

TERMO DE REFERENCIA

Contratação de Empresa de Engenharia para Manutenção de Serviços de Engenharia de tráfego, compreendendo a melhoria e manutenção, com fornecimento de materiais, visando a melhoria das condições de segurança do Sistema Viário do Município de Itapema- SC

1 – OBJETIVO

Este Termo de Referência estabelece condições mínimas exigíveis para execução do contrato de fornecimento de materiais com sua implantação, para a manutenção e melhoria da engenharia de tráfego e dispositivos de segurança, da Sinalização Horizontal e de Segurança da Cidade **Itapema- SC**

2 - DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 - Os serviços deverão ser executados de acordo com manuais, croqui de Implantação e as especificações técnicas de serviços, integrantes do Edital, Manual de Sinalização do CONTRAN e do Código de Trânsito Brasileiro. No caso de dúvidas, deverá ser consultada a contratante.

2.2 - A execução dos serviços fora dos padrões técnicos exigidos implicará em não aceitação pela Contratante.

2.3 - A empresa contratada responderá, nos termos da lei, pela solidez e segurança dos serviços, bem como pela qualidade e quantidade do material que fornecer, repassando à Contratante a garantia do fabricante.

3 - OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

3.1 - Conduzir os trabalhos de modo a evitar distúrbios ou prejuízos às propriedades lindeiras à área de execução dos serviços. Todas as questões, reclamações, demandas judiciais, ações e indenizações, oriundas de danos causados pela empresa contratada, serão de sua única e inteira responsabilidade;

3.2 - Comunicar à Fiscalização da Contratante, por escrito, os horários de trabalho a serem cumpridos no decorrer das obras de implantação e suas eventuais alterações por necessidades de cumprimento do respectivo cronograma ou decorrentes de casos fortuitos;

3.3 - Comunicar à Contratante, por escrito, os horários de trabalho a serem cumpridos no decorrer das obras de implantação e suas eventuais alterações, quando houver necessidade de programação de agentes de Trânsito no apoio dos serviços e desvio de tráfego;

3.4 - Manter durante todo o prazo contratual, engenheiro preposto, capacitado e habilitado, para representar a empresa contratada junto à Fiscalização da Contratante. O engenheiro preposto só poderá ser substituído mediante prévia autorização da Contratante;

3.5 - Retirar das equipes de trabalho e substituir, num prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas corridas do pedido, por escrito, da Fiscalização da Contratante, qualquer pessoa que se revelar negligente, não habilitada ou que demonstre mau comportamento, a juízo da Fiscalização da Contratante;

3.6 - Permitir e facilitar a inspeção ao local das obras, pela equipe da Fiscalização da Contratante em qualquer dia e hora e prestar toda a colaboração, informação e esclarecimentos solicitados pela Contratante.

3.7 – Cabe a Contratada o detalhamento necessário para a efetiva execução dos serviços, ou seja, deverá elaborar o levantamento de dados, identificar os locais de

execução, detalhar os serviços e o projeto executivo, sem ônus para a Contratante. O projeto pode ser elaborado por etapas, cada etapa abrangendo um ou mais bairros, conforme plano de trabalho definido pela Contratante. O projeto deve atender o Edital, o Manual de Sinalização do CONTRAN e do Código de Trânsito Brasileiro, além de Normas Técnicas Brasileiras específicas e será submetido à análise da Fiscalização da Contratante.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

FORNECIMENTO COM IMPLANTAÇÃO DE TINTA A BASE DE RESINA ACRÍLICA – PADRÃO ABNT-NBR 11862

1. Objetivo

Esta especificação determina as características mínimas exigíveis para fornecimento e aplicação de tinta refletiva para demarcação viária à base de resina acrílica, aplicada pelo processo mecânico ou manual. Sendo esta definição baseada na norma ABNT NBR 11862.

2. Referências normativas

O estudo desta Norma se baseia apenas para procedimento de análise e consulta:

NBR 5829 - Tintas, vernizes e derivados - Determinação da massa específica - Método de ensaio

NBR 5830 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação da estabilidade acelerada de resinas e vernizes - Método de ensaio

NBR 5844 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação qualitativa de breu e vernizes - Método de ensaio

NBR 7396 - Material para sinalização horizontal - Terminologia

NBR 12027 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação da consistência pelo viscosímetro Stormer - método de ensaio

NBR 12028 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação de teor de matéria volátil e não-volátil - Método de ensaio

NBR 12029 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação de teor de pigmentos - Método de ensaio

NBR 12032 - Porcentagem em massa no veículo em tintas para sinalização horizontal - Determinação do veículo não-volátil - Método de ensaio

NBR 12033 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação do tempo de secagem *No-Pick-Up Time* - Método de ensaio

NBR 12034 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação de resistência à abrasão - Método de ensaio

NBR 12036 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação de flexibilidade - Método de ensaio

NBR 12037 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação do sangramento - Método de ensaio

NBR 12038 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação da resistência à água - Método de ensaio.

NBR 12039 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação da resistência ao calor - Método de ensaio

NBR 12040 - Tintas para sinalização horizontal - Determinação da resistência ao intemperismo - Método de ensaio

NBR 12934 – Tintas para sinalização horizontal – Determinação da cor – Método de Ensaio;

ASTM D 2621 – “Standard Test Method for infrared identification of vehicle solids” – Identificação do veículo não volátil por infravermelho – Método de Ensaio.

NBR 11862 - Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica

3. Definições

Os termos técnicos utilizados estão definidos na NBR 7396.

4. Condições Gerais

4.1 A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

4.2 A tinta, logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas e grumos.

4.3 A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.

4.4 A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

a. Temperatura do ar entre 15° e 35° C; temperatura do pavimento não superior a 40°C;

b. Umidade relativa do ar até 90%.

4.5 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.

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

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

b) tipo *drop-on (tipo IIA)*: mínimo de 300 a 400g de microesferas para cada metro quadrado de tinta aplicada.

4.6 A tinta deve ser aplicada em espessura, quando úmida, de 0,6 mm.

4.7 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

4.8 A tinta deve manter integralmente sua coesão e sua cor após aplicação no pavimento.

4.9 A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e característica de retrorrefletividade com o seu desgaste natural, pois a tinta 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).

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

4.11 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 seis meses após a data de fabricação do material, quando estocada em local protegido de luz solar direta e à temperatura máxima de 30°C, livre de umidade e nunca diretamente no solo, mantendo assim sua qualidade.

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

4.13 A tinta deverá ser fornecida na cor Vermelha para contraste com as faixas de travessias de pedestres.

5. Condições Específicas

5.1 Requisitos Quantitativos
Conforme Tabela 1.

5.2 Requisitos Qualitativos
Conforme Tabela 2.

6. Inspeção

Tabela 1 – Requisitos Quantitativos

Requisitos	Mínimo	Máximo
Consistência (UK)	90,00	110,00
Estabilidade na armazenagem: - alteração de consistência (UK)	-	5,00
Material não-volátil, porcentagem em massa de tinta	62,80	69,00
Pigmento, porcentagem em massa	40,00	50,00
Para tinta branca: Dióxido de titânio (TiO_2), porcentagem em massa no pigmento.	25,00	-
Para tinta amarela: Cromato de Chumbo (PbCrO_4) porcentagem em massa no pigmento, sendo permitido substituir até 15% do teor utilizado, por TiO_2	22,00	-
Veículo não volátil, porcentagem em massa no veículo	38,00	-
Veículo total, porcentagem em massa na tinta.	50,00	60,00
Tempo de secagem, em minutos	-	30,00
Resistência à abrasão, litros em óxido de alumínio	80,00	-
Massa específica, g/cm ³	1,30	1,45

Tabela 2 – Requisitos Qualitativos

Cor Munsell – Munsell book of color (consulta de escala) tinta acrílica refletiva na cor Branca tinta acrílica refletiva na cor Amarela	N9,5 com tolerância N 9,0 10YR 7,5/14 com tolerância 10YR6,5/14 8,5YR7,5/14
Flexibilidade	Satisfatória

Sangramento	Ausência
Resistência à água	Satisfatória
Resistência ao calor	Satisfatória
Estabilidade na diluição	Satisfatória
Aderência	Satisfatória
Resistência ao intemperismo (1000 h)	Leve alteração
- cor	
- integridade	Satisfatória
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno
Formação de nata	Ausência
Breu e derivados (NBR 5844)	Ausência

OBS.: Para o contraste com as faixas de travessias de pedestres e para a demarcação das ciclofaixas, é utilizada a Tinta à Base de Resina Acrílica na cor vermelha com agregados antiderrapantes.

7. Embalagem

Quanto à embalagem, recipiente que transportará e armazenará a tinta:

- Recipientes metálicos, cilíndricos, de 18 litros (dezoito litros), com tampa de diâmetro igual ao da lata, que deve estar em ótimo estado de conservação;
- externamente bem visível e legível;
- Nome do produto: Tinta para demarcação viária;
- Cor da tinta: Branca ou Amarela;
- Referência quanto à natureza química da resina;
- Data de fabricação;
- Prazo de validade;
- Nome e endereço do fabricante;
- Quantidade de litros contida no recipiente.
- Ficha de especificação técnica com requisitos quantitativos e qualitativos.

- A licitante deverá apresentar juntamente com sua proposta, laudos dos materiais a serem aplicados (Tintas acrílicas a Base de Solvente) conforme ABNT **NBR 11862**, em atendimento a essas especificações, emitidos por laboratórios credenciados a ABPTI – Associação Brasileira de Instituto de Pesquisas Tecnológicas. E, declaração do fabricante e/ou fornecedor referenciado no laudo de que possuirá disponibilidade de fornecimento dos produtos com qualidade e em quantidade compatível.

8.1-A data de emissão do laudo deverá ser de no máximo 180 dias anteriores à data da entrega das propostas.

8.2-Apresentar Laudo (certificado/relatório), em nome da empresa Licitante, dos Vasos de Pressão do equipamento utilizado para Tintas acrílicas e Termoplásticas, em atendimento a norma regulamentar NR-13 (Portaria MTN° 1.082/2018), devidamente

registrados no CREA, acompanhado da devida anotação de responsabilidade Técnica (ART);

TERMOPLÁSTICO PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL APLICADO PELO PROCESSO DE ASPERSÃO (*HOT SPRAY*) PADRÃO ABNT-NBR13159

1. 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.

4.2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 6831- Microesferas de vidros retrorrefletivas- Especificação

NBR 7396- Material para sinalização horizontal- Terminologia

NBR 13076- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação do teor de ligante- Método de ensaio

NBR 13077- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de cromato de chumbo- Método de ensaio.

NBR 13078- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação de sulfeto de cádmio- Método de ensaio.

NBR 13079- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação de densidade de massa (massa específica)- Método de ensaio.

NBR 13080- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação do deslizamento- Método de ensaio.

NBR 13081- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da resistência à abrasão- Método de ensaio.

NBR 13082- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal – Determinação de resistência à luz- Método de ensaio.

NBR 13090- Termoplástico retrorrefletorizado par sinalização horizontal – Determinação do dióxido de titânio pelo método de redução do alumínio- Método de ensaio.

NBR 13091- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação de microesferas de vidro – Método de ensaio.

NBR 13092- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação para sinalização horizontal – Determinação da temperatura de amolecimento (ponto de amolecimento)- Método de ensaio.

NBR 13093- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da estabilidade ao calor- Método de ensaio.

NBR 13094- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da cor- Método de ensaio.

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

4.3 Definições

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

4. Requisitos Específicos

4.1 Materiais

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

4.2 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.

4.4 Retrorrefletorização

A retrorrefletorização inicial mínima após 48 horas da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m² para o branco e 200 mcd/lux.m² para o amarelo.

4.5 Equipamentos de Limpeza

A contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

4.5 Equipamentos de Aplicação

Devem incluir um aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada, e tantos apetrechos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários a execução satisfatória do serviço. Os equipamentos mínimos necessários, por equipe, para aplicação de material termoplástico pelo processo de aspersão são:

- a) Usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável.
- b) Veículo auto-propulsor contendo recipiente com capacidade variável e aquecimento indireto (câmara para óleo térmico). 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.

- c) Termômetros em perfeito estado de funcionamento na câmara de óleo e no recipiente para a fusão do material termoplástico.
- d) Conjunto aplicador contendo uma ou duas pistolas próprias para termoplástico e semeador de microesferas de vidro.
- e) Aquecimento indireto (com óleo térmico), para todo conjunto aplicador, ou seja: mangueira condutora do material termoplástico e pistola.
- f) Compressor com tanque pulmão de ar destinado a:
 - pressurização do recipiente de termoplástico (nos equipamentos de projeção pneumática), tanque de microesferas.
 - Limpeza do pavimento e para atomização do material.
 - Acionamento das pistolas para termoplásticos e microesferas.

4.6 Aplicações

As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados pela fiscalização e pelo projeto.

4.6.1 Condições Ambientais

O termoplásticos devem ser aplicados nas seguintes condições:

- a) temperatura entre 10° C e 40° C
- b) umidade relativa do ar até 80%

4.6.2 Preparação do Pavimento

- a) A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.), que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento.
- b) Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.
- c) Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve se fazer uma pintura de ligação, cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

4.6 Pré-marcação

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do material na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

4.6.3 Aplicação do Material

- a) Deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir maracás com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes.
- b) O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada.
- c) Na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser de:

- a. Termoplástico branco: 200° C
 - b. Termoplástico amarelo: 180° C
-
- b) Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido.
 - c) A largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 5%.
 - d) As sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização.
 - e) As microesferas de vidro tipo II devem ser aplicadas por aspersão concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m².

4.7 Proteção

O termoplástico aplicado deverá ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos bem como de pedestre. O aplicador será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

4.8 Correção

Caso seja realizada aplicação de material em desacordo com o projeto, a contratada deverá retirá-lo através de métodos a livre escolha sujeitos à aprovação da fiscalização, e sem ônus a contratante.

NOTA: Poderá ser utilizado maçarico a gás para a execução do serviço de retirada da sinalização horizontal, desde que todos os cuidados sejam tomados.

4.6.6 Medição

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base as áreas efetivamente pintadas.

4.6.7 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.

5. Espessura da Película

- 1.1 O controle da espessura da película poderá ser realizado através da coleta de amostras por empresa contratada. O material deverá ser colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500x200x0,25mm), sem adição de microesfera do tipo II. Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 medidas em cada chapa, e o resultado expresso pela média aritmética das medidas.

TERMOPLÁSTICO PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL APLICADO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO – PADRÃO ABNT-NBR13132

2. Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis para implantação de materiais termoplásticos retrorrefletorizados empregados na sinalização horizontal viária, aplicados pelo processo de extrusão, para pintura de Áreas Especiais, como Setas, Dizeres e Passagens de Pedestres.

3. Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar ainda:

NBR 6831- Microesferas de vidro retrorrefletivas- Especificação.

NBR 7396- Material para sinalização horizontal- Terminologia.

NBR 13076- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação do teor de ligante- Método de ensaio.

NBR 13090- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação do dióxido de titânio pelo método de redução do alumínio- Método de ensaio.

NBR 13077- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação de cromato de chumbo- Método de ensaio.

NBR 13078- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação de sulfeto de cádmio- Método de ensaio.

NBR 13091- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação de microesferas de vidro- Método de ensaio.

NBR 13079- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da densidade de massa (massa específica)- Método de ensaio.

NBR 13092- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da temperatura de amolecimento (ponto de amolecimento) – Método de ensaio.

NBR 13080- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação do deslizamento- Método de ensaio.

NBR 13081- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da resistência à abrasão- Método de ensaio.

NBR 13093- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da estabilidade ao calor- Método de ensaio.

NBR 13082- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da resistência à luz- Método de ensaio.

NBR 13094- Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal- Determinação da cor- Método de ensaio.

NBR 13132- Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de extrusão.

4. **Definições**

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

5. **Condições gerais**

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

4.2 O termoplástico deve ser inerte a intempéries.

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

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

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

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

4.7 O termoplástico depois de aplicado deve permitir a liberação do tráfego, em no máximo 10 (dez) minutos.

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

4.9 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.

4.10 Os materiais utilizados na fabricação do termoplástico estão descritos em 4.10.1 a 4.10.4

4.10.1 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.

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

4.10.3 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 6831.

4.10.4 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.

4.11 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.

6. Condições específicas

Requisitos quantitativos

Requisitos quantitativos	Min.	Máx.
Ligante, % em massa na mistura	18	24
Para o termoplástico branco -TiO ₂ % em massa na mistura	08	
Para o termoplástico amarelo: -PbCrO ₄ % em massa na mistura	02	
-CdS, % em massa na mistura	01	
Microesferas, % em massa na mistura	20	40
Ponto de amolecimento, C	90	
Deslizamento		05
Resistência à abrasão, g		0,4
Densidade da massa específica, g/cm ³	1,85	2,25

5.2 Requisitos qualitativos

Cor Munsell - Termoplástico branco	N 9,5 tolerância N 9,0
Cor Munsell - Termoplástico amarelo	10 YR-7,5/14 com tolerância 10YR-6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14
Estabilidade ao calor	satisfatória
Resistência à luz	satisfatória

6 Inspeção

Teor de ligante

Determinar o teor de ligante, porcentagem em massa na mistura conforme NBR 13076.

Dióxido de titânio

Determinar o dióxido de titânio conforme NBR 13090

7.3 Cromato de chumbo

Determinar o cromato de chumbo conforme NBR 13077.

Sulfeto de cádmio

Determinar o sulfeto de cádmio conforme NBR 13078.

6.5 Teor de microesfera

Determinar o teor de microesferas conforme NBR 13091.

7.4 Densidade de massa (massa específica)

Determinar a densidade de massa conforme NBR 13079.

7.5 Temperatura de amolecimento (ponto de amolecimento)

Determinar a temperatura de amolecimento conforme NBR 13092.

6.8 Deslizamento

Determinar o deslizamento conforme NBR 13079.

6.9 Resistência à abrasão

Determinar a resistência à abrasão conforme NBR 13081.

6.10 Estabilidade ao calor

Determinar a estabilidade ao calor conforme NBR 13093.

6.11 Resistência à luz

Determinar a resistência à luz conforme NBR 13082.

6.12 Cor

Determinar a cor conforme NBR 13094.

7 Aceitação e rejeição

7.1 As partidas que satisfizerem às condições de 4.11 devem ser aceitas.

7.6 A exclusivo critério do órgão comprador pode ser dispensado um ou mais ensaios para o recebimento do material.

8 Análise do Termoplástico

Para fim de controle de qualidade.

8.1 O fornecedor deverá realizar as suas expensas, em laboratório bem conceituado, de idoneidade reconhecida, os ensaios para obtenção dos resultados para que o

produto satisfaça as exigências contidas nesta especificação, quando solicitado pela fiscalização.

7.7 As amostras devem ser retiradas pelo instituto, em campo, no instante da aplicação, com 03 (três) amostras para cada lote a ser aplicado.

9 Observações

A aplicação do material termoplástico e das microesferas, será feita por meios mecânicos adequados, precedida de uma rigorosa inspeção das superfícies a serem sinalizadas.

A temperatura de aplicação não deverá ser inferior a 180°C e não poderá exceder o limite de 220°C para não alterar as propriedades físicas e químicas do material, inclusive a cor na sua totalidade exigida.

A quantidade total para as microesferas espalhadas (tipo *drop on*) não deverá ser inferior a 500gr./m² da faixa extrudada.

O termoplástico deve ser aplicado na espessura de 3,00 mm, e deverá fornecer uma vida útil na pista de rolamento de 3 (três) anos de duração, sendo este valor relativo ao estudo das características do tráfego e base na qual o material é aplicado.

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO: TERMOPLÁSTICO PRÉ-FORMADO PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (CONFORME NBR 16039)

Sinalização horizontal viária —Termoplástico pré-formado para sinalização — Requisitos e métodos de ensaio

1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos mínimos para fornecimento e aplicação do termoplástico pré-formado autocolante, retrorrefletivo e termossensível para sinalização viária.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 14723, Sinalização horizontal viária -Avaliação da retrorrefletividade

ABNT NBR 15482:2007, Sinalização horizontal viária - Termoplásticos - Métodos de ensaio

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

retrorefletividade inicial

valor da retrorefletividade avaliada antes da aplicação, após o recebimento do material, e pós aplicação, em até 48h após a liberação da via ao tráfego

3.2

retrorefletividade residual

valor da retrorefletividade avaliada após um determinado período de tempo

3.3

retroreflexão (coeficiente de luminância retrorefletida)

quociente entre luminância (L) de uma superfície, na direção de observação e a iluminância (E) recebida sobre um plano perpendicular à direção da luz incidente. A retroreflexão caracteriza os elementos retrorefletivos observados através de pequenos ângulos (caso da sinalização horizontal)

3.4

superfície

extensão de uma área limitada: asfalto ou concreto

3.5

termoplástico pré-formado

material pré-formado, autocolante, refletivo e termossensível, resultante de uma mistura em proporções convenientes de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores e microesferas de vidro para sinalização horizontal

4 Requisitos

4.1 Gerais

4.1.1 Fornecimento do termoplástico pré-formado

4.1.1.1 O termoplástico pré-formado deve ser fornecido plano em faixas ou mensagens pré-cortadas.

4.1.1.2 O termoplástico pré-formado deve ser fornecido sem qualquer tipo de adesivo.

4.1.1.3 Quando o termoplástico pré-formado for aplicado sobre superfícies de concreto ou pavimento asfáltico muito oxidado e/ou com agregados expostos, deve ser fornecido um promotor de aderência.

4.1.2 Características

4.1.2.1 O material deve satisfazer os requisitos exigidos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Requisitos quantitativos

Ensaio	Mínimo	Máximo	Metodologia
Ponto de amolecimento, °C	90	-	ABNTNBR 15482
Resistência à abrasão, g	-	0,6	ABNTNBR 15482
Atrito, BPN	35	-	ASTM E 303
Retrorefletividade inicial (branco), mcd.lx ⁻¹ .m ⁻²	350	-	ABNTNBR 14723
Retrorefletividade inicial (amarelo), mcd.lx ⁻¹ .m ⁻²	150	-	ABNTNBR 14723
Espessura, mm	2,0	-	Conforme 6.1

Tabela 2 - Requisitos qualitativos

Ensaio	Resultado	Metodologia
Resistência à luz, 100 h	Inalterada; leve alteração	ABNT NBR 15482:2007, seção 4.7

4.1.2.2 As cores do termoplástico pré-formado devem apresentar valores de coordenadas de cromaticidade (x e y) dentro da área definida pelos valores descritos na Tabela 3 (quando ensaiado conforme 6.3).

Tabela 3 - Cores - Coordenadas de cromaticidade

Cor	1		2		3		4	
	X	y	X	y	X	y	X	y
Branca	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375
Amarela	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431
Azul	0,039	0,320	0,160	0,320	0,183	0,218	0,088	0,142

Tabela 3 (continuação)

Cor	1		2		3		4	
	X	y	X	y	X	y	X	y
Vermelha	0,650	0,330	0,668	0,330	0,734	0,265	0,721	0,259
Verde	0,200	0,500	0,350	0,500	0,209	0,395	0,350	0,400
Verde lima-limão	0,380	0,470	0,380	0,500	0,410	0,470	0,410	0,500

4.1.2.3 O termoplástico pré-formado deve ser resistente a intempéries.

4.1.2.4 O termoplástico pré-formado deve ser agregado firmemente ao pavimento, não se destacando deste em consequência de esforços provenientes do tráfego.

4.1.2.5 O termoplástico pré-formado não pode possuir capacidade destrutiva ou

desagregadora do pavimento.

4.1.2.6 O termoplástico pré-formado deve permitir a liberação do tráfego em no máximo 5 min, após ser aplicado.

4.1.3 Acondicionamento

O termoplástico pré-formado deve ser acondicionado em embalagens adequadas, ficando protegido de umidade e calor.

As embalagens devem ser mantidas na posição horizontal.

4.2 Execução da sinalização horizontal

4.2.1 O termoplástico pré-formado deve ser aplicado atendendo aos requisitos de projetos e ordens de serviço.

4.2.2 O termoplástico pré-formado, autocolante, refletivo e termossensível deve ser aplicado utilizando o próprio calor do pavimento ou aquecendo o substrato através de equipamento adequado, se a temperatura for inferior a 60 °C.

4.2.3 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).

4.2.4 A superfície a ser demarcada deve estar seca, livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas etc.) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento.

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

4.2.6 Para contraste da sinalização horizontal sobre a superfície de concreto, recomenda-se aplicação de contraste em seu contorno, com material na cor preta.

4.2.7 O termoplástico pré-formado deve ser aplicado com temperatura ambiente mínima de 10 °C e umidade relativa do ar de até 80 %.

4.2.8 Os equipamentos mínimos necessários para aplicação do termoplástico pré-formado são:

- um lança-chamas;
- um botijão de gás;
- termómetro infravermelho para medição da temperatura do pavimento;
- termo-higrómetro para medição de temperatura ambiente e umidade relativa do ar.

4.3 Desempenho após aplicação

Valores mínimos de referências de desempenho de retrorrefletividade residual do termoplástico pré-formado, ou seja, aquela medida até dois anos da aplicação em condições normais de pavimento, para tráfego com volume diário médio (VDM) de até 20 000 veículos por faixa, devem atender à Tabela 4 (quando ensaiado conforme 6.2).

Tabela 4 - Retrorrefletividade residual, $\text{mcd.lx}^{-1}.\text{irr}^2$

Cor	Valor
Branca	90
Amarela	70

5 Inspeção de recebimento

5.1 Amostragem

Para cada 500 m² deve ser retirado 0,4 m² para inspeção de recebimento.

5.2 Aceitação e rejeição

Para ser aceito o lote do material, a amostra retirada do material deve satisfazer os requisitos exigidos nas Tabelas 1 e 2.

6 Métodos de ensaio

6.1 Determinação da espessura

A espessura do termoplástico pré-formado com microesferas de vidro deve ser medida utilizando um instrumento de medição com precisão mínima de 0,1 mm.

6.2 Retrorrefletividade

6.2.1 Aparelhagem

Deve ser utilizado retrorrefletômetro de geometria 15 m, com ângulo de observação 1,5° e ângulo de incidência de 86,5°, devidamente calibrado conforme instruções do fabricante.

6.2.2 Procedimento

Devem ser realizadas no mínimo 10 medidas.

6.2.3 Expressão dos resultados

O resultado deve ser expresso pela média das medidas.

6.3 Cor (coordenadas cromáticas)

Para a execução do ensaio devem ser cortados corpos de prova de dimensões 100 mm x 100 mm.

A avaliação da cor deve ser feita utilizando-se um espectrofotômetro colorimétrico com geometria d/8° ou direcional 45/0, com brilho excluído, utilizando o iluminante D65 e ângulo de observação de 10°.

A empresa licitante deverá apresentar Laudos dos materiais e Atestados de execução, quanto a sua correta implantação.

7 Marcação, rotulagem e embalagem

Em local visível da embalagem, na face externa, devem constar as seguintes informações:

Nome do fabricante;

Nome do produto;

Número do lote da fabricação;

Data de fabricação;

Cor;

Prazo de validade;

Especificação.

DISPOSITIVOS AUXILIARES

SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO OPTICA TACHAS TIPO II- Norma ABNT NBR 14636:2013

1. 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.

2. Características

2.1 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.

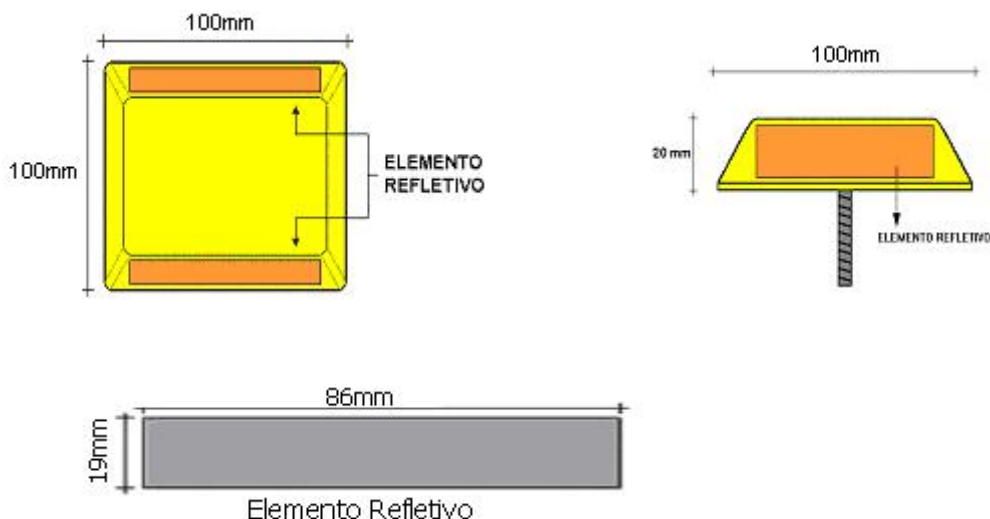
2.2 Compressão mínima de ruptura de 15.000 Kgf, no momento da primeira trinca.

2.3 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.

2.4 O catadiótrico ou elemento refletivo deverá ser perfeitamente embutidos no corpo da tacha e obedecer aos valores mínimos definidos nas tabelas 1, 2 e 3 da Norma Técnica 14636.

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

- 2.6 O corpo poderá ser apresentado nas cores amarela ou branca.
- 2.7 O refletivo poderá ser branco, amarelo ou ainda vermelho, conforme solicitado.
- 2.8 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.
- 2.9 O adesivo deve ser fornecido em embalagem individual em latas com um kg e separado do catalisador.



TACHÕES TIPO I - ABNT NBR 15576:2015

1. Objetivo

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

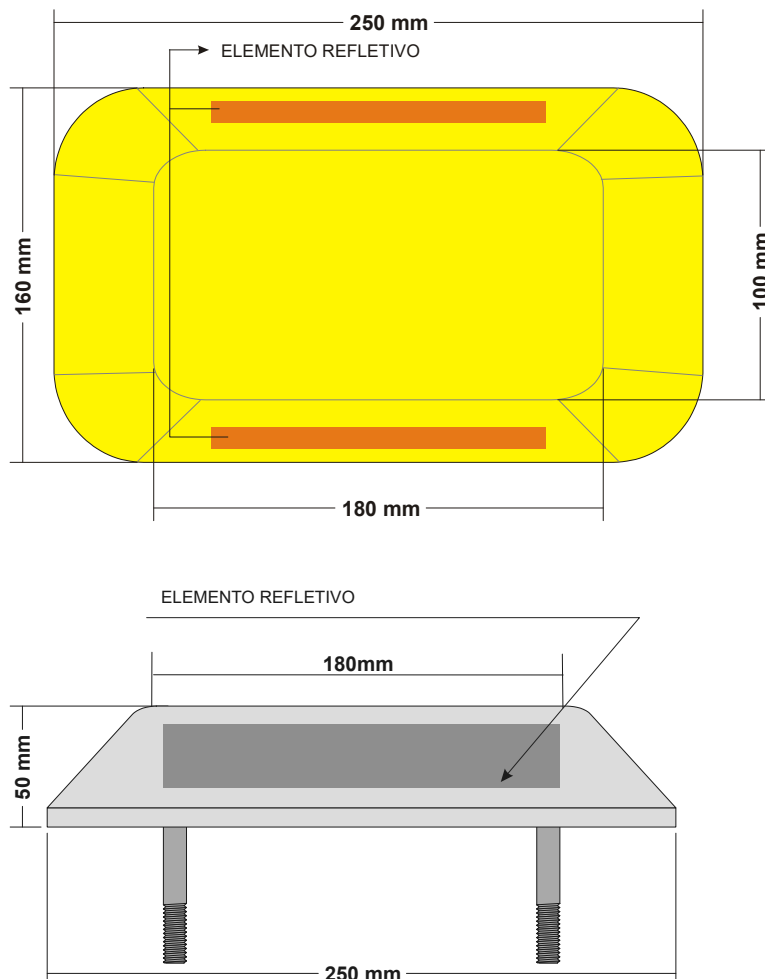
Os tachões com elementos refletivos são dispositivos de sinalização horizontal, que têm como função básica delimitar e delinear as faixas de rolamento ou retenções.

2. 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.

3. Características

- 3.1 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.
- 3.2 Os elementos refletivos deverão ser de acrílico e perfeitamente embutidos no corpo do tachão, lhe dando características retrorrefletivas mono ou bidirecionais.
- 3.3 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.
- 3.4 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.
- 3.5 O corpo deverá ser apresentado na cor amarela permanente.
- 3.6 O refletivo poderá ser branco, amarelo ou ainda vermelho, conforme solicitado.e caso este não seja mencionado especificamente deverá ser amarelo.





ELEMENTO
REFLETIVO

Itapema, SC, julho de 2022.