

## DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM

### ESTUDO TÉCNICO - REDUTOR DE VELOCIDADE

Resolução CONTRAN nº 798 DE 02/09/2020

---

1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:
  - 1.1 Razão Social: **Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER/RS**
  - 1.2 CNPJ: **92.883.834/0001-00**
  - 1.3 Município/UF: **Porto Alegre - RS**
  
2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA:
  - 2.1 Endereço:
    - 2.1.1  **RODOVIA: RSC 453 Km: 3 Metros: 250 Município/UF: Venâncio Aires/RS**
    - 2.1.2  Logradouro
  
  - 2.2 Sentido do Fluxo Fiscalizado:
    - 2.2.1  **Crescente: RSC 287 / LAJEADO**
    - 2.2.2  Decrescente
    - 2.2.3  Ambos os Sentidos
  
  - 2.3 Classificação Viária (art. 60 do CTB):
    - 2.3.1  Via Urbana
    - 2.3.2  Via Rural
    - 2.3.3  **Via Rural com características de urbana: Rodovia**
  
  - 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: **1 (uma)**

2.7 Geometria da Via:

2.7.1  Aclive

2.7.2  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): **4732 veículos/dia**

2.9 Trânsito de Vulneráveis:

2.9.1  **Crianças**

2.9.2  **Pessoa com Deficiência**

2.9.3  **Pedestres**

2.9.4  **Ciclistas**

2.9.5  **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:

3. VELOCIDADE:

3.1 Determinação da Velocidade Máxima:

Se tratando de uma via rural com característica de urbana: rodovia, pista simples com sentido duplo de circulação, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação determina, através da Nota 1 (página 47), que seja adotada a tabela 1 para determinar a velocidade máxima. Considerando a tabela 1, a classificação é de uma via arterial, pista simples, com 1 faixa por sentido e a velocidade máxima deverá ser entre 50 e 60 km/h. A velocidade da via antes do trecho crítico é de 60 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) |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| Via de Trânsito Rápido           | Pista simples com sentido de circulação único ou duplo<br>Pista dupla | 2 ou mais                            | 80 ou 90                           |
| Via Arterial                     | Pista simples ou dupla  | 2 ou mais                            | 60 ou 70                           |
|                                  | Pista simples ou dupla  | 1                                    | 50 ou 60                           |
| Via Coletora                     | Pista simples ou dupla  | 1 ou mais                            | 40 ou 50                           |
| Via Local                        | Pista simples ou dupla  | 1 ou mais                            | 30 ou 40                           |

TABELA 2 VIAS RURAIS

| Classificação Viária Art. 60 CTB | Indicadores físicos  | Nº de faixas de trânsito por sentido | Velocidade máxima permitida (km/h) |                                  |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                  |  |                                      | Autos Motos Camionetes             | Caminhões Ônibus Demais Veículos |
| Rodovia                          | Pista dupla em área rural                                    | 2 ou mais                            | 90 a 120                           | 80 ou 90                         |
|                                  | Pista dupla em área urbana                                   | 2 ou mais                            | ver nota 1                         | ver nota 1                       |
|                                  | Pista simples com sentido de circulação único em área rural  | 2 ou mais                            | 100 a 120                          | 80 ou 90                         |
|                                  | Pista simples com sentido de circulação único em área urbana | 2 ou mais                            | ver nota 1                         | ver nota 1                       |
|                                  | Pista simples com sentido de circulação duplo em área rural  | 1 ou mais                            | 80 a 110                           | 70 ou 80                         |
|                                  | Pista simples com sentido de circulação duplo em área urbana | 1 ou mais                            | ver nota 1                         | ver nota 1                       |
| Estrada                          | Pista simples em área rural                                  | 1 ou mais                            | 50 a 70                            | 40 a 70                          |
|                                  | Pista simples em área urbana                                 | 1 ou mais                            | ver nota 1                         | ver nota 1                       |

**Nota 1** - Trechos de vias rurais inseridos em áreas urbanas, cujas características operacionais sejam similares às de vias urbanas, para efeito desta tabela, **devem** ser classificados como tais, e a velocidade máxima permitida **deve** ser definida com base na Tabela 1.

### 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:

$$\frac{60 \times 2,5}{3,6} = 41,66 \text{ m}$$

#### 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:

$$\frac{60^2 - 50^2}{72,3} = 15,21 \text{ m}$$

#### 3.2.3 Estudo sobre a Legibilidade da Placa R-19:

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

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

As placas utilizadas nesse projeto possuem 0,75m de diâmetro, sendo assim possuem legibilidade a uma distância de até **120m**.

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 56,87 m ( 41,66+ 15,21 = 56,87 m) e também pode ser confirmada através da tabela do MBST.

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

Não é necessária a instalação de placas intermediárias, pois a DL é maior do que a Dp, e não há redução superior a 30Km/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)   |
| 60                 | 50        | 0,75                  | 120    | 57     | <b>57</b>          | <b>120</b> |

A distância  $D_r$  consiste na aplicação da seguinte tabela para a velocidade regulamentada final:

| <b>TABELA (<math>D_r</math>) – Distância de reserva</b>          |  |
|--|--|
| <b>Velocidade Regulamentada Final (<math>V_f</math>) em km/h</b> | <b>Distância de Reserva <math>D_r</math> (m)</b> |
| 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  |

Existe uma placa composta contendo a simbologia de uma placa R19 a 200m do equipamento, atendendo ao intervalo de distâncias previsto no anexo IV.

3.3 Velocidade no Trecho Anterior ao Local Fiscalizado (km/h): **60 km/h**

3.4 Velocidade Praticada (85 percentil) antes do início da Fiscalização

### DADOS INDISPONÍVEIS

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

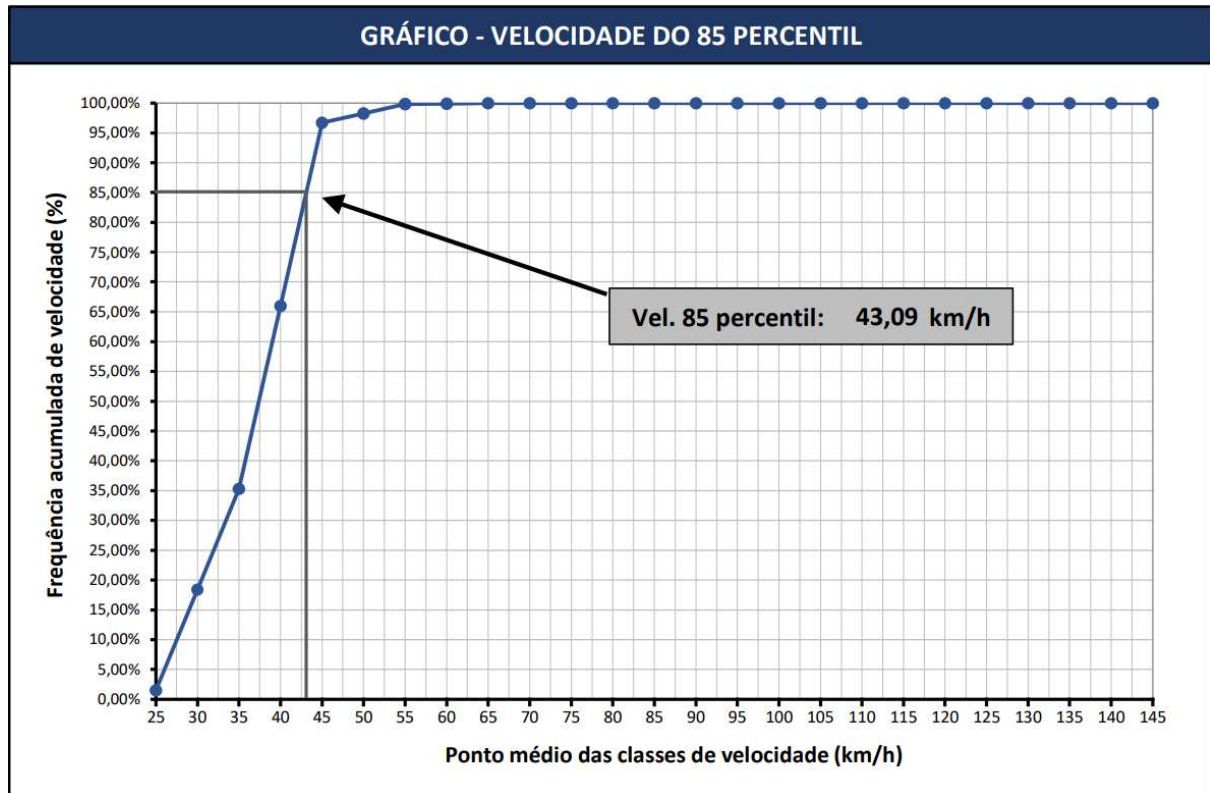
3.5.1 Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais):

| TABULAÇÃO DE VELOCIDADES PARA CÁLCULO DO 85 PERCENTIL |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      |      |
|---|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|------|------|
| PERÍODO:  | 12/10/2022 - 00:00 às 23:59 hrs     |    |    |    |    |    |    |    |    |    | END:       | RSC 453 km 3,250 |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      |      |
| SENTIDO:  | RSC-287 / Lajeado                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | MUNICÍPIO: | Venâncio Aires   |    |    |    |    |    |    |    |    |        | UF:  | RS   |
| INTERVALO DE CLASSE - km/h                            | FREQUÊNCIA DAS VELOCIDADES PONTUAIS |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    | TOTAL  |      |      |
| 20 a 29,9   | 46                                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 46   |
| 30 a 39,9   | 80                                  | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80         | 80               | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80     | 74   | 1034 |
| 40 a 49,9   | 80                                  | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80         | 80               | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80     | 39   | 1879 |
| 50 a 59,9   | 80                                  | 16 |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 96   |
| 60 a 69,9   | 5                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 5    |
| 70 a 79,9   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
| 80 a 89,9   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
| 90 a 99,9   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
| 100 a 109,9   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
| 110 a 119,9   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
| 120 a 129,9   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
| 130 a 139,9   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
| ≥ 140,0   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |        |      | 0    |
|   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |                  |    |    |    |    |    |    |    |    | TOTAL: | 3060 |      |

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 (%):

| TABULAÇÃO DE VELOCIDADES PARA CÁLCULO DO 85 PERCENTIL |                              |                                     |                         |                          |
|---|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Intervalo de Classe (km/h)                            | Ponto Médio de Classe (km/h) | Frequência das Velocidades Pontuais | Frequência Relativa (%) | Frequência Acumulada (%) |
| 20 a 29,9   | 25                           | 46                                  | 1,50%                   | 1,50%                    |
| 30 a 39,9   | 35                           | 1034                                | 33,79%                  | 35,29%                   |
| 40 a 49,9   | 45                           | 1879                                | 61,41%                  | 96,70%                   |
| 50 a 59,9   | 55                           | 96                                  | 3,14%                   | 99,84%                   |
| 60 a 69,9   | 65                           | 5                                   | 0,16%                   | 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   |                              | 3060                                | 100,00%                 |                          |

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: **12/10/2022**

3.6 Velocidade no Local Fiscalizado (km/h): **50 km/h**

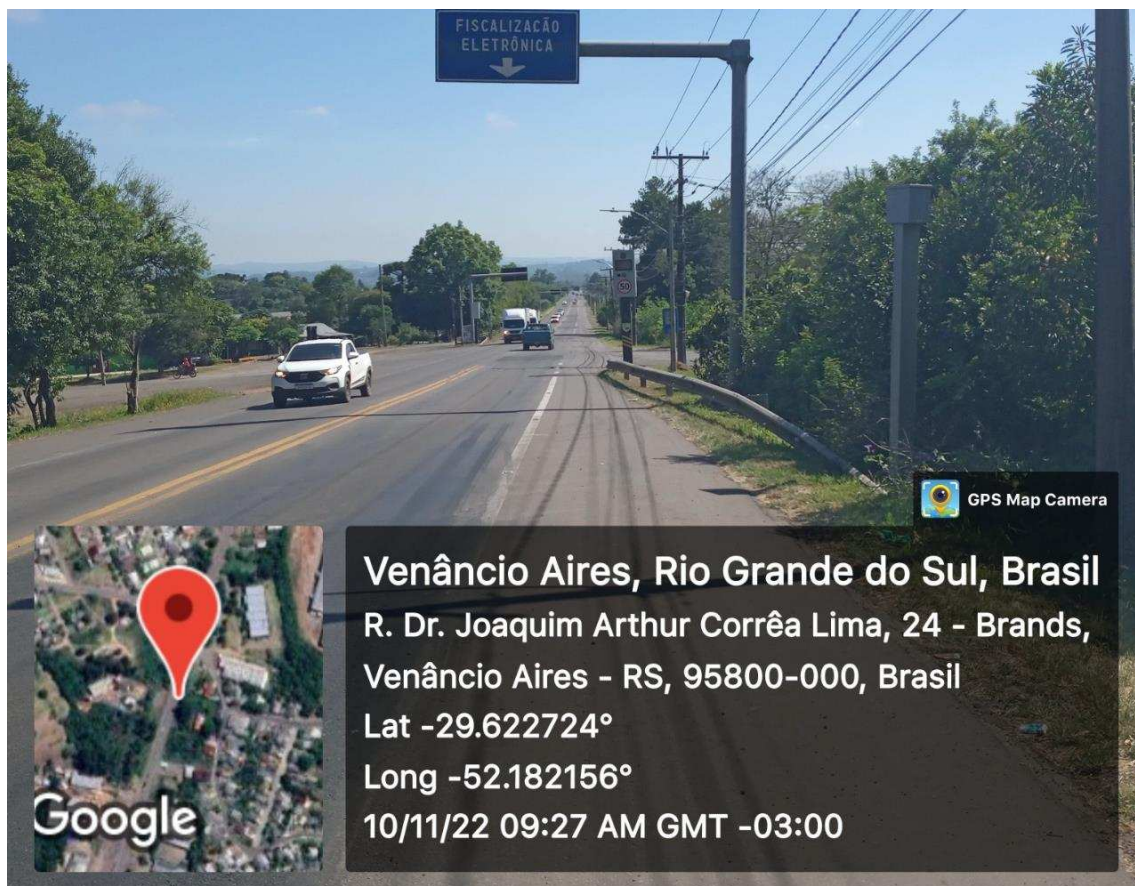


#### 4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO

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



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



#### 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                      | Lado    | Sentido   | Latitude      | Longitude     | Distância do medidor (m) |
|----------------------------|---------|-----------|---------------|---------------|--------------------------|
| R19 velocidade fiscalizada | Direito | Crescente | 29°37'22.50"S | 52°10'56.10"O | 60                       |
| Composta                   | Direito | Crescente | 29°37'28.39"S | 52°10'58.19"O | 200                      |
| Composta                   | Direito | Crescente | 29°37'34.71"S | 52°11'0.49"O  | 400                      |
| R19 velocidade anterior    | Direito | Crescente | 29°37'38.41"S | 52°11'1.95"O  | 500                      |

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

Forma: Circular

Diâmetro: Ø 0,75m

Legibilidade até 120m

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

Confeccionada em material retrorrefletivo, atendendo á 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 OutraTecnologia, da Câmera, do Gabinete e do Iluminador e demais sinalizações:

### CROQUI EM ANEXO

4.5 Tabela com indicação dos dados Técnicos do Medidor de Velocidade; Endereço e Localização; Latitude e Longitude; Município/UF; Observações:

| EQUIPAMENTO REDUTOR ELETRÔNICO DE VELOCIDADE |                                    |
|--|------------------------------------|
| Marca / Modelo                               | <b>HELP / KMLI</b>                 |
| Endereço e localização                       | <b>RSC 453 – Km 3,250</b>          |
| Latitude e Longitude                         | <b>29°37'20.65"S 52°10'55.45"O</b> |
| Município/UF                                 | <b>VENÂNCIO AIRES/RS</b>           |
| Observação:                                  | <b>Sentido: RSC 287 / Lajeado</b>  |

## 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:

**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA  
BRIGADA MILITAR  
COMANDO RODOVIÁRIO**

RESUMO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

DATA INICIAL 2020-10-20  
DATA FINAL 2022-10-20

KM INICIAL 3  
KM FINAL 3

| RODOVIA | TOTAL DE ACID. | TOTAL DE FERIDOS | TOTAL DE MORTOS | TOTAL DE VEIC. ENV |
|---------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|
| RSC453  | 24             | 11               | 0               | 54                 |
| TOTAIS  | 24             | 11               | 0               | 54                 |

Fonte: <https://crbm.bm.rs.gov.br/resumo-de-acidentes/>

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

**Existência de empresas, comércios, parada de ônibus e bairros nos dois lados da via com movimentação intensa na travessia de pedestres, crianças, pessoas com deficiência, veículos motorizados e não motorizados no segmento em estudo. Área de travessia de escolares e pedestres devido a existência de escolas e postos de saúdes na área central dos bairros.**

## 6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

6.1 Nome: **THIAGO RODRIGO BRITO KOTHE**

6.2 CREA-RS nº: **RS164560 THIAGO RODRIGO BRITO** Assinado de forma digital por THIAGO RODRIGO BRITO KOTHE:01153670046  
KOTHE:01153670046 Dados: 2023.01.09 21:55:45 -03'00'

## 7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

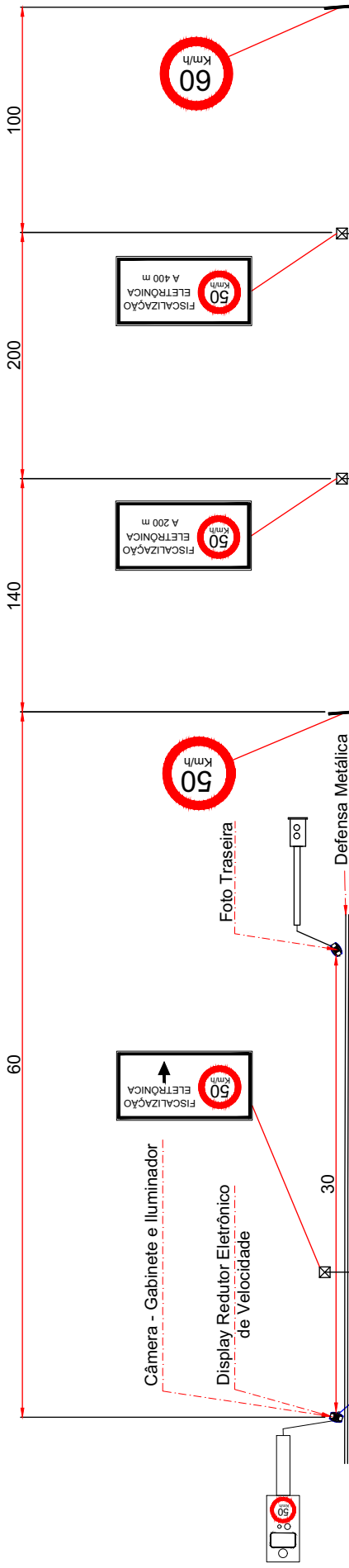
7.1 Nome: **LUCIANO FAUSTINO DA SILVA**

7.2 Matrícula nº: **4346386**

**LUCIANO  
FAUSTINO  
DA  
SILVA:006  
79462082**

Assinado de forma digital por  
LUCIANO FAUSTINO DA  
SILVA:00679462082  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil,  
ou=presencial,  
ou=33683111000107,  
ou=Secretaria da Receita  
Federal do Brasil - RFB,  
ou=ARSERPRO, ou=RFB e-CPF  
A3, cn=LUCIANO FAUSTINO  
DA SILVA:00679462082  
Dados: 2023.01.11 15:16:34  
-03'00'

Acesso Bairro Brands



RSC 453 - Km 3,250 Lajeado

RSC 287

Laços

Tachão Bidirecional Amarelo

### LEGENDA E CONVENÇÕES

↑ SENTIDO DO TRÁFEGO

! SIGNALIZAÇÃO VERTICAL EXISTENTE

⊠ SIGNALIZAÇÃO VERTICAL TIPO SEMIPÓRTICO EXISTENTE

Acesso Bairro Macedo