

Especificações Técnicas

SINALIZAÇÃO ESTATIGRÁFICA HORIZONTAL

GERÊNCIA DE SINALIZAÇÃO – GESIN – MAIO / 2019

INDICE

1 – ESPECIFICAÇÕES PARA MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA.....	03
2 - ESPECIFICAÇÕES PARA FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PRISMAS DE CONCRETO.....	05
3 – ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM TINTA À BASE DE RESINA METACRÍLICA, MONOCOMPONENTE RETRORREFLETORIZADA.....	06
4 – ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM PLÁSTICO À FRIO PLANO POR EXTRUSÃO, À BASE DE RESINAS METACRÍLICAS BI COMPONENTE.....	10
5 - ESPECIFICAÇÕES PARA FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E REMOÇÃO DE TACHAS, TACHÕES, SEGREGADORES E CALOTAS ESFÉRICAS.....	13
6 - ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO RETRORREFLETORIZADO.....	17
7 - ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO ASPERGIDO RETRORREFLETORIZADO.....	21
8 - ESPECIFICAÇÕES PARA LAMINADO ELASTOPLÁSTICO PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTOS.....	25
9 - ESPECIFICAÇÕES PARA TERMOPLÁSTICO PRÉ-FORMADO PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTOS.....	28
10 - CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO	30

1 – ESPECIFICAÇÕES PARA MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA.

1.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições exigíveis para as microesferas de vidro retrorrefletivas, utilizadas em produtos destinados à demarcação viária.

1.2 – NORMAS COMPLEMENTARES

Para aplicação desta especificação será necessário consultar:

- NBR 5734 - Peneiras para ensaio com telas de tecido metálico - Especificação.
- NBR 6823 - Verificação da resistência ao cloreto de cálcio.
- NBR 6824 - Verificação da resistência do ácido clorídrico.
- NBR 6825 - Verificação da resistência à água.
- NBR 6826 - Verificação da resistência ao sulfeto de sódio.
- NBR 6827 - Análise granulométrica.
- NBR 6828 - Determinação do teor de sílica.
- NBR 6829 - Amostragem
- NBR 6830 - Determinação de defeitos - Método de Ensaio.
- NBR 6831 - Requisitos.
- NBR 6832 - Verificação do índice da refração.
- NBR 6833 - Determinação da densidade de massa.

1.3 – CLASSIFICAÇÃO

As microesferas de vidro retrorrefletivas, classificam-se em:

1.3.1 – Tipo I

A – São aquelas aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas, durante sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização apenas após o desgaste da superfície da película aplicada, quando as microesferas de vidro tornam-se expostas.

B – São aquelas incorporadas à tinta antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película, sendo que após o desgaste da superfície tornam-se expostas, permitindo retrorrefletorização.

1.3.2 – Tipo II

A/B – São aquelas aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta ou termoplástico, de modo a permanecerem na superfície da película aplicada, permitindo imediata retrorrefletorização desta.

1.4 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

1.4.1 – Resistência ao Cloreto de Sódio

As microesferas quando ensaiadas de acordo com a NBR 6823 não devem apresentar superfície embaçada.

1.4.2 – Resistência ao Ácido Clorídrico

As microesferas quando ensaiadas conforme a NBR 6824 não devem apresentar superfície embaçada.

1.4.3 – Resistência à Água

As microesferas quando ensaiadas conforme a NBR 6825 não devem apresentar superfície embaçada e não devem gastar mais de 4,5 (quatro e meio) ml de HCl 0,10 N para neutralização da solução.

1.4.4 – Resistência á Solução de Sulfeto de Sódio

As microesferas quando ensaiadas conforme a NBR 6826 não devem apresentar superfície embaçada.

1.4.5 – Teor da Sílica

As microesferas de vidros retrorrefletivas, devem ser fabricadas com vidro de alta qualidade do tipo soda - cal e não devem ter teor de sílica menor do que 65% (sessenta e cinco por cento) quando verificadas conforme NBR 6828. As microesferas não devem conter chumbo, exceto como impureza e, neste caso, no máximo 0,01% (zero vírgula zero um por cento) da massa total.

1.4.6 – Aparência e Defeitos

1.4.6.1 – As microesferas devem ser limpas, claras, redondas, incolores, e isentas de matérias estranhas. No máximo 3% (três por cento) podem ser quebradas ou conter partículas de vidro não fundido e elementos estranhos, e no máximo 30% (trinta por cento) podem ser fragmentos ovoides, deformados, germinados ou com bolhas gasosas.

1.4.6.2 – A verificação dos defeitos deve ser segundo a NBR 6829.

1.4.7 – Índice de Refração

As microesferas quando ensaiadas conforme a NBR 6832, não devem ter índice de refração inferior a 1,50 (um e meio).

1.4.8 – Massa Específica

As microesferas quando ensaiadas conforme a NBR 6833, devem ter massa específica entre 2,4 (dois vírgula quatro) g/cm³ e 2,6 (dois vírgula seis) g/cm³.

1.4.9 – Granulometria

As microesferas, conforme sua classificação devem apresentar as faixas granulométricas da Tabela abaixo, quando ensaiadas conforme NBR 6827.

**Tabela Granulométrica
Microesferas de Vidro Retrorrefletivas**

Peneiras		% Passando			
N.º	Abertura (M)	Tipo I		Tipo II	
		A	B	A	B
20	850	100	---	100	---
30	600	90 - 100	---	80 - 100	100
40	425	---	---	---	90 - 100
50	300	18 - 35	100	20 - 50	---
70	212	---	85 - 100	---	0 - 10
80	180	---	---		---
100	150	0 - 10	15 - 55	0 - 10	0 - 5
Peneiras		% Passando			
N.º	Abertura (M)	Tipo I		Tipo II	
		A	B	A	B
140	106	---	---	---	---

200	75	0 - 2	---	0 - 2	---
230	63	---	0 - 10	---	---

1.5 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL

1.5.1 – Caberá ao fornecedor ensaiar o lote de material a ser utilizado, às suas expensas.

1.5.2 – A amostragem das microesferas de vidro deve ser realizada de acordo com a NBR 6830.

1.6 – MARCAÇÃO E EMBALAGEM

1.6.1 – Embalagem

A unidade de acondicionamento das microesferas de vidro é o saco de 25 kg (vinte e cinco quilogramas). Os sacos de papel ou juta devem ter internamente um saco de polietileno.

1.6.2 – Identificação

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

- a) Microesferas de vidro tipo (classificação);
- b) Número e ano desta norma;
- c) Nome e endereço do fabricante;
- d) Identificação da partida de fabricação;
- e) Data da fabricação;
- f) Massa das microesferas contidas, em quilogramas;
- g) No caso de revestimento químico, caracterizá-lo.

2 – FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PRISMAS DE CONCRETO

2.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento e implantação de prismas pré-moldados em concreto.

2.2 – CONDIÇÕES GERAIS

2.2.1 – As formas para execução dos prismas devem ser metálicas e devem receber aplicação de desmoldante adequado, antes da colocação do conjunto de armaduras.

2.2.2 – Os prismas serão executados em concreto no traço 1:2:4 (um, dois, quatro) (Cimento:Areia:Brita) com armaduras.

2.2.3 – Durante a operação de concretagem a peça deverá estar protegida da ação do sol e ventos.

2.2.4 – O adensamento do concreto será feito utilizando-se mesa vibratória ou vibrador de superfície, obtidos pela adaptação de vibradores de agulha ou de massa oscilante.

2.2.5 – A cura deverá ser feita por molhagem das peças com água vaporizada a intervalos frequentes ou recobrimento com sacos de aniagem ou manta de material esponjoso, mantidos úmidos por um período mínimo de 3 (três) dias.

2.2.6 – Após a cura, o prisma de concreto deverá ser pintado, com tinta à base de resina acrílica, na cor definida pela BHTRANS, podendo ser branco ou amarelo, seguindo o Padrão Munsell:

- a) Branco N 9,5 - obedecida tolerância N 9,0;
- b) Amarela 10 YR 7,5/14 - obedecida tolerância 10 YR 8/16.

2.2.7 – O transporte e estocagem das peças devem ser feitos de maneira a se evitar choques ou batidas.

2.2.8 – As peças serão implantadas em pavimentos totalmente limpos e isento de óleos ou graxa.

2.2.9 – Os furos no pavimento para encaixe dos prismas deverão ter a profundidade suficiente para abrigar o pino com folga.

2.2.10 – A limpeza dos furos deverá ser feita com jato de ar comprimido, para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência dos pinos de pavimento.

2.2.11 – O assentamento das peças (face inferior e pinos) será realizado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (um, três), retirando-se os excessos com colher de pedreiro.

2.3 – CONTROLE DE QUALIDADE

A fiscalização da BHTRANS poderá acompanhar a fabricação das peças, embalagens e transporte das mesmas. Tal acompanhamento não exime o fabricante de suas responsabilidades.

3 – ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM TINTA À BASE DE RESINA METACRÍLICA, MONOCOMPONENTE RETRORREFLETORIZADA

3.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação de pavimentos em vias urbanas com tinta à base de resina metacrílica retrorrefletorizada.

3.2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta especificação é necessário consultar:

CET ET-SH-14 (15/03/2007) – Tinta à base de metil metacrilato monocomponente para sinalização horizontal

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

NBR 5830 – Determinação da estabilidade acelerada de resinas e vernizes – Método de ensaio

NBR 5844 – Determinação qualitativa de breu em vernizes – Método de ensaio

NBR 6831 – Sinalização horizontal viária – Microesferas de vidro – Requisitos

NBR 7396 – Material para sinalização horizontal – Terminologia

NBR 15438 – Sinalização horizontal viária – Tintas – Método de ensaio

NBR 15870 – Sinalização Horizontal viária – Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas – fornecimento e aplicação

3.3 – CONDIÇÕES GERAIS

3.3.1 – Materiais

3.3.1.1 – A tinta a ser aplicada na demarcação viária deve ser específica para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland

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

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

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

a) temperatura do ar entre 5° (cinco graus) e 40° (quarenta graus) C / temperatura do pavimento entre 10° (dez graus) e 45° (quarenta e cinco graus) C;

b) umidade relativa do ar até 80% (oitenta por cento).

3.3.1.5 – A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas de pintura por aspersão e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. No caso de adição de microesferas de vidro, respeitar a qualidade e quantidade vigente na norma ABNT-NBR 6831. Pode ser adicionado no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.

3.3.1.6 – A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período mínimo de tempo de 30 (trinta) minutos.

3.3.1.7 – A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento.

3.3.1.8 – A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e característica de adesividade as microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

3.3.1.9 – A tinta, quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

3.3.1.10 – As microesferas de vidro deverão ser aplicadas na proporção de:

a) Tipo I – B: de 200g (duzentos gramas) a 250g (duzentos e cinquenta gramas) para cada litro de tinta;

b) Tipo II A/B: 250g (duzentos e cinquenta gramas) para cada m² de tinta aplicada.

3.3.1.11 – 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 6 (seis) meses após a data de fabricação do material, quando estocada em local protegido de luz solar direta e à temperatura máxima de 30° (trinta graus) C, livre de umidade e nunca diretamente no solo.

3.3.2 – Embalagem.

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

3.3.2.2 – A tinta deve ser fornecida e embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem, com sistema de fechamento tipo borboleta. Estes recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) nome do produto;
- b) cor da tinta (Padrão Munsell);
- c) referência quanto à natureza química da resina;
- d) data de fabricação
- e) prazo de validade;
- f) número do lote de fabricação;
- g) nome e endereço do fabricante;
- h) quantidade contida no recipiente, em litro.

3.3.3 – CONDIÇÕES TÉCNICAS

3.3.3.1 – A tinta deverá ser fornecida nas cores indicadas na Tabela 2 abaixo, respeitando os padrões e tolerâncias do código de cores “MUNSELL”.

a) Requisitos Quantitativos:

Tabela 1 – Requisitos Quantitativos

Requisitos	Mínimo	Máximo
Consistência (UK)	85	100
Estabilidade na armazenagem: - alteração de consistência (UK)	-	10
Matéria não-volátil, porcentagem em massa	70	-
Tempo de secagem, No-Pick-Up Time, minutos	-	15
Resistência à abrasão cor branca, Litros	130	-

Resistência à abrasão demais cores, Litros	100	
Massa específica, g/cm ³	1,45	-
Peso molecular do veículo – g/mol	55	65

b) Requisitos Qualitativos
Tabela 2 – Requisitos Qualitativos

Cor Munsell – Munsell book of color (consulta de escala)	N9,5 tolerância N9,0 10YR7,5/14 e suas tolerâncias N0,5 5PB 2/8 2,5 PB 4/10 10 GY 6/6 2,5 YR 6/14 2,5 R 4/14 7,5 R 4/14 5 R 4/14
Breu e derivados	Ausente
Sangramento	Ausente
Resistência à água	Inalterado
Resistência ao intemperismo	Integridade: Inalterada – Cor: Leve alteração
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de metil e butil metacrilato e ausência de estireno

3.3.4 – Limpeza do Pavimento

A Contratada deverá apresentar aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com a solução de fosfato tri sódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início efetivo dos serviços de demarcação, ou então quando a BHTRANS determinar.

3.3.5 – Espessura

A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,6 (zero vírgula seis) mm e a sua espessura após secagem deverá ser no mínimo de 0,4 (zero vírgula quatro) mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II a/b.

3.3.6 – Pré-marcação

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

3.3.7 – Aplicação

3.3.7.1 – O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

3.3.7.2 – A distribuição de microesferas de vidro deverá ser uniforme, não sendo admissível o seu acúmulo em determinadas áreas pintadas. Na pintura mecânica será usada a distribuição por aspersão, e na manual um carrinho próprio aprovado pela fiscalização.

3.3.7.3 – A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa serão de até 5% (cinco por cento). Esse excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo largura ou extensões inferiores aos indicados no projeto.

3.3.7.4 – Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01(zero vírgula zero um) mm em 10 (dez) m deverá ser corrigido.

3.3.7.5 – Depois de aplicada a tinta deverá ser protegida de todo tráfego de veículos bem como de pedestres, durante o tempo de secagem, cerca de 30 (trinta) minutos.

3.3.8 – Retrorrefletorização.

A retrorrefletorização inicial mínima deverá ser de 150 (cento e cinquenta) mcd/Lux m².

3.3.9 – Remoção.

A remoção da tinta no pavimento poderá ser feita através de métodos de livre escolha, sujeitos aprovação da BHTRANS.

3.4 – CONTROLE DE QUALIDADE.

3.4.1 – Materiais

Para garantia da qualidade dos serviços, serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com respectiva aprovação dos materiais, tinta e microesferas de vidro a serem utilizadas na obra, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos a Contratada poderá iniciar os serviços e, independente dos laudos, a BHTRANS poderá, a qualquer momento, coletar material para análise de suas características.

3.4.2 – Serviços

Quanto à execução dos serviços, deverão ser observados os seguintes itens:

3.4.2.1 – Espessura

- a) Material será colhido pela fiscalização da BHTRANS durante a aplicação em chapa de folha de flandres, a intervalos determinados junto à saída do equipamento aplicador. As medidas serão realizadas sem adição de microesferas de vidro do Tipo II A/B;
- b) Deverão ser retiradas, amostras para verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se os 5% (cinco por cento) iniciais e finais de carga;
- c) A fiscalização da BHTRANS, munida de um medidor de espessura úmida poderá parar a obra ou exigir que refaça a pintura, caso não esteja na espessura desejada;
- d) Deverão ser realizadas no mínimo 5 (cinco) medidas em cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

3.4.2.2 – Refletorização.

- a) Material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres, com as microesferas incorporadas, deverá ser medido com aparelhos apropriados.
- b) Deverão ser realizadas no mínimo 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

3.5 – DURABILIDADE

Independentemente dos ensaios e inspeções, e considerando o volume de tráfego de até 10.000 (dez mil) veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada deverá ser de:

- a) 12 (doze) meses para 100% (cem por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- b) 24 (vinte e quatro) meses para 80% (oitenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;

- c) 36 (trinta e seis) meses para 60% (sessenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.

4 – ESPECIFICAÇÕES PARA PLÁSTICO À FRIO PLANO POR EXTRUSÃO, À BASE DE RESINAS METACRÍLICAS BI COMPONENTE.

4.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas utilizando-se o material plástico a frio a base de resinas metacrílicas reativas retrorrefletorizadas.

4.2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para aplicação desta especificação será necessário consultar:

- NBR 6831 - Sinalização Horizontal viária – Microesferas de vidro – Requisitos.
- NBR 7396 - Material para sinalização horizontal – Terminologia.
- NBR 15870 - Sinalização Horizontal viária – Plástico a frio à base de resinas metacrílicas. Reativas – Fornecimento e aplicação.
- NBR 14281 - Sinalização Horizontal viária – Esferas de vidro – requisitos.
- NBR 15438 - Sinalização Horizontal viária – Tintas – Métodos de ensaios.
- NBR 15482 - Sinalização Horizontal viária – Termoplásticos - Método de Ensaio.
- NBR 15870 - Sinalização Horizontal viária – Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas – Fornecimento e aplicação.

4.3 – CONDIÇÕES GERAIS

4.3.1 – Materiais

4.3.1.1 – Os materiais plásticos a frio devem ser fornecidos em dois componentes A (resina metacrílica reativa pura, cargas minerais, pigmentos, aditivos e microesferas de vidro) e B (agente endurecedor, em pó ou líquido), que, misturados em proporções corretas, após a cura, devem formar um produto sólido, mantendo a espessura úmida igual à espessura seca. Somente para o plástico a frio por aspersão, deve ser fornecido em três componentes A, B e C.

4.3.1.2 – A resina metacrílica utilizada no plástico a frio deve ser 100% (cem por cento) metacrílica reativa livre de solventes. Misturas com outras resinas, líquidos ou solventes não são permitidas.

4.3.1.3 – O agente endurecedor (componente B) deve ser o peróxido de benzoila em pó ou líquido. Para aplicação manual, o peróxido utilizado deve ser em pó. Para aplicação mecanizada, o peróxido pode ser em pó ou líquido, conforme o tipo de equipamento utilizado para o sistema.

4.3.1.4 – O plástico a frio deve ser aplicado sobre superfície de revestimento asfáltico ou de concreto de cimento Portland. Em revestimentos novos, deve ser respeitado seu período de cura para aplicação da sinalização.

4.3.1.5 – A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou quaisquer outros materiais que possam prejudicar a aderência do plástico a frio.

4.3.1.6 – Para aplicação do plástico a frio sobre substratos de concreto novo, deve-se remover a película de cura (curing) e quaisquer contaminantes e/ou materiais estranhos que possam prejudicar a aderência do sistema e aplicar primer à base de resinas metacrílicas 100% (cem por cento) reativas de dois componentes A e B, ou primer monocomponente à base de resina metacrílicas puras.

4.3.1.7 – Os componentes do plástico a frio devem se apresentar homogêneos, isentos de endurecimento ou grumos. No caso de leve sedimentação do material no recipiente, o material deve permitir uma perfeita homogeneização.

4.3.1.8 – Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e do plástico a frio, as faixas demarcatórias devem receber previamente pintura de contraste, proporcionando melhor visibilidade diurna. A pintura de contraste deve apresentar compatibilidade com o plástico a frio e ser de mesma natureza química, tais como tintas à base de resinas acrílicas e/ou metacrílicas.

4.3.1.9 – O plástico a frio deve ser apto a ser aplicado nas seguintes condições:

- a) Temperatura do ambiente entre 5° (cinco graus) C e 45° (quarenta e cinco graus) C;
- b) Umidade relativa do ar até 80 % (oitenta por cento).

4.3.1.10 – O plástico a frio deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes.

4.3.1.11 – O plástico a frio deve ter boa característica de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

4.3.1.12 – O plástico a frio quando aplicado sobre a superfície betuminosa não deve apresentar sangria, nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

4.3.1.13 – Para aplicação manual, o agente endurecedor (componente B – pó) deve ser adicionado ao plástico a frio (componente A - líquido) sob agitação e homogeneizado mecanicamente com o auxílio de haste homogeneizadora acoplada em furadeira.

4.3.1.14 – As microesferas de vidro Tipo II B, deverão ser aplicadas na proporção de 350g (trezentos e cinquenta gramas) para cada m² de material aplicado. A distribuição de microesferas de vidro deverá ser uniforme, não sendo admissível o seu acúmulo em determinadas áreas aplicadas, devendo ser utilizado um carrinho próprio aprovado pela fiscalização.

4.3.2 – Embalagem

4.3.2.1 – O plástico a frio deverá ser embalado em recipiente metálico, cilíndrico e lacrado. O lacre deve apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado pela fiscalização da BHTRANS.

4.3.2.2 – As embalagens das tintas deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) nome do produto;
- b) cor da tinta (Padrão Munsell);
- c) referência quanto a natureza química da resina;
- d) data de fabricação;
- e) prazo de validade;
- f) número do lote de fabricação;
- g) nome do fabricante;
- h) quantidade contida no recipiente, em kg.

4.3.3 – Limpeza do Pavimento

A Contratada deverá apresentar aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com a solução de fosfato trisódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início efetivo dos serviços de demarcação, ou então quando a BHTRANS determinar.

4.3.4 – Espessura

A espessura do plástico a frio após a aplicação deverá ser de no mínimo 2,0 (dois) mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II C.

4.3.5 – Pré-Marcação

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

4.3.6 – Aplicação

4.3.6.1 – O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

4.3.6.2 – Depois de aplicada deverá ser protegida de todo tráfego de veículos bem como de pedestres, durante o tempo de secagem, cerca de 30 (trinta) minutos.

4.3.7 – Equipamentos

Os equipamentos mínimos necessários por equipe para aplicação de material plástico a frio por extrusão são:

- Para aplicação manual deverá ser utilizado sapatas manuais de empurrar, desempenadeiras, espátulas;
- Haste homogeneizadora acoplada em furadeira;
- Gerador de energia, higrômetro, termômetro de infravermelho, trena, machadinha e vassoura.

4.3.8 – Retrorrefletorização

A retrorrefletorização inicial mínima deverá ser de 150 (cento e cinquenta) mcd/Lux m².

4.3.9 – Remoção

A remoção das marcas viárias no pavimento poderá ser feita por processos de decapagem por abrasão ou por queima, através de:

4.3.9.1 – Equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano.

4.3.9.2 – Maçarico a gás butano e raspa.

4.4 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.4.1 – Requisitos Quantitativos

	Componente A		Componente B		Métodos de ensaio
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Determinação da massa específica (g/cm ³)	1,9	2,4	X	X	ABNT NBR 15438
Teor de microesferas de vidro, % massa	20	40	X	X	ABNT NBR 15482
Cor	X	X	Conforme coordenadas cromáticas da tabela		EN 1436
Viscosidade Daniel Flow (1 min)	11	13	X	X	Anexo A
Estabilidade, variação DF e aparência	Isento de grumos, sedimentos		X	X	ABNT NBR 15438
Dureza shore D – Após 24 h, espessura 2 mm	X	X	40,0	X	EN 53505
Quantidade de resina, EN 12802	19,5	X	X	X	EN 12802

4.4.2 – Requisitos Qualitativos

Identificação da resina, EN12802	Resina metil e butil metacrilato, pura, isenta de blendas	EN12802
Resistência à luz – 100 h	Manter-se dentro das coordenadas cromáticas (cor) da tabela En 1436	ABNT NBR 15482

4.5 – CONTROLES DE QUALIDADE

4.5.1 – Materiais

Para garantia da qualidade dos serviços, serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com respectiva aprovação dos materiais, tinta e microesferas de vidro a serem utilizadas na obra, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos a Contratada poderá iniciar os serviços e, independente dos laudos, a BHTRANS poderá, a qualquer momento, coletar material para análise de suas características.

4.5.2 – Durabilidade

Independentemente dos ensaios e inspeções, e considerando o volume de tráfego de até 20.000 veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada, deverá ser de:

- a) 18 (dezoito) meses para 100% (cem por cento) de metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- b) 24 (vinte e quatro) meses para 80% (oitenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- c) 36 (trinta e seis) meses para 60% (sessenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.

5 – ESPECIFICAÇÕES PARA FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E REMOÇÃO DE TACHAS, TACHÕES, SEGREGADORES E CALOTAS ESFÉRICAS

5.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento, implantação e remoção de tachões, tachas e calotas esféricas, com pinos utilizados na sinalização viária horizontal de pavimentos.

5.2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para aplicação desta especificação será necessário consultar:

NBR 14636 - Sinalização Horizontal viária – Tachas refletivas viárias - Requisitos.

NBR 15576 - Sinalização Horizontal viária – Tachões refletivos viários – Requisitos e métodos de ensaios

5.3 – CONDIÇÕES GERAIS

5.3.1 – Materiais

De acordo com o número de elementos refletivos, os tachões, tachas e calotas esféricas, podem ser classificados em:

- a) Monodirecionais: com 1 (um) elemento refletivo;
- b) Bidirecionais: com 2 (dois) elementos refletivos.

5.3.1.1 – Formatos e Dimensões

5.3.1.1.1 – Tachões

Os tachões de formato retangular serão abaulados, sem quinas retas, devendo ter basicamente as seguintes dimensões:

- a) Comprimento: 250 (duzentos e cinquenta) (+ou-5 (cinco)) mm;
- b) Largura: 150 (cento e cinquenta) (+ou-5 (cinco)) mm;
- c) Altura: 47 (quarenta e sete) (+ou-3 (três)) mm;
- d) N.º de pinos de fixação: 2 (dois) un;
- e) Diâmetro do pino de fixação: diâmetro 1/2" (meia polegada) = 12,7 (doze vírgula sete) mm;
- f) Altura do pino de fixação: 50 (cinquenta) (+ou-5 (cinco)) mm;

- g) Espaçamento entre pinos: mínimo 120 (cento e vinte) mm;
- h) Largura mínima do elemento refletivo: 15 (quinze) mm;
- i) Comprimento mínimo do elemento refletivo: 100 (cem) mm.

5.3.1.1.2 – Tachas

As tachas de formato quadrado serão abauladas, sem quinas retas, devendo obedecer as seguintes dimensões:

- a) Altura mínima de 17 (dezesete) e máxima de 22 (vinte e dois) mm;
- b) Largura (maior dimensão paralela à face que contém o elemento refletivo) mínima de 96 (noventa e seis) e a máxima de 130 (cento e trinta)
- c) Comprimento mínimo de 74 (setenta e quatro) e máximo de 110 (cento e dez) mm;
- d) N.º de pinos de fixação: 1 (um) un;
- e) Diâmetro do pino de fixação: 1/2" (meia) polegada; = 12,7 (doze vírgula sete) mm;
- f) Comprimento externo do pino de fixação: 43 (quarenta e três) (+ou-2 (dois)) mm;
- g) Comprimento total do pino de fixação: 57 (cinquenta e sete) (+ou -2 (dois)) mm;
- h) Largura mínima do elemento refletivo: 9 (nove) mm;
- i) Comprimento mínimo do elemento refletivo: 65 (sessenta e cinco) mm.

5.3.1.1.3 – Calotas esféricas

As calotas de formato semicircular, tipo "tartaruga", deverão ter as seguintes dimensões:

- a) Diâmetro externo: 150 (cento e cinquenta) (+ ou -5 (cinco)) mm;
- b) Altura da pela: 35 (trinta e cinco) (+ ou -2 (dois)) mm;
- c) Diâmetro do pino de fixação: 1/2" (meia) = 12,7 (doze vírgula sete) mm;
- d) Comprimento externo do pino de fixação: 43 (quarenta e três) (+ou-2(dois)) mm;
- e) Comprimento total do pino de fixação: 57 (cinquenta e sete) (+ou-2 (dois)) mm;
- f) Largura mínima do elemento refletivo: 9 (nove) mm;
- g) Comprimento mínimo do elemento refletivo: 65 (sessenta e cinco) mm.

5.3.1.1.4 – Segregadores

Os segregadores de formato retangular serão abaulados, sem quinas retas, devendo ter basicamente as seguintes dimensões:

- a) Dimensões externas: 470 (quatrocentos e setenta) (+ou-10 (dez)) x 160 (cento e sessenta) (+ou-5 (cinco)) x 80 (oitenta) (+ou-2,5 (dois e meio)) mm;
- b) N.º de pinos de fixação: 2 (dois);
- c) Diâmetro do pino de fixação: diâmetro 1/2" (meia);
- d) Comprimento externo do pino de fixação: 100 (cem) (+ou-5 (cinco)) mm;
- e) Comprimento total do pino de fixação: 125 (cento e vinte e cinco) (+ou-5 (cinco)) mm;
- d) Espaçamento entre pinos: 300 (trezentos) (+ou-10 (dez)) mm;

5.3.1.2 – Composição do Corpo

O corpo das peças deverá ser de resina sintética, à base de poliéster, ou plástico acrílico tipo metil metacrilato preenchido por composto de alta aderência ou qualquer outro material plástico, desde que apresente alta resistência à compressão.

5.3.1.3 – Cor

As cores deverão ser indelévels, obedecendo ao Padrão Munsell, conforme descrito abaixo:

Branco - N 9,5, obedecida a tolerância N 9,0.

Amarelo - 10 YR 7,5/14, obedecida a tolerância 10 YR 8/16.

5.3.1.4 – Elementos de fixação

Os tachões e segregadores apresentarão 2 (dois) pinos de fixação e as tachas e calotas apresentarão apenas um pino de fixação. Este(s) pino(s) deve(m) estar embutido(s) no corpo da peça e deve(m) apresentar superfície rosqueada, de forma a permitir melhor aderência do pino no material de fixação e no pavimento.

5.3.1.5 – Estrutura Interna

O dimensionamento e tipo de material necessário à estrutura interna das peças ficarão a critério do fabricante.

5.3.1.6 – Elementos Refletivos

- a) O elemento refletivo, composto por uma ou mais unidades óticas, deverá ser da mesma cor da peça, estando perfeitamente embutido na mesma;
- b) O elemento refletivo deverá manter a reflexão durante o período de garantia da peça e deverá estar perfeitamente embutido no corpo do tachão, tacha ou calota;
- c) O elemento retrorrefletor deverá resistir aos impactos pneumáticos e às condições ambientais (intempéries, poluição, etc.).

5.3.1.7 – Cola

A cola a ser utilizada no assentamento e fixação das peças deverá ser sintética com 2 (dois) componentes, pré-acelerada, à base de resina de poliéster, com as seguintes propriedades:

- a) Não sofra retração após a cura.
- b) Vazios entre as peças e o pavimento;
- c) Movimentos do pino de fixação;
- d) Tempo máximo de cura de 60 (sessenta) minutos;
- e) Alta aderência em pavimentos asfálticos.

5.3.2 – Limpeza do Pavimento

Contratada deverá apresentar aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser instalada a peça, como escovas, vassouras e retirar todo resíduo ou manchas de óleo, antes da furação.

5.3.3 – 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 furação do pavimento, seguindo rigorosamente o projeto.

5.4 – IMPLANTAÇÃO

5.4.1 – Furação

A marcação dos locais a perfurar deverá ser efetuada com auxílio de gabaritos. A furação propriamente dita deverá ser feita com broca, acoplada a um martelo acionado por ar comprimido ou corrente elétrica, ou outro equipamento a critério da BHTRANS. O furo deverá ter a profundidade suficiente para abrigar o pino de fixação com folga.

5.4.2 – Limpeza dos Furos

Deverá ser feita a limpeza dos furos bem como do local de assentamento utilizando-se o ar comprimido para que não fiquem resíduos que prejudiquem a aderência do material de fixação ao pavimento.

5.4.3 – Fixação

5.4.3.1 – O assentamento e a fixação da peça deverão ser executados com quantidades de material suficientes para que as peças não se desprendam do pavimento posteriormente.

5.4.3.2 – As peças instaladas devem permanecer intactas durante o tempo de pega do material de fixação, para uma perfeita aderência sobre o pavimento.

5.4.3.3 – Após a instalação da peça, a Contratada deverá recolher todo entulho ou sobra de materiais resultantes da execução dos mesmos. Não serão aceitas as peças cujos elementos refletivos estiverem cobertos de cola após a implantação.

5.5 – REMOÇÃO

5.5.1 – Quanto à retirada das peças, os pinos de fixação deverão ser totalmente removidos para tanto deverão ser utilizados alavancas cujas extremidades serão inseridas na parte inferior das peças, nas duas extremidades sucessivamente até seu destacamento do pavimento.

5.5.2 – Em seguida dever-se-á executar o preenchimento dos furos com piche ou argamassa de areia-cimento, na proporção 3:1 (três, um), recompondo-se assim o pavimento.

5.6 – CONTROLES DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade dos serviços serão exigidos os Certificados de Análise com respectiva aprovação das peças a serem utilizadas, emitidos por laboratório credenciado para tal.

5.7 – MÉTODOS DE ENSAIO

As peças deverão ser submetidas a ensaios de resistência, à compressão e retrorrefletância, atendendo aos seguintes valores:

5.7.1 – Resistência à Compressão

5.7.1.1 – Aparelhagem: a máquina para ensaio poderá ser de qualquer tipo, de capacidade suficiente e que possibilite a aplicação de carga contínua e sem choques.

5.7.1.2 – As peças deverão suportar uma carga mínima de 5000 (cinco mil) kgf (para tachas e calotas) e 15.000 (quinze mil) kgf para tachões.

5.7.2 – Retrorrefletância

Valores mínimos CIL (Coeficiente de Intensidade Luminosa).

TABELA I

Ângulo de entrada	V = 0°	V = 0°	V = 0°	V = 0°
	H = 15°	H = 10°	H = 10°	H = 10°
	E e D	E e D	E e D	E e D
Ângulo de observação	2°	1°	0,5°	0,3°

R (mcd/lx)	5	20	60	100
------------	---	----	----	-----

* Os fatores de correção de reflexão em função da cor do retrorrefletor, são dados na Tabela II.

TABELA II

COR	Branco	Amarelo
Fator de multiplicação	1,0	0,5

5.7.3 – Cor

As tachas, tachões, segregadores e calotas deverão seguir o Padrão Munsell e deverão ser comparadas visualmente com a tonalidade de correspondente.

5.8 – DURABILIDADE

Independentemente dos ensaios e inspeções, a durabilidade das peças fornecidas e/ou implantadas, deverá ser de 3 (três) anos, no que diz respeito a deslocamento, quebra, soltura do pavimento, bem como do retrorrefletor, excetuando casos que comprovadamente não forem responsabilidade da Contratada.

6 – ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO RETRORREFLETORIZADO.

6.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas, utilizando-se os materiais termoplásticos extrudado retrorrefletorizados.

6.2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- NBR 6831 Micro esferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - Especificação.
- NBR 7396 Material para Sinalização Horizontal - Terminologia.
- NBR 13132 Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de extrusão – Especificação
- NBR 15402 Termoplásticos - Procedimentos para execução de demarcação e avaliação
- 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 da 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 da resistência à luz - 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 13091 Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação de microesferas de vidro – Método de Ensaio.
- NBR 13092 Termoplástico retrorrefletorizado 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.

6.3 – CONDIÇÕES GERAIS

6.3.1 – Materiais

6.3.1.1 – O material termoplástico se constituirá de uma 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 atender a finalidade a que se destina.

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

6.3.1.3 – As partículas granulares serão constituídas por talco, dolomita, calcita, quartzo, outros materiais similares e microesferas de vidro Tipo I A conforme a NBR 6831.

6.3.1.4 – No termoplástico de cor branca, o pigmento deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela deve ser 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.

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

6.3.1.6 – O termoplástico deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes.

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

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

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

6.3.1.10 – Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

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

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

6.3.1.13 – As microesferas do Tipo I A deverão ser aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 20 (vinte) a 40% (quarenta por cento) em massa da mistura.

6.3.1.14 – A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350 (trezentos e cinquenta) g/m².

6.3.2 – Embalagem.

6.3.2.1 – O termoplástico deverá ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados. O lacre deverá apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado pela fiscalização da BHTRANS.

6.3.2.2 – As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) Nome do Produto;
- b) Cor do material (Padrão Munsell);

- c) Número do lote de fabricação;
- d) Data de fabricação;
- e) Nome do fabricante;
- f) Prazo de validade;
- g) Quantidade contida, em quilos.

6.3.3 – Limpeza do Pavimento.

A Contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato trisódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início dos serviços de demarcação ou quando a BHTRANS determinar.

6.3.4 – Espessura

A espessura do termoplástico extrudado após aplicação deverá ser de no mínimo de 3,0 (três) mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II A/B.

6.3.5 – Pré-Marcação

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

6.3.6 – Aplicação

6.3.6.1 – O material será aplicado pelo processo de extrusão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deverá ser de 180° (cento e oitenta graus) C para o termoplástico de cor amarela e de 200°C para o termoplástico de cor branca, a fim de manter a coesão e cores naturais do termoplástico.

6.3.6.2 – O material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais:

- a) Temperatura entre 10 (dez) e 40° (quarenta graus) C;
- b) Umidade relativa do ar até 80% (oitenta por cento).

6.3.6.3 – O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

6.3.6.4 – As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.

6.3.6.5 – A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa serão de até 5% (cinco por cento). Este excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo largura ou extensões inferiores aos indicados em projeto.

6.3.6.6 – Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01 (zero vírgula zero um) m em 10 (dez) m deverá ser corrigido.

6.3.6.7 – O termoplástico depois de aplicado deverá permitir a liberação do tráfego em 5 (cinco) minutos.

6.3.7 – Retrorrefletorização

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 (cento e cinquenta) mcd/lux.m².

6.3.8 – Remoção

A remoção das marcas viárias poderá ser feita por processos de decapagem por abrasão ou por queima, através de:

- a) Equipamento composto por uma máquina básica (Chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção), contrapesos e fresas cortadoras.
- b) Equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano.
- c) Maçarico a gás butano e espátula.

6.4 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.

6.4.1 – Requisitos Quantitativos

		Min.	Máx.	Métodos de Ensaio
4.1.1	Ligante, % em massa na mistura	18	24	ABNT NBR 13076
4.1.2	Para o termoplástico branco TiO ₂ , % em massa na mistura	8	---	ABNT NBR 13090
4.1.3	Para o termoplástico amarelo, % em massa na mistura PbCrO ₄ CdS	2	---	ABNT NBR 13077
		1	---	ABNT NBR 13078
4.1.4	Microesferas, % em massa na mistura	20	40	ABNT NBR 13091
4.1.5	Massa específica, g/cm ³	1,85	2,25	ABNT NBR 13079
4.1.6	Ponto de amolecimento, oC	90	---	ABNT NBR 13092
4.1.7	Deslizamento, %	---	3	ABNT NBR 13080
4.1.8	Resistência à abrsão, g	---	0,4	ABNT NBR 13081

6.4.2 – Requisitos Qualitativos

4.2.1	Cor Munsell - termoplástico branco N 9,5 com tolerância N 9,0 - termoplástico amarelo 10 YR 7,5/14 com tolerância 10 YR
4.2.2	6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14 Estabilidade ao calor satisfatória ABNT NBR 13093
4.2.3	Resistência à luz inalterada ABNT NBR 13094

6.5 – CONTROLES DE QUALIDADE

6.5.1 – Materiais

Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com a respectiva aprovação dos termoplásticos e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos a Contratada poderá iniciar os serviços e, independente dos laudos, a BHTRANS poderá a qualquer momento coletar material para análise de suas características.

6.5.2 – Serviços

Quanto à execução dos serviços deverão ser observados os seguintes itens:

6.5.2.1 – Espessura

- a) O material será colhido pela fiscalização da BHTRANS durante a aplicação em chapa de folha de flandres, a intervalos determinados junto à saída do equipamento aplicador. As medidas serão realizadas sem a adição de microesferas de vidro do tipo II A/B;
- b) Deverão ser retiradas como amostras para verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se os 5% (cinco por cento) iniciais e finais de carga;
- c) Deverão ser realizadas no mínimo 10 (dez) medidas em cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas;
- d) O controle da espessura da película também será realizado diariamente através da aferição da sapata utilizada para aplicação manual. Tal aferição consistirá na medida da largura e da abertura da sapata, sendo realizada na presença do representante da Contratada com utilização de paquímetro ou outro instrumento adequado.

6.5.2.2 – Retrorrefletorização

- a) O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres, com as microesferas incorporadas, deverá ser medido com aparelhos apropriados;
- b) Deverão ser realizadas no mínimo 10 (dez) medidas em cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

6.6 – DURABILIDADE

Independentemente dos ensaios e inspeções, e considerando o volume de tráfego de até 30.000 (trinta mil) veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada, deverá ser de:

- a) 18 (dezoito) meses para 100% (cem por cento) de metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- b) 24 (vinte e quatro) meses para 80% (oitenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- c) 36 (trinta e seis) meses para 60% (sessenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.

7. ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO ASPERGIDO RETRORREFLETORIZADO

7.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução e fiscalização de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas, utilizando-se os materiais termoplásticos aspergidos retrorrefletorizados.

7.2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 6831	Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária – Especificações.
NBR 7396	Material para Sinalização Horizontal - Terminologia.
NBR 13159	Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspensão.
NBR 15402	Termoplásticos - Procedimentos para execução de demarcação e avaliação.
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 da 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 da resistência à luz - 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 13091	Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação de microesferas de vidro - Método de Ensaio.
NBR 13092	Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da temperatura de amolecimento (ponto de amolecimento) - Método de Ensaio.
NBR 13093	Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação de estabilidade ao calor - Método de Ensaio.
NBR 13094	Termoplástico retrorrefletorizado para sinalização horizontal - Determinação da cor - Método de Ensaio.

7.3 – CONDIÇÕES GERAIS

7.3.1 – Requisitos Básicos

7.3.1.1 – Material termoplástico se constituirá de uma 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 atender à finalidade a que se destina.

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

7.3.1.3 – As partículas granulares serão constituídas por talco, dolomita, calcita, quartzo, outros materiais similares e microesferas de vidro Tipo I A.

7.3.1.4 – No termoplástico de cor branca, o pigmento deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela deve ser 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.

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

7.3.1.6 – O termoplástico deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes.

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

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

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

7.3.1.10 – Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

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

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

7.3.1.13 – As microesferas do Tipo I A deverão ser aplicadas incorporadamente às massas termoplásticas durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada na proporção de 20 (vinte) a 40% (quarenta por cento) em massa da mistura.

7.3.1.14 – A camada final de microesferas de vidro do Tipo II A/B aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o material, deverá ser de 350 (trezentos e cinquenta) g/m².

7.3.2 – Embalagem

7.3.2.1 – O termoplástico deverá ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados. O lacre deverá apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado pela fiscalização da BHTRANS.

7.3.2.2 – As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível as seguintes informações:

- a) Nome do Produto;
- b) Cor do material (Padrão Munsell);
- c) Número do lote de fabricação;
- d) Data de fabricação;
- e) Nome do fabricante;
- f) Prazo de validade;
- g) Quantidade contida, em quilos.

7.3.3 – Limpeza do Pavimento

A Contratada deverá apresentar a aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato trisódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início do serviço de demarcação ou quando a BHTRANS determinar.

7.3.4 – Espessura

A espessura do termoplástico aspergido após aplicação deverá ser de no mínimo de 1,5 (um e meio) mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II A/B.

7.3.5 – Pré-Marcação

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

7.3.6 – Aplicação

7.3.6.1 – O material será aplicado pelo processo de aspersão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deverá ser de 180° (cento e oitenta graus) C para o termoplástico de cor amarela e de 200° (duzentos graus) C para o termoplástico de cor branca, a fim de manter a coesão e cores naturais do termoplástico.

7.3.6.2 – O material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais:

- a) Temperatura entre 10 (dez) e 40° (quarenta graus) C;
- b) Umidade relativa do ar até 80% (oitenta por cento).

7.3.6.3 – O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

7.3.6.4 – As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.

7.3.6.5 – A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa, será de até 5% (cinco por cento). Este excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo larguras ou extensões inferiores aos indicados no projeto.

7.3.6.6 – Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01 (zero vírgula zero um) m em 10 (dez) m deverá ser corrigido.

7.3.6.7 – O termoplástico após ser aplicado deverá permitir a liberação do tráfego em 5 (cinco) minutos.

7.3.7 – Retrorrefletorização

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 (cento e cinquenta) mcd/lux.m².

7.3.8 – Remoção

A remoção das marcas viárias poderá ser feita por processos de decapagem por abrasão ou por queima, através de:

- Equipamento composto por uma máquina básica (Chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção), contrapeso e fresa cortadoras.
- Equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano.
- Maçarico a gás butano e espátula.

7.4 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

7.4.1 – Requisitos Quantitativos

		Min.	Máx.	Métodos de Ensaio
4.1.1	Ligante, % em massa na mistura	18	28	ABNT NBR 13076
4.1.2	Para o termoplástico branco TiO ₂ , % em massa na mistura	8	---	ABNT NBR 13090
4.1.3	Para o termoplástico amarelo, % em massa na mistura PbCrO ₄ CdS	2	---	ABNT NBR 13077
		1	---	ABNT NBR 13078
4.1.4	Microesferas, % em massa na mistura	20	40	ABNT NBR 13091
4.1.5	Massa específica, g/cm ³	1,85	2,25	ABNT NBR 13079
4.1.6	Ponto de amolecimento, oC	90	---	ABNT NBR 13092
4.1.7	Deslizamento, %	---	5	ABNT NBR 13080
4.1.8	Resistência à abrasão, g	---	0,4	ABNT NBR 13081

7.4.2 – Requisitos Qualitativos

4.2.1	Cor Munsell - termoplástico branco N 9,5 com tolerância N 9,0 - termoplástico amarelo 10 YR 7,5/14 com tolerância 10 TR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14
4.2.2	Estabilidade ao calor..... satisfatória ABNT NBR 13093
4.2.3	Resistência à luz inalterada ABNT NBR 13094

7.5 – CONTROLES DE QUALIDADE

7.5.1 – Materiais

7.5.1.1 – Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com a respectiva aprovação dos termoplásticos e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal.

7.5.1.2 – Somente após apresentação dos laudos a Contratada poderá iniciar os serviços e, independente dos laudos, a BHTRANS poderá a qualquer momento coletar material para análise de suas características.

7.5.2 – Serviços

Quanto à execução dos serviços deverão ser observados os seguintes itens:

7.5.2.1 – Espessura

- a) O material será colhido pela fiscalização da BHTRANS durante a aplicação em chapa de folha de flandres, a intervalos determinados junto à saída do equipamento aplicador. As medidas devem ser realizadas sem a adição de microesferas de vidro do tipo II A/B;
- b) Deverão ser retiradas amostras para verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se os 5% (cinco por cento) iniciais e finais de carga;
- c) Deverão ser realizadas no mínimo 10 (dez) medidas em cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

7.5.2.2 – Retrorrefletorização

- a) O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres, com as microesferas incorporadas, deverá ser medido com aparelhos apropriados;
- b) Deverão ser realizadas no mínimo 10 (dez) medidas em cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

7.6 – DURABILIDADE

Independentemente dos ensaios e inspeções, e considerando o volume de tráfego de até 20.000 veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada, deverá ser de:

- a) 18 (dezoito) meses para 100% (cem por cento) de metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- b) 24 (vinte e quatro) meses para 80% (oitenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço;
- c) 36 (trinta e seis) meses para 60% (sessenta por cento) da metragem total aplicada de cada Ordem de Serviço.

8 – ESPECIFICAÇÕES PARA LAMINADO ELASTOPLÁSTICO PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTOS

8.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições técnicas exigíveis para o fornecimento e implantação de laminado elastoplástico para demarcação de pavimentos.

8.2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

8.2.1 – TB -125 - Materiais para sinalização horizontal – ABNT.

8.2.2 – ASTM E 303 Measuring surface frictional properties using the british pendulum tester.

8.3 – CONDIÇÕES GERAIS

8.3.1 – Material

O laminado elastoplástico deve ser pré-fabricado, constituído de mistura de materiais selecionados, como polímeros, acrescidos de pigmentos e microesferas de vidro incorporadas, distribuídos uniformemente através de toda a área de sua secção transversal.

8.3.2 – Características

- a) O laminado elastoplástico deve ter a característica de um filme flexível, elástico e plástico;
- b) Deve ainda apresentar um sistema de aderência que permita uma perfeita adaptação em qualquer solo, asfalto, cimento e também pedra;
- c) A película não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.

8.3.3 – Acabamento

O material deverá ter bom aspecto, sem roturas, partes ressecadas ou irregulares, espessura constante e bordas limpas e retas.

8.3.4 – Padrão de Cor

O laminado elastoplástico deverá ser fornecido nas cores branca e amarela, atendendo o seguinte padrão Munsell:

- a) Branco – N 9,5 com tolerância N 9,0;
- b) Amarelo – 10 YR 7,5/14 com tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14.

8.3.5 – Dimensões

O material deverá ser apresentado em faixas de até 40 (quarenta) cm de largura, em embalagens contendo 25 (vinte e cinco) m lineares cada uma ou conforme medidas solicitadas. Também poderá ser fornecido em forma de símbolos, letras ou números, já cortados na forma especificada pela BHTRANS e embalados em caixas.

8.3.6 – Aplicação

O material deverá ser aplicado de acordo com a orientação do manual de sinalização da BHTRANS e conforme indicado no projeto.

8.3.7 – Condições de Aplicação

8.3.7.1 – O piso que receberá o laminado deverá estar limpo e isento de impurezas como areia, terra, graxa, óleo e, além disso, não deve estar úmido ou molhado e contanto que a temperatura ambiente seja superior a 15°(quinze graus) C.

8.3.7.2 – A pré-marcação deverá ser feita com pedra de giz e corda de algodão impregnada de pó de giz, conforme indicado no projeto.

8.3.8 – Fixação do Material

8.3.8.1 – Após limpeza da superfície de contato e pré-marcação da sinalização conforme projeto, aplicar o material, distribuindo uniformemente a cola sobre o pavimento e a parte inferior do laminado, pressionando o laminado com auxílio das mãos e rolo metálico de diâmetro mínimo de 80 (oitenta) mm. Não será aceita a implantação na qual os empregados da empreiteira pisem na cola espalhada sobre o pavimento e, após, pisem no laminado. Neste caso, todo o serviço será refeito.

8.3.8.2 – Após a fixação do material, o tráfego poderá ser liberado decorridos 5 (cinco) minutos, permitindo que o material acomode-se perfeitamente, acompanhando todas as irregularidades que o solo possa apresentar, garantindo uma perfeita soldadura das duas superfícies.

8.3.9 – Remoção

O material deverá ter a capacidade de remoção com prévio calentamento, com chama de gás, sem danificar o pavimento.

8.4 – ESTABILIDADE

8.4.1 – O material não deverá sofrer alterações de refletividade, com adesão de microesferas de vidro suficiente para que não sejam removidas pelo tráfego sobre sua superfície ou danificadas por algum dispositivo.

8.4.2 – Nenhuma modificação negativa deverá ser apresentada pelo material por efeito de agentes atmosféricos ou perdas de lubrificante e gasolina.

8.4.3 – O material deve apresentar boa visibilidade, não absorção de sujeira, se auto limpar com chuva e possuir capacidade de adesão permanente até seu desgaste.

8.5 – SEGURANÇA

A superfície do material deve ser antiderrapante tanto no pavimento seco ou molhado, proporcionando um mínimo de derrapagem de 45 (quarenta e cinco) BPN quando testado de acordo com Norma TB 125.

8.6 – DURABILIDADE

A durabilidade do filme elastoplástico deve ser superior a 36 (trinta e seis) meses contados a partir de sua efetiva aplicação, não podendo ter partes descoladas.

8.7 – RESISTÊNCIA

8.7.1 – O material deve ser resistente ao ponto de não poder ser destacado pela tração ou efeitos atmosféricos, suportando as solicitações do trânsito sobre sua superfície.

8.7.2 – O laminado deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes, e suportar temperaturas de até 80° (oitenta graus) C sem sofrer deformações.

8.7.3 – Resistência à abrasão 0,6 (zero vírgula seis) (g) no máximo.

8.8 – RETRORREFLETIVIDADE

O filme elastoplástico pré-formado deverá apresentar retrorrefletização por microesferas de vidro do tipo “pré-mix” ou “drop-on”, proporcionando reflexão imediata e contínua. O tamanho, qualidade e índice de reflexão da microesferas devem obedecer aos seguintes requisitos:

- a) Retrorrefletância (mcd/m²);
- b) Cor Branca – 220 (duzentos e vinte) mcd/m²;
- c) Cor Amarela – 150 (cento e cinquenta) mcd/m².

8.9 – FORNECIMENTO

8.9.1 – O laminado deverá ser acondicionado em embalagem adequada, lacrada, protegida ao sol e umidade, contendo na face externa, em local bem visível as seguintes informações:

- a) Nome do fabricante;
- b) Nome do produto;
- c) Número do lote de fabricação;

- d) Cor e código Munsell;
- e) Quantidade contida em metros ou quantidades de letras ou símbolos;
- f) Largura da película;
- g) Espessura da película;
- h) Data de fabricação;
- i) Prazo de validade.

8.9.2 – O material deverá possuir selo de segurança não reutilizável fixado na superfície da película. O laço deverá apresentar os números do lote de fabricação e do laudo laboratorial, devendo ser colocado no início do filme pré-fabricado, isto é, na parte central do rolo de modo a permanecer intacta até o consumo de toda a peça. O rolo deve apresentar um vão suficiente em sua região central que permita a colagem do selo neste espaço e posteriormente a sua identificação.

8.10 – REMOÇÃO

A remoção das marcas viárias poderá ser feita por processos de decapagem por abrasão ou queima, através de:

8.10.1 – Equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção), contrapesos e fresa cortadoras.

8.10.2 – Maçarico a gás butano e espátula.

8.11 – CONTROLES DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade dos serviços serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com respectiva aprovação, emitida por laboratório credenciado para tal.

9 - ESPECIFICAÇÕES PARA DEMARCAÇÃO DE PAVIMENTOS COM TERMOPLÁSTICO PRÉ-FORMADO

9.1 – OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições técnicas exigíveis para o fornecimento e aplicação do termoplástico pré-formado autocolante, retrorrefletivo e termossensível para sinalização viária

9.2 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ABNT NBR 14723, Sinalização horizontal viária – avaliação de retrorrefletividade

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

ABNT NBR 16039:2012, Sinalização horizontal viária – Termoplástico pré-formado para Sinalização – Requisitos e métodos de ensaio

ASTM E 303 Standard test method for measuring surface frictional properties using the British pendulum tester

9.3 – CONDIÇÕES GERAIS

9.3.1 – Material

O termoplástico pré-formado autocolante, 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.

9.3.2 – Padrão de Cor

O termoplástico pré-formado deverá ser fornecido nas cores branca e amarela, atendendo o seguinte padrão Munsell:

- c) Branco – N 9,5 com tolerância N 9,0;
- d) Amarelo – 10 YR 7,5/14 com tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14.

9.3.3 – Aplicação

O termoplástico pré-formado deverá ser aplicado de acordo com a orientação do manual de sinalização da BHTRANS e conforme indicado no projeto.

9.3.4 – Condições de Aplicação

9.3.5 – O piso que receberá o laminado deverá estar limpo e isento de impurezas como areia, terra, graxa, óleo e, além disso, não deve estar úmido ou molhado e contanto que a temperatura ambiente seja superior a 10°(dez graus) C e umidade relativa do ar de até 80%.

9.3.6 – A pré-marcação deverá ser feita com pedra de giz e corda de algodão impregnada de pó de giz, conforme indicado no projeto.

9.3.7 – Fixação do Material

9.3.8 – Após limpeza da superfície de contato e pré-marcação da sinalização conforme projeto, o material 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.

9.3.9 – Após a fixação do material, o tráfego poderá ser liberado decorridos 5 (cinco) minutos, permitindo que o material acomode-se perfeitamente, acompanhando todas as irregularidades que o solo possa apresentar, garantindo uma perfeita soldadura das duas superfícies.

9.3.10 – Remoção

O material deverá ter a capacidade de remoção com prévio calentamento, com chama de gás, sem danificar o pavimento.

9.4 – ESTABILIDADE

9.4.1 – O material não deverá sofrer alterações de refletividade, com adesão de microesferas de vidro suficiente para que não sejam removidas pelo tráfego sobre sua superfície ou danificadas por algum dispositivo.

9.4.2 – Nenhuma modificação negativa deverá ser apresentada pelo material por efeito de agentes atmosféricos ou perdas de lubrificante e gasolina.

9.4.3 – O material deve apresentar boa visibilidade, não absorção de sujeira, se auto limpar com chuva e possuir capacidade de adesão permanente até seu desgaste.

9.5 – SEGURANÇA

A superfície do material deve ser antiderrapante tanto no pavimento seco ou molhado, proporcionando um mínimo de derrapagem de 45 (quarenta e cinco) BPN quando testado de acordo com Norma TB 125.

9.6 – DURABILIDADE

A durabilidade do termoplástico pré-formado deve ser superior a 24 (vinte e quatro) meses contados a partir de sua efetiva aplicação, não podendo ter partes descoladas.

9.7 – RESISTÊNCIA

9.7.1 – O material deve ser resistente ao ponto de não poder ser destacado pela tração ou efeitos atmosféricos, suportando as solicitações do trânsito sobre sua superfície.

9.7.2 – O termoplástico pré-formado deve ser aplicado com temperatura ambiente inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes, e suportar temperaturas de até 80° (oitenta graus) C sem sofrer deformações.

9.7.3 – Resistência à abrasão 0,6 (zero vírgula seis) (g) no máximo.

9.8 – RETRORREFLETIVIDADE

O termoplástico pré-formado deverá apresentar retrorrefletização por microesferas de vidro tipo “drop-on”, proporcionando reflexão imediata e contínua. O tamanho, qualidade e índice de reflexão da microesferas devem obedecer aos seguintes requisitos:

- d) Retrorrefletância (mcd/m²);
- e) Cor Branca – 350 (trezentos e cinquenta) mcd/m²;
- f) Cor Amarela – 150 (cento e cinquenta) mcd/m².

9.9 – FORNECIMENTO

9.9.1 – O termoplástico pré-formado deve ser fornecido plano em faixas ou mensagens pré-cortadas, acondicionado em embalagem adequada, lacrada, protegida ao sol e umidade, contendo na face externa, em local bem visível as seguintes informações:

- a) Nome do fabricante;
- b) Nome do produto;
- c) Número do lote de fabricação;
- d) Data de fabricação;
- e) Cor;
- f) Prazo de validade.

9.10 – REMOÇÃO

A remoção das marcas viárias poderá ser feita por processos de decapagem por abrasão ou queima, através de:

9.10.1 – Equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção), contrapesos e fresa cortadoras.

9.10.2 – Maçarico a gás butano e espátula.

9.11 – CONTROLES DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade dos serviços serão exigidos da Contratada os Certificados de Análise com respectiva aprovação, emitida por laboratório credenciado para tal.

10 – CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A apuração dos quantitativos executados em cada serviço, seja de aplicação ou remoção, será calculada da seguinte forma:

10.1 – Prismas de Concreto

Serão medidas e pagas as unidades pintadas efetivamente fornecidas, removidas e/ou implantadas.

10.2 – Tachas, Tachões, Calotas Esféricas e Segregadores.

Serão medidas e pagas as unidades efetivamente fornecidas, removidas e/ou implantadas.

10.3 – Tinta à Base de Metil Metacrilato Monocomponente; Plástico à Frio Plano por Extrusão; Termoplástico Extrudado; Termoplástico Aspergido; Laminado Elastoplástico e Termoplástico pré-formado

10.3.1 – Faixas e Linhas Contínuas

10.3.1.1 – O pagamento será feito por m² calculado pelas fórmulas a seguir:

10.3.1.2 – Mede-se o comprimento (C) da faixa contínua e confere-se a largura (L=0,10 (zero vírgula dez) m, por exemplo). Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.

Área para pagamento: $S = C \times L$

10.3.2 – Linhas Seccionadas.

Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L) unitários, admitindo-se erro de 5% (cinco por cento) nas dimensões.

Área para pagamento: $S = N \times C \times L$.

10.3.3 – Canalização em Pintura (Cone, Nariz);

Mede-se o comprimento (C) da faixa e confere-se a largura (L=0,20 (zero vírgula vinte) m, por exemplo). Serão consideradas as áreas efetivamente pintadas.

Área para pagamento: $S = C \times L$

10.3.4 – Faixas de Pedestres

Conferem-se as larguras das faixas (L=0,40 (zero vírgula quarenta) m ou indicado em projeto) e os comprimentos (C=4,00 (quatro) ou indicado em projeto); contam-se as faixas com tais dimensões (N). A diferença aceitável para tais medidas é de até 5% (cinco por cento).

Área para pagamento: $S = N \times C \times L$.

10.3.5 – Dizeres e Símbolos:

Computa-se para pagamento a área efetivamente aplicada conforme padrões da BHTRANS, conforme tabela abaixo:

QUANTITATIVOS DE PINTURA MANUAL		
NOME	ÁREA EFETIVA	
SINAL	3,40	m ²
PARE	3,20	m ²
ÔNIBUS BAIA	1,70	m ²
DEVAGAR	3,80	m ²
ESCOLA	2,60	m ²
ÔNIBUS	3,20	m ²
RADAR	2,30	m ²
IDOSO	1,30	m ²
TAXI	1,20	m ²
CARGA E DESCARGA	3,70	m ²
MOTOBOX	2,00	m ²
SOS	3,20	m ²

30 km/h	5,20	m ²
40 km/h	5,00	m ²
50 km/h	5,30	m ²
60 km/h	5,30	m ²
A 100 m	3,20	m ²
A 150 m	3,10	m ²
SETA DE ROTATÓRIA	1,20	m ²
SETA DE RETORNO	2,20	m ²
SETA MOF < 60km/h	4,00	m ²
TRIANGULO TRAVESSIA	0,80	m ²
SETA R-25a	1,30	m ²
SETA R-25b	1,30	m ²
SETA R-25c	1,90	m ²
SETA R-25d	1,90	m ²
SETA R-26	1,10	m ²
PREFERÊNCIA R-2	2,30	m ²
PORTADOR DE NECESSIDADES	2,30	m ²
ESCOLA INTEGRADA	0,40	m ²