



**PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAU**  
**ESTUDO TÉCNICO - REDUTOR DE VELOCIDADE**

Resolução CONTRAN nº 798 DE 02/09/2022

**1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:**

1.1 Razão Social: **PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAU - RS**

1.2 CNPJ: **87.599.122/0001-24**

1.3 Município/UF: **MARAU - RS**

**2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA:**

2.1 Endereço:

2.1.1 ☐ RODOVIA

2.1.2 ☒ Logradouro: **AVENIDA JÚLIO BORELLA, 94 - MARAU - RS**

2.2 Sentido do Fluxo Fiscalizado:

2.2.1 ☐ Crescente:

2.2.2 ☒ Decrescente: **TREVO SUL/CENTRO**

2.2.3 ☐ Ambos os Sentidos

2.3 Classificação Viária (art. 60 do CTB):

2.3.1 ☒ **Via Urbana: COLETORA**

2.3.2 ☐ Via Rural

2.3.3 ☐ Via Rural com características de urbana

2.4 Tipo de Via:

2.4.1 ☒ **Pista Principal**

2.4.2 ☐ Pista Lateral/Marginal

2.5 Tipo de Pista:

2.5.1 ☒ **Pista Simples**

2.5.2 ☐ Pista Dupla

2.5.3 ☐ Pista Múltipla

2.6 Quantidade de Faixas Fiscalizadas: **01 (uma) por sentido**

2.7 Geometria da Via:

2.7.1 ☒ **Active**

2.7.2 ☐ Declive

2.7.3 ☐ Plano

2.7.4 ☒ **Curva**

2.7.5 ☐ Sinuosa

2.7.6 ☐ Outra:

2.1 Volume Médio Diário de Veículos (VMD): **3.030 veículos/dia (contagem classificada de veículos, em ABRIL 2019). Retirada do PLANO DE MOBILIDADE.**

2.2 Trânsito de Vulneráveis:

2.2.1 ☒ **Crianças**

2.2.2 ☐ Pessoa com Deficiência

2.2.3 ☒ **Pedestres**

2.2.4 ☒ **Ciclistas**

2.2.5 ☒ **Veículos não motorizados**

2.2.6 ☐ Trânsito de animais selvagens

2.2.7 ☐ Outros:

2.3 Obras de Arte:

2.3.1 ☐ Passarela

2.3.2 ☐ Passagem subterrânea

2.3.3 ☐ Viaduto

2.3.4 ☐ Ponte

2.3.5 ☐ Pórtico

2.3.6 ☐ Linha Férrea

2.3.7 ☐ Outras:

3. VELOCIDADE:

3.1 Determinação da Velocidade Máxima:

Se tratando de uma via urbana: via coletora, pista simples com sentido duplo de circulação e ciclofaixa no sentido Bairro-Centro, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação (conforme tabela abaixo) determina que a velocidade máxima deverá ser de 40 km/h. A velocidade da via antes do trecho crítico é de 40 km/h e está condizente com o MBST – vol. I.

**TABELA 1 - VIAS URBANAS**

Classificação Viária Art. 60 CTB	Indicadores físicos	Nº de faixas de trânsito por sentido	Velocidade máxima permitida (km/h)
<b>Via de Trânsito Rápido</b>	Pista simples com sentido de circulação único ou duplo	2 ou mais	80 ou 90
	Pista dupla		
<b>Via Arterial</b>	Pista simples ou dupla	2 ou mais	60 ou 70
	Pista simples ou dupla	1	50 ou 60
<b>Via Coletora</b>	Pista simples ou dupla	1 ou mais	40 ou 50
<b>Via Local</b>	Pista simples ou dupla	1 ou mais	30 ou 40

### 3.2 Redução dos Limites de Velocidade:

#### 3.2.1 Estudo de Percepção/Reação do condutor:

Considera-se um tempo de 2,5 segundo como o necessário para o motorista perceber e reagir a uma nova sinalização. Em velocidades maiores será necessária uma distância maior para visualizar a placa por 2,5 segundos ou mais, portanto a distância das placas deve estar relacionada com a velocidade da via. Em função da velocidade máxima da via e do tempo é possível determinar a distância a qual a placa deve estar posicionada para que o motorista perceba e reaja a sinalização através da seguinte fórmula:

$$\text{Distância de percepção/reação} = \frac{\text{Velocidade máxima da Via} \times 2,5}{3,6}$$

Portanto a distância de percepção e reação será de:

$$\frac{40 \times 2,5}{3,6} = 28 \text{ m}$$

#### 3.2.2 Estudo de Frenagem em função da redução:

Consiste no cálculo da distância necessária para o motorista reduzir a velocidade com uma frenagem constante de  $2,79 \text{ m/s}^2$ . Seu calculo é realizado com os dados da velocidade anterior da via ( $V_o$ ) e da velocidade do trecho crítico ( $V_f$ ) através da seguinte fórmula:

$$\frac{v_o^2 - v_f^2}{72,3} = \text{Distância de Frenagem em função da redução}$$

Portanto a distância de Frenagem em função da redução na via será de:

$$\frac{40^2 - 40^2}{72,3} = 0,0 \text{ m}$$

A legibilidade das placas está diretamente relacionada com seu diâmetro, a legislação considera a legibilidade seguindo a tabela a seguir:

Diâmetro da placa $\phi$ (m)	Distância de legibilidade DL (m)
1,20	200
1,00	160
0,75	120
<b>0,50</b>	<b>80</b>

As placas utilizadas nesse projeto possuem 0,50m de diâmetro, sendo assim possuem legibilidade a uma distância de até **80m**.

### 3.2.4 Estudo sobre as distâncias entre as Placas R-19, com a metodologia estabelecida no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

O trecho crítico considerado para relacionar as distâncias previstas foi o equipamento principal com display que indica a velocidade do veículo.

A soma da distância de Frenagem em função da redução com a distância de Percepção/Reação do condutor é igual a 28 m ( $28 + 0 = 28$  m) e também pode ser confirmada através da tabela do MBST.

[illegible]

Não é necessária a instalação de placas intermediárias, pois a DL é maior do que a Dp, e não há redução superior a 40Km/h concomitante com uma distância Dp maior do que 100m.

Velocidades (Km/h)		Aplicação das tabelas			Distâncias obtidas	
Inicial(Vo)	Final(vf)	$\phi$ do sinal (m)	DL (m)	Dp (m)	Dmín (m)	Dmáx (m)
40	40	0,50	80	28	<b>28</b>	<b>80</b>

Dessa forma a primeira R-19, sentido de aproximação do condutor, indicando a velocidade da via, deverá ser instalada na distância de **80m a 28m** da segunda R-19, indicando a velocidade a ser fiscalizada.

A distância Dr (entre a segunda placa e o equipamento, sentido de aproximação do condutor) consiste na aplicação da seguinte tabela para a velocidade regulamentada 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

Dessa forma a segunda R-19, sentido de aproximação do condutor, indicando a velocidade a ser fiscalizada, deverá ser instalada na distância de **50m a 35m** do equipamento.

3.3 Velocidade no Trecho Anterior ao Local Fiscalizado (km/h): **40 km/h**

3.4 Velocidade Praticada (85 percentil) antes do início da Fiscalização: **55,40 Km/h**

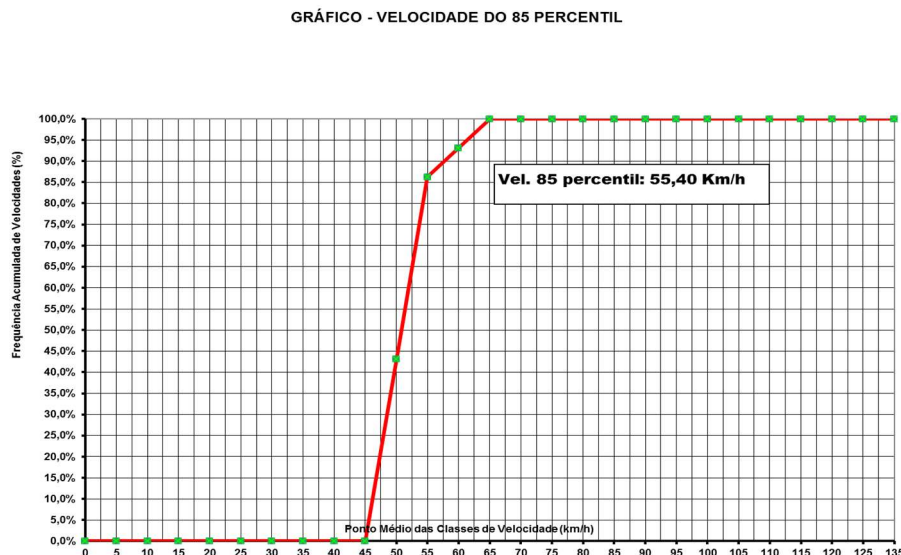
3.4.1 - Tabulação de Velocidade para o Cálculo dos 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais):

TABULAÇÃO DE VELOCIDADES PARA CÁLCULO DO 85 PERCENTIL																											
PERÍODO:	21/11/2023								END:	Avenida Júlio Borella																	
SENTIDO:	Trevo Sul/Centro								MUNICÍPIO:	Marau										UF:	RS						
INTERVALO DE CLASSE - Km/h	FREQUÊNCIA DAS VELOCIDADES PONTUAIS																									TOTAL	
20 a 29,9																											
30 a 39,9																											
40 a 49,9																											
50 a 59,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100									1700	
60 a 69,9	100	100	10	2	10	10	10	10	10																	262	
70 a 79,9																											
80 a 89,9																											
90 a 99,9																											
100 a 109,9																											
110 a 119,9																											
120 a 129,9																											
130 a 139,9																											
≥ 140,0																											
TOTAL																									1962		

3.4.2 - Tabulação de Velocidade para o Cálculo dos 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x ponto médio de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa (%) x frequência acumulada (%):

TABULAÇÃO DE VELOCIDADES PARA CÁLCULO DO 85 PERCENTIL				
A	B	C	D	E
Intervalo de Classe (Km/h)	Ponto Médio de Classe (Km/h)	Frequência das Velocidades Pontuais	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
20 a 29,9	25	0	0,0%	0,00%
30 a 39,9	35	0	0,00%	0,00%
40 a 49,9	45	0	0,00%	0,00%
50 a 59,9	55	1700	86,21%	86,21%
60 a 69,9	65	272	13,79%	100,00%
70 a 79,9	75	0	0,00%	100,00%
80 a 89,9	85	0	0,00%	100,00%
90 a 99,9	95	0	0,00%	100,00%
100 a 109,9	105	0	0,00%	100,00%
110 a 119,9	115	0	0,00%	100,00%
120 a 129,9	125	0	0,00%	100,00%
130 a 139,9	135	0	0,00%	100,00%
≥ 140,0	145	0	0,00%	100,00%
TOTAL		1972	100,0%	

3.4.3 - Tabulação de Velocidade para o Cálculo dos 85 Percentil - Gráfico (frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h):



3.4.4 - Data:

3.5 Velocidade Praticada (85 percentil) 1 (um) ano, subsequentemente, depois, do início da Fiscalização:

- **Deverá ser realizada em 11/10/2025.**

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 ponto médio 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:

3.6 Velocidade no Local Fiscalizado (km/h): **40 km/h**



#### 4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO.

##### 4.1 Imagem com Vista Aérea do Local antes da Instalação:



##### 4.2 Imagem com Vista Terrestre do Local antes da Instalação:



**Avenida Júlio Borella – Centro/Trevo Sul**



### 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:

Placa	Quantidade	Sentido	Latitude	Longitude	Distância do medidor (m)
R19 velocidade fiscalizada 40 Km/h	1	Decrescente			50 a 35
R19 velocidade anterior 40 Km/h	1	Decrescente			80 a 28

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

Forma: Circular

Diâmetro: Ø 0,50m

Legibilidade até 80m

Película e Legenda: Fundo e Orla tipo III, Legenda tipo IV

Confeccionada em material retrorrefletivo, atendendo à NBR 14644 - Sinalização Viária - Películas - Requisitos.

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, da Câmera, do Gabinete e do Iluminador e demais sinalizações:

- **Projeto de sinalização em anexo.**
- **Indicação de camera, do gabinete e do iluminador é possível somente após a definição da empresa contratada.**



5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL:

**Relatório com índices de sinistros dos últimos dois anos (quantidade de sinistros, feridos, mortos, tipo de sinistro) no trecho correspondente: Tabela em anexo.**

Tabela com índices de sinistros dos últimos dois anos (quantidade de sinistros, feridos, mortos, tipo de sinistros) no trecho correspondente: **Tabela em anexo.**

5.1 Indicação das Vulnerabilidades (crianças, pessoas com deficiência, pedestres, ciclistas, veículos não motorizados):

**Via com aclive/declive acentuado e curva, facilitando para o excesso de velocidade dos veículos aumentando o risco de sinistros e atropelamentos no local. Via de acesso principal ao Trevo Sul e ao centro da cidade. Indústrias, oficinas e residências entorno do local. A 70m do local existe uma faixa elevada para travessia de pedestres que deverá ser removida.**

6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

6.1 Nome: **RUI VOLDINEI PIRES**

6.2 CREA-RS nº: **085273-D**

6.3 Assinatura:

6.4 Data de Elaboração: **11/10/2024.**

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

7.1 Nome:

7.2 Matrícula nº:

7.3 Assinatura:

**Tabela de SINISTROS**

**SINISTROS DE TRÂNSITO MUNICÍPIO DE**  
**MARAU**

**ANO 2022**

<b><u>ENDEREÇO</u></b>	<b><u>COM LESÕES</u></b>	<b><u>COM DANOS</u></b>
AV JULIO BORELLA	21	49
AV JOÃO POSSER	5	19
RUA BENTO GONÇALVES	5	16
RUA JOSÉ FUGA	9	6
AV PRESIDENTE VARGAS	12	22

**ANO 2023**

<b><u>ENDEREÇO</u></b>	<b><u>COM LESÕES</u></b>	<b><u>COM DANOS</u></b>
AV JULIO BORELLA	14	41
AV JOÃO POSSER	14	19
RUA BENTO GONÇALVES	9	17
RUA JOSÉ FUGA	2	7
AV PRESIDENTE VARGAS	5	18

**ANO 2024**

<b><u>ENDEREÇO</u></b>	<b><u>COM LESÕES</u></b>	<b><u>COM DANOS</u></b>
AV JULIO BORELLA	20	46
AV JOÃO POSSER	12	12
RUA BENTO GONÇALVES	5	17
RUA JOSÉ FUGA	4	6
AV PRESIDENTE VARGAS	8	14
AV. BARÃO DO RIO BRANCO	9	20

**Fonte: Brigada Militar de Marau**