MANUAL DE DIRETRIZES PARA PROJETOS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

DetranPR

DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO PARANÁ

DIRETOR PRESIDENTE DO DETRAN PR

Hilton Santin Roveda

CHEFE DO DEPARTAMENTO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

Vanessa Sanae Iwamoto – Arquiteta e Urbanista

EQUIPE TÉCNICA

Amanda Patricia de Oliveira Henning– Arquiteta e Urbanista

Gustavo Valentin Rejani – Engenheiro Civil

Edilberto Luiz Gruber – Assistente Técnico

João Vitor Battistus Mateus Ferreira– Resid. Téc. de Arquitetura e Urbanismo

Julia Caroline Roesler – Estagiária de Arquitetura e Urbanismo

2024

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
COENG	Coordenadoria de Engenharia e Arquiteura
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DETRAN PR	Departamento Estadual de Trânsito do Paraná
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
PCD	Pessoa com deficiência
SNT	Sistema Nacional de Trânsito

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 5

2. ESCOPO PARA PROJETO DE ENGENHARIA 6

3. ESCOPO BÁSICO DO PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO 7

4. BASE CARTOGRÁFICA 7

5. PADRÕES DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 8

6. PADRÕES DE APRESENTAÇÃO PARA BASE CARTOGRÁFICA 8

7. PADRÕES DE APRESENTAÇÃO PARA PROJETO DE SINALIZAÇÃO 9

8. PLANILHA QUANTITATIVA 10

9. ORÇAMENTO 10

10. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O PROJETO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL 11

11. CLASSIFICAÇÃO DOS SINAIS VERTICAIS 12

11.1. SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO 12

11.2. SINAIS DE ADVERTÊNCIA 13

11.3. SINAIS DE INDICAÇÃO 14

12. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 15

12.1. DISPOSITIVOS AUXILIARES 16

13. SINALIZAÇÃO CICLOVIÁRIA 17

14. SINALIZAÇÃO DE CRUZAMENTOS RODOFERROVIÁRIOS 18

15. ANEXO I ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 19

16. ANEXO II – BLOCOS E PRANCHA DE DETALHES 50

17. ANEXO III – MODELO DE PRANCHA GERAL DO PROJETO 50

18. ANEXO IV – MODELO DE PRANCHA QUADRO A QUADRO DO PROJETO 50

1. INTRODUÇÃO

Manual de Diretrizes de Sinalização Viária – DETRAN PR

O Departamento de Trânsito do Paraná (DETRAN PR) atua em diversas áreas, algumas comuns a outros órgãos públicos, como as áreas financeira, administrativa e jurídica, e outras exclusivas dos órgãos componentes do Sistema Nacional de Trânsito (SNT). Nos órgãos executivos estaduais de trânsito, suas principais responsabilidades incluem a formação de condutores, o registro de veículos, o controle de infrações de trânsito, ações educativas e a implementação de sinalização viária urbana.

A divisão interna do DETRAN PR é estruturada em áreas Estratégicas, Táticas e Operacionais. No contexto da sinalização, a **Divisão de Sinalização** tem os seguintes objetivos principais:

1. Implementar as ações definidas no Pilar 2: Vias Seguras, do PNATRANS;
2. Fornecer suporte técnico e consultoria para sinalização viária;
3. Promover os conceitos de “Sistema Seguro e Visão Zero”, “Ruas Completas”, “Medidas Moderadoras de Tráfego”, entre outras;
4. Implementar sinalização viária nos municípios por meio de convênios com o governo estadual.

Este **Manual de Diretrizes** têm caráter orientador e não normativo, fornecendo uma base para projetistas e técnicos na elaboração de projetos de sinalização viária. Cada projeto possui suas particularidades, sendo necessário que os responsáveis avaliem cada caso individualmente.

2. ESCOPO PARA PROJETO DE ENGENHARIA

Considerações Iniciais

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define um **Projeto de Engenharia** como: "A definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de uma obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais."

De acordo com a publicação do **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)**, IPR 726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, a elaboração de um projeto de engenharia comporta o desenvolvimento de três fases principais:

a) Estudo Preliminar:

Comum aos Projetos Básico e Executivo, caracteriza-se pelo levantamento de dados e realização de estudos específicos, com a finalidade de estabelecer os parâmetros e diretrizes para a elaboração dos itens do Projeto Básico, sendo, portanto, uma fase de diagnóstico e recomendações.

b) Projeto Básico:

Deve ser desenvolvida com o objetivo de selecionar a alternativa a ser consolidada e detalhar a solução proposta, por meio de estudos específicos e da elaboração de itens de projeto, fornecendo plantas, desenhos e outros elementos que permitam a identificação da obra a ser executada.

c) Projeto Executivo:

Específica para Projetos Executivos de Engenharia, tem como finalidade detalhar a solução selecionada, por meio da elaboração dos itens de projeto, fornecendo plantas, desenhos e notas de serviço que permitam a execução da obra.

Ou seja, a principal diferença entre o **Projeto Básico** e o **Projeto Executivo** consiste no grau de precisão e detalhamento. Conforme a Lei de Licitações, Lei n° 14.133/21, o Projeto Básico é o "conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço" (Art. 6, Inciso XXV); e o Projeto Executivo é o "conjunto de elementos necessários e suficientes para a execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas" (Art. 6, Inciso XXVI).

Embora a legislação vigente permita o desenvolvimento da última fase de projeto concomitantemente com a execução da obra, este DETRAN PR, em se tratando dos projetos referentes aos Convênios de Sinalização Urbana, firmados entre o Governo do Estado e os Municípios, irá desconsiderar as entregas de fases anteriores (preliminar e básica), sendo realizada, portanto, apenas uma entrega de **Projeto Executivo de Engenharia**, o qual será analisado por equipe técnica interna do departamento e, após aprovação, dará prosseguimento ao processo licitatório para execução.

Desta forma, este manual trata apenas deste nível de projeto, não se atendo a orientações para as demais fases.

3. ESCOPO BÁSICO DO PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO

Este escopo visa orientar o projetista na produção do volume final de seu projeto executivo, determinando as diretrizes para sua elaboração e os itens que deverão constar minimamente no mesmo, de acordo com sua abrangência.

4. BASE CARTOGRÁFICA

A base cartográfica é fundamental para o início de qualquer projeto de engenharia. Consiste na representação gráfica, em carta ou planta, tanto do relevo de uma região quanto dos pontos notáveis da mesma.

Nos projetos de sinalização viária, a base cartográfica deve conter, minimamente, as seguintes informações:

- Nomes das vias, com indicação de sentido e tipo de pavimento existente;
- Indicação de vias projetadas;
- Cadastro de sinalização existente (vertical, horizontal e semafórica), lombadas, travessias elevadas e demais redutores de velocidade;
- Indicação de pontos de interesse e geradores de tráfego na região (hospitais, escolas, praças, shoppings, bairros/cidades vizinhas, vias de grande interesse, etc.).

5. PADRÕES DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Modelo De Prancha

As pranchas deverão ser apresentadas em formato padronizado pelas normas da ABNT (A0/A1/A2/A3/A4), em escala 1:500 para projeto, e escala compatível para uma adequada visualização para os detalhamentos. Além disso, todas as pranchas deverão apresentar carimbo padrão, com as assinaturas do(a) prefeito(a) municipal e responsável técnico, e a entrega deverá ser feita por meio digital, nos formatos: dwg e .PDF.

6. PADRÕES DE APRESENTAÇÃO PARA BASE CARTOGRÁFICA

A base cartográfica deverá representar todo o traçado viário urbano da área onde será implantado o projeto, incluindo toda a sinalização viária das ruas comtempladas, tanto a horizontal quanto a vertical, e demais itens do levantamento cadastral, devendo conter a sinalização a ser retirada, mantida e implantada, de acordo com os padrões de cores estabelecidos e que estão no arquivo modelo, disponível para download (clique aqui: https://drive.google.com/drive/folders/1ebriCm-prbPJmWEd6VKs9_f_3jqLbX5M).

Para casos de representação de itens não mencionados neste manual, deverá ser consultado a equipe técnica do DETRAN PR.

7. PADRÕES DE APRESENTAÇÃO PARA PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Ao sobrepor a base cartográfica à estrutura existente, o projeto deve representar toda a sinalização planejada, incluindo sinalização horizontal, vertical e quaisquer intervenções adicionais necessárias. A sinalização já existente deve ser apresentada apenas quando for relevante. O material a ser entregue deverá ser composto pelos seguintes itens:

Quadro Geral: prancha única, em escala variável, que englobe toda a área coberta pelo projeto, e indicando trechos menores que serão mostrados de maneira mais detalhada em sequência. Também deverá conter uma tabela com o quantitativo de todo o projeto. Ver Anexo II;

Pranchas quadro a quadro: cada trecho/quadro representado no Quadro Geral deverá ser representado em escala 1:500, ou escala que melhor se adeque ao projeto para melhor visualização. Em cada prancha deverá ser colocado quadro com o quantitativo correspondente àquele trecho. Ver Anexo III;

Prancha de detalhes: desenhos em escala variável representando com maior nível de detalhamento a sinalização a ser utilizada, seja horizontal, diagramação de placas indicativas, sinalização vertical e outros itens que se façam necessários detalhar. Ver Anexo IV.

8. PLANILHA QUANTITATIVA

Deverá ser elaborado concomitante ao projeto o quantitativo, que deve ser preenchido na planilha disponibilizada, contendo cada item previsto e suas respectivas quantidades.

Para o caso das placas, o mesmo item será mencionado na referida planilha, separadamente para cada tipo de placa (cada sinal de regulamentação), e para as tintas e demais materiais de demarcação horizontal, os mesmos serão apresentados separadamente para cada cor prevista.

Além desta tabela, que conterá o quantitativo total de todo o projeto, em cada prancha do projeto deverá ser apresentado o quantitativo de materiais correspondente ao trecho apresentado na prancha conforme modelo no anexo. Link para acesso à Planilha de Quantitativo clique aqui: https://drive.google.com/drive/folders/1ebriCm-prbPJmWEd6VKs9_f_3jqLbX5M

9. ORÇAMENTO

A última etapa para a conclusão do projeto executivo de sinalização viária será a elaboração do orçamento, que deve ser feito na planilha disponibilizada pelo DETRAN PR

Com a planilha de quantitativos finalizada e utilizando a planilha de custos unitários de referência do DETRAN PR, obtém-se os custos totais de cada item utilizado na execução da obra. Deve ser considerado percentual do BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) sendo de acordo com o valor utilizado pelo município até o limite de 25%, chegando ao custo total final do projeto. Link para acesso à Planilha de Orçamentária, clique aqui: https://drive.google.com/drive/folders/1ebriCm-prbPJmWEd6VKs9_f_3jqLbX5M

10. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O PROJETO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

Levantamento De Necessidades

A partir do inventário da sinalização existente no município, realiza-se o levantamento das necessidades a serem atendidas no projeto. Devem ser identificados e, tratados com soluções de engenharia viária, possíveis alterações de sentido de circulação, cruzamentos conflituosos, implantação de binários, rotas de caminhões, redutores de velocidade, áreas escolares, entre outros, sempre de acordo com as normativas e legislações vigentes.

Projeto De Sinalização Vertical

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), a sinalização vertical é composta por placas fixadas ao lado ou suspensas sobre a via, transmitindo mensagens de regulamentação, advertência, indicação ou educação por meio de legendas e/ou símbolos legalmente instituídos.

A sinalização vertical deve ser prevista nas vias abertas à circulação pública, com pavimentação definitiva e existência de passeios. Deve ser respeitada a seguinte hierarquia de prioridades para o desenvolvimento do projeto:

- Placas de “Parada Obrigatória” (R-1);
- Placas de “Dê a Preferência” (R-2);
- Placas de “Velocidade Máxima Permitida” (R-19);
- Placas de “Passagem Sinalizada de Escolares” (A-33b) e “Área Escolar” (A-33a), com sinalização horizontal complementar;
- Placas de “Saliência ou Lombada” e Travessia Elevada (A-18);
- Placa de sentido de circulação (R-24a);

- Placas de “Proibido Estacionar” (R-6a), “Estacionamento Regulamentado” (R-6b) e “Proibido Parar e Estacionar” (R-6c);

- Placas indicativas de topônimos, rodovias e acessos prioritários da cidade.

11. CLASSIFICAÇÃO DOS SINAIS VERTICAIS

11.1. SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO:

A sinalização vertical de regulamentação tem como função informar aos usuários das vias as condições, proibições, obrigações e restrições na sua utilização, e o descumprimento às suas indicações constitui ato de infração, definido no Cap. XV do CTB.

As características gerais deste tipo de sinal são a forma circular, fundo branco e orla vermelha, salvo exceções (placas de “Parada Obrigatória” e “Dê a Preferência”), e as dimensões variam em função das condições da via.

Demais especificações verificar no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. Link para o manual (https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___01___MBST_Vol._I___Sin._Vert._Regulamentacao_F.pdf)

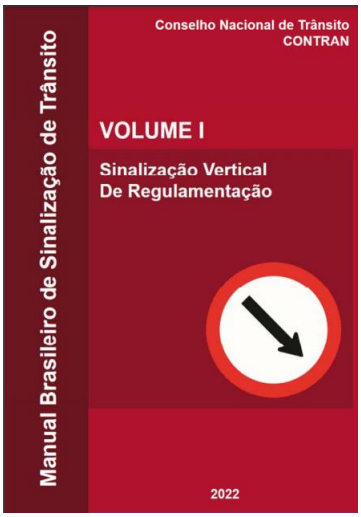

Figura 01 – Manual de Sinalização Vertical Regulamentação.

11.2. SINAIS DE ADVERTÊNCIA

A sinalização de advertência alerta sobre condições perigosas, obstáculos ou restrições, sendo geralmente em formato de quadrado com fundo amarelo, exceto em casos específicos (como "Cruz de Santo André" e informações complementares). Utilizada em vias urbanas e rurais, deve ser implantada de forma criteriosa, evitando-se excessos que prejudiquem sua eficácia.

Sendo necessário fornecer informações complementares aos sinais de advertência, estas devem ser inscritas em placa adicional ou incorporadas à placa principal, formando um só conjunto, na forma retangular, também na cor amarela.

Demais especificações no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. Link para o manual (https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___02___MBST_Vol._II___Sin._Vert._Advertencia.pdf):

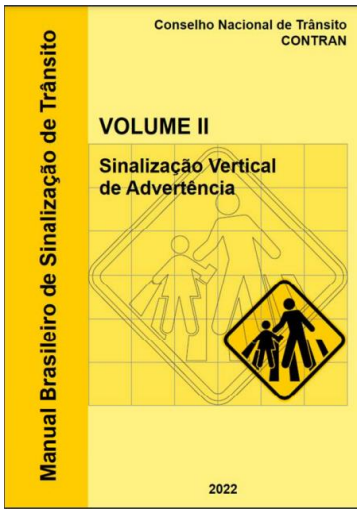

Figura 02 – Manual de Sinalização Vertical Advertência.

11.3. SINAIS DE INDICAÇÃO

A sinalização vertical de indicação tem a função de identificar as vias e locais de interesse, bem como orientar os condutores quanto a percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, além de poder ser utilizada como auxílio para educação no trânsito.

As características gerais deste tipo de sinal são a forma retangular, com o lado maior na horizontal, fundo nas cores branca, verde, azul ou marrom, e legendas, setas e diagramas na cor branca ou preta, e as dimensões variam em função das condições da via e da mensagem informada.

Demais especificações no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. Link para o manual (https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___03___MBST_Vol._III___Sin._Vert._Indicacao.pdf).

Figura 03 – Manual de SinalizaçãoVertical Indicação.

12. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA O PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal, conforme o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), refere-se a marcas, linhas, símbolos e legendas aplicadas sobre o pavimento, com o objetivo de organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlar deslocamentos em situações atípicas e complementar a sinalização vertical. Nos projetos do DETRAN PR, a sinalização horizontal deve ser aplicada preferencialmente em vias asfaltadas, podendo ser estendida a outros tipos de pavimentação, com paralelepípedos e concreto, considerando a escolha do material a ser aplicado ao tipo de pavimento e desde que esteja em boas condições. Caso a nova sinalização seja sobre uma demarcação já existente, deve-se avaliar a visibilidade da pintura antiga e, se necessário, removê-la por microfresagem para adequação.

A sinalização horizontal possui características específicas de cor e traçado, cuja combinação define sua função e utilização que podem ser consultadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. (MBST) Volume IV – Sinalização Horizontal. Link para o manual (https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___04___MBST_Vol._IV___Sinalizacao_Horizontal.pdf).

Figura 04 – Manual de Sinalização Horizontal.

12.1. DISPOSITIVOS AUXILIARES

Os dispositivos auxiliares são elementos aplicados junto à via ou em obstáculos próximos, com o objetivo de melhorar a eficiência e segurança da operação viária. Eles possuem diferentes formas, materiais e cores e desempenham funções essenciais como:

- Incrementar a percepção da sinalização e do alinhamento da via;
- Alertar os condutores sobre situações de perigo;
- Reduzir a velocidade praticada;
- Proteger os usuários.

Os dispositivos auxiliares possuem características específicas de utilização, cuja combinação define sua função e utilização que podem ser consultadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. (MBST) Volume VI – Dispositivos Auxiliares. Link para o manual (https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___06___MBST_Vol._VI___Dispositivos_Auxiliares.pdf).

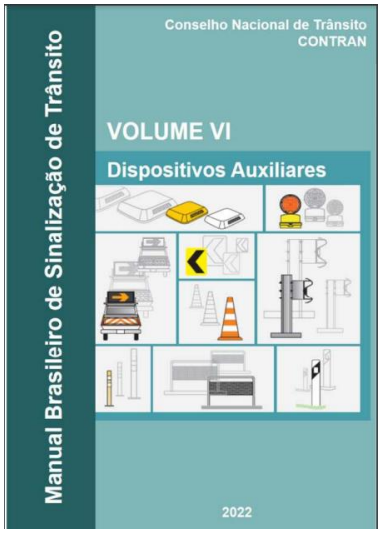

Figura 05– Manual de Dispositivos Auxiliares.

13. SINALIZAÇÃO CICLOVIÁRIA

A sinalização cicloviária refere-se à infraestrutura destinada ao uso de bicicletas, priorizando sua circulação de forma segura e confortável. Esses espaços podem ser exclusivos ou compartilhados, e incluem ciclovias, ciclofaixas, rotas e outros elementos de apoio, como estacionamentos e pontos de parada.

A sinalização Cicloviária possui características específicas de utilização, cuja combinação define sua função e utilização que podem ser consultadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. (MBST) Volume VIII – Sinalização Cicloviária. Link para o manual (https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___08___MBST_Vol._VIII___Sinalizacao_Cicloviaria.pdf).

Figura 06 – Manual de Sinalização Cicloviária.

14. SINALIZAÇÃO DE CRUZAMENTOS RODOFERROVIÁRIOS

A sinalização de cruzamentos rodoferroviários tem como objetivo garantir a segurança nas interseções entre vias rodoviárias e ferroviárias, alertando os usuários e organizando o fluxo de veículos, trens e demais usuários da via.

A sinalização de Cruzamentos Rodoferroviários possuem características específicas de utilização, cuja combinação define sua função e utilização que podem ser consultadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. (MBST) Volume IX – Cruzamentos Rodoferroviários. Link para o manual (https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of___09___MBST_Vol._IX___Cruzamentos_Rodoferroviarios.pdf).

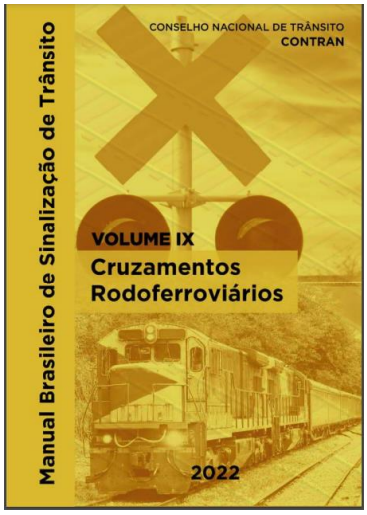

Figura 07 – Manual de Cruzamentos Rodoferroviários.

.

15. ANEXO I ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Sinalização Vertical

Posicionamento na via

A regra geral para a instalação das placas de sinalização é que elas sejam posicionadas sempre do lado direito da via, no sentido do fluxo de tráfego. Em relação à sua abrangência, a maior parte dos sinais tem validade no ponto em que estão instalados ou a partir deste ponto. Alguns sinais têm validade por toda a quadra em que estão presentes, vinculados à sinalização horizontal ou a informações complementares.

Conforme os **Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito do CONTRAN**, as placas devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de **93° a 95°** em relação ao sentido de tráfego, voltadas para o lado externo da via.

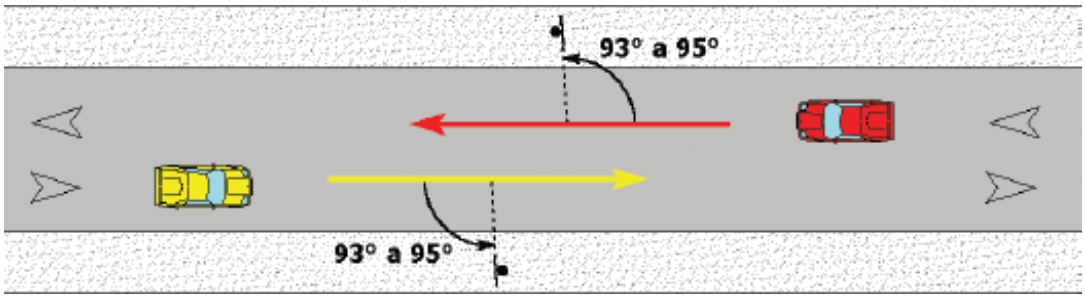

Figura 08 – Posicionamento das placas na via

Para a sua locação, deve-se respeitar a distância de **0,80 m para o lado interno da calçada**, contado a partir do meio-fio, para as placas de regulamentação e advertência, e de **0,50 m a 1,00 m** para as colunas de suporte das placas indicativas. Especificamente para os casos das placas de "parada obrigatória" e "dê a preferência", que devem ser instaladas nas interseções, sempre o mais próximo possível do ponto de parada dos veículos, as distâncias máximas das mesmas, a partir do meio-fio ou prolongamento do bordo da pista, serão de no máximo **10,00 m**.

1.1. PLACAS EM CHAPAS DE AÇO GALVANIZADO

Placas de sinalização vertical constituídas de chapas metálicas.

As formas e cores das placas de sinalização estão especificadas no projeto e Planilha de quantitativos, parte integrante deste Manual.

Dimensões: A licitante deverá apresentar sua cotação de placas em unidades, conforme dimensões especificadas na planilha do Edital e especificações básicas abaixo:

- Placa octogonal (R-1) com L = 0,25m;
- Placa preferencial (R-2) com L = 0,75m;
- Placas de Regulamentação, com D = 0,50m;

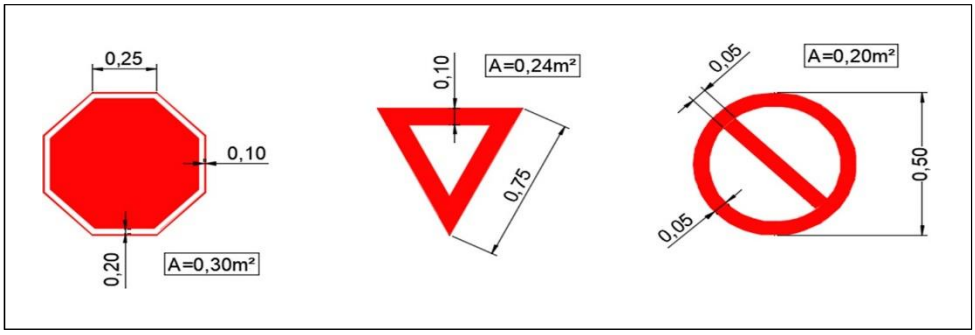

Figura 09 – Area das placas

- Placas de Regulamentação, específicas com informações complementares com R-6b (estacionamento regulamentado, idoso, cadeirante, 45°), com L= 1,00m a 0,80m;

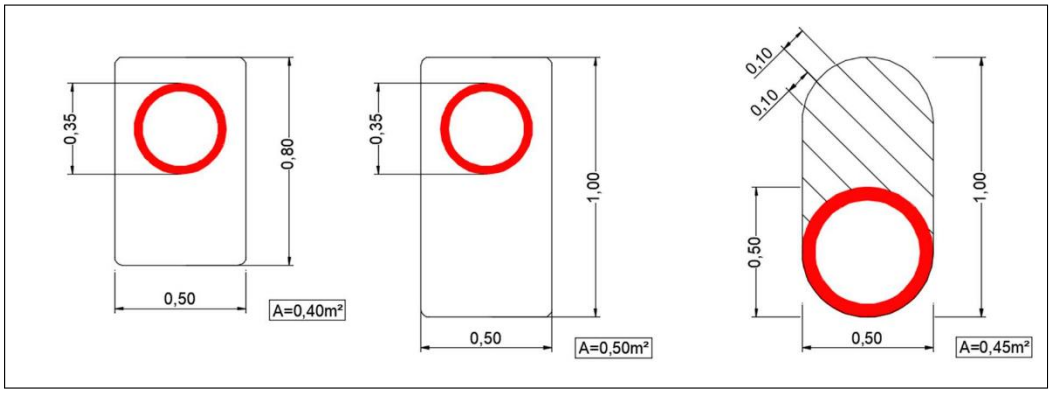

Figura 10 – Área das placas

- Placas de Advertência com L= 0,50m;
- Placas de Advertência com informações complementares com L= 0,80m;

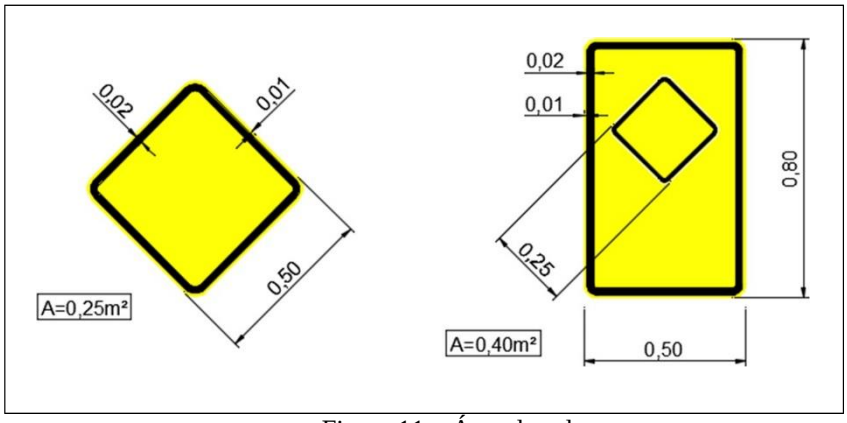

Figura 11 – Área das placas

- Poderá ser utilizado o **suporte ecológico colapsível** para as placas simples de solo, de acordo com a normativa vigente.

Para a sinalização de indicação, os tamanhos das placas irão variar de acordo com as mensagens apresentadas em cada uma. Para determinar o tamanho ideal, é necessário diagramar todos os textos e setas que se deseja apresentar, além de bordas e tarjas, conforme as orientações do Manual. Qualquer situação diferente das exemplificadas anteriormente deverá ser tratada com a Coordenadoria Técnica deste Departamento para informações complementares.

Para as **placas de indicação**, de acordo com seu dimensionamento, poderão ser utilizados os postes ou a fixação em braço projetado. Neste caso, faz-se necessária a utilização de um **sistema de suporte** composto por **coluna cônica engastada** (Elemento vertical responsável por dar sustentação ao braço e transmitir as cargas do conjunto ao solo)**,** em um bloco de concreto de 0,60m x 0,60m x 1,00m, preenchido com concreto de resistência de 15 MPa. e o **braço projetado** propriamente dito (elemento horizontal responsável por apoiar a placa e a coluna, posicionando-os sobre a via), com dimensionamento de acordo com o quadro abaixo:

COLUNA	N° DE BRAÇOS	ÁREA DA PLACA	PROJEÇÃO
Tipo I	Até 4	Até 3,00 m²	2,80 m
			3,70 m
Tipo II	1 ou 2	Até 4,50 m²	6,00 m

Material:

As placas serão confeccionadas em aço galvanizado à quente número #18, espessura nominal de 1,25mm, de espessura, segundo a norma NBR 11904. Deve ser usado material específico para eliminar resíduos que possam afetar a aplicação do acabamento.

Importante: As placas só podem ser enviadas para galvanização após terem sido cortadas, dimensionadas e furadas.

Os parafusos, porcas e arruelas serão confeccionadas em aço galvanizado à quente, segundo o item 4.3.2 da norma NBR 6970.

O verso da placa deverá receber acabamento em pintura com tinta a pó poliéster, na cor preto fosco, com espessura mínima de 50 Micras que passará por um processo de secagem em estufa a 200°C. Ainda nesta face deverá ser impressa pelo processo serigráfico em letras brancas com no máximo 4,0cm de altura e 3,4cm de largura, os dizeres com a identificação do DETRAN PR, fornecedor, mês e ano de fabricação. Conforme modelo a seguir.

DETRAN-PR FORNECEDOR FAB. MM-AA

A face principal que receberá a película refletiva deverá sofrer apenas a operação de limpeza, desengraxamento e secagem para evitar qualquer tipo de resíduo.

1.1.1.MATERIAL DE ACABAMENTO

As chapas, depois de cortadas nas dimensões finais e livres de rebarbas ou bordas cortantes, terão os cantos arredondados.

Placas de trânsito solo:

Terá a face principal totalmente revestida com película refletiva tipo I ou III (com lentes prismáticas), sendo os símbolos e tarjas ou letras em sinal impresso. Não são permitidas emendas nas películas.

PELÍCULA REFLETIVA TIPO I e TIPO III ABNT NBR 14644

(Grau Prismático)

As películas retrorrefletivas tipo I e tipo III devem ser autoadesivas e constituídas por microprismas. Devem apresentar desempenho de retrorrefletividade de acordo com as tabelas abaixo:

Coeficientes iniciais mínimos de Retroreflexão das películas Tipo I (cd/lx/ m²)

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

Coeficientes iniciais mínimos de Retroreflexão das películas Tipo III (cd/lx/ m²)

Ângulo de obs.	**Ângulo de Ent.**	**Branca**	**Amarela**	**Laranja**	**Verde**	**Azul**	**Vermelha**	**Marrom**
0,2	-4	360	270	145	50	30	65	18
0,2	+30	170	135	68	25	14	30	8,5
0,5	-4	150	110	60	21	13	27	7,5
0,5	+30	72	54	28	10	6	13	3,5

Placas de trânsito aéreas:

Terá a face principal totalmente revestida com película refletiva tipo I ou X (constituída com microprismas não metalizados); sendo os símbolos e tarjas ou letras em sinal impresso.

PELÍCULA REFLETIVA TIPO X ABNT NBR 14644

Coeficientes iniciais mínimos de Retro reflexão das películas Tipo X (cd/lx/ m²)

Ângulo de obs.	**Ângulo de Ent.**	**Branca**	**Amarela**	**Verde**	**Azul**	**Vermelha**	**Marrom**
0,2	-4	580	435	58	26	87	17
0,2	+30	220	165	22	10	33	7,0
0,5	-4	420	315	42	19	63	13
0,5	+30	150	110	15	7,0	23	5,0
1,0	-4	120	90	12	5,0	18	4,0
1,0	+30	45	34	5,0	2,0	7,0	1,0

Durabilidade:

A durabilidade das placas deve ser garantida contra defeitos de fabricação por período não inferior a 10 anos.

Empacotamento

As placas devem ser empacotadas com material isolante entre elas em volumes de no máximo 02 unidades de forma a evitar avarias.

Nota: Os serviços de diagramação e fabricação de placas deverão ser acompanhados por arquiteto ou engenheiro civil, responsável técnico, com aptidão comprovada pelas Certidões de Pessoa Jurídica e Física do Conselho de Arquitetura e Urbanismo ou Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

1.2. SUPORTE EM AÇO GALVANIZADO.

- Suportes de aço galvanizado de 2.1/2” x3,00 metros, com aletas anti giro e demais acessórios de fixação;

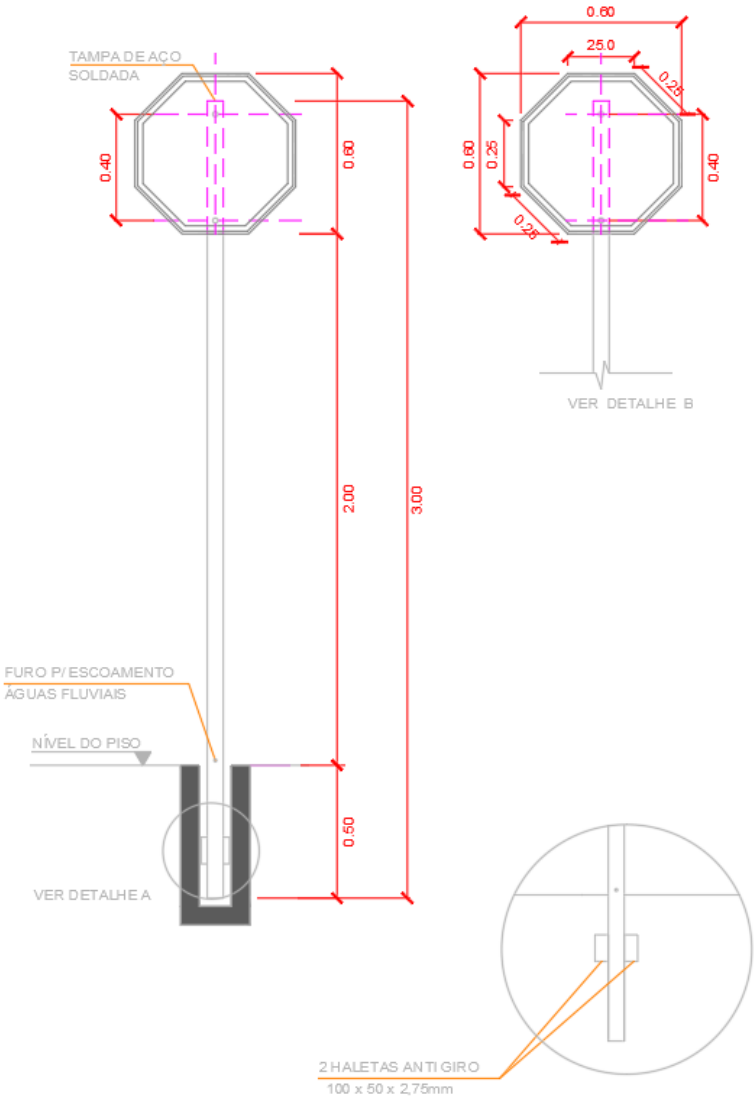

Figura 12 – Detalhe suporte de 3,00m.

- Suportes de aço galvanizado de 2.1/2” x3,50 metros, com aletas anti giro e demais acessórios de fixação;

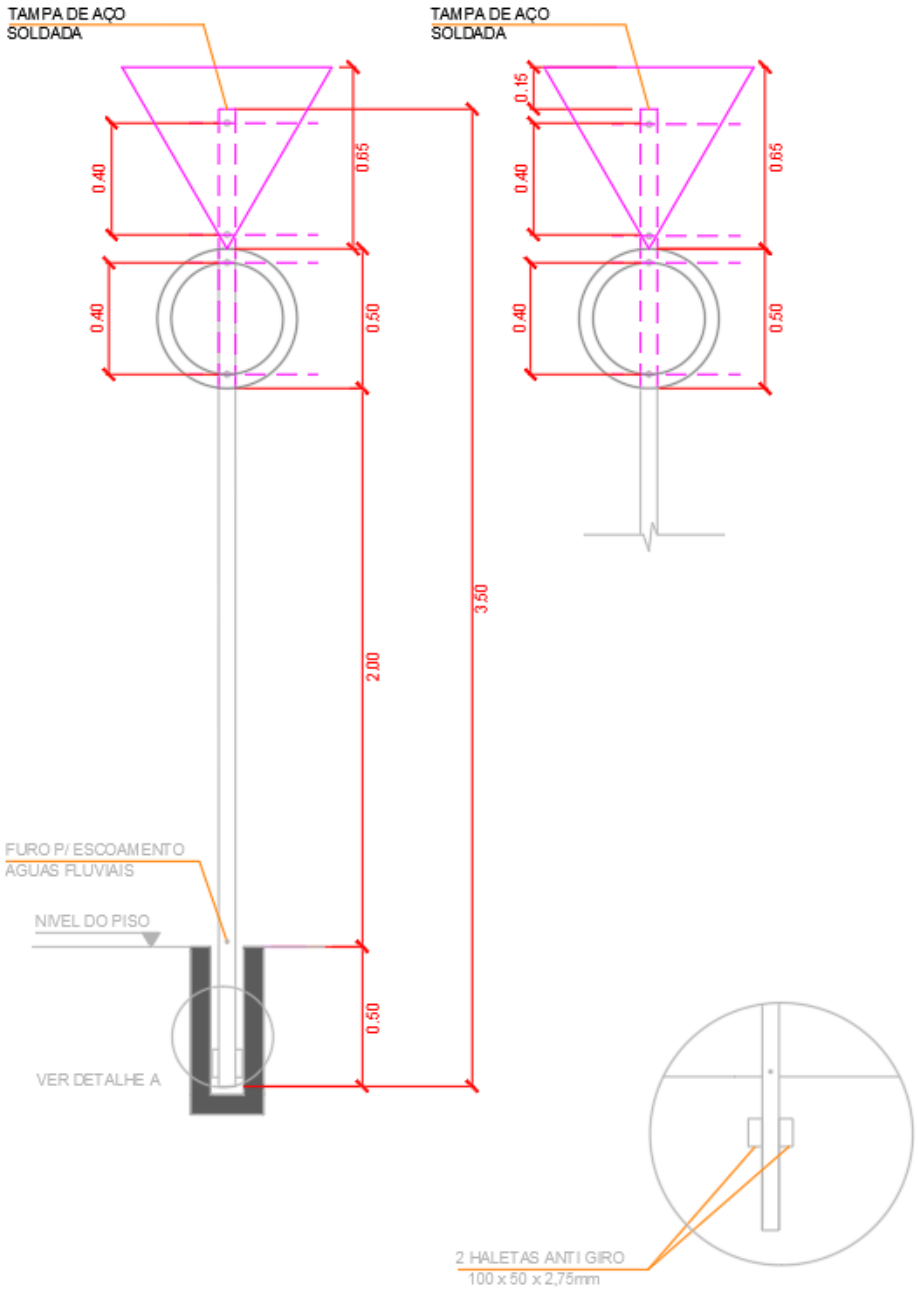

Figura 13 – Detalhe suporte de 3,50m.

- Suportes de aço galvanizado de 2.1/2” x2,00 metros, com aletas anti giro e demais acessórios de fixação;

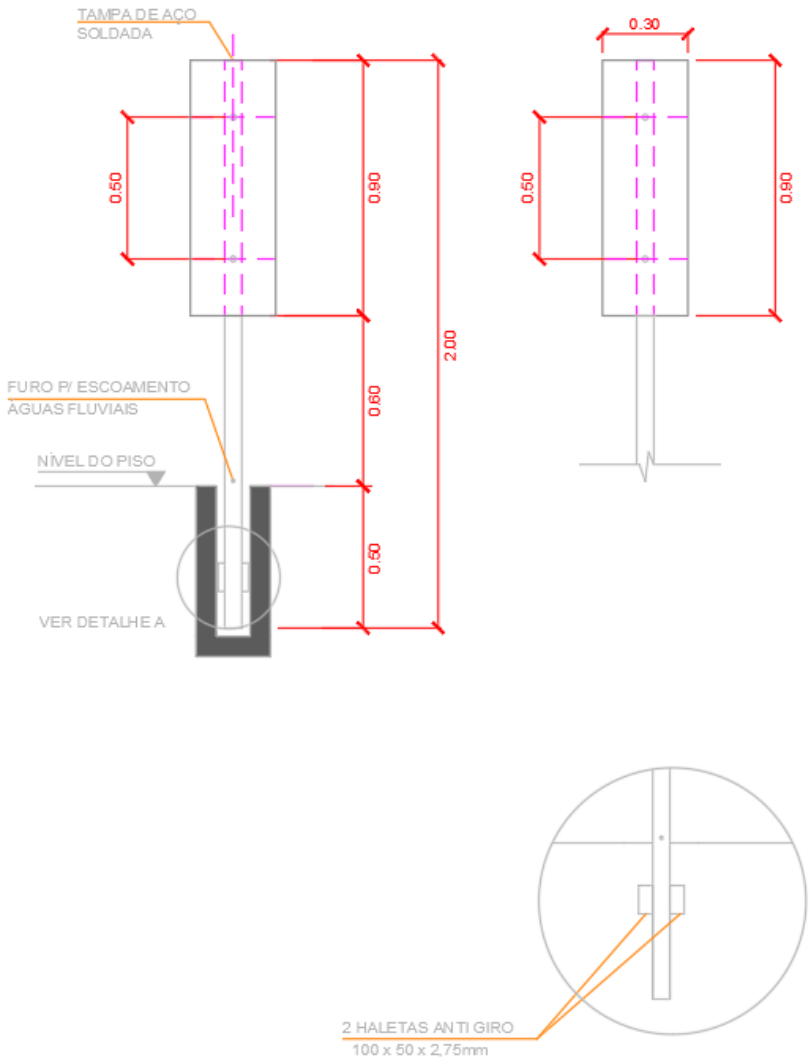

Figura 14 – Detalhe suporte de 2,00m.

Suporte simples completo confeccionado com as seguintes características: tubular com diâmetro externo de 2.1/2”, espessura mínima de 2,65 mm, com comprimento variado (2,40m, 3,00m, 3,50m) em aço galvanizado a fogo, com tampa superior soldada. Os suportes devem possuir furo na parte inferior para evitar acúmulo de água.

O suporte deve possuir extremidade inferior de apoio para enterramento com 2 (duas) aletas retangulares anti giro, soldadas em forma de cruz a 300 mm da extremidade inferior e topo fechado com tampa em aço.

A licitante deverá fornecer ainda, juntamente com os suportes de aço todos os acessórios para fixação das placas, tais como: Parafusos sextavados de 5/16” x 3”, porcas e arruelas, contraventamentos com parafusos 5/16” x 1.1/4” ou conforme especificados pela contratante. Todos os postes deverão ser fornecidos com furações correspondentes ao tamanho das placas, especificados em ordem de serviços pela Contratante.

Todo o suporte, inclusive os parafusos, porcas e arruelas, devem ser galvanizados a quente.

1.1. PARAFUSOS, PORCAS E ACESSÓRIOS ABNT-NBR 5875

OBJETIVO

Esta Norma designa diversos tipos de parafusos, porcas, acessórios e suas partes constituintes.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

[1] ABNT NBR 5876, Roscas

[2] ABNT NBR ISO 724, Rosca métrica ISO de uso geral – Dimensões básicas

[3] ABNT NBR ISO 965-1, Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 1: Princípios e dados básicos

[4] ABNT NBR ISO 965-2, Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 2: Limites dimensionais para roscas internas e externas de uso geral - Qualidade média

[5] ABNT NBR ISO 965-3, Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 3: Afastamentos para roscas de construção

[6] ABNT NBR ISO 965-4, Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 4: Dimensões limites para roscas externas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas internas com posição de tolerância H ou G, após a zincagem

[7] ABNT NBR ISO 965-5, Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 5: Dimensões limites para roscas internas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas externas com posição de tolerância h, antes da zincagem

[8] ABNT NBR ISO 68-1, Rosca métrica ISO de uso geral – Perfil básico – Parte 1: Rosca métrica para parafusos

[9] ABNT NBR ISO 261, Rosca métrica ISO de uso geral – Plano geral

[10] ABNT NBR ISO 262, Rosca métrica ISO de uso geral – Seleção de diâmetros para parafusos e porcas

DEFINIÇÕES

As representações esquemáticas dos elementos citados na Seção 1 da norma e as correspondentes designações constam em 2.1 a 2.8 da mesma.

2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

2.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL NAS CORES AMARELA, BRANCA, VERMELHA, PRETA E AZUL

CONSIDERAÇÕES GERAIS:

Os materiais a seguir utilizados para a Sinalização Horizontal, tais como tintas, microesferas de vidro e solventes, deverão obedecer às Normas Técnicas em vigor e as especificações técnicas contidas na planilha orçamentária e demais informações do presente edital. A exclusivo critério do DETRAN-PR, uma amostra de material poderá ser coletada e enviada para laboratório para avaliação de conformidade perante as normas da ABNT especificadas.

Objetivo

Esta especificação determina as características mínimas exigíveis para fornecimento e aplicação de tinta refletiva para demarcação viária aplicada pelo processo mecânico ou manual.

Condições gerais

A tinta não pode ter suas características modificadas ou deteriorar-se quando estocada por um período mínimo de um ano após a data de fabricação do material, conforme a ABNT NBR 15438 e avaliação visual.

A tinta deve ser fornecida na quantidade informada na embalagem. Logo após a abertura do recipiente, a tinta não pode apresentar sedimentos, natas e grumos, e deve ser de fácil homogeneização.

A tinta deve ser aplicada conforme a ABNT NBR 15405.

A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser adicionado no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma, para acerto de viscosidade.

A adição de microesferas de vidro deve ser feita na proporção de:

a) tipo *premix*: de 200g a 250 g para cada litro de tinta;

b) tipo *drop on*: mínimo de 200 microesferas para cada metro quadrado de tinta aplicada.

A tinta deve ser aplicada em espessura, quando úmida, de 0,4 a 0,6 mm. Quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

A tinta deve manter integralmente sua coesão e sua cor após aplicação no pavimento. Após secagem física total, deve apresentar plasticidade e característica de retrorrefletividade com o seu desgaste natural, pois possui microesferas de vidro incorporadas em sua formulação, e ainda, deve produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil, que deve ser de 18 (dezoito meses).

A tinta, quando aplicada em superfície betuminosa, não deve apresentar sangramento nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

A tinta não deve modificar as suas características (não podendo apresentar espessamento, coagulação, empedramento ou sedimento que não possa ser facilmente disperso por agitação manual, devendo após agitação, apresentar aspecto homogêneo) ou deteriorar-se, quando estocada, por um período mínimo de doze meses após a data de fabricação do material, quando estocada em local protegido de luz solar direta e à temperatura máxima de 30ºC, livre de umidade e nunca diretamente no solo, mantendo assim sua qualidade.

A unidade de compra é o balde com capacidade de 18 (dezoito) litros.

2.2. **Tinta a base de resina acrílica estirenada**

As especificações devem atender aos requisitos presentes na NBR 11862 - Sinalização horizontal viária — Tinta acrílica à base de solvente — Requisitos.

Marcação e embalagem

A tinta deve ser fornecida embalada em recipientes que atendam à legislação vigente.

O recipiente deve trazer no seu corpo, de forma bem legível, as seguintes informações:

a) nome do produto e referência normativa;

b) nome comercial;

c) cor da tinta;

d) data de fabricação;

e) prazo de validade;

f) identificação da partida de fabricação;

g) identificação do fabricante;

h) quantidade contida no recipiente, em litros (L);

i) informações e advertências que possam ser exigidas por leis federais e estaduais.

NOTA 1 A unidade de compra é o litro.

NOTA 2 A Resolução 5232:2016 da ANTT[1] e suas alterações contêm requisitos aplicáveis às embalagens.

NOTA 3 A rotulagem também possui legislação brasileira aplicável.

Aceitação e rejeição

O fornecimento das tintas deve passar por uma inspeção visual, independentemente de ensaios.

Os lotes cujas amostras foram submetidas aos ensaios previstos nesta Norma e atenderam ao descrito devem ser aceitos.

2.3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL VIÁRIA - ESFERAS E MICROESFERAS DE VIDRO –REQUISITOS E MÉTODOS DE ENSAIO

As especificações devem atender aos requisitos presentes na NBR 16184 - Sinalização horizontal viária - esferas e microesferas de vidro - requisitos e métodos de ensaio.

OBJETIVO

Esta Norma especifica os requisitos e métodos de ensaio para as esferas e microesferas de vidro usadas em material para sinalização horizontal viária.

Classificação

As esferas e microesferas de vidro classificam-se quanto ao seu uso em:

a) tipo I-A: aquelas aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo que permaneçam internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização apenas após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.

b) tipo I-B: aquelas incorporadas à tinta e que podem ser incorporadas ao plástico a frio, conforme recomendação do fabricante, antes de sua aplicação, de modo que permaneçam internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas;

c) tipos II-A e II-C: aquelas aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta ou o termoplástico, por aspersão ou extrusão, de modo que permaneçam na superfície da película aplicada, permitindo sua imediata retrorrefletorização.

Marcação e embalagem

A unidade de acondicionamento das esferas e microesferas de vidro é o saco de 25 kg. Os sacos de papel ou juta devem ter um saco de polietileno interno.

Os lotes de fábrica das esferas e microesferas devem ser embalados separadamente, em sacos identificados externamente, com as informações a seguir:

a) tipo das esferas ou microesferas de vidro (classificação);

b) número e ano desta Norma;

c) nome e endereço do fabricante;

d) identificação da partida de fabricação;

e) data de fabricação;

f) massa das esferas ou microesferas contidas, em quilogramas;

g) no caso de revestimento químico, sua caracterização.

2.4. TERMOPLÁSTICO PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL APLICADO PELO PROCESSO DE ASPERSÃO (HOT SPRAY) PADRÃO ABNT-NBR 13159

OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições exigíveis para a execução de Sinalização Horizontal com material termoplástico pelo processo de aspersão (*hot spray*).

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de aspersão, através de equipamentos adequados, conforme o tipo de pintura a ser executada.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 13159- Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspersão.

NBR 15482 - Sinalização horizontal viária — Termoplásticos — Métodos de ensaio

NBR 15402- Sinalização horizontal viária - Termoplásticos - Procedimentos para execução da demarcação e avaliação.

NBR 16184 - Sinalização horizontal viária — Esferas e microesferas de vidro — Requisitos e métodos de ensaio.

Em caso de atualização de qualquer uma destas normas, deve-se adotar a versão mais recente e atualizada das mesmas. Isso garante que o projeto esteja em conformidade com as regulamentações mais recentes e reflete as melhores práticas e diretrizes vigentes.

DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta Norma são definidos na NBR 7396.

REQUISITOS ESPECÍFICOS

Materiais:

Os Materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as Especificações Técnicas da ABNT.

Espessura:

A espessura de termoplástico a ser aplicado é de no mínimo 1,5 mm, salvo determinação em contrário em projeto ou ordem de serviço.

Retrorrefletância:

A retrorrefletância inicial mínima, quando medida até 15 dias após a aplicação, deverá ser de 250 mcd/lux.m² para o branco e 200 mcd/lux.m² para o amarelo.

A retrorrefletância para o período de garantia mínima deverá ser de 130 mcd/lux.m² para o branco e 100 mcd/lux.m² para o amarelo.

2.5. TERMOPLÁSTICO PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL APLICADO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO – PADRÃO ABNT-NBR 13132

OBJETIVO

Esta Norma fixa as condições exigíveis para implantação de materiais termoplásticos retrorrefletorizados empregados na sinalização horizontal viária, aplicados pelo processo de extrusão.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar ainda:

NBR 13132- Sinalização horizontal viária - Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão.

NBR 15482 - Sinalização horizontal viária — Termoplásticos — Métodos de ensaio

NBR 15402- Sinalização horizontal viária - Termoplásticos - Procedimentos para execução da demarcação e avaliação.

Em caso de atualização de qualquer uma destas normas, deve-se adotar a versão mais recente e atualizada das mesmas. Isso garante que o projeto esteja em conformidade com as regulamentações mais recentes e reflete as melhores práticas e diretrizes vigentes.

DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta Norma são definidos na NBR 7396.

CONDIÇÕES GERAIS

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.

O termoplástico deve produzir faixas que se agreguem firmemente ao pavimento, não se destacando deste, em consequência de esforços provenientes do tráfego.

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

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

O termoplástico aplicado sobre o pavimento de concreto deve ser procedido de uma pintura de ligação com material apropriado.

O termoplástico depois de aplicado deve permitir a liberação do tráfego, em no máximo 10 (dez) 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 fumos ou gases tóxicos que possam causar danos a pessoas ou propriedades.

Os materiais utilizados na fabricação do termoplástico estão descritos neste Termo.

O material termoplástico se constitui em mistura em proporções convenientes de ligantes; partículas granulares como elementos inertes; pigmentos e seus agentes dispersores; microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham a atender a finalidade a que se destina.

O ligante deve ser constituído de resinas naturais e/ou sintéticas e um óleo, como agente plastificante.

As partículas granulares devem ser constituídas de talco, dolomita, calcita, quartzo e outros materiais similares e de microesfera de vidro do tipo IA, conforme NBR 16184.

No termoplástico de cor branca, o pigmento deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela deve ser o cromato de chumbo ou sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade e resistência à luz e ao calor, tais que a tonalidade das faixas permaneça inalterada.

O termoplástico deve ser acondicionado em sacos multifolhados, de papel ou plástico, bem como em embalagens padronizadas, nas quais deve constar visivelmente o seguinte:

a) cor do material;

b) máxima temperatura de aquecimento;

c) nome do fabricante;

d) nome do produto;

e) número do lote de fabricação;

f) prazo de validade;

g) quantidade, em kg;

h) data de fabricação.

TERMOPLÁSTICOS - PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA DEMARCAÇÃO E AVALIAÇÃO, PADRÃO ABNT NBR 15402

Sinalização de segurança

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

Estes elementos devem atender ao Código Brasileiro de Trânsito (CTB) e aos manuais do órgão responsável pela via.

Equipamentos

Equipamentos de limpeza

Os equipamentos de limpeza devem ser constituídos por vassouras, escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou de água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.

Equipamentos de aplicação

Os equipamentos de aplicação devem conter aparato de projeção pneumática, mecânica ou combinada, e tantos implementos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários para a execução satisfatória do serviço.

Os equipamentos mínimos necessários para a aplicação do material termoplástico são:

a) usina montada sobre veículo autopropulsor, constituída de recipiente(s) para fusão do material (branco e amarelo), provido(s) de queimadores (a diesel conforme a DIN EN 267, e a gás, conforme a ABNT NBR 12313) com ignição eletrônica, sistema automático de controle de chama (sendo vedada a utilização de chama-piloto), controle de temperatura e agitadores com velocidade variável contendo isolamento térmico com camadas suficientes de fibras isoladoras que não permitam que a temperatura externa ultrapasse 40 °C, e possuindo dispositivo de proteção mecânica para o operador;

b) recipiente com capacidade variável e aquecimento indireto (câmara para óleo térmico), contendo tubos flexíveis em trama de aço encamisada com isolamento térmico com camadas suficientes de fibras isoladoras que não permitam que a temperatura externa ultrapasse 40 °C, e possuindo dispositivo de proteção mecânica para o operador. Para os equipamentos de projeção pneumática, o recipiente precisa ser pressurizado para conduzir o material até a pistola, e nos equipamentos de projeção mecânica o material deve ser conduzido através de bomba até a pistola, através de tubos flexíveis duplos em aço inoxidável, com o óleo térmico circulando na camisa externa, mantendo a temperatura adequada ao material;

c) tanques pressurizados para microesferas de vidro contendo fundo cônico para não formação do cone de esfera, com tampa de abastecimento com diâmetro mínimo de 200 mm, com peneira móvel na boca dos tanques e com válvulas de segurança;

d) vasos de pressão contendo tampa em aço-carbono 1020 e espessura mínima de 9,525 mm, com três fechos em aço 1045 com rosca na ponta, escamoteáveis para facilitar o abastecimento e vedação que assegure sua estanqueidade, fixados em três pontos em forma de estrela;

e) sistema de aquecimento podendo ser com queima de gás ou óleo diesel;

f) sistema de exaustão que impeça a interação de gases com os operadores;

g) reguladores de pressão individuais para cada vaso de pressão;

NOTA Os vasos de pressão são regulamentados pela NR 13.

h) sapatas para aplicação manual com larguras variáveis de 100 mm a 500 mm e abertura de até 3 mm;

i) carrinho semeador para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 mm a 500 mm;

j) termômetros em perfeito estado de funcionamento na câmara de óleo e no recipiente para fusão do material termoplástico;

k) termostatos em perfeito estado de funcionamento para o material termoplástico e para o óleo térmico, com o objetivo de desligamento do sistema de aquecimento quando for atingida a temperatura-limite;

l) válvulas reguladoras de pressão individual para abertura e para controle do atomizado;

m) conjunto aplicador automático contendo no mínimo duas pistolas no lado esquerdo e uma pistola no lado direito, próprias para termoplástico, e um semeador de microesferas de vidro para cada pistola;

n) aquecimento indireto (com óleo térmico) para todo o conjunto aplicador, ou seja, mangueira condutora do material termoplástico e pistola;

o) compressor destinado à:

— pressurização do recipiente de termoplástico (nos equipamentos de projeção pneumática), tanque de microesferas;

— limpeza do pavimento, atomização do material e limpeza dos tubos flexíveis;

— acionamento das pistolas para termoplástico e semeador para microesferas;

p) dispositivos, acessórios de controle e segurança em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;

q) equipamento(s) programador(es) automático(s) sequenciador(es), com capacidade de alterar a cadência das faixas de forma automática, sem a parada do equipamento e que atenda aos dois lados do veículo. O sequenciador automático deve interagir com a velocidade;

r) unidade móvel, autopropulsora, dotada de implementos específicos para aplicação do material em alto-relevo, produzindo simultaneamente a linha-base e os relevos que caracterizam o tipo da sinalização;

s) dispositivo balizador para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação;

t) um lança-chamas;

u) um botijão de gás.

Outros dispositivos

Outros dispositivos devem ser constituídos por:

a) termômetros para aferir a temperatura do ambiente e do pavimento;

b) higrômetro para medir a umidade relativa do ar;

c) trena;

d) medidor de espessura;

e) lupa;

f) dispositivo para coleta de resíduos.

Materiais

Esferas e microesferas de vidro

As esferas e microesferas de vidro a serem utilizadas devem ser de acordo com a ABNT NBR 16184.

As microesferas aplicadas por aspersão devem ser adicionadas concomitantemente com a aplicação do termoplástico, à razão que assegure a retrorrefletividade especificada pelo contratante.

As esferas e microesferas de vidro devem ser acompanhadas de relatório de ensaio emitido pelo fabricante, fazendo referência ao lote de fabricação. A critério do interessado, o lote de esferas e microesferas de vidro pode ser analisado por laboratório qualificado.

Grãos abrasivos

Quando exigido pelo contratante, um aumento da resistência à derrapagem deve ser feita com adição de grãos abrasivos, cuja granulometria deve atender à ABNT NBR 16184.

Termoplástico

Os termoplásticos a serem utilizados devem ser de acordo com as Normas Brasileiras aplicáveis.

Remoção da demarcação

Os processos existentes utilizados para remoção da demarcação estão descritos abaixo:

a) Lixamento

O lixamento consiste em lixar a superfície demarcada com equipamento motorizado específico para este fim. Este método altera a textura superficial e a aparência do pavimento, não sendo aplicável a pavimentos abertos.

b) Fresagem

A fresagem consiste em realizar uma microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não

fresado. Este método altera a textura superficial e a aparência do pavimento, não sendo recomendado para pavimentos abertos.

c) Queima

Processo que consiste em queimar a demarcação existente, através dos seguintes métodos:

c1) queima de gás liquefeito de petróleo (GLP), método que tende a danificar o pavimento devido à sua exposição à temperatura;

c2) queima de mistura controlada de ar comprimido e GLP, diminuindo o desgaste do pavimento e acelerando a remoção;

c3) queima de mistura controlada de oxigênio e GLP, minimizando o desgaste do pavimento e maximizando a eficiência da remoção.

Em todos os métodos de queima sobram resíduos da demarcação queimada que devem ser removidos para depósitos legalmente credenciados.

d) Hidrojateamento

O hidrojateamento consiste em realizar jateamento de água à alta pressão, através de métodos que podem ser:

a) jateamento abrasivo;

b) jateamento simples.

Estes métodos requerem controle cuidadoso da pressão, a fim de se evitar a remoção excessiva do pavimento.

e) Jateamento a seco autoaspirado

O jateamento a seco autoaspirado consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com sucção simultânea dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio.

Este método permite alta produtividade e reduz danos à superfície do pavimento.

Preparação do material

A adição do material termoplástico nos fusores deve ser progressiva, de tal forma que não gere blocos de dimensões grandes, dificultando a fusão.

Deve-se manter a agitação contínua durante a preparação da massa termoplástica.

Deve-se controlar com rigor a temperatura do termoplástico, não permitindo que ultrapasse 200 °C, evitando assim a deterioração da resina (por oxidação acelerada) e a consequente alteração das propriedades do material.

Preparação do pavimento

A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material estranho que possa prejudicar a aderência do termoplástico no pavimento.

Quando a varrição ou a aplicação de jato de ar comprimido não for suficiente para remover todo o material estranho, a limpeza do pavimento deve ser complementada, de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

Em pavimentos novos, deve haver um período de cura para execução da sinalização definitiva prevista no projeto, sendo mandatória a aplicação de demarcação conforme preceito legal.

No caso de pavimento rígido (concreto tipo Portland), a superfície do pavimento deve ser preparada também de acordo com o descrito abaixo:

a) Assegurar que foi executada a remoção total da película química de cura do concreto através do processo de escovamento mecânico e jateamento de água quente sob pressão. O controle da remoção da película pode ser feito pela detecção das áreas com aumento da tensão superficial proporcionada pelo agente químico de cura. Essa verificação é feita através da formação de gotas que não se espalham quando se borrifa água sobre a superfície.

b) É necessário utilizar promotor de aderência compatível com o produto especificado para sinalizar o pavimento.

Pré-marcação

Antes da aplicação do termoplástico, deve ser feita a pré-marcação, seguindo-se rigorosamente as cotas do projeto.

Na repintura, é permitido o uso das faixas antigas como referencial, desde que não comprometa as cotas do projeto.

Execução da sinalização horizontal

Pintura de contraste

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e do termoplástico, as faixas de demarcação devem receber previamente uma pintura de contraste na cor preta, proporcionando melhoria da visibilidade diurna. A tinta preta deve ter os requisitos das tintas de demarcação de acordo com as ABNT NBR 8169, ABNT NBR 11862, ABNT NBR 12935, ABNT NBR 13699, ABNT NBR 13731, ABNT NBR 15870, ABNT NBR 16800.

Após a aplicação do contraste, é necessário utilizar promotor de aderência compatível com os materiais a serem aplicados.

Execução de faixas em pista simples

O conjunto aplicador deve ser disposto de forma a assegurar a retrorrefletividade a ser medida no sentido do tráfego.

Pavimento novo

Antes de ser aberto ao tráfego, o pavimento deve receber uma demarcação (provisória ou definitiva) para atender aos preceitos legais e de segurança.

Quando o cliente optar pela demarcação provisória, essa demarcação deve ser feita com materiais compatíveis com o termoplástico a ser aplicado.

Demarcação

É necessário verificar as seguintes condições ambientais para executar a demarcação:

a) temperatura ambiente igual ou superior a 10 °C;

b) temperatura ambiente igual ou inferior a 40 °C;

c) temperatura do pavimento superior a 3 °C do ponto do orvalho;

d) que não esteja chovendo;

e) que o pavimento esteja seco, conforme a execução do seguinte ensaio:

Sobre um papel colocado no pavimento, verter termoplástico a 180 °C, removendo-o após 10 s a 15 s e observando-se em seguida a existência ou não de umidade. O pavimento não pode apresentar alteração de cor ou a presença de pequenas gotículas de água.

Em caso de equipamentos autopropelidos desenhados com controles para aplicação em condições climáticas adversas, permite-se o seu uso fora das faixas indicadas quanto a temperaturas, porém se mantêm as restrições em relação à chuva, excesso de umidade e ponto de orvalho.

Aplicação de termoplástico pré-formado

O termoplástico pré-formado, extrudado, refletivo e termossensível deve ser aplicado aquecendo o pavimento através de equipamento adequado, até a temperatura indicada pelo fabricante.

Quando aplicado sobre pavimento de concreto, ou pavimento asfáltico muito oxidado e/ou com agregados expostos, deve ser feita uma pintura de ligação com material apropriado (imprimação).

O termoplástico pré-formado deve ser aplicado sem a utilização de qualquer tipo de adesivo para sua colagem ao pavimento.

Meio ambiente e segurança do trabalho

O aplicador deve apresentar a Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), conforme a ABNT NBR 14725-4, referente a todos os materiais usados na aplicação, bem como dos materiais eventualmente removidos do pavimento, e seguir rigorosamente os procedimentos de manuseio e descarte em locais credenciados pelas autoridades ambientais.

Toda equipe de aplicação deve ter no mínimo um profissional que tenha curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos (MOPP).

Avaliação da aplicação

Serviços executados

Os serviços executados com materiais ensaiados devem ser avaliados conforme descrito **abaixo:**

a) Espessura

A espessura da película aplicada deve ser medida através da massa do material sobre uma área conhecida e sua massa específica, ou por medição direta sobre uma placa de alumínio ou papel betumado através de um paquímetro. As medidas devem ser realizadas sem a adição de microesferas de vidro do tipo II.

Para cada 200 m2 de área demarcada ou em cada jornada de aplicação, deve ser colhida no mínimo uma amostra para verificação da espessura da película aplicada.

b) Retrorrefletividade

As medidas da retrorrefletividade das faixas de demarcação devem ser feitas no campo, conforme a ABNT NBR 14723.

Aceitação e rejeição

Os serviços podem ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos, sem qualquer ônus para o comprador, nos seguintes casos:

a) se houver falta de aderência;

b) se não atender ao padrão de cor;

c) se a espessura não atender ao especificado;

d) se os desvios das bordas forem superiores a 10 mm em 10 m na execução de marcas retas;

e) se a largura das marcas for diferente do especificado;

f) se os equipamentos para aplicação não atenderem ao especificado;

g) se a retrorrefletividade se apresentar inferior ao limite mínimo estabelecido no contrato;

h) se for utilizado material não ensaiado e/ou sem selo de inspeção;

i) se o material não for acompanhado de relatório técnico conclusivo do laboratório.

Garantia:

A durabilidade da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação), sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 30.000 (trinta mil) veículos/faixa x dia, independentemente dos ensaios e vistorias deverá ser de:

- 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.
- 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.
- 36 (trinta e seis) meses para 60% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

2.6. SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL PLÁSTICO A FRIO – BASE DE RESINAS METACRÍLICAS REATIVAS- SPRAY – ABNT NBR 15.870/2016

OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo fixar as características e condições mínimas para execução de serviço de aplicação de material plástico a frio a base de resinas metacrílicas reativas e agente endurecedor, com incorporação de agregados e refletorização com microesferas de vidro tratadas com memosilanos compatíveis com a espessura da camada.

DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nestas especificações são os definidos na NBR 7396 e 15870.

REQUISITOS

Sinalização de Segurança:

Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser iniciados após instalação de todos os elementos de segurança para uma sinalização de obra adequada para cada local de serviço. Os elementos devem atender às normas do Código de Trânsito Brasileiro.

Equipamentos

Equipamentos de limpeza

Devem ser constituídos por vassouras, escovas, compressoras para limpeza com jato de ar ou de água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.

Equipamentos de aplicação

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos.

Sistema 1:1

a) Veículo de Transporte Manual (para áreas de difícil acesso) ou Auto propelido.

b) Acionamento de Bombas por Sistema Hidráulico.

c) Equipamento com 2 Tanques Individuais (A e C).

d) Tanque Pressurizado de Microesferas.

e) Equipamento de Alta Pressão, mínimo 3000 PSI.

f) Sistema de Mistura: sistema de controle mecânico de vazão que garante o fluxo simultâneo da mesma quantidade de material nas duas bombas (A e C).

g) Sistema de Mistura: mistura interna dos componentes na pistola (Resina+Catalisador).

h) Pistola com Sistema Limpeza Contínua por meio de Ar Comprimido.

i) Acionamento Manual ou Automático das Pistolas.

j) Aplicação de faixas de 5 cm até 40 cm por meio de 1 pistola.

l) Pistola que possibilite aplicação Manual.

Sistema 98:2

a) Veículo Auto Propelido.

b) Acionamento de Bombas por Sistema Hidráulico.

c) Equipamento com 3 Tanques Individuais: MMA (resina), BPO (catalisador) e solvente (limpeza).

d) Tanque Pressurizado de Microesferas.

e) Equipamento de Alta Pressão, mínimo 3000 PSI.

f) Sistema de Mistura: controle do Tempo de Mistura, por meio de contador (visual) e sonoro (alarme).

g) Sistema de Mistura: controle da Diferença de Pressão das Bombas (resina e catalizador), por meio de contador (visual) e sonoro (alarme).

h) Sistema de Mistura: ajuste da mistura (rateio) de 1,5% a 4%.

i) Sistema de Mistura: mistura interna dos componentes (Resina + Catalisador).

j) Acionamento Manual ou Automático das Pistolas.

h) Aplicação de faixas de 5 cm até 40 cm por meio de 1 pistola.

Outros Equipamentos:

Agitadores mecânicos para homogeneização da tinta.

Sistemas limitadores de faixa.

Dispositivos de segurança.

Termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro à umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.

Gabaritos diversos e adequados para execução de setas, símbolos, letras, números e demais sinais gráficos.

Escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.

Ferramentas manuais diversas, necessárias à boa execução dos serviços.

Materiais:

A natureza química do plástico a frio deve ser a base de resinas metacrílicas, pigmentos pacificastes e inertes, aditivos e agente endurecedor.

Os materiais plásticos a frio devem ser fornecidos em dois ou três componentes que, misturados em proporções corretas, após a cura, devem formar um produto solido, mantendo a espessura úmida igual a espessura seca.

A resina metacrílica dos componentes A e C deve ser 100 % metacrílica reativa e livre de solventes. Misturas com outras resinas, líquidos ou solventes não são permitidas.

Para aplicação do plástico a frio sobre substratos de concretos novos, deve-se aplicar primer a base de resinas metacrílicas 100 % reativas de dois componentes, ou primer monocomponente a base de resinas metacrílicas.

Tipos de Plástico a frio

Plástico a Frio Spray Tipo I

Material tri-componente (componentes (A, B e C), sistema 1:1, isento de Microesfera de vidro em sua composição. Componente A: Resina metacrílicas reativas, cargas minerais, pigmentos e aditivos. Componente B: Catalizador

Componente C: Resina metacrílica de menor reatividade.

Sistema 1:1

Mistura de 50% do componente A e 50% do componente D, onde D é a mistura de 4% de B e 96% de C

Plástico a frio Tipo II

Material bi componente (componentes A e B), sistema 98:2, isento de Microesfera de vidro em sua composição. Componente A: Resina metacrílicas reativas, cargas minerais, pigmentos e aditivos. Componente B: Catalizador.

Sistema 98:2.

Mistura de 98% do componente A e 2% do componente B

O plástico a frio não contém em sua estrutura químicos solventes orgânicos. **Aparência:**

As cores do plástico a frio deverão ser: branco, amarelo, azul, vermelho e preto.

O plástico a frio não deve modificar suas características ou deteriorarem-se quando armazenada por um período mínimo de seis meses após a data de entrega.

Todo material plástico a frio deve assegurar qualidade e integridade de cor, mesmo sob constante ação de raios ultravioletas e intemperismo natural.

Odor e Toxicidade

O odor do plástico a frio não deve causar desconforto ao aplicador. Eventuais características de Toxicidade devem ser claramente expressas na embalagem, de acordo com a legislação vigente.

Embalagem

O plástico a frio deve ser acondicionado, sendo o componente líquido em baldes de 25 quilos e o agente endurecedor em sacos plásticos, hermeticamente fechado correspondente a 2% do componente líquido, bem como em embalagens padronizadas, em que devem constar visivelmente: Componente Líquido:

a) Cor do material.

b) Nome de fabricante.

c) Nome do produto.

d) Componente líquido / Plástico a frio.

e) Natureza química do produto.

f) Número do lote de fabricação.

g) Prazo de validade.

h) Quantidade (kg).

i) Data de fabricação.

Componente Sódio – Agente Endurecedor:

Cor do material.

Nome de fabricante.

Nome do produto.

Componente líquido / Plástico a frio.

Natureza química do produto.

Número do lote de fabricação.

Prazo de validade.

Quantidade (kg).

Data de fabricação.

Número de lote.

Estado físico.

A unidade de compra do plástico a frio é quilograma (kg).

Armazenamento e transporte:

O plástico frio deverá ser armazenado em locais ventilados, não diretamente no solo, longe de fontes de ignição e sob temperatura 10°C á 35°C. O plástico a frio deverá ser transportado em veículos fechados.

Preparação do pavimento

A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento.

Quando a varrição ou aplicação de jato de ar comprimido não for suficiente para remover todo material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido. Em pavimentos novos deve haver um período de cura para execução da sinalização conforme projeto.

Pré-marcação:

Antes da aplicação da tinta deve ser feita a pré-marcação, seguindo-se rigorosamente as cotas do projeto. Na repintura é permitido o uso das faixas antigas como referencial, desde que não comprometa as cotas do projeto.

Retro refletividade:

As medidas de retro refletividade das faixas de demarcação devem ser feitas no campo, utilizando retro refletômetro portátil. Valores mínimos estipulado pela contratante:

A) O valor mínimo de retro refletância inicial na cor amarela deverá ser 150 (mcd.lx-1.m^2) e após 72 horas da aplicação deverá manter o mínimo especificado. Após 01 (um) ano deverá ser superior a 70 (mcd.lx-1.m^2);

B) O valor mínimo de retro refletância inicial na cor branca deverá ser 250 (mcd.lx-1.m^2) e após 72 horas da aplicação deverá manter o mínimo especificado. Após

01 (um) ano deverá ser superior a 90 (mcd.lx-1.m^2).

Se os valores estiverem abaixo do especificado durante o prazo de garantia, a contratada deverá refazer o serviço de sinalização do projeto vistoriado na qual houve a constatação.

Cor

A avaliação da cor da demarcação deve ser feira através da comparação com uma plaqueta de referência ou utilizando-se um espectrômetro colorimétrico com geometria esférica d/8º ou direcional 45/0º e programa para cálculo CIE L*a*b*.

Equipe Técnica

A fim de garantir a eficiência e agilidade na execução dos serviços, a empresa licitante deverá possuir capacidade para executar a obra em pelo menos 02 (duas) frentes de serviços com pelo menos 01 (uma) equipe completa para cada uma das frentes. Equipe completa é aquela formada por pelo menos 01 (um) encarregado, 01 (um) motorista e 03 (três) ajudantes, além dos equipamentos descritos conforme o item 4 desta especificação.

A empresa licitante deverá apresentar uma planilha com a descrição de cada equipe e seus respectivos equipamentos. A contratada poderá usar os mesmos equipamentos para as duas equipes, uma efetuará os serviços no período diurno e outra no período noturno.

2.7. TINTA A BASE DE METILMETACRILATO BICOMPONENTE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL VIÁRIA – PLÁSTICO A FRIO A BASE DE RESINAS METACRÍLICAS REATIVAS (FORNECIMENTO E APLICAÇÃO CONFORME NBR 15870), APLICAÇÃO MANUAL.

Termos e definições:

1. Os materiais para sinalização horizontal, com tinta à base de metil metacrilato bicomponentes, deverão ser aplicados com equipamentos adequados, formando película de espessura mínima de 1,50mm a 3,00mm, com alta resistência ao atrito e ótima aderência.

2. A fiscalização definirá os locais a serem inspecionados e, se necessário, realizará também o ensaio em campo da sinalização executada.

3. Para aplicação manual. O processo de aplicação por extrusão deve garantir a mistura dos componentes imediatamente antes da aplicação e pode utilizar equipamento como sapatas manuais, desempenadeiras, espátulas e/ou plastomarker, ou similar.

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

5. Deverão ser aspergidas microesferas de vidro Tipo II (DROP ON), na quantidade mínima de 300 g/m² (trezentos gramas por metro quadrado) de pintura realizada, seguindo as determinações da NBR-16184 da ABNT.

2.8. REMOÇÃO DE SINALIZAÇÃO COM FRESAGEM

Serviço de remoção de sinalização horizontal com fresagem de sinalizações horizontais em tinta termoplástica, acrílica e bicomponente (plástico frio), em pavimentos asfálticos, considerando-se linhas de divisão de fluxo, demarcação de estacionamento faixas de pedestres, zebrados, yellow box, símbolos, números e setas.

Mobilização para início dos serviços, com isolamento dos locais de trabalho, e sinalização. Promover a segurança de veículos, pedestres ou os próprios operadores do equipamento de responsabilidade da CONTRATADA, a sinalização de trânsito necessária à indicação e orientação do tráfego no local da obra/serviço, bem como a sinalização indicando a obra/serviço em execução (placas de obras, placas de advertência, cones, cavaletes e sinalização noturna), conforme Código de Trânsito Brasileiro em seu Artigo 95, Parágrafo 1º e Anexo II do CTB.

Cabe a Contratante estabelecer as interrupções do tráfego, determinando as interdições parciais ou totais do tráfego, fixando os horários e a duração em que estes poderão ser executados. Nos casos de retirada de pintura demarcatória em vias de intenso tráfego os serviços serão executados preferencialmente no período noturno, nos finais de semana, nos feriados ou fora do horário do pico de tráfego, a fim de não perturbar a fluidez destas vias, sempre por determinação da Fiscalização.

Os serviços só poderão ser executados em vias arteriais no período diurno com autorização expressa por escrito da Contratante.

Desmobilização e limpeza final dos locais dos serviços, com remoção de todo o resíduo da retirada da sinalização, sinalização de obras e demais materiais, equipamentos e ferramentas utilizadas na execução dos serviços.

Gastos com taxas, licenças e regularizações, estacionamento rotativo, nas repartições municipais, concessionárias e demais órgãos por conta da CONTRATADA.

3. DISPOSITIVOS AUXILIARES

3.1. SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO OPTICA

3.1.1. TACHAS TIPO II - Norma ABNT NBR 14636

Objetivo

A presente especificação tem por objetivo, fixar as características técnicas e condições mínimas, para fornecimento de tachas refletivas com pinos.

As tachas com elementos refletivos são dispositivos de sinalização horizontal, que têm como função básica delimitar e delinear as faixas de rolamento ou retenções.

Características

O Corpo deverá ser em material duráveis com alta resistência a impactos e prever condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas.

Compressão mínima de ruptura de 15.000 Kgf, no momento da primeira trinca.

O Pino de fixação deverá ser em aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação (galvanizado), com cabeça tipo francesa arredondada, embutida no corpo da tacha, para que numa eventual quebra do corpo da tacha o mesmo não se torne agressivo ao tráfego. A parte do pino de fixação a ser embutida no solo, deverá ser rosqueada para aumentar sua aderência ao mesmo.

O catadióptrico ou elemento refletivo deverá ser perfeitamente embutidos no corpo da tacha e obedecer aos valores mínimos definidos na tabela 5 da Norma ABNT NBR 14636:2021.

As tachas poderão apresentar 01 (um) ou 02 (dois) elementos refletivos por unidade.

O corpo poderá ser apresentado nas cores amarela ou branca.

O refletivo poderá ser branco, amarelo ou ainda vermelho, conforme solicitado.

Adesivo (cola) à base de resina poliéster de alta resistência e rápida reatividade para fixação das peças ao pavimento. Para a implantação será necessário a adição de 10 ml de catalisador.

O adesivo deve ser fornecido em embalagem individual em latas com um kg e separado do catalisador.

3.1.2. TACHAS TIPO III (Refletivo com revestimento antiabrasivo, face de vidro) - Norma ABNT NBR 14636

Objetivo

A presente especificação tem por objetivo, fixar as características técnicas e condições mínimas, para fornecimento de tachas refletivas com pinos.

As tachas com elementos refletivos são dispositivos de sinalização horizontal, que têm como função básica delimitar e delinear as faixas de rolamento ou retenções.

Características

O Corpo deverá ser em material duráveis com alta resistência a impactos e prever condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas.

Compressão de ruptura de 15.000 Kgf, mantendo as especificações dimensionais, retrorrefletividade da lente, sem quebras ou trincas.

O Pino de fixação deverá ser em aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação (galvanizado), com cabeça tipo francesa arredondada, embutida no corpo da tacha, para que numa eventual quebra do corpo da tacha o mesmo não se torne agressivo ao tráfego. A parte do pino de fixação a ser embutida no solo, deverá ser rosqueada para aumentar sua aderência ao mesmo.

O catadióptrico ou elemento refletivo deverá ser perfeitamente embutidos no corpo da tacha e obedecer aos valores mínimos definidos na tabela 5 da Norma ABNT NBR 14636:2021.

As tachas poderão apresentar 01 (um) ou 02 (dois) elementos refletivos por unidade.

O corpo poderá ser apresentado nas cores amarela ou branca.

O refletivo poderá ser branco, amarelo ou ainda vermelho, conforme solicitado.

Adesivo (cola) a base de resina poliéster de alta resistência e rápida reatividade para fixação das peças ao pavimento. Para a implantação será necessário a adição de 10 ml de catalisador.

O adesivo deve ser fornecido em embalagem individual em latas com um kg e separado do catalisador.

3.1.3.TACHÕES TIPO I - ABNT NBR 15576

Objetivo

A presente especificação tem por objetivo, fixar as características técnicas e condições mínimas para fornecimento de tachões refletivos com pinos.

Os tachões com elementos refletivos são dispositivos de sinalização horizontal, que têm como função básica delimitar e delinear as faixas de rolamento ou retenções.

Definições

Os tachões com elementos refletivos são dispositivos de sinalização horizontal, que têm como função básica a canalização de tráfego, cuja implantação espaçada e sequencial, visa delimitar uma linha, que caracterize condições de restrição parcial, quanto a sua ultrapassagem. Utilizados também na necessidade de redução da velocidade de aproximação em pontos estratégicos das faixas de rolamento das vias.

Características

O Corpo confeccionadas em resina de poliéster ou sintética de alta resistência mecânica, com cargas minerais não reativas, com formato externo do corpo prevendo condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas.

Os elementos refletivos deverão ser de acrílico e perfeitamente embutidos no corpo do tachão, lhe dando características retrorrefletivas mono ou bidirecionais.

Os tachões devem suportar uma carga nominal de ruptura de no mínimo 15.000 Kgf, quando ensaiados de acordo com o item 6.1 da norma.

O pino de fixação deverá ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação, cabeça arredondada, embutida no corpo do tachão, para que numa eventual quebra o mesmo não se torne agressivo ao tráfego. A parte do pino de fixação a ser embutida no solo deverá ser rosqueada para aumentar sua aderência ao mesmo.

O corpo deverá ser apresentado na cor amarela permanente.

O refletivo poderá ser branco, amarelo ou ainda vermelho, conforme solicitado, e caso este não seja mencionado especificamente deverá ser amarelo.

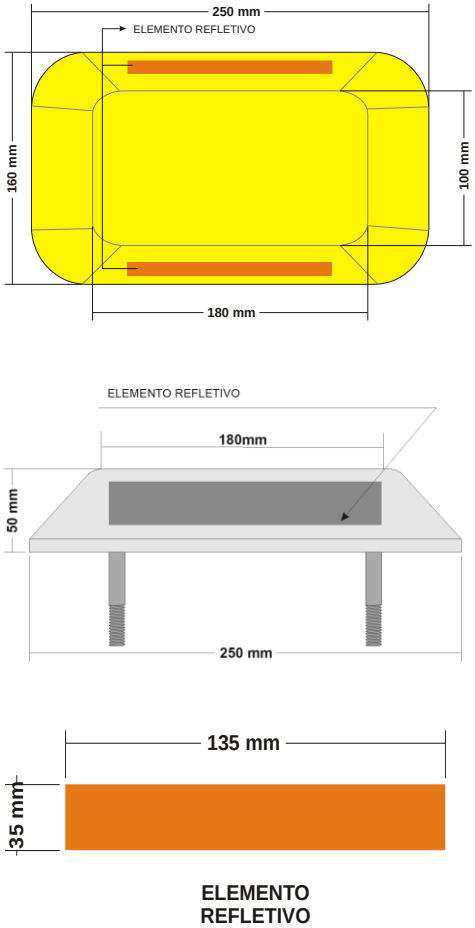

Figura 15 – Detalhe Tachão

16. ANEXO II – BLOCOS E PRANCHA DE DETALHES

https://drive.google.com/drive/folders/1ebriCm-prbPJmWEd6VKs9_f_3jqLbX5M

17. ANEXO III – MODELO DE PRANCHA GERAL DO PROJETO

https://drive.google.com/drive/folders/1ebriCm-prbPJmWEd6VKs9_f_3jqLbX5M

18. ANEXO IV – MODELO DE PRANCHA QUADRO A QUADRO DO PROJETO

https://drive.google.com/drive/folders/1ebriCm-prbPJmWEd6VKs9_f_3jqLbX5M

1