




	MEMÓRIA DE CÁLCULO		Nº PCE: PJ1078-E-V05-VS-MD-001						
			Nº CLIENTE: SIN_MEMO_01_MP						
<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>			FOLHA: 1 de 10						
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>								
RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO: ENG. CAMILO DE LELLIS MACHADO MASSA – CREA 1982105511									
<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>									
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>								
0	Emissão Inicial.								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	VER. 8
DATA	06/05/2019								
PROJETO	MHA								
EXECUÇÃO	MHA								
VERIFICAÇÃO	CM								
APROVAÇÃO	CMM								

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 2 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL.....</b>	<b>3</b>
3.1	CRITÉRIOS E MATERIAIS.....	3
3.1.1	Material.....	3
3.1.2	Cores .....	3
3.1.3	Retrorefletividade e iluminação .....	4
3.1.4	Suporte das placas.....	4
3.1.5	Posicionamento da placa na via.....	5
<b>4.</b>	<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....</b>	<b>5</b>
4.1	MATERIAIS.....	6
4.1.1	Considerações Gerais.....	6
4.1.2	Tipo de Pintura.....	6
4.2	EXECUÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	7
<b>5.</b>	<b>TACHAS E SEGREGADORES .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>REDE DE SEMÁFOROS .....</b>	<b>8</b>
6.1	REDE DE DUTOS .....	8
6.1.1	Rede de um duto.....	8
6.1.2	Rede de dois dutos.....	8
6.1.3	Rede de três dutos .....	8
6.2	CAIXAS.....	9
6.2.1	Caixa de Inspeção de conjuntos semaforicos de 30x40cm.....	9
6.2.2	Caixa de passagem de passeio de 60x60cm.....	9
6.2.3	Caixa de passagem de passeio de 60x90cm.....	9
6.2.4	Caixa de passagem de pista de rolamento de 60x60cm .....	9

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 3 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem a finalidade de fornecer elementos essenciais para a execução dos serviços de sinalização viária vertical, horizontal e semafórica no trecho do Projeto Executivo para a Reurbanização e Ampliação da Av. Marquês de Paraná, na cidade de Niterói.

O Projeto de Sinalização é composto da sinalização vertical com o uso de placas, da sinalização horizontal, através da pintura feita no revestimento da pista, podendo ser faixas, símbolos e letras, e da semaforização, com a instalação de blocos semafóricos.

A sinalização tem como finalidades informar, regulamentar, indicar e educar o usuário sobre a correta utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O Projeto de Sinalização foi realizado com base no Código de Trânsito Brasileiro - CTB, no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Horizontal e Vertical, volumes I, II e IV, e da Resolução nº738 de 6 de setembro de 2018 da CONTRAN, que estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas.

Para a implantação da ciclovia foi seguido o Projeto Básico Cicloviário de Niterói - Manual de Infraestrutura Cicloviária, de Novembro de 2016.

## 3. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via.

### 3.1 CRITÉRIOS E MATERIAIS



Para a instalação das placas de sinalização vertical serão aplicados os critérios e materiais descritos nos capítulos a seguir.

#### 3.1.1 Material

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura de 1,25mm, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária.

#### 3.1.2 Cores

A utilização das cores nos sinais de regulamentação deve ser feita obedecendo aos critérios da tabela a seguir a ao padrão *Munsell* indicado.

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº	ILUM_MEMO_01_MP	REV.	0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>			FOLHA	4 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>				

**Tabela 1. Critérios de cores para as placas de sinalização vertical**

Cor	Padrão Munsell (PM)	Utilização nos sinais de regulamentação
Vermelha	7,5 R 4/14	Fundo do sinal R-1 Orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
Preta	N 0,5	Símbolos e legendas dos sinais de regulamentação
Branca	N 9,5	Fundo de sinais de regulamentação Letras do sinal R-1

R - red - vermelho

N - neutral (cores absolutas)

A tinta a ser utilizada para a pintura das placas será em pintura eletrostática. De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização Vertical, para a segurança das vias, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo "esferas expostas". O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semi fosca.

### 3.1.3 Retrorrefletividade e iluminação

De acordo com o manual brasileiro de sinalização vertical, os sinais de regulamentação podem ser aplicados em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal).

Em vias urbanas, recomenda-se que as placas de "Parada Obrigatória" (R-1), "Dé a Preferência" (R-2) e de "Velocidade Máxima" (R-19) sejam, no mínimo, pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade noturna.



Para a refletorização são utilizados:

- Símbolo em material refletivo sobre fundo fosco;
- Símbolo fosco sobre fundo em material refletivo;
- Símbolo e fundo em material refeltivo.

### 3.1.4 Suporte das placas

O suporte para a fixação das placas deverá ser em aço galvanizado e a fixação da placa no suporte deverá ser feita através de braçadeiras de aço. Os suportes deverão possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal, e nem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres.

No caso do projeto, está prevista a instalação do sinais em coluna simples ou em braço projetado.

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 5 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

### 3.1.5 Posicionamento da placa na via

Conforme indicado no Manual de Sinalização Vertical, as placas de sinalização deverão ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via (ver figura abaixo). Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou raios solares sobre a placa.

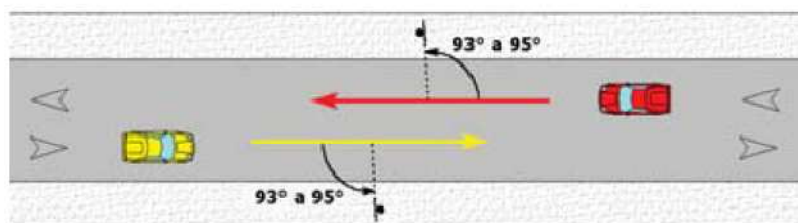


Figura 1. Posicionamento das placas de sinalização vertical na via

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização Vertical de Regulamentação - Vol. I



Os sinais serão colocados à margem da rua, a uma distância mínima de 0,40m do bordo e fixadas com altura livre de 2,10m em relação à ele (distância medida desde a borda inferior da placa ou do conjunto de placas, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir). Para as placas suspensas, a altura livre mínima será de 4,60m.

## 4. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A Sinalização Horizontal é estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência e, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição).

As linhas longitudinais tem a função de definir os limites da pista de rolamento e de ordenar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

- Linhas demarcadoras das faixas de tráfego;
- Linhas de proibição de ultrapassagem;
- Linhas de proibição de mudança de faixa;
- Linhas de borda de pista;
- Linhas de canalização.

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 6 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

## 4.1 MATERIAIS

### 4.1.1 Considerações Gerais

As pinturas a serem aplicadas ao longo do trecho abrangido pelo projeto, serão em massa termoplástica com micro-esferas por aspersão nas faixas de tráfego e por extrusão nas marcas viárias de canalização, setas, travessias, legendas e acumulações, sendo na cor branca indicando faixas de mesmo sentido e amarela em sentidos opostos conforme normas técnicas referentes à aplicação, amostragem para controle tecnológico e controle dimensional.

Não serão adotadas pinturas a frio à base de resina acrílica salvo orientação expressa da NITTRANS - Niterói, Transportes e Trânsito; caso seja necessária pintura à frio e assim determinado pela municipalidade, deverão ser utilizadas tintas à base de água para garantir um melhor desempenho em termos ambientais.



A NITTRANS, a qualquer momento poderá orientar e determinar a aplicação de Laminado elastoplástico em cor, com espessura de 1,5mm com micro-esferas em símbolos ou legendas considerados adequados ao sistema a ser implantado.

Qualquer correção em trechos já sinalizados deverá ser feita por retirada de material “à quente” e nova aplicação também “à quente”, não sendo admitidas pinturas para encobrimentos ou quaisquer outras soluções de caráter provisório.

### 4.1.2 Tipo de Pintura

O tipo de pintura a ser aplicado para a sinalização de faixas de tráfego se indica a seguir:

- **Linhas de Bordo Contínuas:** são aplicadas em todas as pistas em todos os sentidos com pelo menos 10 cm de largura e numa distância nunca inferior à 20-30cm do meio-fio podendo a NITTRANS determinar a aplicação de larguras maiores à critério. Tais faixas serão em aspersão ao longo das pistas e em extrusão ao compor canteiros ou outros elementos físicos que dificultem utilizar a tecnologia para aspersão.
- **Linhas Divisórias de Fluxos:** são implantadas em todas as pistas em todos os sentidos com pelo menos 10 cm de largura e tracejadas 2m x 4m na cor branca para fluxos de mesmo sentido e com pelo menos 10 cm de largura em duas linhas contínuas espaçadas em 10cm na cor amarela para fluxos com sentidos opostos, podendo a NITTRANS determinar a aplicação de larguras maiores à critério. Tais faixas serão em aspersão.
- **Linhas de Bordo Seccionadas 1x1:** contíguas às faixas de bordo em todas as áreas de transição de fluxos viários (ex.: “tapers”) com pelo menos 10 cm de largura, podendo a NITTRANS determinar a aplicação de larguras maiores à critério. Tais faixas serão em aspersão ao longo das pistas e em extrusão ao

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 7 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

compor com canteiros ou outros elementos físicos que dificultem utilizar a tecnologia para aspersão.

- **Ciclofaixa:** para delimitar ciclovia, quando não houver a possibilidade de pavimentação em concreto pigmentado na cor vermelha, a ciclofaixa deverá ser pintada com duas faixas: sendo a interna na cor vermelha com 10 cm de largura e a externa branca com, no mínimo, 20 cm de largura, faixas estas que delimitam o pavimento da ciclovia, da pista de rolamento de veículos. No cruzamento da pista de rolamento de veículos deverá ser pintado com duas linhas paralelas constituídas por paralelogramos com dimensões iguais de base e altura variando entre 0,40 e 0,60 m, determinando-se estas medidas em função da magnitude do cruzamento. Assumem forma quadrada quando o cruzamento se der 90°. As especificações do material a ser aplicado serão fornecidas pela NITTRANS.

No caso de canalizações, travessias e demais marcas viárias, as mesmas serão implantadas por extrusão, conforme detalhes de projeto, sendo nas cores branca e amarela conforme sentidos de fluxos praticados.

#### 4.2 EXECUÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A seguir se listam os critérios para a execução da sinalização horizontal:



- Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento;
- Para a aplicação de sinalização em superfície com pavimento de concreto, deve ser aplicada uma pintura de contraste na cor preta após o período de cura;
- A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
- Deve ser feita pré-marcação de acordo com o projeto;
- A aplicação da sinalização deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;
- A aplicação da sinalização deve ser executada somente quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5º e 40ºC.

#### 5. TACHAS E SEGREGADORES

A implantação de tachas será utilizada para a delimitação de faixas exclusivas ou áreas canalizadas. No caso de pistas de sentido oposto, será utilizada a tacha bidirecional de 95x90x20mm na cor amarela a cada 1m. Para pistas do mesmo sentido, será implantada a tacha monodirecional de 95x90x20mm na cor branca a cada 1m.

Para a segregação da ciclovia, será implantado um buffer de largura variável de 0,20 a 0,75m. No caso do buffer de 0,20m, será executado um segregador de 440x150x75mm



	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 8 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

na cor amarela a cada 40cm. Para o buffer de 0,75m, o mesmo estará composto por tacha monodireccional e segregador, numa distância de 1,27 entre eles.

## 6. REDE DE SEMÁFOROS

### 6.1 REDE DE DUTOS

#### 6.1.1 Rede de um duto

É instalada para a ligação das caixas de passagem de passeio até as caixas de inspeção dos blocos semaforicos e entre caixa de passagem e controlador no passeio.

Será assentado um duto corrugado em PEAD de 50mm ao fundo de uma cava de 25 cm de profundidade por 20 cm de largura, diretamente no solo, sendo envelopado por uma camada de pó de pedra do fundo até aproximadamente 2 cm acima da geratriz superior, sendo o restante da cava completado em concreto magro ou argamassa de cimento e areia até a altura suficiente para receber o acabamento do pavimento. O duto será assentado a 20 cm do fundo das caixas.

#### 6.1.2 Rede de dois dutos

É implantada para a conexão entre duas caixas de passagem.



Serão assentados lado a lado, com espaço de 5 cm entre eles, dois dutos corrugados em PEAD de 75mm ao fundo de uma cava de 45 cm de profundidade por 30 cm de largura, diretamente no solo, sendo envelopados por uma camada de pó de pedra do fundo até aproximadamente 2 cm acima da geratriz superior. Acima da camada de pó de pedra, será colocada uma camada de reaterro de material peneirado, compactada, sendo a altura total da camada de pó de pedra mais o reaterro compactado igual a 30 cm. O restante da cava será completado em concreto com fck 15mpa até a altura suficiente para receber o acabamento do pavimento. Os dutos serão assentados a 20 cm do fundo das caixas.

#### 6.1.3 Rede de três dutos

É implantada para a conexão entre duas caixas de passagem cruzando a pista de rolamento.

Serão assentados lado a lado, com espaço de 5 cm entre eles, três dutos corrugados em PEAD de 75mm ao fundo de uma cava de 60 cm de profundidade por 45 cm de largura, diretamente no solo, sendo envelopados por uma camada de pó de pedra do fundo até aproximadamente 2 cm acima da geratriz superior. Acima da camada de pó de pedra, será colocada uma camada de reaterro de material peneirado, compactada, sendo a altura total da camada de pó de pedra mais o reaterro compactado igual a 30 cm.



	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 9 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

O restante da cava será completado em concreto com fck 15mpa até a altura suficiente para receber o acabamento de concreto asfáltico com altura não inferior a 3 cm. Os dutos serão assentados a 20 cm do fundo das caixas.

## 6.2 CAIXAS

### 6.2.1 Caixa de Inspeção de conjuntos semafóricos de 30x40cm

É utilizada para permitir a ligação dos circuitos oriundos das caixas de passagem aos blocos semafóricos através das colunas semafóricas.

Serão compostas de um anel de concreto simples diâmetro interno 30 cm, com 40 cm de profundidade total, assentado sobre lastro de concreto magro com 10 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo leve articulada. Não deverão distar mais de 5 m da caixa de passagem.

### 6.2.2 Caixa de passagem de passeio de 60x60cm

É implantada para permitir a ligação dos circuitos no passeio.

Serão compostas de anéis de concreto armado, diâmetro interno 60 cm, com 60 cm de profundidade total, assentados sobre lastro de concreto magro com 20 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo leve articulada. Não deverão distar mais de 30 m da caixa de passagem subsequente..


### 6.2.3 Caixa de passagem de passeio de 60x90cm



É instalada para permitir a ligação dos circuitos cruzando pista de rolamento, estando implantadas nos passeios.



Serão compostas de anéis de concreto armado, diâmetro interno 60 cm, com 90 cm de profundidade total, assentados sobre lastro de concreto magro com 30 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo leve articulada. Não deverão distar mais de 30 m da caixa de passagem subsequente..

### 6.2.4 Caixa de passagem de pista de rolamento de 60x60cm

É implantada para permitir a ligação dos circuitos cruzando pista de rolamento, estando implantadas na pista de rolamento, quando a largura da pista exceder 25 m.



	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº	ILUM_MEMO_01_MP	REV.	0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>			FOLHA	10 de 10
	<b>TÍTULO:</b> <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>				
<p>Serão compostas de anéis de concreto armado, diâmetro interno 60 cm, com 90 cm de profundidade total, assentados sobre lastro de concreto magro com 30 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo pesado articulada. Não deverão distar mais de 30 m da caixa de passagem subsequente..</p>					

	MEMÓRIA DE CÁLCULO		Nº PCE: PJ1078-E-V05-VS-MD-001						
			Nº CLIENTE: SIN_MEMO_01_MP						
<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>			FOLHA: 1 de 10						
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>								
RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO: ENG. CAMILO DE LELLIS MACHADO MASSA – CREA 1982105511									
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Inicial.								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	VER. 8
DATA	06/05/2019								
PROJETO	MHA								
EXECUÇÃO	MHA								
VERIFICAÇÃO	CM								
APROVAÇÃO	CMM								

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 2 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL.....</b>	<b>3</b>
3.1	CRITÉRIOS E MATERIAIS.....	3
3.1.1	Material.....	3
3.1.2	Cores .....	3
3.1.3	Retrorefletividade e iluminação .....	4
3.1.4	Suporte das placas.....	4
3.1.5	Posicionamento da placa na via.....	5
<b>4.</b>	<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....</b>	<b>5</b>
4.1	MATERIAIS.....	6
4.1.1	Considerações Gerais.....	6
4.1.2	Tipo de Pintura.....	6
4.2	EXECUÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	7
<b>5.</b>	<b>TACHAS E SEGREGADORES .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>REDE DE SEMÁFOROS .....</b>	<b>8</b>
6.1	REDE DE DUTOS .....	8
6.1.1	Rede de um duto.....	8
6.1.2	Rede de dois dutos.....	8
6.1.3	Rede de três dutos .....	8
6.2	CAIXAS.....	9
6.2.1	Caixa de Inspeção de conjuntos semaforicos de 30x40cm.....	9
6.2.2	Caixa de passagem de passeio de 60x60cm.....	9
6.2.3	Caixa de passagem de passeio de 60x90cm.....	9
6.2.4	Caixa de passagem de pista de rolamento de 60x60cm .....	9

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 3 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem a finalidade de fornecer elementos essenciais para a execução dos serviços de sinalização viária vertical, horizontal e semafórica no trecho do Projeto Executivo para a Reurbanização e Ampliação da Av. Marquês de Paraná, na cidade de Niterói.

O Projeto de Sinalização é composto da sinalização vertical com o uso de placas, da sinalização horizontal, através da pintura feita no revestimento da pista, podendo ser faixas, símbolos e letras, e da semaforização, com a instalação de blocos semafóricos.

A sinalização tem como finalidades informar, regulamentar, indicar e educar o usuário sobre a correta utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O Projeto de Sinalização foi realizado com base no Código de Trânsito Brasileiro - CTB, no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Horizontal e Vertical, volumes I, II e IV, e da Resolução nº738 de 6 de setembro de 2018 da CONTRAN, que estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas.

Para a implantação da ciclovia foi seguido o Projeto Básico Cicloviário de Niterói - Manual de Infraestrutura Cicloviária, de Novembro de 2016.

## 3. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via.

### 3.1 CRITÉRIOS E MATERIAIS



Para a instalação das placas de sinalização vertical serão aplicados os critérios e materiais descritos nos capítulos a seguir.

#### 3.1.1 Material

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura de 1,25mm, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária.

#### 3.1.2 Cores

A utilização das cores nos sinais de regulamentação deve ser feita obedecendo aos critérios da tabela a seguir a ao padrão *Munsell* indicado.

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº	ILUM_MEMO_01_MP	REV.	0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>			FOLHA	4 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>				

**Tabela 1. Critérios de cores para as placas de sinalização vertical**

Cor	Padrão Munsell (PM)	Utilização nos sinais de regulamentação
Vermelha	7,5 R 4/14	Fundo do sinal R-1 Orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
Preta	N 0,5	Símbolos e legendas dos sinais de regulamentação
Branca	N 9,5	Fundo de sinais de regulamentação Letras do sinal R-1

R - red - vermelho

N - neutral (cores absolutas)

A tinta a ser utilizada para a pintura das placas será em pintura eletrostática. De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização Vertical, para a segurança das vias, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo "esferas expostas". O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semi fosca.

### 3.1.3 Retrorrefletividade e iluminação

De acordo com o manual brasileiro de sinalização vertical, os sinais de regulamentação podem ser aplicados em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal).

Em vias urbanas, recomenda-se que as placas de "Parada Obrigatória" (R-1), "Dé a Preferência" (R-2) e de "Velocidade Máxima" (R-19) sejam, no mínimo, pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade noturna.



Para a refletorização são utilizados:

- Símbolo em material refletivo sobre fundo fosco;
- Símbolo fosco sobre fundo em material refletivo;
- Símbolo e fundo em material refeltivo.

### 3.1.4 Suporte das placas

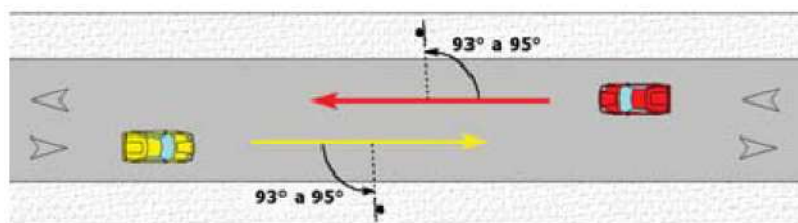
O suporte para a fixação das placas deverá ser em aço galvanizado e a fixação da placa no suporte deverá ser feita através de braçadeiras de aço. Os suportes deverão possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal, e nem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres.

No caso do projeto, está prevista a instalação do sinais em coluna simples ou em braço projetado.

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

### 3.1.5 Posicionamento da placa na via

Conforme indicado no Manual de Sinalização Vertical, as placas de sinalização deverão ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via (ver figura abaixo). Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou raios solares sobre a placa.



**Figura 1. Posicionamento das placas de sinalização vertical na via**

**Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização Vertical de Regulamentação - Vol. I**

Os sinais serão colocados à margem da rua, a uma distância mínima de 0,40m do bordo e fixadas com altura livre de 2,10m em relação à ele (distância medida desde a borda inferior da placa ou do conjunto de placas, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir). Para as placas suspensas, a altura livre mínima será de 4,60m.



## 4. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A Sinalização Horizontal é estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência e, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição).

As linhas longitudinais tem a função de definir os limites da pista de rolamento e de ordenar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

- Linhas demarcadoras das faixas de tráfego;
- Linhas de proibição de ultrapassagem;
- Linhas de proibição de mudança de faixa;
- Linhas de borda de pista;
- Linhas de canalização.



	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 6 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

## 4.1 MATERIAIS

### 4.1.1 Considerações Gerais

As pinturas a serem aplicadas ao longo do trecho abrangido pelo projeto, serão em massa termoplástica com micro-esferas por aspersão nas faixas de tráfego e por extrusão nas marcas viárias de canalização, setas, travessias, legendas e acumulações, sendo na cor branca indicando faixas de mesmo sentido e amarela em sentidos opostos conforme normas técnicas referentes à aplicação, amostragem para controle tecnológico e controle dimensional.

Não serão adotadas pinturas a frio à base de resina acrílica salvo orientação expressa da NITTRANS - Niterói, Transportes e Trânsito; caso seja necessária pintura à frio e assim determinado pela municipalidade, deverão ser utilizadas tintas à base de água para garantir um melhor desempenho em termos ambientais.



A NITTRANS, a qualquer momento poderá orientar e determinar a aplicação de Laminado elastoplástico em cor, com espessura de 1,5mm com micro-esferas em símbolos ou legendas considerados adequados ao sistema a ser implantado.

Qualquer correção em trechos já sinalizados deverá ser feita por retirada de material “à quente” e nova aplicação também “à quente”, não sendo admitidas pinturas para encobrimentos ou quaisquer outras soluções de caráter provisório.

### 4.1.2 Tipo de Pintura

O tipo de pintura a ser aplicado para a sinalização de faixas de tráfego se indica a seguir:

- **Linhas de Bordo Contínuas:** são aplicadas em todas as pistas em todos os sentidos com pelo menos 10 cm de largura e numa distância nunca inferior à 20-30cm do meio-fio podendo a NITTRANS determinar a aplicação de larguras maiores à critério. Tais faixas serão em aspersão ao longo das pistas e em extrusão ao compor canteiros ou outros elementos físicos que dificultem utilizar a tecnologia para aspersão.
- **Linhas Divisórias de Fluxos:** são implantadas em todas as pistas em todos os sentidos com pelo menos 10 cm de largura e tracejadas 2m x 4m na cor branca para fluxos de mesmo sentido e com pelo menos 10 cm de largura em duas linhas contínuas espaçadas em 10cm na cor amarela para fluxos com sentidos opostos, podendo a NITTRANS determinar a aplicação de larguras maiores à critério. Tais faixas serão em aspersão.
- **Linhas de Bordo Seccionadas 1x1:** contíguas às faixas de bordo em todas as áreas de transição de fluxos viários (ex.: “tapers”) com pelo menos 10 cm de largura, podendo a NITTRANS determinar a aplicação de larguras maiores à critério. Tais faixas serão em aspersão ao longo das pistas e em extrusão ao

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 7 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

compor com canteiros ou outros elementos físicos que dificultem utilizar a tecnologia para aspersão.

- **Ciclofaixa:** para delimitar ciclovia, quando não houver a possibilidade de pavimentação em concreto pigmentado na cor vermelha, a ciclofaixa deverá ser pintada com duas faixas: sendo a interna na cor vermelha com 10 cm de largura e a externa branca com, no mínimo, 20 cm de largura, faixas estas que delimitam o pavimento da ciclovia, da pista de rolamento de veículos. No cruzamento da pista de rolamento de veículos deverá ser pintado com duas linhas paralelas constituídas por paralelogramos com dimensões iguais de base e altura variando entre 0,40 e 0,60 m, determinando-se estas medidas em função da magnitude do cruzamento. Assumem forma quadrada quando o cruzamento se der 90°. As especificações do material a ser aplicado serão fornecidas pela NITTRANS.

No caso de canalizações, travessias e demais marcas viárias, as mesmas serão implantadas por extrusão, conforme detalhes de projeto, sendo nas cores branca e amarela conforme sentidos de fluxos praticados.

#### 4.2 EXECUÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



A seguir se listam os critérios para a execução da sinalização horizontal:

- Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento;
- Para a aplicação de sinalização em superfície com pavimento de concreto, deve ser aplicada uma pintura de contraste na cor preta após o período de cura;
- A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
- Deve ser feita pré-marcação de acordo com o projeto;
- A aplicação da sinalização deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;
- A aplicação da sinalização deve ser executada somente quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5º e 40ºC.

#### 5. TACHAS E SEGREGADORES

A implantação de tachas será utilizada para a delimitação de faixas exclusivas ou áreas canalizadas. No caso de pistas de sentido oposto, será utilizada a tacha bidirecional de 95x90x20mm na cor amarela a cada 1m. Para pistas do mesmo sentido, será implantada a tacha monodirecional de 95x90x20mm na cor branca a cada 1m.

Para a segregação da ciclovia, será implantado um buffer de largura variável de 0,20 a 0,75m. No caso do buffer de 0,20m, será executado um segregador de 440x150x75mm

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 8 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

na cor amarela a cada 40cm. Para o buffer de 0,75m, o mesmo estará composto por tacha monodireccional e segregador, numa distância de 1,27 entre eles.

## 6. REDE DE SEMÁFOROS

### 6.1 REDE DE DUTOS

#### 6.1.1 Rede de um duto

É instalada para a ligação das caixas de passagem de passeio até as caixas de inspeção dos blocos semaforicos e entre caixa de passagem e controlador no passeio.

Será assentado um duto corrugado em PEAD de 50mm ao fundo de uma cava de 25 cm de profundidade por 20 cm de largura, diretamente no solo, sendo envelopado por uma camada de pó de pedra do fundo até aproximadamente 2 cm acima da geratriz superior, sendo o restante da cava completado em concreto magro ou argamassa de cimento e areia até a altura suficiente para receber o acabamento do pavimento. O duto será assentado a 20 cm do fundo das caixas.

#### 6.1.2 Rede de dois dutos



É implantada para a conexão entre duas caixas de passagem.

Serão assentados lado a lado, com espaço de 5 cm entre eles, dois dutos corrugados em PEAD de 75mm ao fundo de uma cava de 45 cm de profundidade por 30 cm de largura, diretamente no solo, sendo envelopados por uma camada de pó de pedra do fundo até aproximadamente 2 cm acima da geratriz superior. Acima da camada de pó de pedra, será colocada uma camada de reaterro de material peneirado, compactada, sendo a altura total da camada de pó de pedra mais o reaterro compactado igual a 30 cm. O restante da cava será completado em concreto com fck 15mpa até a altura suficiente para receber o acabamento do pavimento. Os dutos serão assentados a 20 cm do fundo das caixas.

#### 6.1.3 Rede de três dutos

É implantada para a conexão entre duas caixas de passagem cruzando a pista de rolamento.

Serão assentados lado a lado, com espaço de 5 cm entre eles, três dutos corrugados em PEAD de 75mm ao fundo de uma cava de 60 cm de profundidade por 45 cm de largura, diretamente no solo, sendo envelopados por uma camada de pó de pedra do fundo até aproximadamente 2 cm acima da geratriz superior. Acima da camada de pó de pedra, será colocada uma camada de reaterro de material peneirado, compactada, sendo a altura total da camada de pó de pedra mais o reaterro compactado igual a 30 cm.

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº ILUM_MEMO_01_MP	REV. 0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>		FOLHA 9 de 10
	TÍTULO: <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>		

O restante da cava será completado em concreto com fck 15mpa até a altura suficiente para receber o acabamento de concreto asfáltico com altura não inferior a 3 cm. Os dutos serão assentados a 20 cm do fundo das caixas.

## 6.2 CAIXAS

### 6.2.1 Caixa de Inspeção de conjuntos semafóricos de 30x40cm

É utilizada para permitir a ligação dos circuitos oriundos das caixas de passagem aos blocos semafóricos através das colunas semafóricas.

Serão compostas de um anel de concreto simples diâmetro interno 30 cm, com 40 cm de profundidade total, assentado sobre lastro de concreto magro com 10 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo leve articulada. Não deverão distar mais de 5 m da caixa de passagem.

### 6.2.2 Caixa de passagem de passeio de 60x60cm

É implantada para permitir a ligação dos circuitos no passeio.

Serão compostas de anéis de concreto armado, diâmetro interno 60 cm, com 60 cm de profundidade total, assentados sobre lastro de concreto magro com 20 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo leve articulada. Não deverão distar mais de 30 m da caixa de passagem subsequente..


### 6.2.3 Caixa de passagem de passeio de 60x90cm

É instalada para permitir a ligação dos circuitos cruzando pista de rolamento, estando implantadas nos passeios.

Serão compostas de anéis de concreto armado, diâmetro interno 60 cm, com 90 cm de profundidade total, assentados sobre lastro de concreto magro com 30 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo leve articulada. Não deverão distar mais de 30 m da caixa de passagem subsequente..

### 6.2.4 Caixa de passagem de pista de rolamento de 60x60cm

É implantada para permitir a ligação dos circuitos cruzando pista de rolamento, estando implantadas na pista de rolamento, quando a largura da pista exceder 25 m.

	MEMÓRIA DE CÁLCULO	Nº	ILUM_MEMO_01_MP	REV.	0
	<b>PROJETO EXECUTIVO PARA A REURBANIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA AV. MARQUÊS DE PARANÁ, NITERÓI</b>			FOLHA	10 de 10
	<b>TÍTULO:</b> <b>PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO MEMÓRIAL DESCRITIVO</b>				
<p>Serão compostas de anéis de concreto armado, diâmetro interno 60 cm, com 90 cm de profundidade total, assentados sobre lastro de concreto magro com 30 cm de altura, envelopado ao solo por uma camada de manta tipo BIDIM OP30 ou similar. Receberão uma tampa de Ferro fundido tipo pesado articulada. Não deverão distar mais de 30 m da caixa de passagem subsequente..</p>					