação/remoção será paga por metro quadrado.

9. CHAPAS DE AÇO

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

9.1. Tratamento

As chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas, devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de *wash primer*, a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem em estufa.

9.2. Acabamento

O acabamento final do verso pode ser feito:

- com uma demão de *primer* sintético e duas demãos de esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140 °C, ou;
 - com tinta a pó, à base de resina poliéster por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 220 °C e com espessura de película de 50 micra.
- No verso da placa deve constar o nome do fabricante da placa, a denominação do órgão gestor e a data da fabricação com mês e ano.

9.3. Reforço das Placas de Aço

Nos casos de placas com áreas de até 3,0 m², estas devem ser estruturalmente reforçadas com um perfil tipo T, de aço galvanizado ou aço patinável, conforme ASTM A588(2), nas medidas 3/4" x 1/8", para que mantenham-se planas. Este reforço deve ser fixado à chapa horizontalmente, através de solda a ponto, com tratamento de decapagem e demão de *washprimer*, à base de cromato de zinco com solvente especial para galvanização de secagem em estufa, tratamentos dispensáveis no caso de aço patinável.

Placas maiores que 3,0 m² devem ter a cada m²:

- reforço estrutural em cantoneira de aço patinável, conforme ASTM A588(2), de 1 1/4" por 1 1/4" por 1/8", em uma única peça, soldada com eletrodo de cromo níquel;
 - perfil metálico de aço carbono NB 1010/1020, galvanizado por imersão a quente.
- Os reforços devem ser pintados na cor preta com tratamento e primer adequado ao tipo de procedimento, após o processo de soldagem.
- A fixação da chapa de aço à estrutura deve ser feita através de fita dupla face com largura mínima de 25 mm.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

10. SUPORTES DAS PLACAS

10.1. SUPORTE DE MADEIRA

10.1.2. Material

Os suportes devem ser confeccionados com madeira de eucalipto, serrada, aparelhada e devidamente tratada com material protetor hidrossolúvel em autoclave sob vácuo e alta pressão, de acordo com o disposto na lei nº 4797 de 20/10/1965 e no decreto nº 58.016 de 18/03/1966, de forma a poder receber pintura de cor preta.

Devem apresentar índice de retenção e penetração de 6,5 kg do material protetor por m³ de madeira, conforme NBR 6232⁽¹⁾.

As peças devem ter seção quadrada de 0,08 m x 0,08 m com os cantos biselados ou chanfrados na largura de 0,01 m longitudinalmente e com uma das extremidades terminada em duplo bisel.

O sistema de fixação constituído de parafusos arruelas, porcas e outros elementos metálicos devem ser de aço carbono SAE 1008/1020, limpas, isentas de óleo, graxa sais ou ferrugem.

10.1.3. Tratamento

Os postes devem ser pintados com duas demãos, com tinta à base de borracha clorada ou esmalte sintético na cor branca.

O sistema de fixação, parafusos, arruelas, porcas e outros elementos metálicos devem ser galvanizados interna e externamente, com deposição de zinco mínima de 350 g/m², na espessura mínima de 50 micra, conforme NBR 7397⁽²⁾;

10.1.4. Execução

O dimensionamento dos suportes deve atender ao projeto de sinalização elaborado especificamente para cada local, atendendo também aos manuais de sinalização do DENATRAN e ao Código Brasileiro de Trânsito.

10.1.5. CONTROLE

O fornecedor ou fabricante dos suportes de madeira deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nos suportes de madeira devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado. As dimensões dos suportes devem atender, rigorosamente, às dimensões previstas no projeto.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

No recebimento técnico do material e as condições mínimas que devem ser observadas são:

- madeiras isentas de nós;
- não devem apresentar rachaduras nas extremidades;
- o abaulamento não deve ultrapassar 1 cm de flecha;
- a arqueadura não deve exceder 2 cm de flecha;
- deve apresentar pintura uniforme.

10.2. SUPORTE DE PERFIL METÁLICO GALVANIZADO

10.2.2. Material

Devem atendidas as premissas constantes nas seguintes normas: NBR 14890⁽¹⁾, NBR 14962⁽²⁾, NBR 8855⁽³⁾, NBR 10062⁽⁴⁾.

Os suportes de aço devem ser confeccionados com as seguintes características:

- devem ser dobrados ou laminados, respectivamente com perfil em “I” ou “C” normais, unidos por meio de parafusos, conforme desenhos do anexo A;
- aço carbono conforme norma ASTM-A-36⁽⁵⁾ ou NBR 6650⁽⁶⁾, Classe CF-24 da ABNT, ou equivalente;
- tensão admissível: 1400 kg/cm²;
- limite de escoamento mínimo: 2400 kg/cm²;
- coeficiente de arrasto: 1,7;
- resistência a pressão de obstrução correspondente ao vento de 126 km/h, no mínimo;
- os parafusos, porcas e arruelas devem ser confeccionados de aço carbono conforme norma ASTM-A-307⁽⁷⁾- Graua.

10.2.3. Tratamento

Todos os componentes dos postes de sustentação devem ser galvanizados por imersão à quente para proteção contra corrosão.

A zincagem das peças laminadas ou dobradas deve proporcionar uma camada de zinco de espessura mínima de 50 micra, correspondendo aproximadamente a deposição mínima de 350 gramas de zinco por metro quadrado de superfície zincada. A zincagem dos parafusos, porcas e arruelas devem proporcionar uma camada de zinco de espessura mínima de 30 micra, correspondendo aproximadamente à deposição mínima de 200 gramas de zinco por metro quadrado de superfície zincada. Os materiais devem estar protegidos contra ações externas, galvanizadas por imersão à quente, de acordo com a NBR 6323⁽⁸⁾.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

10.2.4. Execução

O dimensionamento dos suportes deve atender ao projeto de sinalização elaborado especificamente para cada local, atendendo também aos manuais de sinalização do DENATRAN e ao Código Brasileiro de Trânsito.

10.2.5. CONTROLE

O fornecedor ou fabricante dos suportes de perfil metálico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nos suportes devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

As dimensões dos suportes devem atender, rigorosamente, às dimensões previstas no projeto.

11. PELÍCULAS REFLETIVAS

11.1. MATERIAL

As películas devem ser resistentes às intempéries e devem possuir no verso adesivo, sensível à pressão, protegido por filme siliconizado, de fácil remoção e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644⁽¹⁾.

11.2. Película Retro-Refletiva Tipo I A

As películas retro-refletivas tipo I A são constituídas, tipicamente, por lentes microesféricas, agregadas a uma resina sintética, espalhada por filme metalizado e recobertas por plástico transparente e flexível, resultando em uma superfície lisa e plana, permitindo, apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis dos veículos. São utilizadas, normalmente, nas cores branca, amarela, verde, vermelha, azul, laranja e marrom.

11.3. Películas Não Retro-Refletiva Tipo IV A

As películas tipo IV A não são retro-refletivas, constituídas por um filme plástico opaco, destinadas à produção de tarjas, símbolos e legendas em placas de sinalização.

São utilizadas normalmente na cor preta, e destinadas à aplicação sobre películas do tipo I.

11.4. Películas Não Retro-refletivas Tipo IV B

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

As películas tipo IV B não são retro-refletivas, constituídas por um filme plástico opaco, destinadas à produção de tarjas, símbolos e legendas em placas de sinalização. São utilizadas normalmente na cor preta, e destinadas à aplicação sobre películas de todos tipos.

11.5. EXECUÇÃO

O dimensionamento das placas, tarjas, letras, pictogramas etc. deve atender ao projeto de sinalização elaborado especificamente para cada local, devendo atender também aos manuais de sinalização do DENATRAN e ao Código Brasileiro de Trânsito.

11.6. CONTROLE

O fornecedor ou fabricante das placas deve ser responsável pela realização de ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

11.7. Retro-reflexão

As películas devem apresentar os valores mínimos de retro-reflexão preconizados na NBR-14644⁽¹⁾. Apresenta-se a seguir um resumo dos parâmetros exigidos para a película Tipo I A.

11.7.1. Película Tipo I A

A película retro-refletiva deve apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes da tabela 1, utilizando equipamentos que possuam ângulo de observação de 0,2° e 0,5° e ângulo de entrada de -4° e +30°. As medidas devem ser feitas em candelas por lux por metro quadrado ($\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$), de acordo com o método ASTM E 810⁽²⁾. A película deve manter cerca de 90% dos valores da Tabela 1, quando submetida às condições de chuva ou umidade sobre a superfície.

Tabela 1 – Película Tipo I A

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Branca	Amarela	Laranja	Verde	Vermelha	Azul	Marrom
0,2	-4	70	50	25	9,0	14	4	1
0,2	+30	30	22	7	3,5	6	1,7	0,3
0,5	-4	30	25	13	4,5	7,5	2	0,3
0,5	+30	15	13	4	2,2	3	0,8	0,2

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

11.8. Cor e Luminância

As películas retro-refletivas devem apresentar os valores de cromaticidade e luminância discriminados a seguir, conforme a ASTM D 4956⁽³⁾.

11.8.1. Películas Tipo I e II

As cores e luminância das películas retro-refletivas tipo I A e tipo II devem estar de acordo com os valores descritos na Tabela 4.

Tabela 4 Cores e Luminância – Película tipo I A e II

Cor	1		2		3		4		Luminância Y%	
	X	y	x	y	x	y	x	y	Min.	Max.
Branca	0,303	0,287	0,368	0,353	0,340	0,380	0,274	0,316	27,0	-
Amarela	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472	15,0	45,0
Laranja	0,550	0,360	0,630	0,370	0,581	0,418	0,516	0,394	14,0	30,0
Verde	0,030	0,380	0,166	0,346	0,286	0,428	0,201	0,776	3,0	9,0
Vermelha	0,613	0,297	0,708	0,292	0,636	0,364	0,558	0,352	2,5	12,0
Azul	0,144	0,030	0,244	0,202	0,190	0,247	0,066	0,208	1,0	10,0
Marrom	0,430	0,340	0,430	0,390	0,580	0,450	0,450	0,610	4,0	9,0

11.9. ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

11.9.1 Materiais

Os critérios de aceitação dos materiais são os previstos nas normas técnicas correspondentes.

11.9.2 Garantias

As películas do tipo I A, devem ter garantia de desempenho de 7 anos e, as películas tipo, IV A e IV B devem ser garantidas por 10 anos. Nesse período a retro-refletância residual deve ser de no mínimo 50% dos valores iniciais para as películas tipo I A e I B. As cores devem permanecer dentro dos limites especificados durante a vigência da garantia.

12. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

A de identificação de logradouros públicos ou ``Placa de Endereço`` deverá ser semi-refletiva, confeccionada em chapa de aço nº18, acabamento em pintura eletrostática e legenda em película refletiva. As dimensões da placa são 45x25cm. O suporte deverá ser em coluna de aço galvanizado em chapa 2,25mm, medida 2 ½” e 350cm de comprimento. A Braçadeira será em alumínio fundido para placa de endereço de 2 ½”.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DER/SP DE 00/SES-001**. Sinalização e elementos de Segurança. Outubro, 2000.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **DER/PR ES-OC 09/0**. Obras Complementares: Fornecimento e Implantação de Placas Laterais para Sinalização Vertical. Curitiba, 2005.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **DER/MG RT 01.32ª**. Fornecimento e Implantação de Placas em Chapa de Aço Carbono para Sinalização Vertical. Agosto, 2000.

1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11904**. – Placas de aço zincada para sinalização viária. Rio de Janeiro, 20053.

2 AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM A588**. – Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Structural Steel with 50 ksi (345 MPa) Minimum Yield Point to 4-in. (100-mm) Thick.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. – OP-06-07- Especificação Técnica de Postes de Madeira para Suporte de Placas de Sinalização. Setembro 1981.

DER/MG – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **RT 01.47**-Fornecimento de Suportes, Transversinas e Longarinas de Madeira para Sinalização Vertical. Agosto 2000.

1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6232**. – Poste de madeira – Penetração e retenção do preservativo. Rio de Janeiro, 2003.

2 _____. **NBR 7397**. – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Determinação da massa de revestimento por unidade de área. Rio de Janeiro, 1990.

DER/SP - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DE 00/SES-001** - Sinalização e elementos de Segurança. Outubro 2000.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. **OP-06-08** Especificação Técnica para postes de aço para sustentação de placas. Setembro 1981.

DER/MG – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **RT 01.40^a** - Fornecimento de Suporte Metálico para Sinalização Vertical. Agosto 2000.

1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14890**. Sinalização vertical viária - Suportes metálicos em aço para placas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2002

2 _____. **NBR 14962**. Dispositivos de sinalização viária - Pórticos e semipórticos de sinalização vertical, zincados por imersão a quente – Requisitos. Rio de Janeiro, 1999;

3 _____. **NBR 8855**. Propriedades mecânicas de elementos de fixação - Parafusos e prisioneiros – Rio de Janeiro, 1991;

4 _____. **NBR 10062**. Porcas com valores de cargas específicas – Características mecânicas e elementos de fixação. Rio de Janeiro, 1989;

5 AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM A 36**. Standard Specification for Carbon Structural Steel. Pennsylvania, 2004.

6 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6650**. – Chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural. Rio de Janeiro, 1986.

7 AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM A 307**. Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60 000 PSI Tensile Strength Pennsylvania, 2002.

8 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6323**. – Produto de aço ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente. Rio de Janeiro, 1996

9 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7397**. – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Determinação da massa de revestimento por unidade de área. Rio de Janeiro, 1990.

DER/SP - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DE 00/SES-001** - Sinalização e Elementos de Segurança. Outubro 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. **OP-007** – Instrução para Fornecimento de Placas Moduladas de Sinalização Vertical com Base de Chapa de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro Fabricada pelo Processo de Laminação. Fevereiro 2004.

DER/PR – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **ES-OC 09/05** - Obras Complementares: Fornecimento e Implantação de Placas Laterais para Sinalização Vertical. Julho 2005.

DER/MG – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **RT 01.35^a** - Fornecimento e Aplicação de Películas para Sinalização Vertical. Março 2005.

1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14644**. – Sinalização vertical viária – Películas. Requisitos. Rio de Janeiro, 2001.

2 AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM E 810**. Standard Test Method for Coefficient of Retroreflection of Retroreflective Sheeting Utilizing the Coplanar Geometry. Pennsylvania, 2003.

3 _____. **ASTM D 4956**. Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control. Pennsylvania, 2005.