

ESTUDO TÉCNICO

REDUTOR DE VELOCIDADE

*Estudo técnico para o local de instalação dos
equipamentos independentemente do sentido do fluxo*

De acordo com a Resolução nº 798/20,
Anexo II: Estudo Técnico

1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA

Razão social: FozTRANS – Instituto de Transportes e Trânsito de Foz do Iguaçu
CNPJ: 02.345.767/0001-65
Estado/Município: Foz do Iguaçu - Paraná

2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA:

2.1 Endereço:

2.1.2 Logradouro: **Av. General Meira, próx. 14º Batalhão PMPR**

Foz do Iguaçu - PR

2.2 Sentido do Fluxo Fiscalizado:

2.2.1 () Crescente: _____

2.2.2 (X) Decrescente: **Sentido Bairro ⇔ Centro**

2.2.3 () Ambos os Sentidos

2.3 Classificação Viária: (art. 60 do CTB)

2.3.1 (X) Via Urbana: Arterial

2.3.2 () Via Rural: () rodovia () estrada

2.3.3 () Via Rural com características de urbana: () rodovia () estrada

2.4 Tipo de Via:

2.4.1 (X) Pista Principal

2.4.2 () Pista Lateral/Marginal

- ❖ Equipamento REDUTOR de velocidade
- ❖ Fixo
- ❖ Com mostrador de velocidade (display)

2.5 Tipo de Pista:

2.5.1 () Pista Simples

2.5.2 (X) Pista Dupla

2.5.3 () Pista Múltipla

2.6 Quantidade de Faixas Fiscalizadas: 02

faixas

2.7 Geometria da Via:

2.7.1 () Aclive

2.7.2 (X) Declive

2.7.3 () Plano

2.7.4 () Curva

2.7.5 () Sinuosa

2.7.6 () Outra:

2.8 Volume Médio Diário de Veículos (VMD): Não medido

2.9 Trânsito de Vulneráveis:

2.9.1 () Crianças

2.9.2 (X) Pessoa com Deficiência

2.9.3 (X) Pedestres

2.9.4 (X) Ciclistas

2.9.5 (X) Veículos não motorizados

2.9.6 (X) Trânsito de animais selvagens

2.9.7 () Outros: _____

2.10 Obras de Arte:

2.10.1 () Passarela

2.10.2 () Passagem subterrânea

2.10.3 () Viaduto

2.10.4 () Ponte

2.10.5 () Pórtico

2.10.6 () Linha Férrea

2.10.7 () Outras:

3. VELOCIDADE

3.1 Determinação da velocidade máxima:

No trecho anterior: conforme sinalização na via.

No local: trecho próximo ao 14º Batalhão da Polícia Militar do Paraná. É necessária a redução de velocidade pontual dos veículos que circulam pelo local para trazer maior facilidade para a saída

Leito Carroçável: consiste na porção da plataforma da via urbana ou rural que compreende a pista e os acostamentos, quando existirem. Considera-se que as vias com pistas duplas ou múltiplas tenham dois ou mais leitos carroçáveis.

Pista Simples: quando na via não existir canteiro central, seja em sentido único ou duplo.

Pista dupla: quando na via existir um canteiro central separando dois leitos carroçáveis, independentemente dos sentidos estabelecidos para o trânsito.

Não são consideradas como pistas duplas aquelas separadas por rios e por canteiros centrais extremamente largos os quais impossibilitam a transposição de um leito carroçável para o outro.

Pista Múltipla: quando houver mais de um canteiro central, caracterizando a presença de três ou mais leitos carroçáveis.

de viaturas da Polícia Militar do Batalhão para atendimento a ocorrências. Presença de ponto de ônibus nas proximidades do equipamento, nos dois lados da Avenida.

3.2 Redução dos Limites de Velocidade:

3.2.1 Estudo de Percepção/Reação do condutor:

O valor utilizado para o tempo de percepção e reação do condutor é de **2,5s**, o mesmo presente no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I.

3.2.2 Estudo de Frenagem em função da redução:

Para estabelecer as distâncias necessárias para a frenagem em segurança do veículo, utiliza-se a metodologia presente no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I. Esse procedimento inclui o cálculo de duas distâncias – a distância de percepção/reação e frenagem (D_p) e a distância de reserva (D_r), além de sua comparação com a distância de legibilidade (D_L). A distância de percepção/reação e frenagem (D_p), de acordo com o Manual citado, é “a distância entre a última placa R-19 que regulamenta a velocidade inicial e a final”. Ela deverá permitir ao condutor o tempo de reação e percepção e um tempo de frenagem suficiente para garantir a passagem pelo trecho crítico na velocidade desejada. O valor mínimo possível para essa distância é tabelado de acordo com a velocidade inicial (velocidade de projeto no trecho anterior) e a velocidade final (velocidade no local fiscalizado).

TABELA (D_p) – Distância de percepção / reação e de frenagem

$V_o \backslash V_f$	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
120	115	144	170	194	215	233	248	260	270	277	281	283
110		105	132	155	176	194	209	222	231	238	242	244
100			96	119	140	158	173	186	195	202	206	208
90				86	107	125	140	152	162	169	173	175
80					76	94	109	122	132	139	143	144
70						67	82	94	104	111	115	116
60							57	69	79	86	90	91
50								47	57	64	68	69
40									37	44	49	50
30										28	32	33
20											18	19
10												8

Para greides descendentes, a distância obtida na tabela deverá ser aumentada em 3% para cada 1% de declividade (válido até 10% de declividade).

A distância de reserva (Dr), por sua vez, é uma distância de segurança que possui o objetivo de garantir que o condutor transite pelo trecho crítico na nova velocidade regulamentada. A faixa de valores a ser adotada é tabelada de acordo com a velocidade final.

Tabela (Dr) – Distância de reserva

Velocidade Regulamentada Final (Vf) em km/h	Distância de Reserva Dr (m)
110	120 a 80
100	110 a 80
90	100 a 70
80	90 a 70
70	80 a 60
60	70 a 50
50	60 a 45
40	50 a 35
30	40 a 25
20	30 a 20
10	20 a 10

Para o caso deste equipamento:

Vo = 60 km/h; Vf = 40km/h

Dp (tabelada) = 69m

Dr (tabelada) = 35 a 50m

Distância adicional para greides descendentes = o equipamento encontra-se em um trecho de greide descendente, com inclinação aproximada de 2%. Desta forma, a distância de frenagem adicional é dada por:

$$D_{adicional} = 2 * (3\% * 69) = 4,14m$$

$$D_{total} = 69 + 4,14 = 73,14m$$

3.2.3 Estudo sobre a Legibilidade da Placa R-19:

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito define a distância de legibilidade (D_L) como a distância entre a placa e o ponto a partir do qual a informação passa a ser legível para o condutor. Essa distância é tabelada de acordo com o diâmetro da placa R-19 utilizada.

Tabela (DL) – Distância de legibilidade

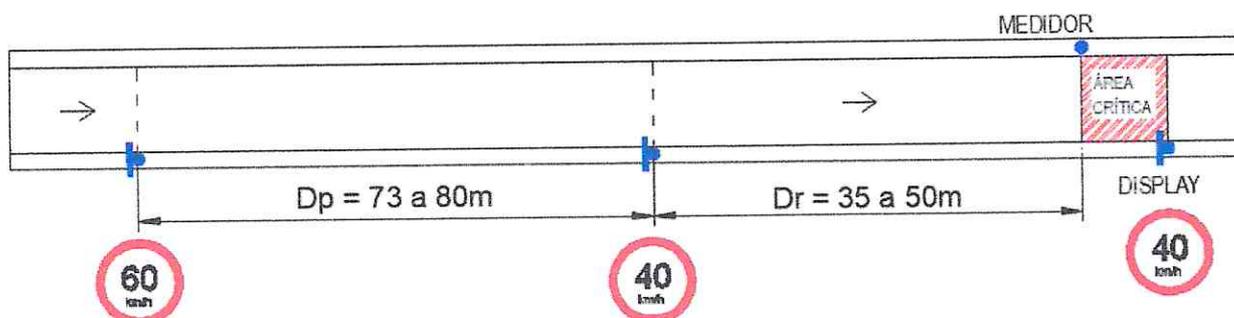
Diâmetro da placa ϕ (m)	Distância de legibilidade D_L (m)
1,20	200
1,00	160
0,75	120
0,50	80

Para o caso deste equipamento, a placa possui diâmetro de 0,5m; logo, $D_L=80m$.

Como a distância D_p obtida no item anterior é menor que D_L , não é necessário utilizar placas de regulamentação com diâmetro maior nem com velocidades intermediárias.

3.2.4 Estudo sobre as distâncias entre as placas R-19:

Os valores possíveis para as distâncias entre as placas R-19, seguindo o método de cálculo do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I, podem ser verificadas no esquema a seguir:



3.3 Velocidade no trecho anterior ao local fiscalizado (km/h): 60km/h

3.4 Velocidade praticada (85 percentil) antes do início da fiscalização: Não foi realizado estudo.

3.4.1 Velocidade regulamentada no local:

3.4.2 Velocidade praticada (85 percentil):

3.4.3 Data do estudo:

3.5 Velocidade praticada (85 percentil) um ano, subsequentemente, depois do início da fiscalização: Em razão deste ser o relatório relativo ao primeiro ano da fiscalização eletrônica no local, não é possível realizar este estudo.

3.5.1 Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais):

3.5.2 Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa (%) x frequência acumulada (%))

3.5.3 Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 percentil – gráfico (frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h))

3.5.4 Data do estudo:

3.6 Velocidade no local fiscalizado: 40 km/h

4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:

4.1 Imagem com vista aérea do local antes da instalação:

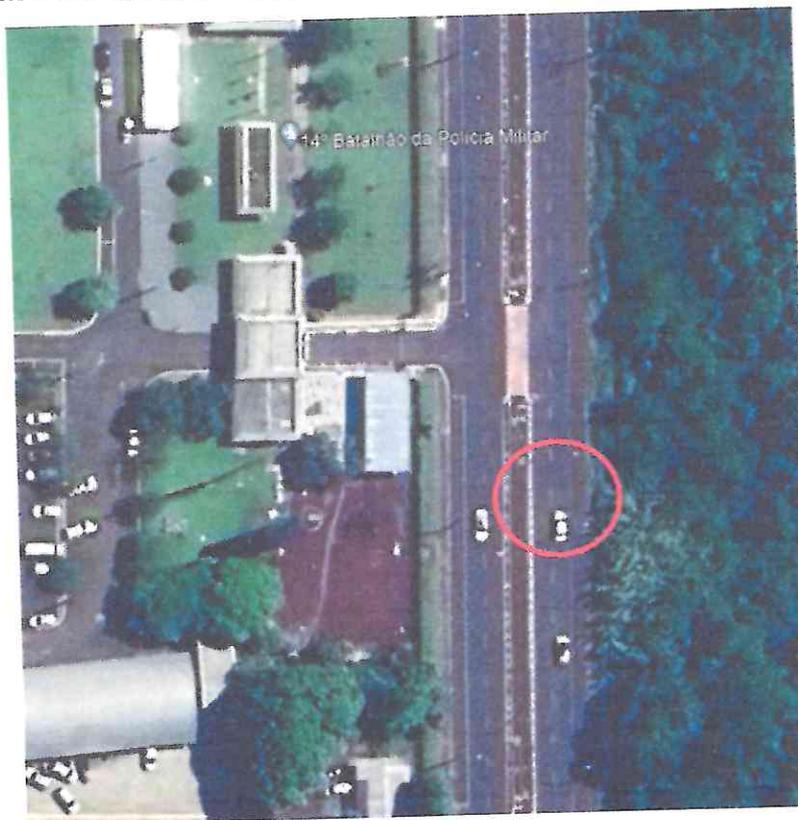


Imagem: Vista aérea do local antes da instalação, obtida através do *Google Earth* (imagem de fevereiro de 2024)

4.2 Imagem com vista terrestre do local antes da instalação:



Vista terrestre do local antes da instalação, obtida através do *Google Street View* (imagem de agosto/2022)

4.3 Placa R-19:

4.3.1 Tabela com a indicação da localização das placas R-19 e respectivas distâncias em relação ao medidor de velocidade:

Localização	Distância aproximada até o medidor (m)
Próximo ao Lar dos Velinhos, à direita da faixa sentido centro	151,70
Próximo ao Lar dos Velinhos, à esquerda da faixa sentido centro	151,20
Entre display e placa próxima ao Lar dos Velinhos, lado direito da pista	35,40

4.3.2 Especificações técnicas da placa R-19 (forma, tamanho, legibilidade e retrorrefletividade):

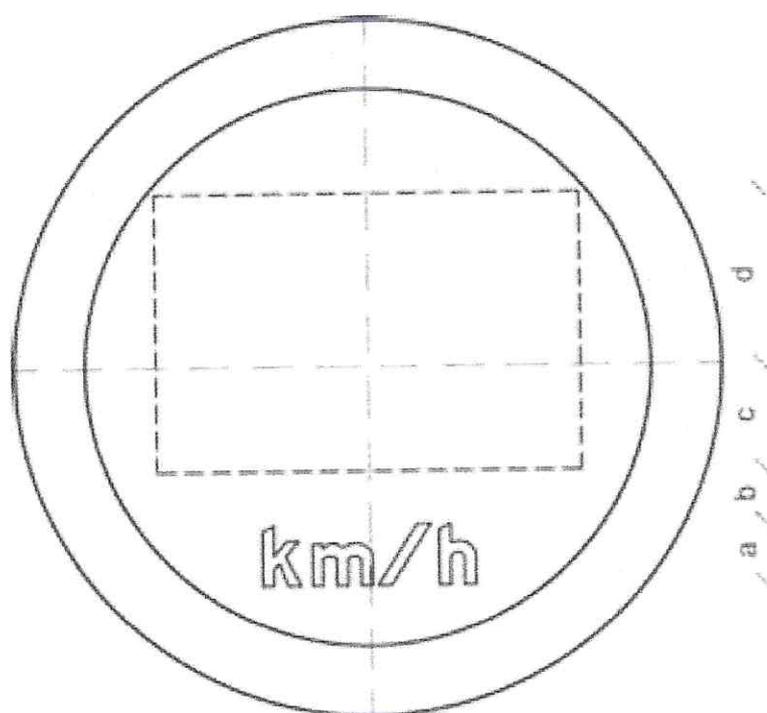
Localização	Forma	Tamanho
Próximo ao Lar dos Velinhos, à direita da faixa sentido centro	Retangular, em coluna simples, com informação complementar "fiscalização eletrônica"	0,6m x 1m
Próximo ao Lar dos Velinhos, à esquerda da faixa sentido centro	Retangular, em coluna simples, com informação complementar "fiscalização eletrônica"	0,6m x 1m

Entre display e placa próxima ao Lar dos Velinhos, lado direito da pista	Circular, fixada em coluna simples	0,5m diâmetro
--	------------------------------------	---------------

As especificações de forma e tamanho padronizadas para todas as placas R-19 são fornecidas pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, conforme imagem a seguir:

R-19

Velocidade Máxima Permitida



CORES:

Fundo: Branco
Orla: Vermelho
Letra: Preto
Algarismo: Preto
Símbolo: Preto
Verso: Preto Fosco

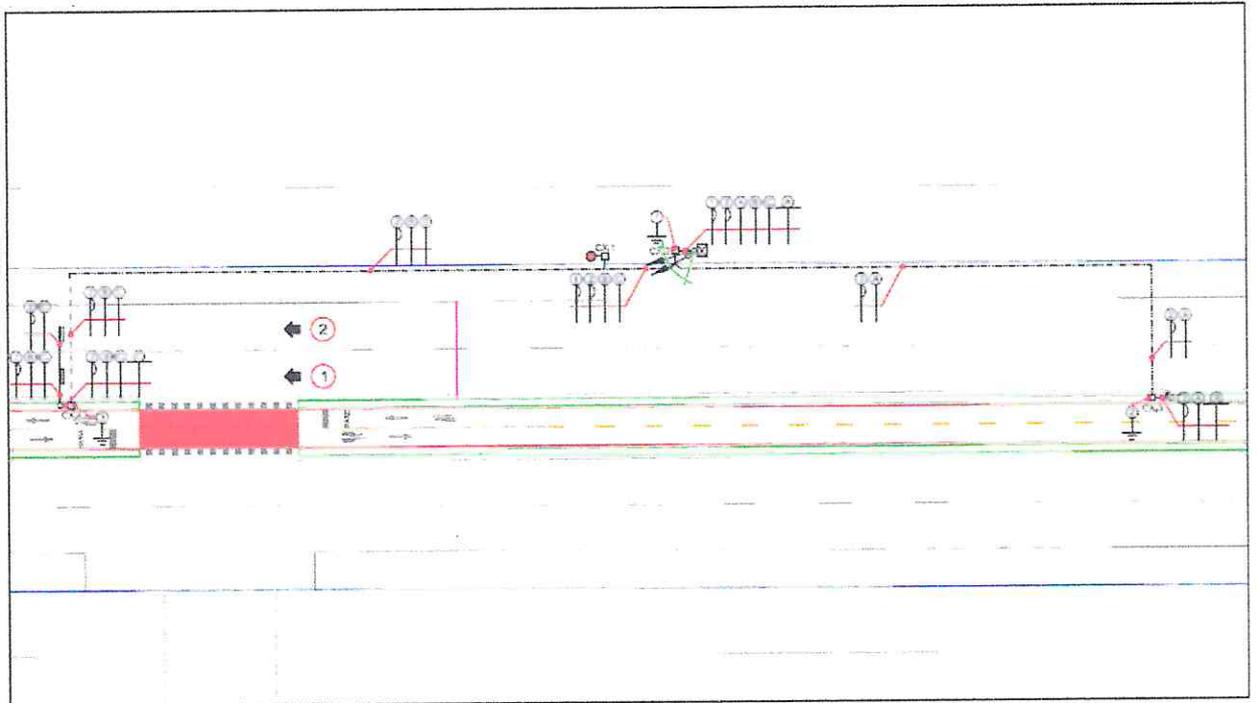
LETRAS E ALGARISMOS:

Série D ou E (M), centralizados

VIA	DIMENSÕES (mm)					
	Sinal	Malha	a	b	c	d
URBANA	φ 400	20 x 20	35	30	60	100
	φ 500	25 X 25	44	38	75	125
	φ 750	37,50 X 37,50	66	56	113	188

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito recomenda que as placas R-19 em vias urbanas sejam retrorrefletivas.

4.4 Desenho em escala do leito carroçável com a indicação de instalação das placas R-19, com a indicação dos laços detectores ou outra tecnologia, do gabinete, do iluminador e demais sinalizações:



4.5 Dados técnicos do medidor de velocidade:

Endereço e Localização	Av. General Meira, próximo à entrada do 14º Batalhão da Polícia Militar
Latitude	25°33'51.84"S
Longitude	54°34'54.96"O
Município/UF	Foz do Iguaçu/PR
Observações	Equipamento em operação desde 05/12/2024

5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL:

5.1 Tabela com índices de acidentes dos últimos dois anos (quantidade de acidentes, feridos, mortos, tipo de acidente) no trecho correspondente:

Para este equipamento, o trecho considerado para a análise de acidentes é a Avenida General Meira, em frente ao 14º Batalhão da Polícia Militar do Estado do Paraná. Os dados foram obtidos através do sistema BATEU, do Governo do Estado do Paraná, que contabiliza os acidentes registrados em boletins de ocorrência. Foram excluídos da tabela os acidentes que constam no sistema, porém com informações incompletas (sem registro de tipo de acidente ou endereço sem numeração da via nem cruzamento de referência). Constam da tabela os acidentes registrados até 31/08/2024.

Data	Tipo Acidente	Endereço / Cruzamento	Tipo de Lesão
16/05/2022	Queda de moto	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
06/09/2022	Choque	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
22/10/2022	Choque - carro x carro	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
18/01/2023	Atropelamento animal	Av. General Meira, 2000	Ferida (1 pessoa)
12/02/2023	Abalroamento Lateral - carro x carro	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
02/03/2023	Abalroamento Transversal - carro x moto	Av. General Meira, 2000	Ferida (1 pessoa)
21/04/2023	Abalroamento Lateral - carro x caminhão	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
12/05/2023	Engavetamento (3 carros)	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
19/05/2023	Queda de moto	Av. General Meira, 2000	Ferida (1 pessoa)
12/06/2023	Abalroamento Lateral - caminhonete x carro	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
24/07/2023	Queda de moto	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas
28/07/2023	Abalroamento Lateral - carro x moto	Av. General Meira, 1993	Ferida (1 pessoa)
25/11/2023	Abalroamento Lateral - carro x moto	Av. General Meira, 2000	Ferida (1 pessoa)
20/02/2024	Abalroamento Lateral - caminhonete x moto	Av. General Meira, 2000	Ferida (1 pessoa)
20/02/2024	Abalroamento Lateral - carro x carro	Av. General Meira, 2000	Sem vítimas

5.2 Indicação das vulnerabilidades (crianças, pessoas com deficiência, pedestres, ciclistas, veículos não motorizados): trecho próximo ao 14º Batalhão da Polícia Militar do Paraná. É necessária a redução de velocidade pontual dos veículos que circulam pelo local para trazer maior facilidade para a saída de viaturas da Polícia Militar do Batalhão para atendimento a ocorrências. Presença de ponto de ônibus nas proximidades do equipamento, nos dois lados da Avenida.

6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

Nome: Mohamed Ibrahim Hachem

Engenheiro de Tráfego Júnior

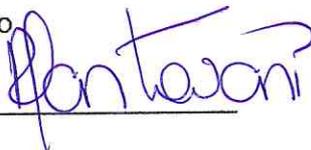
Assinatura:  _____

Data de emissão: 17/01/2025

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

Nome: Pricila Bevervanço Mantovani

Diretora de Trânsito e Sistema Viário

Assinatura:  _____

Data de emissão: 17/01/2025