

**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – GDF
COMPANHIA IMOBILIÁRIA DE BRASÍLIA – TERRACAP
DIRETORIA TÉCNICA E DE FISCALIZAÇÃO/DITEC
GEREF/GEREN/GEMAM**

PROJETOS TÉCNICOS DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA, URBANÍSTICA E AMBIENTAL DOS SETORES HABITACIONAIS ARNIQUEIRA E BERNARDO SAYÃO, BEM COMO DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES NAS ÁREAS INTERSTICIAIS/REMANESCENTES E DE PARCELAMENTO FUTURO DO PROJETO DE URBANISMO DO SETOR DE MANSÕES PARK WAY – SMPW, LOCALIZADOS NAS REGIÕES ADMINISTRATIVAS DE TAGUATINGA (RA III), GUARÁ (RA X) E NÚCLEO BANDEIRANTE (RA VIII).

PRODUTO 6: PROJETOS EXECUTIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL E PAVIMENTAÇÃO

SUBPRODUTO 6.3: PROJETOS EXECUTIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL E PAVIMENTAÇÃO

SUBPRODUTO 6.3.2: PROJETOS EXECUTIVO GEOMÉTRICO SETOR HABITACIONAL BERNARDO SAYÃO - SHBS

VOLUME VI/VII

EQUIPE TÉCNICA

TOPOCART Topografia e Engenharia S/C

Diretoria

JORGE MAURO BARJA ARTEIRO

Engº de Geodésia e Topografia - CREA - RJ 22.012/D

LÚCIO MÁRIO LOPES RODRIGUES

Engº Agrimensor e Civil - CREA - DF 8.378/D

Executiva de Projetos

JANAÍNA DOMINGOS VIEIRA

MSc. Arquiteta e Urbanista - CREA - GO 8.995/D

Gerência do Projeto

ARLINDO VERZEGNASSI FILHO

Engº Agrimensor - CREA-SP 5060497290/D

Coordenador de Projeto de Infraestrutura e Estudos Geotécnicos

PLÍNIO FRAGASSI

Engº Civil – CREA - 68431/D – MG

Engenharia

FRANKS ALVES FONSECA

Engº Civil – CREA - TO 204751/D

GIULLIANO GONÇALVES CONDE

Engº Ambiental. CREA - DF 13428/D

ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO

Volume I/VII:

Relatório Técnico do Projeto Geométrico/Sinalização

Volume II/VII:

Projeto Planimétrico

Volume III/VII:

Projeto Geométrico Altimétrico

Volume IV/VII:

Projeto Geométrico Altimétrico (continuação)

Volume V/VII:

Projeto de Sinalização

Volume VI/VII:

Folhas de Cubação

Volume VII/VII:

Notas de Serviço

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização geográfica do Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS.....	7
Figura 2: Localização do Setor Habitacional Bernardo Sayão – SHBS em relação à Região Administrativa - RA.	8
Figura 3: Separação de Fluxo.....	18
Figura 4: Cruzamento	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ficha técnica do Setor Habitacional Bernardo Sayão – SHBS.	8
Tabela 2: Dados da Equipe Técnica.	9
Tabela 3: – Curvas de concordância das ruas – padronização dos raios	11
Tabela 4: – Angulo de Observação ou de Divergência	27
Tabela 5: – Angulo de Observação ou de Divergência entre o eixo da iluminação e o eixo da observação	28
Tabela 6: – Índices de Intensidade Luminosa Retrorefletiva - Tachas	31
Tabela 7- Índices de Intensidade Luminosa Retrorefletiva - Tachões.....	32
Tabela 8- Fatores de Correção de Reflexão.....	32

APRESENTAÇÃO

Os projetos técnicos de regularização fundiária, urbanística e ambiental do setor Habitacional Arniqueira - SHAr resultara por meio da conjunção de esforços técnicos da engenharia, da área ambiental e do urbanismo.

Este procedimento multidisciplinar exige a compatibilização de um planejamento comum e a integração das políticas públicas que precisam ser harmonizados, porque incidem sobre o mesmo objeto. Tal proposta implica analisar o parcelamento com todas as suas interfaces, inclusive modificando a tipologia dos usos para adequar a situação ambiental da área.

Por se tratar de um procedimento que envolverá políticas públicas, aspectos ambientais, sociais e urbanísticos, a regularização da área de estudo será desenvolvida em etapas, cuja ordem e sistemática de implementação dependerão da situação de fato existente, dos atores envolvidos, das especificidades físicas e sociais, entre outros fatores.

O presente relatório refere-se ao projeto executivo Geométrico onde se defini suas principais características.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	3
LISTA DE TABELAS.....	4
APRESENTAÇÃO	5
1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Dados do Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS.	8
1.1.1 Identificação do Empreendedor	8
1.1.2 Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo.....	9
1.1.3 Representante Legal.....	9
1.2 Dados da Equipe Técnica	9
1.3 Projeto Planimétrico.....	10
1.4 Projeto dos perfis	11
1.5 Projeto de sinalização viária.....	14
1.5.1 . Placas de Regulamentação	14
1.5.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	15
1.5.3. DETALHES DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA PARA CRUZAMENTOS	19
1.5.4. ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS NO PROJETO	20
1.5.5. ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES	20
1.5.6. EC-S-02 – Sinalização Vertical	24
1.5.7. ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES.....	30
1.5.8. Controle de Qualidade	32
1.5.9. Métodos de ensaio.....	33
ANEXO	35
ANEXO – I - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – DENATRAN (Vol. 1, 2, 3 e 4) (Arquivos Digitais - DVD)	35

1. INTRODUÇÃO

A área objeto desse projeto integrado de regularização é formada por trechos urbanos constituintes do Setor Habitacional Arniqueira - SHAr, do Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS e trechos intersticiais e de parcelamento futuro do projeto de urbanismo do Setor de Mansões Park Way – SMPW - Trecho 3 apresentando uma área total de 2.754,98 ha.

O Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS engloba os parcelamentos urbanos irregulares das Colônias Agrícolas Bernardo Sayão e IAPI, com área total de 118,74 ha.

A área de estudo é privilegiada do ponto de vista de seus acessos viários, sendo que os mesmos estão constituídos, principalmente, pela: EPTG/Estrada Parque Taguatinga/DF-085 ao norte, que está sendo transformada em Linha Verde pelo GDF; pela EPNB/Estrada Parque Núcleo Bandeirante/DF - 075/BR - 060 ao sul; pela EPCT/Estrada Parque de Contorno/DF- 001 a leste e; por várias vias de acesso, a leste, conforme a figura a seguir. Do ponto de vista geográfico a área de estudo encontra-se com seus limites físicos localizado nos córregos Águas Claras, Vereda de Cruz, Arniqueira e Vereda Grande. A Figura 01, apresentada a seguir, e o Mapa 01 em anexo registram a localização do Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS.

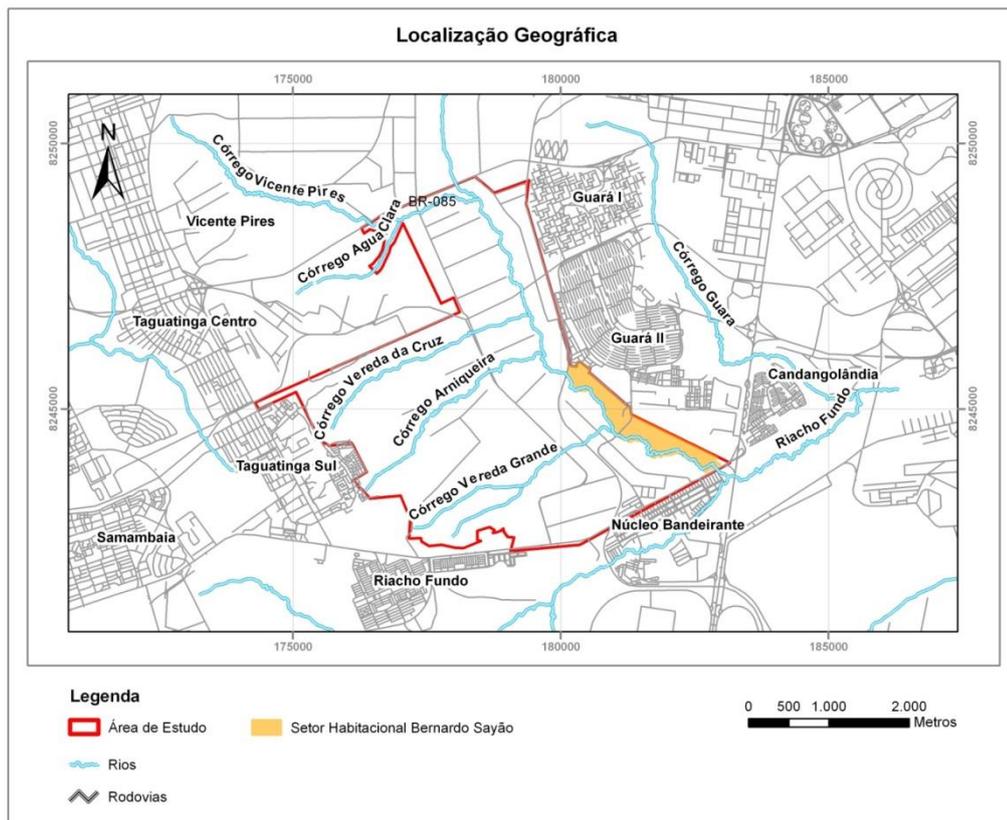


Figura 1: Localização geográfica do Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS.

Com relação às regiões administrativas, o Setor Habitacional Bernardo Sayão – SHBS encontra-se inserido na Região Administrativa do Guará (RA X) e limita-se com as regiões administrativas do Park Way (RA XXVI) e Núcleo Bandeirante (RA VIII), conforme ilustrado na figura a seguir.

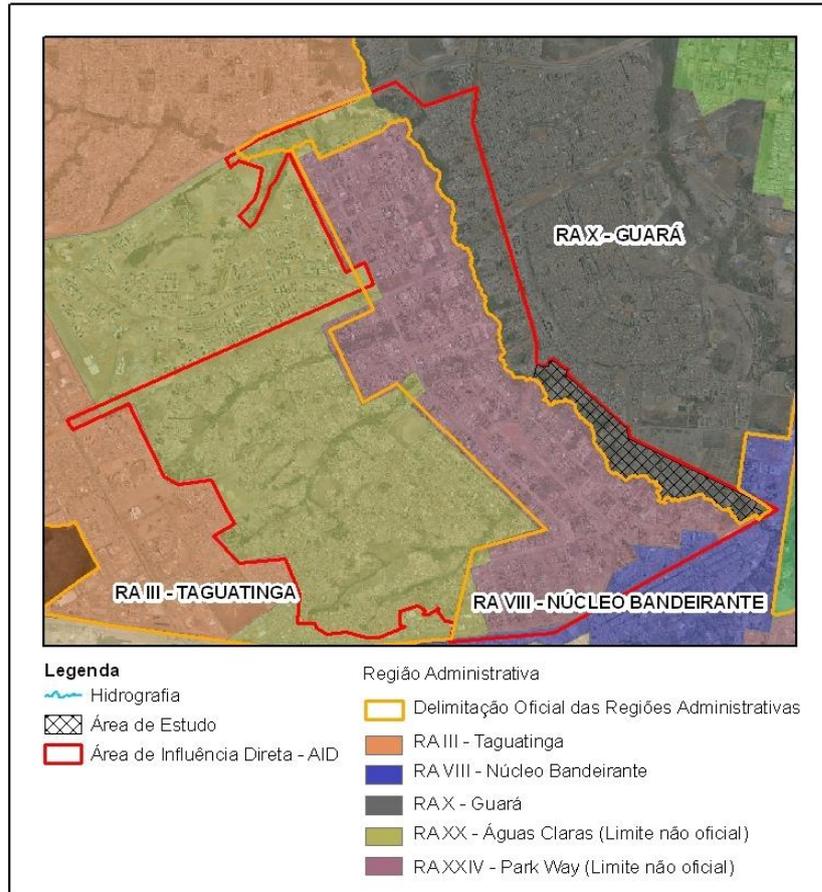


Figura 2: Localização do Setor Habitacional Bernardo Sayão – SHBS em relação à Região Administrativa - RA.

1.1 Dados do Setor Habitacional Bernardo Sayão - SHBS.

Tabela 1: Ficha técnica do Setor Habitacional Bernardo Sayão – SHBS.

Identificação do Empreendimento: Setor Habitacional Arniqueira
Região Administrativa: Guará (RA X)
Coordenadas UTM Central: 177978/8245189
Responsável: Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP

1.1.1 Identificação do Empreendedor

- **Nome e razão social do interessado:** Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP;
- **Representante Legal:** Marcelo Piancastelli de Siqueira;
- **Cargo:** Presidente;
- **Inscrição Estadual e CNPJ:** 00.359.877/0001-73;
- **Endereço para correspondência e contatos:** SAM – Bloco F Edifício Sede – Brasília – DF;
- **CEP:** 70620-000;
- **Telefone:** (61) 3342 2405/3342 1852;

- **Contato:** Thais Waldow de Souza Barros;
- **Cargo:** Gerente de Regularização Fundiária.

1.1.2 Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo

- **Nome:** TOPOCART – Topografia Engenharia e Aerolevantamentos;
- **CNPJ:** 26.994.285/0001-17;
- **Endereço:** SDS Edifício Miguel Badya Bloco L nº 30 Sala 301/311 Brasília/DF;
- **CEP:** 70394-901;
- **Telefone:** (61) 3799-5000;
- **Fax:** (61) 3226-9837;
- **Site:** www.topocart.com.br.

1.1.3 Representante Legal

- **Nome:** Jorge Mauro Barja Arteiro;
- **CPF:** 007.233.472-04;
- **CREA:** CREA - RJ 22.012/D;
- **Endereço:** SDS Edifício Miguel Badya Bloco L nº 30 Sala 301/310 Brasília/DF;
- **Telefone:** (61) 3799 5000;
- **E-mail:** jorgemauro@topocart.com.br.
- **Nome:** Lúcio Mário Lopes Rodrigues;
- **CPF:** 442.895.101-91;
- **CREA:** CREA - DF 8.378/D;
- **Endereço:** SDS Edifício Miguel Badya Bloco L nº 30 Sala 301/310 Brasília/DF;
- **Telefone:** (61) 3799 5000;
- **E-mail:** lucio@topocart.com.br.

1.2 Dados da Equipe Técnica

O presente projeto de pavimentação foi desenvolvido por uma equipe técnica multidisciplinar de engenharia e infraestrutura, em conformidade com o termo de referência emitido pela Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP. Os dados da equipe técnica, com os respectivos registros profissionais, encontram-se na Tabela 02:

Tabela 2: Dados da Equipe Técnica.

Nome do Membro da Equipe Técnica	Registro no Órgão de Classe
Giulliano Gonçalves Conde	CREA - DF 13.428/D
Arlindo Verzeznassi Filho	CREA - SP 5060497290/D
Franks Alves Fonseca	CREA-TO 204751/AP

1.3 Projeto Planimétrico

O projeto em planta foi executado na escala de 1:1000 com a completa definição planimétrica, sobre plantas topográficas que indicam claramente todos os detalhes. Os desenhos em planta indica, pelo menos, os seguintes elementos do projeto planimétrico:

- bordas da pista;
- bordas do acostamento;
- eixo, com indicação do estaqueamento contínuo, de todas as vias;
- localização, estacas e coordenadas dos pontos notáveis do alinhamento horizontal de todas as pistas (PC's, PT's, PI's, etc.);
- dados analíticos do alinhamento horizontal, tais como:
 - raios das curvas circulares;
 - parâmetros das clotóides;
 - comprimento das curvas;
 - ângulos centrais das curvas circulares;
 - deflexões das clotóides;
 - tangentes externas;
 - coordenadas dos centros das curvas circulares;
 - outros aplicáveis.
- dimensões planimétricas necessárias e suficientes para a definição das obras;
- localização e limites das obras de arte correntes e especiais, com suficiente referência ao estaqueamento das vias, para permitir sua inequívoca identificação e locação;
- localização e limites dos muros de arrimo, obras de contenção, etc;
- coordenadas e igualdade de estacas para todas as interseções, inícios e términos de eixos em planta;
- Raio mínimos de concordância: conforme Tabela 3.

Tabela 3: – Curvas de concordância das ruas – padronização dos raios

ÂNGULOS				RAIOS
De	00°00'	a	15°00'	3,00
De	15°01'	a	20°00'	4,00
De	20°01'	a	30°00'	5,00
De	30°01'	a	40°00'	5,50
De	40°01'	a	45°00'	6,00
De	45°01'	a	50°00'	6,50
De	50°01'	a	60°00'	7,00
De	60°01'	a	70°00'	7,50
De	70°01'	a	80°00'	8,00
De	80°01'	a	90°00'	9,00
De	90°01'	a	100°00'	9,50
De	100°01'	a	110°00'	10,00
De	110°01'	a	120°00'	11,00
De	120°01'	a	130°00'	11,50
De	130°01'	a	135°00'	12,00
De	135°01'	a	140°00'	12,50
De	140°01'	a	150°00'	13,00
De	150°01'	a	160°00'	13,50
De	160°01'	a	180°00'	14,00

O Projeto Geométrico Planimétrico é apresentado por meio de desenhos em planta no Sistema SIRGAS.

1.4 Projeto dos perfis

O Projeto dos perfis tem como diretriz a definição mais adequada, técnica e economicamente, dos greides viários e compreende os estudos relativos ao dimensionamento geométrico das vias, definindo os valores de rampas máximas e mínimas em coerência com as demais características técnicas e operacionais adotadas no Projeto de Urbanismo-Planimetria. O detalhamento apresentado neste relatório representa o projeto executivo de terraplenagem, tem como base o projeto urbanístico e o levantamento topográfico planialtimétrico. A apresentação das pranchas contendo os perfis segue as diretrizes da Norma Técnica Nº 2.

Visando atender as premissas do MDE-RP-132/10, os lançamentos dos greides das vias visaram concordar com a topografia. Desta maneira evita-se a descaracterização da área de projeto e minimiza-se o volume de escavações para a terraplenagem.

Todas as vias foram nomeadas (nomes aleatórios independentes do urbanismo) e seus eixos estaqueados de 20 em 20 metros. As rampas dos perfis concordam através de curvas verticais projetadas por parábolas de 2º grau. Com o objetivo de facilitar os cálculos e locação destas curvas, seus comprimentos, sempre que possível, foram arredondados para múltiplos de 10 metros.

Baseando-se nos projetos urbanístico e de drenagem e procurando manter os perfis das vias semelhantes à topografia local, as rampas de projeto foram fixadas em no mínimo 0,50% para locais muito planos e no máximo 20,00% para fortes declividades.

Para as seções transversais das vias locais adotou-se caimento para os bordos das vias de 2% e 3%. Apenas em locais indicados neste projeto este tipo de seção pode sofrer alguma alteração.

A movimentação dos volumes de terraplenagem resume-se a limpeza do terreno, nivelamento do terreno e o preparo de caixa para a implantação da pavimentação.

O cálculo dos volumes baseou-se na somatória de todos os semi-volumes extraídos nos intervalos entre duas seções consecutivas, a partir da estaca 0 até a última estaca de cada via, como indica a expressão:

$$\text{VOL. aterro} = \sum \left(\frac{(\text{AREA. seção00} + \text{AREA. seção01})}{2} \times \text{DIST. seção00/seção01} \right) + \dots + \left(\frac{(\text{AREA. seção. n} + \text{AREA. seção. final})}{2} \times \text{DIST. seção. n/seção. final} \right)$$

$$\text{VOL. corte} = \sum \left(\frac{(\text{AREA. seção00} + \text{AREA. seção01})}{2} \times \text{DIST. seção00/seção01} \right) + \dots + \left(\frac{(\text{AREA. seção. n} + \text{AREA. seção. final})}{2} \times \text{DIST. seção. n/seção. final} \right)$$

Onde a área de cada seção em questão é calculada a partir da superposição da seção transversal do terreno natural com a projeção do greide de projeto, incluindo taludes de corte e aterro nas declividades 1:1 e 1:1,5, respectivamente, e a distância entre seções é extraída nos eixos de cada via.

O Quantitativo dos volumes geométricos de corte e aterro é apresentado no anexo-IV, levando-se em consideração as fórmulas supracitadas.

As plantas de desenho do projeto altimétrico são apresentadas no anexo II, mencionado na apresentação.

Os perfis longitudinais foram desenvolvidos e desenhados na escala horizontal igual a do projeto em planta e com distorção vertical de 10:1

Nos desenhos dos perfis longitudinais contam, os seguintes dados indicativos:

- perfil longitudinal do terreno original, na projeção horizontal do eixo que define o alinhamento geométrico em planta;
- linha do greide acabado no ponto de aplicação do mesmo, como definido na seções transversais tipo;
- locação gráfica e indicação da estaca e cota dos PIV's, PCV's, PTV's;
- Indicação analítica de:

- comprimento das curvas verticais de concordância (L);
- rampa, percentagem (i)
- parâmetro K das curvas verticais ($K = L/A$, sendo A a diferença algébrica das rampas em percentagem);
- ordenada da curva vertical sob o PIV (e);
- cotas da linha do greide acabado em intervalos de 20 metros e em estacas coincidentes com aquelas das seções transversais, mostradas nos rodapés dos perfis;
- cotas das bordas livres do pavimento, quando o perfil deste não for paralelo ao perfil da linha do greide, de modo que as cotas de bordo estejam referidas às mesmas estacas onde estão fixadas as cotas do greide;
- indicação dos eixos das vias transversais e inscrição de sua denominação;
- localização e limite de obras de arte correntes e especiais, existentes e propostas, sobre e sob a linha do greide acabado, com identificação adequada e indicação de dimensões e cotas de soleira, de superfície etc., na projeção horizontal do eixo que define o alinhamento em planta;
- diagrama de sobrelevação do tipo convencional, em escala vertical, no rodapé do perfil e alinhamento com este;

- locação gráfica e indicação da estaca e cota dos PIV's, PCV's, PTV's;

O projeto do greide da via urbana foi executado o mais uniforme possível, evitando as constantes quebras do alinhamento vertical e os pequenos comprimentos de rampas não foram projetadas rampas com declividade inferior a 0,5%.

1.5 Projeto de sinalização viária

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários.

As Placas de Sinalização terão as dimensões e revestimento para fundo, tarjas, símbolos, letras e números, conforme descritas a seguir:

Placas de Advertência

Os sinais de advertência têm a forma quadrada, com posicionamento definido por diagonal na vertical, e fundo na cor amarela com dizeres ou símbolos em cor preta. São utilizados sempre que se julgar necessário chamar a atenção dos usuários para situações permanentes ou eventuais de perigo, na via ou em suas adjacências.

A dimensão da Placa será de:

500 mm x 500 mm.

1.5.1 . Placas de Regulamentação

Nelas é que está contida a informação explicitada. As placas serão confeccionadas em chapas finas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, laminada a frio e resistente à corrosão atmosférica, conforme norma NBR 5920 ou ABNT EB-901 na espessura de 1,52mm (MSG 16).

Utilizam-se predominantemente a forma circular, a cor branca em seu fundo e a cor vermelha em sua borda, e têm por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições, e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código de Trânsito Brasileiro.

Os elementos de suporte e fixação podem ser postes de energia, simi-pórticos metálicos, postes metálicos específico para a sinalização.

O diâmetro da Placa será de:

500 mm.

Semáforo

Também conhecido popularmente como sinal, sinaleira e farol é um instrumento utilizado para controlar o tráfego de veículos e de pedestre nas grandes cidades de quase todo o mundo. Utiliza uma linguagem simples e por isso de fácil assimilação. É composto geralmente por três círculos de luzes coloridas: Vermelho Amarelo e Verde.

Cabe salientar que neste projeto apenas fez a localização dos pontos onde necessita-se a implantação de semaforos, de acordo, com as normas vigentes, e portanto o cálculo do tempo semaforico não foi realizado, cabendo ao cliente deste contratar tal projeto de tempo semaforico.

1.5.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

É um sistema composto de marcas, símbolos e legendas, demarcadas sobre o pavimento.

Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlar e orientar os deslocamentos em situação como problemas de geometria, topografia ou em frente a obstáculos, complementar os sinais verticais de regulamentação e advertência. Em casos específicos tem poder de regulamentação. A sinalização horizontal adverte ou indica aos usuários da via, de modo a tornar-la mais eficiente e segura.

A sinalização horizontal do Setor Habitacional Arniqueira – SHAr é composta por marcas longitudinais, transversais, de canalização, pintura de setas indicativas e inscrições no pavimento.

Todos os materiais devem previamente satisfazer as exigências das especificações aprovadas pelo Contratante.

Marcas Longitudinais

Separam e ordenam o tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, assim como a divisão em faixas para separação de fluxos opostos e o estabelecimento de regras para ultrapassagem e transposição das mesmas.

As marcas longitudinais são aplicadas neste projeto conforme esquema a seguir:



Faixa Simples Contínua

Aplicação: Separação de fluxos opostos s/ possibilidade de ultrapassagem.

Cor amarela

Dimensões

Pintura de Bordo = Pintura de meio-fio

Largura da faixa: Pintura de Eixo – 10 cm

Faixa Simples Seccionada

Aplicação: Separação de fluxos opostos c/ possibilidade de ultrapassagem.

(3,0x 6,0)m

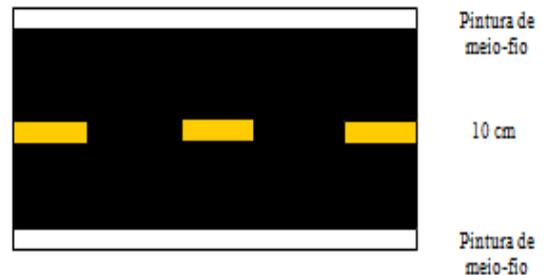
Cor amarela

Dimensões

Pintura de Bordo = Pintura de meio-fio

Largura da faixa: Pintura de Eixo – 10 cm

Pintura tracejada 1:2



Faixa Simples Seccionada

Aplicação: Tapers.

(3,0x 3,0)m

Cor branca

Dimensões

Pintura de Bordo = Pintura de meio-fio

Largura da faixa: Pintura de Eixo – 10 cm

Pintura tracejada 1:1

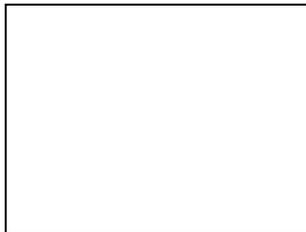


Marcas Transversais

Ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos, informa a necessidade de redução de velocidade, passagem de pedestres e posições de parada.

As marcas transversais serão aplicadas neste projeto com a função de linhas de retenção indicando ao condutor o local limite em que deve parar o veículo.

Linha de Retenção



10 cm

Indica aos condutores o local limite em que deverão parar os veículos, quando imposto pela sinalização de controle de tráfego (PARE ou semáforo), ou pela autoridade legal pertinente, é na cor branca, e contínua, com largura de 0,40m.

Seu comprimento abrange toda largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual se dirigem. Todas as faixas de retenção estão locadas no Projeto de Sinalização Horizontal e Vertical.

Marcas de Canalização

Orientam os fluxos direcionando a circulação de veículos e regulamentam as áreas de pavimento não trafegáveis.

Separação de fluxos com sentidos opostos

Faixa na cor amarela com tachões bidirecionais amarelos (um a cada 2 metros).

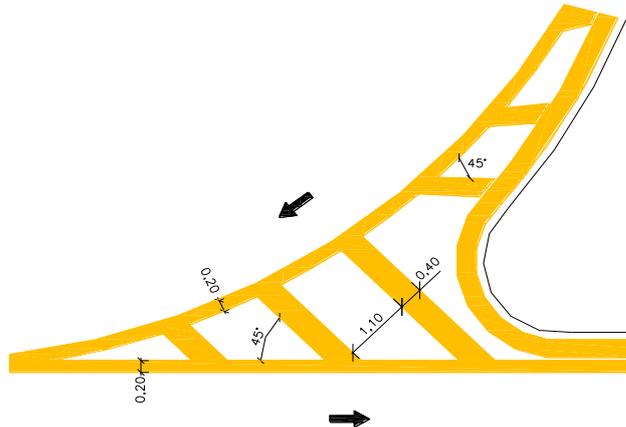


Figura 3: Separação de Fluxo

As áreas Zebradas têm como finalidade básica preencher áreas pavimentadas não trafegáveis, decorrentes de canalizações de fluxos divergentes ou convergentes, ou ainda de estreitamentos e alargamentos de pista (áreas neutras) e delimitadas ao menos por uma linha de canalização.

Estas áreas são compostas por linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável, e formando um ângulo α , igual ou próximo de 45° , com a linha de canalização que lhe é adjacente.

Linhas de Travessia de Pedestres

Marcação transversal ao eixo da via que indica aos pedestres o local onde poderão atravessá-la de maneira segura, já que também adverte aos motoristas da existência desta travessia.

Serão compostas por linhas de cor branca, paralelas entre si e ao eixo da via, com largura e espaçamento entre elas de 40 cm, e comprimento de 4,0 m distando 2,0 m das Linhas de Retenção e se estendendo pelo acostamento.

Todas as faixas de pedestre estão locadas no Projeto de Sinalização Horizontal e Vertical.

1.5.3. DETALHES DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA PARA CRUZAMENTOS

Para o tratamento dos cruzamentos foram adotados os seguintes padrões de sinalização

- a) Vias secundárias x Vias locais / Vias principais x Vias secundárias

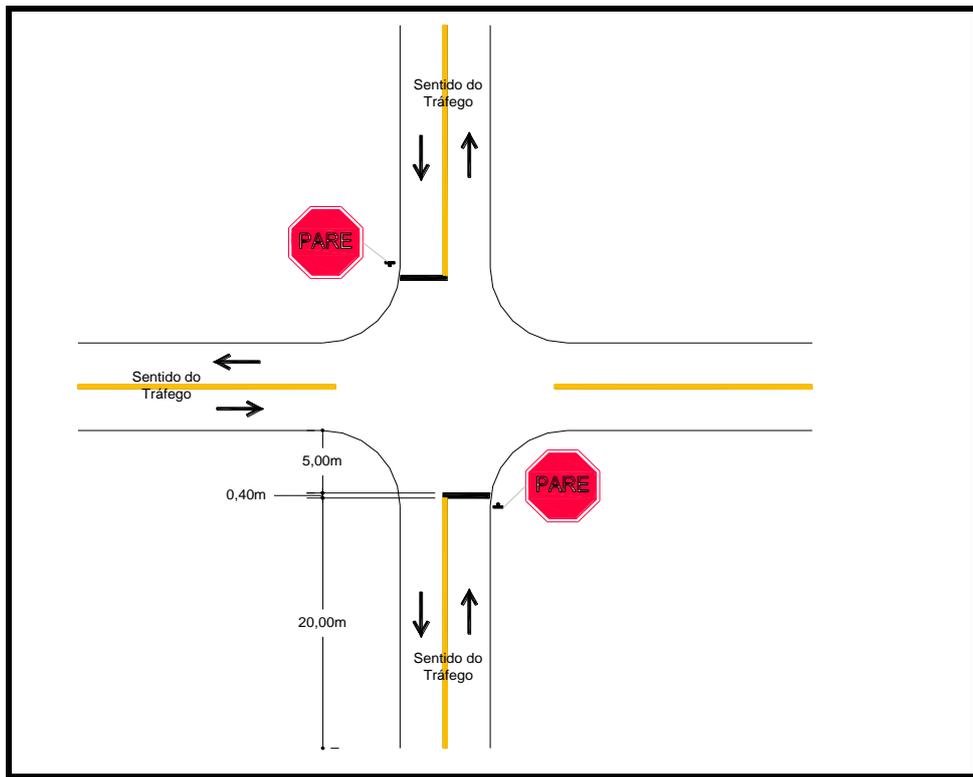


Figura 4: Cruzamento

Obs: Onde não houver espaço nas calçadas para a implantação de placas, manter apenas a sinalização horizontal, linha de retenção, conforme projeto executivo.

1.5.4. ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS NO PROJETO

Os serviços de Sinalização Viária deverão atender as indicações contidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito em conformidade com o Novo Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503 de 23 de Setembro de 1997 e Lei nº 9.602 de 21 de Janeiro de 1998) e respectivas Normas e Regulamentações do CONTRAN.

Deverão ainda ser executados de acordo com as especificações que se seguem:

- Especificações Complementares

EC-S-01 Sinalização Horizontal

EC-S-02 Sinalização Vertical

- Especificações Particulares

EP-S-01 Tacha e Tachões Refletivos

- Especificações Gerais de Serviço

DNIT-ES 100 / 2009 - Obras Complementares - Sinalização Horizontal

DNIT-ES 101 / 2009 - Obras Complementares - Sinalização Vertical.

1.5.5. ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES

EC-S-01 – Sinalização Horizontal

Devem obedecer as dimensões e padrões adotados neste projeto, referenciados no item 2.2 deste relatório.

Tintas

Para os serviços de sinalização horizontal deverão ser respeitadas, além da especificação de serviço DNIT-ES 100 / 2009, as especificações de materiais DNER-EM 368 / 2000, DNER-EM 372 / 2000, e DNER-EM 373 / 2000, com as seguintes complementações:

Tinta à base de Resina Acrílica:

A tinta deve ser fornecida em recipientes hermeticamente fechados (separada das microesferas “premix”);

As cores devem se manter inalteradas durante todo o período da garantia do serviço;
Cada litro de tinta deverá permitir a adição, por simples mistura no reservatório da máquina de demarcação, de 200g a 250g de microesferas de vidro do tipo “premix” no decorrer da sinalização.

Espessura da película	Quantidade de microesferas “premix”
<hr/> 0,6 mm	<hr/> 120 - 150 g / m ²

A quantidade ideal de microesferas “premix” a ser adicionada deverá ser informada pelo fabricante da tinta;

Para cada m² de tinta retrorrefletiva aplicada deverá ser lançada simultaneamente por aspersão, através de meios mecânicos adequados, as seguintes taxas de microesferas “drop-on” para cada aplicação:

Espessura da película	Quantidade de microesferas “drop-on”
<hr/> 0,6 mm	<hr/> 250 a 300 g / m ²

A quantidade de solvente para a diluição, caso se faça necessário, não deve ultrapassar a um máximo de 5%. (cinco por cento).

Execução:

Os locais onde serão executados os serviços deverão ser sinalizados de acordo com o Manual de Sinalização para Obras Emergenciais do DNER ou similar.

Nenhum trabalho de demarcação será executado sobre superfícies que não estejam perfeitamente limpas, secas e livres de óleos ou outros elementos estranhos. O material deverá ter condições de ser aplicado em uma temperatura ambiente estiver entre 5º e 40ºC, e estado higrométrico do ar até 90º, sem nenhuma precaução especial.

Recomenda-se o emprego de jatos de ar pouco antes da aplicação. A tinta deve ser aplicada com máquina automotriz, provida de pistola e misturados automático no tanque. Cuidados especiais devem ser tomados na regulagem da pressão e altura da pistola, para que se obtenha a largura da faixa padronizada. Nas pinturas diversas (outras demarcações), a tinta deve ser aplicada com pistola manual.

O composto deve estar perfeitamente misturado e diluído na proporção especificada no momento da aplicação.

Para uma boa mistura, recomenda-se passar o composto, várias vezes, de um vasilhame para outro.

Ao ser despejado o composto no reservatório da máquina, convém seja passada a mistura através de uma peneira de malha n.º 10.

A diluição deve ser efetuada no momento da aplicação, com os solventes específicos recomendados pelo fabricante.

O material aplicado, após secagem total, deverá apresentar plasticidade de forma que não surjam fissuras, gretas ou descascamentos durante o período de garantia exigido.

Uma vez aplicado o material, as faixas deverão apresentar condições de tráfego em tempo não superior a 30 (trinta) minutos.

A pista somente será liberada ao tráfego após autorização do órgão fiscalizador.

O material deverá ser suscetível ao rejuvenescimento ou restauração, ou seja: findo o prazo de garantia, poderá ser restaurado mediante a aplicação de nova camada, devendo haver integração entre as duas camadas, formando com o pavimento um todo homogêneo.

Todos os materiais a serem utilizados (tinta e microesferas), deverão ser depositados em local a ser determinado pela Fiscalização, antes do início dos serviços.

Os recipientes das tintas a serem utilizados na pintura da sinalização horizontal, deverão estar devidamente lacrados e com o selo de aprovação do Controle de Qualidade.

Garantia:

O material fornecido segundo a presente Especificação deverá ser garantido contra baixo índice de cobertura ou de aderência ao pavimento, por falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade do produto, devendo, neste caso, o trecho falho ser repostado pela Contratada, não sendo entretanto, permitidas alterações das espessuras especificadas.

A Contratada deverá dar garantia às demarcações executadas **de dois anos** de vida útil para um tráfego com VDM de 5000.

Medição:

Os serviços de pintura de faixas contínuas ou tracejadas, bem como pinturas localizadas (setas, zebrações e dizeres, ruas laterais), serão medidos através da determinação da área efetivamente pintada, expressa em metros quadrados.

Pagamento:

O pagamento da sinalização horizontal será feito com base no preço unitário proposto para cada item dos serviços e incluirá a aquisição dos materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos, aplicação, transporte e eventuais necessários à execução dos serviços.

1.5.6. EC-S-02 – Sinalização Vertical

- Placas

A execução das placas e demais dispositivos necessários à implantação da sinalização vertical, deverá estar de acordo com a Especificação de Serviços DNIT-ES 101/2009, com o Manual de Sinalização de Trânsito CONTRAN - Edição 2007 com as Normas da ABNT no caso das chapas e estruturas de sustentação, e com as seguintes complementações:

- Chapas

As chapas para produção dos sinais de tráfego, devem ser superfícies rígidas, planas, de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, laminadas a frio e resistente à corrosão atmosférica conforme norma NBR 5920 ou ABNT EB. 90, na espessura de 1,52mm (MSG 16). Pode ainda se utilizado o acabamento com tinta em pó à base de resina poliéster por deposição eletrotática, com polimerização em estufa à 220°C, com espessura de película de 50 micra.

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

O acabamento final deve ser feito com 2 demãos de primer sintético e 2 demãos de esmalte sintético a base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140°C.

As faces principais das placas de regulamentação e advertência deverá ser pintada na cor específica a sua destinação e o verso será na cor preta fosca em ambos casos propostos. Os dizeres, símbolos e tarjas podem ser impressos pelo processo “silk-screen”, utilizando-se preferencialmente a pasta transparente do mesmo fabricante da película.

Deverão constar no verso das placas das placas, impressos pelo processo silk-screen na cor branca, os seguintes dizeres: DETRAN- DF, nome do fabricante, mês e ano de instalação.

- Suportes Metálicos

As placas de solo serão fixadas a suportes metálicos convenientemente dimensionados para suportar as cargas próprias das chapas, reforços, etc..., sob a ação de pressão de ventos com velocidade de cento e vinte quilômetros por hora, conforme norma NBR.6123 da ABNT.

Não foram utilizados postes de concreto, salvo situações que seja possível utilizar-se dos postes de energia diminuindo o número de elementos ao longo da via, diminuindo desta forma a poluição visual.

Os suportes metálicos serão confeccionados em tubos de aço carbono, SAE1006/1010, de seção circular, com costura, sem emendas e com pontas lisas. Terão seção conforme norma ABNT-A-226 ou DIN 2458.

Qualquer outra seção dimensionada previamente será passível de aprovação pela fiscalização, sem prejuízo das normas da ABNT.

A parte superior do tubo deverá ser vedada com um tampão de PVC, na cor azul com a espessura mínima de 3mm, devendo conter nervuras para impedir deformações e evitar acúmulo de água. Como alternativa o tampão poderá se de chapa metálica soldada ao tubo.

As porcas, parafusos e arruelas deverão ser em aço zincado.

A fita para fixação de placas em postes de concreto, deverá ser em aço inoxidável, tipo 304, de 0,6mm de espessura de 1/2" de largura. Os dispositivos de fixação deverão manter-se de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente Recomendação por um período mínimo de 03 (três) anos.

Para a produção dos suportes e elementos de fixação deverão ser observadas as seguintes normas:

COMPOSIÇÃO QUÍMICA:

- Carbono – ABNT-NBR-5604
- Fósforo – ABNT-NBR-6340
- Enxofre – ABNT-NBR-6341
- Silício – ABNT – NBR – 5607.

PROPRIEDADES FÍSICAS

- ABNT-NBR-6152 - Escoamento, resistência e alongamento.
- ABNT-NBR - 6123 - Forças devido ao vento em Edificações.
- ABNT-NBR - 8261 - Perfil tubular de aço carbono, com formato a frio com e sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para uso estrutural.
- ABNT-NBR - 7008 - Chapas de aço carbono zincadas pelo processo contínuo de imersão a quente.
- REVESTIMENTO (ZINCO):
 - Massa de revestimento ABNT-NBR-7397
 - Aderência ABNT-NBR-7398
 - Espessura ABNT-NBR-7399
 - Uniformidade ABNT-NBR-7400
- **Películas:**
 - Grau Técnico:

A película Grau Técnico, foi desenvolvida para ser aplicada em superfícies de chapas, sempre a temperatura acima de 18° C. Consiste de milhares de lentes micro esféricas, agregadas a uma resina sintética, recobertas por uma película plástica transparente e flexível, que lhe confere uma superfície lisa e plana, a qual permite

apresentar a mesma aparência quer durante o dia, quer durante a noite, quando observada à luz dos faróis de um veículo.

Os valores descritos na tabela abaixo são os coeficientes mínimos de retroreflexão e são expressos em Candelas por Lux por Metro Quadrado de acordo com método ASTM E-810.

A película deverá manter cerca de 90% dos valores descritos nessa tabela, quando submetida às condições de chuva caindo sobre sua superfície.

Tabela 4: – Angulo de Observação ou de Divergência

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

Ângulo de Observação ou de Divergência: é o ângulo formado entre o raio de luz incidente e uma superfície e o raio de luz refletido ou que retorna aos olhos do observador.

Ângulo de Entrada ou de Incidência: é o ângulo formado entre o raio de luz incidente à uma superfície e o raio retrorefletido. O eixo do raio retrorefletido é um eixo perpendicular à superfície retrorefletante.

Para as áreas impressas sobre a película, os coeficientes de retroreflexão não deverão ser menores do que 50% dos valores descritos na tabela acima.

- Grau Alta Intensidade:

As películas refletivas Grau Alta Intensidade são películas duráveis, retrorrefletivas e foram desenvolvidas para serem utilizadas com equipamentos para Sinalização de Controle de Tráfego. As películas refletivas consistem de lentes ópticas agregadas a uma resina sintética e encapsuladas por um plástico transparente flexível, o qual tem uma superfície lisa.

Os valores descritos na tabela abaixo são os coeficientes mínimos de retroreflexão e são expressos em Candelas por Lux por Metro Quadrado.

A película deverá manter cerca de 90% dos valores descritos nessa tabela, quando submetida às condições de chuva caindo sobre sua superfície, medidos de acordo com os testes padrões da AASHTO M 268, seção 7.10.

Tabela 5: – Ângulo de Observação ou de Divergência entre o eixo da iluminação e o eixo da observação

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Prata	Amarela	Vermelha	Verde	Azul
0,2	-4	170,0	170,0	45,0	45,0	20,0
0,2	+30	150,0	100,0	25,0	25,0	11,0
0,5	-4	95,0	62,0	15,0	15,0	7,5
0,5	+30	65,0	45,0	10,0	10,0	5,0

Ângulo de Observação ou de Divergência: é o ângulo formado entre o eixo da iluminação e o eixo de observação.

Ângulo de Entrada ou de Incidência: é o ângulo formado entre o eixo da iluminação e o eixo retrorefletido, sendo que o eixo retrorefletido é um eixo perpendicular à superfície retrorefletiva.

Para as áreas impressas a cores em película na cor prata, os coeficientes de retroreflexão não deverão ser menores do que 70% dos valores descritos na tabela acima.

- Geral:

A menos que seja especificado de outro modo, a película refletiva deverá ser aplicada de acordo com as especificações e recomendações do fabricante, em painéis (ou chapas) lisos, que tenham sido desengraxados e limpos com uma solução ácida fraca. A limpeza adequada do painel deve ser confirmada, fazendo os testes de quebra d'água e remoção brusca de uma amostra da película.

As cores das películas a serem utilizadas são: Prata (Branca), Amarela, Vermelha, Verde e Azul.

Para Armazenagem, Vedação das Bordas e Revestimento Transparente, Corte, Limpeza, Métodos e Aplicação de Testes, e Desempenho da Película, observar criteriosamente as recomendações do fabricante.

Garantias:

Os materiais e serviços fornecidos segundo a presente especificação, deverão ser garantidos por 05 (cinco) anos a partir da data de aceitação dos serviços, quanto a eventuais falhas de aplicação, de falta de qualidade do produto ou defeitos construtivos.

Quando não atenderem às presentes especificações, os materiais e serviços deverão ser repostos pela Contratada sem ônus para a contratante.

Considerando as características peculiares da montagem das placas e fornecimento de seus componentes, a contratada deverá apresentar uma declaração de garantia contra defeitos, que deverá ser acompanhada dos seguintes documentos:

- Declaração de origem e cumprimento das presentes especificações, emitida por cada fabricante original dos diversos componentes das placas, nos quais a Contratada adquiriu os materiais.
- Declaração dos fornecedores das placas montadas, atestando o uso de procedimentos fixados nas presentes especificações.
- Declaração dos instaladores das placas, de cumprimento de procedimentos compatíveis com as presentes especificações durante a instalação e implantação das placas no campo.

Quando julgar conveniente, a Contratante poderá acompanhar a execução dos serviços através de funcionários credenciados, que efetuarão o Controle de Qualidade.

Medição:

As placas serão medidas pela área efetivamente aplicada, em m².

Os postes de sustentação serão medidos através do número de unidades efetivamente executados.

Pagamento:

O pagamento da sinalização vertical será feito com base no preço unitário proposto para cada item dos serviços, e incluirá a aquisição dos materiais, de mão-de-obra, encargos, ferramentas, equipamentos, confecção das unidades, transporte em geral, implantação das unidades nos devidos locais e eventuais necessários à execução dos serviços.

1.5.7. ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES**EP-S-01 – Tachas e Tachões Refletivos**

No presente projeto, nos locais indicados serão empregadas tachas refletivas bidirecionais (amarelas) e tachões refletivos bidirecionais (amarelos) cuja implantação e espaçamento devem obedecer ao Projeto de Sinalização.

Definição

Esta recomendação técnica a Norma NBR 7396 – Material para Sinalização horizontal da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Tacha são dispositivos mais utilizados para proporcionar uma melhoria da visibilidade da pista de rolamento.

O tachão é empregado para propiciar a separação rígida entre faixas de tráfego de canalização, de uso exclusivo e de sentido contrário; ou para forçar o afastamento do fluxo normal de veículos dos obstáculos rígidos ou de áreas perigosas. São fixados ao pavimento da via, cuja finalidade é a de complementar o efeito complementar a sinalização horizontal.

São compostos por elementos refletivos fixados a um corpo principal, ao qual pode também ser incrustada a cabeça de um pino de fixação ao pavimento.

No presente projeto as tachas serão empregadas apenas nas vias principais, acompanhando o eixo com um espaçamento de 9 metros entre elas, ou seja, uma tacha a cada 9 metros.

Os tachões serão empregados nas áreas indicadas no projeto.

Materiais

Devem ser em resina de poliéster de alta resistência, ou poliuretano expandido, apresentando uma resistência mínima a compressão de 15000 kgf., com dimensão externa mínima de (100x90x18)mm para as tachas e (250x160x50)mm para os tachões, e na cor indicada em projeto (branco ou amarelo). Em sua parte inferior deverá apresentar ranhuras ou cavidades que permitam a penetração do material de colagem.

Os elementos refletivos deverão ser do tipo prismático acrílico, com proteção de metalização e proteção frontal (coating ou vidro). Deverão estar perfeitamente embutidos no corpo da tacha ou tachão, em um lado se monodirecionais, ou em dois lados opostos quando bidirecionais, e resistir aos impactos de pneumáticos e às condições ambientais (intempéries, poluição, etc.).

Os elementos refletivos deverão ser da cor indicada em projeto, branco ou amarelo, conforme padrão Munsell, com carga de ruptura mínima de 20000 kgf, e atender aos requisitos mínimos de retrorrefletância, de acordo com as tabelas apresentadas a seguir:

Tabela 6: – Índices de Intensidade Luminosa Retrorefletiva - Tachas

ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO	ÂNGULO DE ENTRADA	BRANCO (mcd / lux)	AMARELO (mcd / lux)
0,2 °	0°	250	120

Tabela 7- Índices de Intensidade Luminosa Retrorefletiva - Tachões

ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO	ÂNGULO DE ENTRADA	BRANCO (mcd / lux)	AMARELO (mcd / lux)
0,2 °	0°	150	70

Tabela 8- Fatores de Correção de Reflexão

COR	BRANCO	AMARELO
Fator de Multiplicação	1,0	0,5

O pino de fixação deverá ser em aço galvanizado, preferencialmente com cabeça circular tipo francesa, não sextavado, com diâmetro maior que 5/16 " (7.94mm), e embutida no corpo da tacha ou tachão para que numa eventual quebra deste, o pino não se torne agressivo ao tráfego. A parte do pino de fixação a ser embutida no solo deverá ser rosqueada ou ranhurada para aumentar sua aderência ao mesmo.

O adesivo utilizado para a fixação das tachas ao pavimento, deverá ser fornecido pelo mesmo fabricante das peças, em quantidade satisfatória para a perfeita colagem.

Execução

Os locais de assentamento deverão ser limpos, isentos de resíduos ou manchas de óleo e totalmente secos.

Deverá ser efetuada uma pré-marcação, com auxílio de gabaritos, antes da fixação dos elementos ao pavimento, a fim de se obter perfeito alinhamento e posicionamento das peças, os quais deverão obedecer ao projeto.

1.5.8. Controle de Qualidade

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

A apresentação destes certificados será obrigatória para a emissão da 1ª Ordem de Serviço.

Os ensaios a serem realizados são os constantes nesta especificação, e tanto os seus custos quanto os do material ensaiado, serão de responsabilidade da Contratada.

A seu exclusivo critério, a Contratante se reserva o direito de suprimir ou determinar a realização de novos ensaios constantes da especificação, às expensas da Contratada.

Para lotes de 150 (cento e cinquenta) peças, deverá ser ensaiada 01 (uma) peça.

Para lotes com quantidades superiores a 150 (cento e cinquenta) peças, deverão ser ensaiadas 1% (um por cento) do total do lote.

1.5.9. Métodos de ensaio

Os seguintes ensaios deverão ser realizados:

- **Resistência à Compressão:**

- Aparelhagem:

A máquina para ensaio poderá ser de qualquer tipo de capacidade suficiente e que possibilite a aplicação de carga continuamente e sem choques, à razão de 1000 kgf / min.

A máquina deve ser equipada com dois pratos de aço com espessura suficiente para evitar deformações durante o ensaio, sobre os quais deverão estar posicionadas lâminas de madeira, com espessura aproximada de 5 mm e mesmas proporções das peças a serem ensaiadas, de forma a se evitar sobretensão. Em caso de tachas com pino, um dos pratos deverá apresentar um furo, de 16 mm de diâmetro de acordo com a peça a ser ensaiada, e ser um bloco rígido e plano.

- Metodologia:

Colocar o pino da peça encaixado no prato com furo, colocar o outro prato sobre a peça de maneira que a mesma fique no centro do prato.

Ligar a máquina e aplicar uma carga continuamente, com a velocidade adequada.

A carga deve ser interrompida, assim que a peça apresentar a primeira trinca observada a olho nu.

Esta observação deve ser feita durante a aplicação de carga na peça.

– Resultados:

A carga da ruptura da peça será a carga no momento da 1ª trinca. As peças deverão suportar uma carga mínima de 15000 kgf.

- **Retrorefletância:**

– As tachas não deverão apresentar Coeficiente de Intensidade Luminosa inferior aos valores da tabela I desta especificação.

Medição

Será medida por unidade completa e instalada, incluindo o fornecimento e transporte dos materiais utilizados na sua confecção, e todos os demais encargos inerentes à execução.

Pagamento

O pagamento será feito com base no preço unitário proposto para este serviço incluindo: aquisição dos materiais, implantação das tachas e tachões, ferramentas e equipamentos, mão-de-obra, encargos, transportes em geral e eventuais necessários à execução dos serviços.

ANEXO

ANEXO – I - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – DENATRAN (Vol. 1, 2, 3 e 4) (Arquivos Digitais - DVD)