

| | | | | | |
|-----|-----------------|----------|------------|------------|--------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | 08/03/10 | LG | | WV |
| Rev | Modificação | Data | Projetista | Desenhista | Aprovo |

ENGEVIX

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|--|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Coordenador de Projeto ENGº WILSON VIEIRA | CREA / UF 060040558/SP | Autor do Proj./Resp. Técnico ENG.º EDUARDO M. NAGAO | CREA / UF 5060215720/SP | Co-autor ENG.º LEANDRO GERSON | CREA / UF 5061665142/SP |
| Coordenador do Contrato ENGº WILSON VIEIRA | CREA/UF 060040558/SP | Coord. Adjunto Contrato ARQº. LILIANA LASALVIA | CREA/UF 060170569/SP | Desenhista | |
| Numero 1127/00-IV-ET-3100 | Conferido ENG.º EDUARDO M. NAGAO | | CREA/UF 5060215720/SP | Escala | Data 08/03/2010 |

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------------|---|--|--|
|  | | | Sítio AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES CONFINS / MG | | |
| | | | Área do sítio GERAL | | |
| Escala | Data 08/03/10 | Desenhista | Especialidade / Subespecialidade INFRAESTRUTURA / SINALIZAÇÃO | | |
| Fiscal do Contrato ENGº. MARIO MEFFE | | Rubrica | Tipo / Especificação do documento ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | | |
| Fiscal Técnico ENGº LUIZ ANTONIO SCHETTINI ELAHEL | | CREA / UF 5772/D / DF | Tipo de obra REFORMA E AMPLIAÇÃO | | Classe geral do projeto PROJETO BÁSICO |
| Gestor do Contrato ARQº. JOÃO ARAÚJO | | Rubrica | Substitui a | | Substituída por |
| Termo de Contrato Nº 016-EG/2009/0058 | | | Codificação CF . 05 / 100 . 92 / 8681 / 00 | | |

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. APRESENTAÇÃO | 3 |
| 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | 3 |
| 05.03.100 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL | 3 |
| 05.03.200 SINALIZAÇÃO VERTICAL..... | 7 |
| 05.03.300 DISPOSITIVOS AUXILIARES..... | 9 |
| 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 11 |

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar à INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária as especificações técnicas referentes ao projeto de Sinalização Viária. Os itens estão apresentados a seguir divididos em sinalização vertical, horizontal e dispositivos auxiliares.

O padrão de sinalização adotado seguiu o Código de Trânsito Brasileiro, Resoluções do CONTRAN, Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Manual de Sinalização Rodoviária do DNER, Manual de Sinalização Viária Vertical de Regulamentação e Advertência e Caderno de Sinalização Viária Horizontal, ambos do DER/MG, Manual de Sinalização Rodoviária do DER/SP e Manual de Sinalização Urbana da CET/SP.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

05.03.100 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A tinta empregada na sinalização horizontal da área de estacionamento com pavimentação em blocos de concreto intertravado deve seguir o seguinte padrão de cor:

Quadro 2.1 – Cores das Tintas para Sinalização Horizontal – Estacionamento

| Cor | Padrão Munsell | Utilização nos sinais |
|---------|----------------|---|
| branca | N 9,5 | Linhas de demarcação de vagas de estacionamento; Símbolo do pictograma internacional de acesso; Letras da legenda de idoso; Setas. |
| amarela | 10 YR 7,5/14 | Linhas de canalização; Zebrado de preenchimento de área de pavimento não utilizável. |
| azul | 5 PB 2/8 | Fundo dos pictogramas do símbolo internacional de acesso. |

A resina da tinta deve ser 100% acrílica, não sendo permitido outro tipo de copolímero e ser isenta de metais pesados, tais como chumbo, cádmio e cromo.

A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.

A tinta deve apresentar características anti-derrapantes e não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.

A tinta não deve modificar suas características ou se deteriorar quando armazenada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de 6 (seis) meses, a contar da data de recebimento do material, as eventuais características de toxicidade devem ser claramente expressas na embalagem, de acordo com a legislação vigente.

A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada e deve estar apta a ser aplicada nas condições de temperatura entre 10°C e 40°C e umidade relativa do ar de até 80%.

A tinta deve ter condições de, na viscosidade especificada, ser aplicada por máquinas de projeção pneumática, mecânica ou combinada, sem a necessidade de adição de qualquer outro aditivo.

A tinta deve ser aplicada em espessura úmida igual a 0,5 mm ou 0,3 mm, conforme indicado em projeto, equivalendo respectivamente a 0,3 mm ou 0,2 mm de espessura seca.

As microesferas de vidro “premix” devem ser aplicadas na proporção de 200g/l a 250g/l.

A tinta, aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego em cerca de 10 minutos para a película úmida com espessura igual a 0,5mm.

Após secagem física total, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou soltura durante o período de vida útil.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação, e não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de 6 (seis) meses, a contar da data de recebimento do material.

Designação

| Item | Descrição | Unidade |
|--------------|---|----------------|
| 05.03.100.01 | Fornecimento e execução de pintura de faixas e linhas de sinalização na cor branca, a base de resina acrílica emulsionada em água, conforme especificação, inclusive preparo da superfície, pré-marcação e alinhamento de acordo com o código de cores Munsell N 9,5. | m ² |
| 05.03.100.02 | Fornecimento e execução de pintura de faixas e linhas de sinalização na cor amarela, a base de resina acrílica emulsionada em água, conforme especificação, inclusive preparo da superfície, pré-marcação e alinhamento de acordo com o código de cores Munsell 10 YR 7,5/14. | m ² |
| 05.03.100.03 | Fornecimento e execução de pintura de setas, zebrados e símbolos de sinalização na cor azul, a base de resina acrílica emulsionada em água, conforme especificação, inclusive preparo da superfície, pré-marcação e alinhamento de acordo com o código de cores Munsell 5 PB 2/8. | m ² |

A tinta empregada na sinalização horizontal de marcas viárias longitudinais à pista, deve seguir o seguinte padrão de cor:

Quadro 2.2 – Cores das Tintas para Sinalização Horizontal – Sistema Viário

| Cor | Padrão Munsell | Utilização nos sinais |
|---------|----------------|--|
| branca | N 9,5 | Linhas de demarcação de vagas de estacionamento; Linha de bordo; Linhas simples seccionada; Linha simples contínua; Linhas de continuidade; Linha de canalização. |
| amarela | 10 YR 7,5/14 | Linha de bordo; Linhas de canalização; Linha de proibição de estacionamento. |

O material termoplástico deve se constituir de uma mistura sólida, formada por resinas naturais e/ou sintéticas, agregados (partículas granulares, pigmento e respectivo dispersor) e agentes plastificantes (óleo vegetal e/ou mineral).

No termoplástico de cor branca, o pigmento utilizado deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela, o cromato de chumbo ou o sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar sua qualidade na resistência à luz e ao calor, de modo que a tonalidade das faixas permaneçam inalteradas.

O termoplástico deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer deformações.

O termoplástico deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes e deve ser fornecido para uso em superfícies betuminosas ou de concreto de cimento.

O termoplástico deve produzir marcas que estejam firmemente aderidas ao pavimento, não se destacando do mesmo em consequência de esforços provenientes do tráfego.

O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento.

O termoplástico não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.

O termoplástico, depois de aplicado com 1,5 mm de espessura, deve permitir a liberação do tráfego em 1 minuto.

O termoplástico deve manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação no pavimento.

O termoplástico, quando aquecido à temperatura exigida para a sua aplicação, não deve desprender fumaças ou gases tóxicos que possam causar danos às pessoas ou a propriedades.

O termoplástico deve ser aplicado pelo processo de aspersão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deve ser de 180°C para o termoplástico de cor

amarela, e de 200°C para o de cor branca, mantendo assim a coesão e a sua cor natural.

O material termoplástico deve ser aplicado sobre pavimentos limpos, secos e nas condições ambientais de temperatura entre 10°C e 40°C e umidade relativa do ar de até 80%.

Designação

| Item | Descrição | Unidade |
|--------------|---|----------------|
| 05.03.100.04 | Fornecimento e execução de pintura de faixas e linhas de sinalização na cor branca, termoplástica aplicada por aspersão, conforme especificação, inclusive preparo da superfície, pré-marcação e alinhamento de acordo com o código de cores Munsell N 9,5. | m ² |
| 05.03.100.05 | Fornecimento e execução de pintura de faixas e linhas de sinalização na cor amarela, termoplástica aplicada por aspersão, conforme especificação, inclusive preparo da superfície, pré-marcação e alinhamento de acordo com o código de cores Munsell 10 YR 7,5/14. | m ² |

A tinta empregada na sinalização horizontal de marcas viárias transversais à pista deve seguir o seguinte padrão de cor:

Quadro 2.3 – Cores das Tintas para Sinalização Horizontal – Sistema Viário

| Cor | Padrão Munsell | Utilização nos sinais |
|---------|----------------|---|
| branca | N 9,5 | Linhas de retenção; Linha de “Dê a preferência”; Símbolo de “Dê a preferência”; Legenda “PARE”; Faixa de travessia de pedestres; Setas; Zebrado de preenchimento de área de pavimento não utilizável. |
| amarela | 10 YR 7,5/14 | Zebrado de preenchimento de área de pavimento não utilizável. |

O material termoplástico deve se constituir de uma mistura sólida, formada por resinas naturais e/ou sintéticas, agregados (partículas granulares, pigmento e respectivo dispersor) e agentes plastificantes (óleo vegetal e/ou mineral).

No termoplástico de cor branca, o pigmento utilizado deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela, o cromato de chumbo ou o sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar sua qualidade na resistência à luz e ao calor, de modo que as tonalidades das faixas permaneçam inalteradas.

O termoplástico deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer deformações.

O termoplástico deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes e deve ser fornecido para uso em superfícies betuminosas ou de concreto de cimento.

O termoplástico deve produzir marcas que estejam firmemente aderidas ao pavimento, não se destacando do mesmo em consequência de esforços provenientes do tráfego.

O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento e não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.

O termoplástico, depois de aplicado com 3 mm de espessura, deve permitir a liberação do tráfego em 5 minutos.

O termoplástico deve manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação no pavimento.

O termoplástico, quando aquecido à temperatura exigida para a sua aplicação, não deve desprender gases tóxicos ou fumaças (fumos) que possam causar danos às pessoas ou às propriedades.

O termoplástico deve ser aplicado pelo processo de extrusão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deve ser de 180°C para o termoplástico de cor amarela, e de 200°C para o de cor branca, mantendo assim a coesão e a sua cor natural.

O material termoplástico deve ser aplicado sobre pavimentos limpos, secos e nas condições ambientais de temperatura entre 10°C e 40°C e umidade relativa do ar de até 80%.

Designação

| Item | Descrição | Unidade |
|--------------|--|----------------|
| 05.03.100.06 | Fornecimento e execução de pintura de setas, zebraos e símbolos de sinalização na cor branca, termoplástica aplicada por extrusão, conforme especificação, inclusive preparo da superfície, pré-marcação e alinhamento de acordo com o código de cores Munsell N 9,5. | m ² |
| 05.03.100.07 | Fornecimento e execução de pintura setas, zebraos e símbolos de sinalização na cor amarela, termoplástica aplicada por extrusão, conforme especificação, inclusive preparo da superfície, pré-marcação e alinhamento de acordo com o código de cores Munsell 10 YR 7,5/14. | m ² |

05.03.200 SINALIZAÇÃO VERTICAL

Placas

As placas implantadas em suportes ao lado da via, devem ser confeccionadas em chapas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, laminadas à frio e resistentes à corrosão atmosférica, conforme norma NBR 5920 ou ABNT EB.901, na espessura de 1,52 mm (MSG 16).

Após cortadas nas dimensões finais e furadas, as chapas de aço devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto de desengraxamento, decapagem e fosfatização, com espessura de camada igual a 5 micra.

As placas implantadas em suportes suspensos sobre a via, devem ser fabricadas em poliéster reforçado com fibra de vidro, apresentar superfície lisa dos dois lados, sem

afloramento das fibras, ser isentas de manchas, bolhas de ar, trincas e apresentar boa distribuição das fibras de vidro, bem como homogeneidade em sua espessura.

As chapas devem ser opacas e conter pigmentos agregados à resina.

As chapas devem ser fornecidas na cor preta e a partir da espessura mínima de 3,5 mm.

Todas as placas devem, na face principal ser executado com película refletiva tipo I, utilizando-se as cores indicadas em projeto. Os símbolos, dizeres e tarjas devem ser feitos com película refletiva tipo II, exceto os da cor preta.

No verso de todas as placas devem constar os seguintes dizeres, impressos pelo processo serigráfico na cor branca: DER/MG, nome do fabricante, mês e ano de fabricação.

As cores utilizadas devem seguir os seguintes padrões:

Quadro 3.1 – Cores das Películas Refletivas

| Cor | Padrão Munsell | Utilização nos sinais |
|----------|----------------|---|
| Vermelha | 7,5 R 4/14 | Fundo do sinal R-1; Orlas e tarjas dos sinais de regulamentação |
| Preta | N 0,5 | Símbolos e legendas dos sinais de regulamentação e advertência e pictogramas |
| branca | N 9,5 | Fundo dos sinais de regulamentação; Letras do sinal R-1; Símbolo do pictograma internacional de acesso; Letras do pictograma de idoso; |
| amarela | 10 YR 7,5/14 | Fundo dos sinais de advertência. |
| verde | 10 G 3/8 | Fundo dos sinais de indicação. |
| azul | 5 PB 2/8 | Fundo dos sinais de indicação. Fundo dos pictogramas do símbolo internacional de acesso e de idoso. |

Designação

| Item | Descrição | Unidade |
|-----------------|--|----------------|
| 05.03.200.01.01 | Confecção de placa de sinalização totalmente refletiva em chapa de aço carbono, na espessura de 1,52mm, conforme especificação. | m ² |
| 05.03.200.01.02 | Fornecimento e implantação de placa de sinalização totalmente refletiva em chapa de aço carbono, na espessura de 1,52mm, conforme especificação. | m ² |
| 05.03.200.01.03 | Confecção de placa de sinalização totalmente refletiva em chapa de poliéster reforçada com fibra de vidro, na espessura de 3,5mm, conforme especificação. | m ² |
| 05.03.200.01.04 | Fornecimento e implantação de placa de sinalização totalmente refletiva em chapa de poliéster reforçada com fibra de vidro, na espessura de 3,5mm, conforme especificação. | m ² |
| 05.03.200.01.05 | Retirada de placa de sinalização em solo. | |
| 05.03.200.01.06 | Retirada de placa de sinalização aérea. | |

Deve ser apresentada garantia mínima de durabilidade de 7 anos.

Suportes

2.1.1. Suportes metálicos para placas ao lado da via.

Os suportes metálicos devem ser confeccionados em tubos de aço carbono, grau C, de seção circular, com costura, sem emendas e com pontas lisas.

Os tubos devem ser submetidos a uma galvanização a fogo em suas superfícies interna e externa, com deposição mínima de zinco igual a 350 g/m².

A parte superior do tubo deve ser vedada com um tampão de PVC, com espessura mínima de 3 mm, devendo conter nervuras para impedir deformações e evitar o acúmulo de água. Os dispositivos de fixação (longarinas e abraçadeiras) devem ser confeccionados em aço carbono SAE 1010/1020, galvanizados à quente, não podendo apresentar fissuras, rebarbas ou bordas cortantes, e devem estar perfeitamente limpos.

Para placa com área menor ou igual 1m² deve ser utilizado suporte simples com Ø2 ½" e 4,0m de comprimento.

Para placa com área maior que 1m² e menor ou igual a 2m², deve ser utilizado suporte duplo com Ø2 ½" e 4,0m de comprimento.

Para placa com área maior que 2m² e menor igual a 8,4m², deve ser utilizado suporte duplo com Ø 4" e 6,0m de comprimento.

Deve ser apresentada garantia mínima de durabilidade de 7 anos.

Designação

| Item | Descrição | Unidade |
|-----------------|---|---------|
| 05.03.200.02.01 | Confecção, fornecimento e implantação de suporte metálico Ø 2 ½" e travessa para placa de sinalização, conforme especificação. | m. |
| 05.03.200.02.02 | Confecção, fornecimento e implantação de suporte metálico Ø 4" e travessa para placa de sinalização, conforme especificação. | m. |
| 05.03.200.02.03 | Confecção, fornecimento e implantação de suporte metálico Ø 5" com braço projetado Ø 4" e travessa para placa de sinalização, conforme especificação. | |
| 05.03.200.02.04 | Retirada de suporte para placa de solo. | |
| 05.03.200.02.05 | Retirada de suporte para placa aérea. | |

05.03.300 DISPOSITIVOS AUXILIARES

As tachas devem ter o corpo deve ser em material durável, com alta resistência a impactos e pode ser apresentado nas cores amarela ou branca.

As dimensões recomendadas são: 100 mm x 100 mm x 20 mm, não se recomendando a utilização de corpos com altura superior a 22 mm.

O formato do corpo deve prever condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas. Deve apresentar ainda ranhuras ou cavidades em sua parte inferior de forma a permitir a penetração do material de colagem.

As tachas devem suportar a aplicação de carga de compressão de 15000 kgf.

O pino de fixação deve ser em parafuso de aço com rosca completa para a perfeita aderência ao solo e possuir proteção contra corrosão. Deve ter cabeça arredondada, embutida no corpo da tacha, para que no caso de quebra a tacha não se torne agressiva ao tráfego.

O catadióptrico, ou elemento refletivo, deve ser constituído por elemento de plástico ou vidro lapidado e espelhado. Deve estar perfeitamente embutido no corpo da tacha. O elemento refletivo pode ser branco ou amarelo, conforme a cor do corpo.

Designação

| Item | Descrição | Unidade |
|-----------------|---|---------|
| 05.03.300.01.01 | Fornecimento e implantação, conforme especificação, de tacha branca com refletivo branco monodirecional. | pç. |
| 05.03.300.01.02 | Fornecimento e implantação, conforme especificação, de tacha amarela com refletivo amarelo monodirecional. | pç. |
| 05.03.300.02 | Fornecimento e implantação, conforme especificação, de tacha amarela com refletivo amarelo bidirecional. | pç. |
| 05.03.300.03.01 | Fornecimento e implantação, conforme especificação, de tachão amarelo com refletivo branco monodirecional. | pç. |
| 05.03.300.03.02 | Fornecimento e implantação, conforme especificação, de tachão amarelo com refletivo amarelo monodirecional. | pç. |

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Especificações Técnicas:

RT-01.05e – Demarcação viária retrorrefletorizada com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água. DER/MG;
RT-01.06e – Demarcação viária com material termoplástico extrudado retrorrefletorizado. DER/MG;
RT-01.07e – Demarcação viária com material termoplástico aspergido retrorrefletorizado. DER/MG;
RT.01.32a – Fornecimento e implantação de placas em chapa de aço carbono para sinalização vertical. DER/MG;
RT.01.34a – Fornecimento e implantação de placas de poliéster reforçado com fibra de vidro para sinalização vertical. DER/MG;
RT.01.40b – Fornecimento de suportes metálicos para sinalização vertical. DER/MG;
ET-DE-L00/009 REV. A – Tachas refletivas. DER/SP.

Manuais de Sinalização:

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. CONTRAN;
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. CONTRAN;
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal. CONTRAN.
Caderno de Sinalização Viária Horizontal – Projetos-tipo e detalhes. RT.01.12.a. DER/MG.
Manual de Sinalização Viária Vertical de Regulamentação e Advertência – RT.01.50.a. DER/MG.
Manual de Sinalização Rodoviária. DER/SP.
Manual de Sinalização Urbana. CET/SP.