

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: Rua Bartolomeu de Gusmão nº 1365

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

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

2.3 Classificação Viária: (art. 60 do CTB)

2.3.1 (X) Via Urbana: Coletora

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

2.5 Tipo de Pista:

2.5.1 (X) Pista Simples

2.5.2 () Pista Dupla

2.5.3 () Pista Múltipla

2.6 Quantidade de Faixas Fiscalizadas: 02
faixas

2.7 Geometria da Via:

2.7.1 () Active

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): 5.665 veículos/dia (março/24)

2.9 Trânsito de Vulneráveis:

2.9.1 (x) 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 () 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: _____

***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.*

3. VELOCIDADE

3.1 Determinação da velocidade máxima:

No trecho anterior: conforme diretriz básica presente no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I (pág. 36) para vias coletoras urbanas.

No local: grande volume de travessia de pedestres, especialmente estudantes (proximidade com instituições de ensino); proximidade do local a entradas e saídas de veículos, inclusive de emergência (bombeiros); trecho em declive, que faz com que os veículos desenvolvam alta velocidade para o porte da via, causando acidentes no cruzamento próximo ao ponto de instalação (R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco).

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 (Dp) – 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 (V_f) em km/h	Distância de Reserva D_r (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:

$V_o = 50\text{km/h}$; $V_f = 40\text{ km/h}$

D_p (tabelada) = 47m

D_r (tabelada) = 35 a 50m

Distância adicional para greides descendentes = o equipamento encontra-se em um trecho de greide descendente, com inclinação longitudinal aproximada de 3%. Desta forma, D_p é definido por:

$$D_{p\text{adicional}} = 3 * (3\% * 47) = 4,23\text{m}$$

$$D_{p\text{total}} = 47 + 4,23 = 51,23\text{m}$$

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 (D_L) – Distância de legibilidade

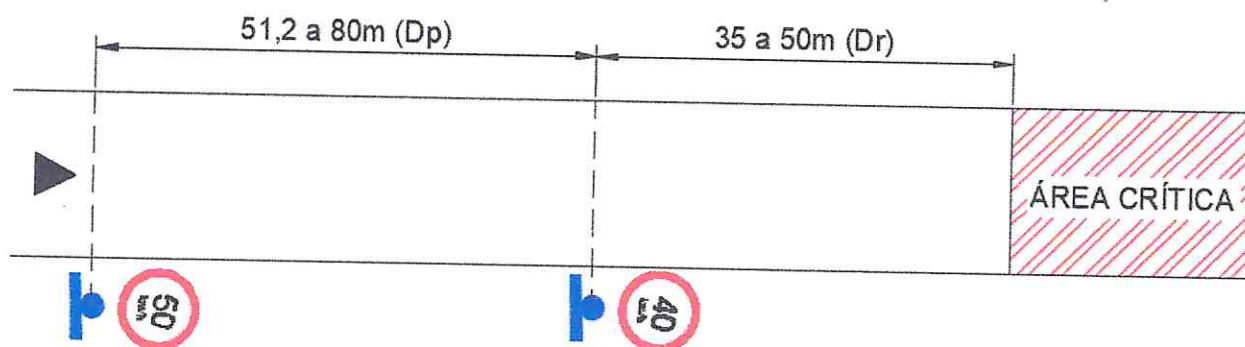
Diâmetro da placa ϕ (m)	Distância de legibilidade D_L (m)
1,20	200
1,00	160
0,75	120
0,50	80

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

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): 50km/h

3.4 Velocidade praticada (85 percentil) antes do início da fiscalização:

3.4.1 Velocidade regulamentada no local: 40 km/h

3.4.2 Velocidade praticada (85 percentil): 43 km/h

3.4.3 Data do estudo: 07/05/2013

3.5 Velocidade praticada (85 percentil) um ano subsequentemente depois do início da fiscalização:

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

VELOCIDADE	até 5km/h	06 a 10 km/h	11 a 15 km/h	16 a 20 km/h	21 a 25 km/h	26 a 30 km/h	31 a 35 km/h	36 a 40 km/h	41 a 45 km/h	46 a 50 km/h	51 a 55 km/h
Horário (h)	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.
00:00 às 01:00	0	0	2	17	116	377	522	176	14	5	1
01:00 às 02:00	0	0	3	16	72	186	263	86	3	2	1
02:00 às 03:00	0	1	3	16	46	124	178	49	8	0	2
03:00 às 04:00	1	1	2	5	33	112	109	48	4	4	1
04:00 às 05:00	0	0	6	24	40	78	112	47	3	4	0
05:00 às 06:00	0	0	0	17	76	248	355	124	9	4	4
06:00 às 07:00	0	0	6	31	278	1164	1783	495	35	13	0
07:00 às 08:00	1	1	12	70	962	4794	6759	946	59	16	4
08:00 às 09:00	9	30	40	221	1202	5017	6506	1412	67	12	4
09:00 às 10:00	9	16	45	181	1123	4164	5246	1361	60	21	2
10:00 às 11:00	3	17	45	178	958	3287	4108	953	70	10	2
11:00 às 12:00	3	13	42	162	913	3440	4839	1440	85	17	7
12:00 às 13:00	5	18	54	194	1034	3779	5478	1847	118	21	3
13:00 às 14:00	5	15	69	195	1048	4085	5763	1601	68	11	2

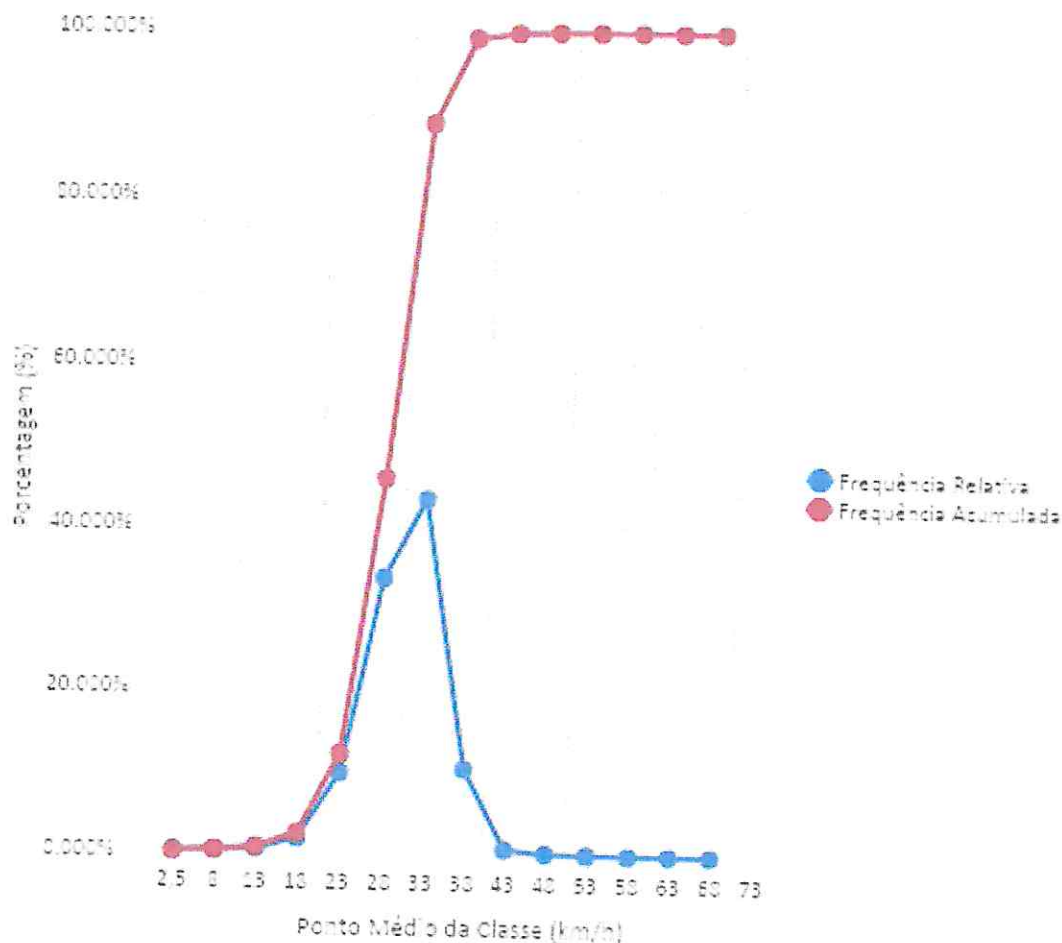
14:00 às 15:00	5	26	61	186	960	3537	4786	1366	98	10	3
15:00 às 16:00	6	15	54	163	975	3238	4530	1330	85	19	4
16:00 às 17:00	3	16	41	184	984	3194	4137	908	59	20	8
17:00 às 18:00	2	11	51	237	1120	3793	4737	1069	70	17	5
18:00 às 19:00	3	24	34	252	1369	4281	4907	864	66	13	6
19:00 às 20:00	8	15	45	226	1273	3292	3063	554	32	10	1
20:00 às 21:00	2	17	36	171	920	2387	2550	456	38	12	8
21:00 às 22:00	0	6	31	142	744	1817	2010	424	45	8	4
22:00 às 23:00	4	6	20	133	621	1561	1738	346	33	8	2
23:00 às 24:00	0	2	8	27	208	636	878	230	24	9	3
Nº DE VEICULOS	69	250	710	3048	17075	58591	75357	18132	1153	266	77

VELOCIDADE	56 a 60 km/h	61 a 65 km/h	66 a 70 km/h	71 a 75 km/h	76 a 80 km/h	81 a 85 km/h	86 a 90 km/h	96 a 100 km/h	SOMA
Horário (h)	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.	N. veic.
00:00 às 01:00	1	0	0	0	0	1	0	0	1232
01:00 às 02:00	0	0	0	1	0	0	0	0	633
02:00 às 03:00	1	1	2	0	0	0	0	0	431
03:00 às 04:00	0	0	0	0	0	1	1	0	322
04:00 às 05:00	0	0	0	0	1	0	0	0	315
05:00 às 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	837
06:00 às 07:00	0	0	0	0	1	0	0	0	3806
07:00 às 08:00	1	1	0	1	1	1	0	0	13629
08:00 às 09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	14520
09:00 às 10:00	1	0	1	2	0	0	0	0	12232
10:00 às 11:00	1	1	1	0	0	0	0	0	9634
11:00 às 12:00	0	2	3	0	0	0	0	0	10966
12:00 às 13:00	2	3	2	3	0	0	0	0	12561
13:00 às 14:00	2	0	0	0	0	0	0	0	12864
14:00 às 15:00	2	2	1	0	0	0	0	0	11043
15:00 às 16:00	2	3	1	0	0	1	0	1	10427
16:00 às 17:00	1	1	1	1	0	0	0	0	9558
17:00 às 18:00	4	3	3	1	0	0	0	0	11123
18:00 às 19:00	1	2	1	1	0	0	0	0	11824
19:00 às 20:00	5	0	3	0	0	0	0	0	8527
20:00 às 21:00	1	3	0	0	1	0	0	0	6602
21:00 às 22:00	1	1	1	0	0	0	0	0	5234
22:00 às 23:00	0	1	2	1	0	0	0	0	4476
23:00 às 24:00	3	0	0	1	0	0	0	0	2029
Nº DE VEICULOS	29	24	22	12	4	4	1	1	174825

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 (%))

CÁLCULO DO 85 PERCENTIL					
Intervalo de Classe (km/h)	Ponto Médio da Classe (km/h)	Frequência das Velocidades Pontuais	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)	Resultado 85% (km/h)
0 a 5	2,5	69	0,039%	0,039%	34,7
6 a 10	8	250	0,143%	0,182%	
11 a 15	13	710	0,406%	0,589%	
16 a 20	18	3048	1,743%	2,332%	
21 a 25	23	17075	9,767%	12,099%	
26 a 30	28	58591	33,514%	45,613%	
31 a 35	33	75357	43,104%	88,717%	
36 a 40	38	18132	10,372%	99,089%	
41 a 45	43	1153	0,660%	99,748%	
46 a 50	48	266	0,152%	99,900%	
51 a 55	53	77	0,044%	99,945%	
56 a 60	58	29	0,017%	99,961%	
61 a 65	63	24	0,014%	99,975%	
66 a 70	68	22	0,013%	99,987%	
71 a 75	73	12	0,007%	99,994%	
76 a 80	78	4	0,002%	99,997%	
81 a 85	83	4	0,002%	99,999%	
86 a 90	88	1	0,001%	99,999%	
96 a 100	98	1	0,001%	100,000%	
TOTAL		174825		100%	

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: 05/04/2023

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:

[Assinatura]



Vista aérea do local, obtida pelo *Google Earth* (imagem de abril/2024)

4.2 Imagem com vista terrestre do local:



Vista terrestre do local, obtida através do *Google Street View* (imagem de abril/2024)

[Handwritten signature]

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)
Junto ao display, lado esquerdo da pista	0
Junto ao display, lado direito da pista	0
Próximo ao imóvel nº 1474, lado esquerdo da pista	67,50
Próximo ao imóvel nº 1421, lado direito da pista	72,90
Próximo ao imóvel nº 1564, lado esquerdo da pista	119,90

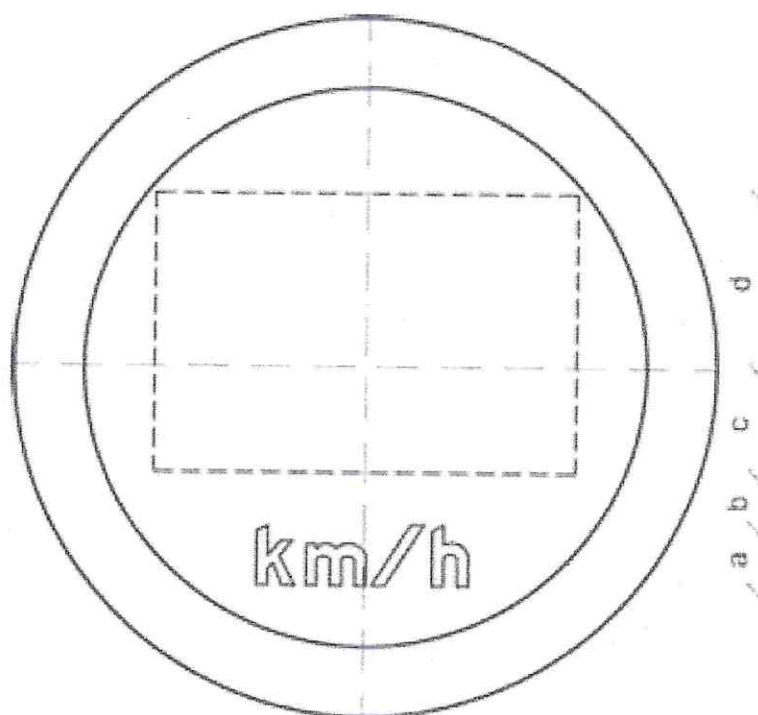
4.3.2 Especificações técnicas da placa R-19 (forma, tamanho, legibilidade e retrorrefletividade):

Localização	Forma	Tamanho
Junto ao display, lado esquerdo da pista	Circular, fixada na coluna do display	0,5m diâmetro
Junto ao display, lado direito da pista	Circular, fixada na coluna do display	0,5m diâmetro
Próximo ao imóvel nº 1474, lado esquerdo da pista	Circular, em coluna simples, com informação complementar "fiscalização eletrônica"	0,5m diâmetro
Próximo ao imóvel nº 1421, lado direito da pista	Circular, em coluna simples, com informação complementar "fiscalização eletrônica"	0,5m diâmetro
Próximo ao imóvel nº 1564, lado esquerdo da pista	Retangular com informação complementar "fiscalização eletrônica", em braço projetado	1m x 2m

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.



	moto		
19/01/2023	Colisão Frontal - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
20/02/2023	Abalroamento Lateral - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Patrulheiro Venanti Otremba	Sem vítimas
03/03/2023	Colisão Traseira - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
08/03/2023	Abalroamento Lateral - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Patrulheiro Venanti Otremba	Sem vítimas
08/05/2023	Abalroamento Lateral - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
21/05/2023	Abalroamento Lateral - carro x moto	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Patrulheiro Venanti Otremba	Sem vítimas
11/06/2023	Abalroamento Transversal - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
21/06/2023	Abalroamento Transversal - carro x carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Patrulheiro Venanti Otremba	Sem vítimas
22/07/2023	Abalroamento Transversal - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Patrulheiro Venanti Otremba	Sem vítimas
01/08/2023	Abalroamento Transversal - carro x moto	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Ferida (1 pessoa)
11/08/2023	Choque	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
19/08/2023	Abalroamento Lateral - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
23/08/2023	Abalroamento Transversal - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Patrulheiro Venanti Otremba	Sem vítimas
09/10/2023	Abalroamento Transversal - micro-ônibus x moto	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Ferida (1 pessoa)
01/11/2023	Abalroamento Transversal - carro x caminhonete	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Ferida (1 pessoa)
14/11/2023	Abalroamento Lateral - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão, 1407	Sem vítimas
15/11/2023	Abalroamento Transversal - carro x caminhonete	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
24/11/2023	Abalroamento Transversal - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
20/01/2024	Abalroamento Lateral - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas
06/02/2024	Choque	R. Bartolomeu de Gusmão, 1225	Sem vítimas
07/02/2024	Abalroamento Transversal - carro x carro	R. Bartolomeu de Gusmão x R. Castelo Branco	Sem vítimas

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

Nome: Pricila Bevervânço Mantovani

Diretora de Trânsito e Sistema Viário

Assinatura: _____



Data de emissão: 17/01/2025