



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 287 Km: 156 Metros: 930 Município/UF: Novos Cabrais/RS**
 - 2.1.2 Logradouro

 - 2.2 Sentido do Fluxo Fiscalizado:
 - 2.2.1 Crescente
 - 2.2.2 **Decrescente SANTA MARIA / SANTA CRUZ DO SUL**
 - 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): **2.701 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, que seja adotada a tabela 1 para determinar a velocidade máxima. Considerando a tabela 1, a classificação é de uma via de trânsito rápido, pista simples com sentido de circulação duplo, e a velocidade máxima deverá ser entre 80 e 90 km/h. A velocidade da via antes do trecho crítico é de 80 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 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:

$$\frac{80 \times 2,5}{3,6} = 55,55\text{m}$$

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_0) e da velocidade do trecho crítico (V_f) através da seguinte fórmula:

$$\frac{v_0^2 - v_f^2}{72,3} = \text{Distância de Frenagem em função da redução}$$

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

$$\frac{80^2 - 50^2}{72,3} = 53,94 \text{ m}$$

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 ϕ (m) | Distância de legibilidade 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 109 m ($55,55 + 53,94 = 109,49$ m) e também pode ser confirmada através da tabela do MBST.

| Vf \ Vo | 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 |

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) | ϕ do sinal (m) | DL (m) | Dp (m) | Dmín (m) | Dmáx (m) |
| 80 | 50 | 0,75 | 120 | 109 | 109 | 120 |

A distância Dr 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 |

Existe uma placa composta contendo a simbologia de uma placa R19 a 170m do equipamento, atendendo ao intervalo de distâncias previsto no anexo IV.

3.3 Velocidade no Trecho Anterior ao Local Fiscalizado (km/h): **80 km/h**

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

DADOS INDISPONÍVEIS

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

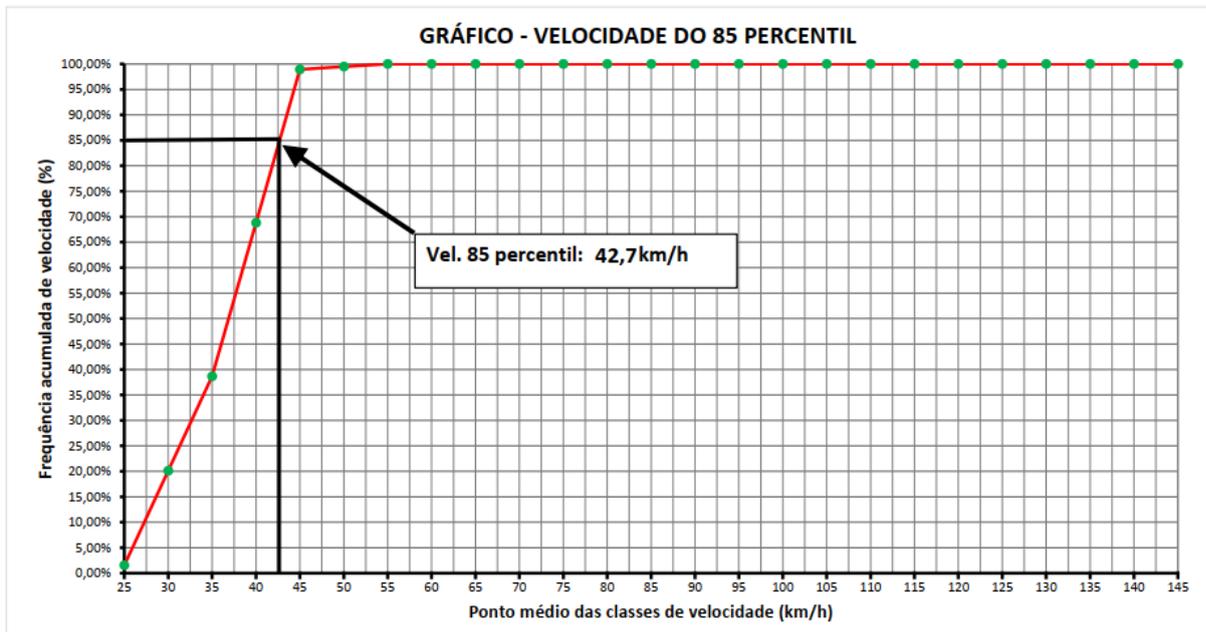
3.5.1 Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais):

| TABULAÇÃO DE VELOCIDADES PARA CÁLCULO DO 85 PERCENTIL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|-------------|-------|------|
| PERÍODO: 01/09/2021 - 00:00 às 23:59 hrs | | | | | | | | | | | END: RSC-287 - km 156,930 | | | | | | | | | | | | |
| SENTIDO: SANTA MARIA / SANTA CRUZ DO SUL | | | | | | | | | | | MUNICÍPIO: Novos Cabrais | | | | | | | UF: RS | | | | | |
| INTERVALO DE CLASSE - km/h | FREQUÊNCIA DAS VELOCIDADES PONTUAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| 20 a 29,9 | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 42 |
| 30 a 39,9 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 32 | | | | | | | | 1012 |
| 40 a 49,9 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 34 | 1644 |
| 50 a 59,9 | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 |
| 60 a 69,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2727 | | |

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 | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 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 | 42 | 1,54% | 1,54% |
| 30 a 39,9 | 35 | 1012 | 37,11% | 38,65% |
| 40 a 49,9 | 45 | 1644 | 60,29% | 98,94% |
| 50 a 59,9 | 55 | 29 | 1,06% | 100,00% |
| 60 a 69,9 | 65 | 0 | 0,00% | 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 | | 2727 | 100,00% | 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: **01/09/2021**

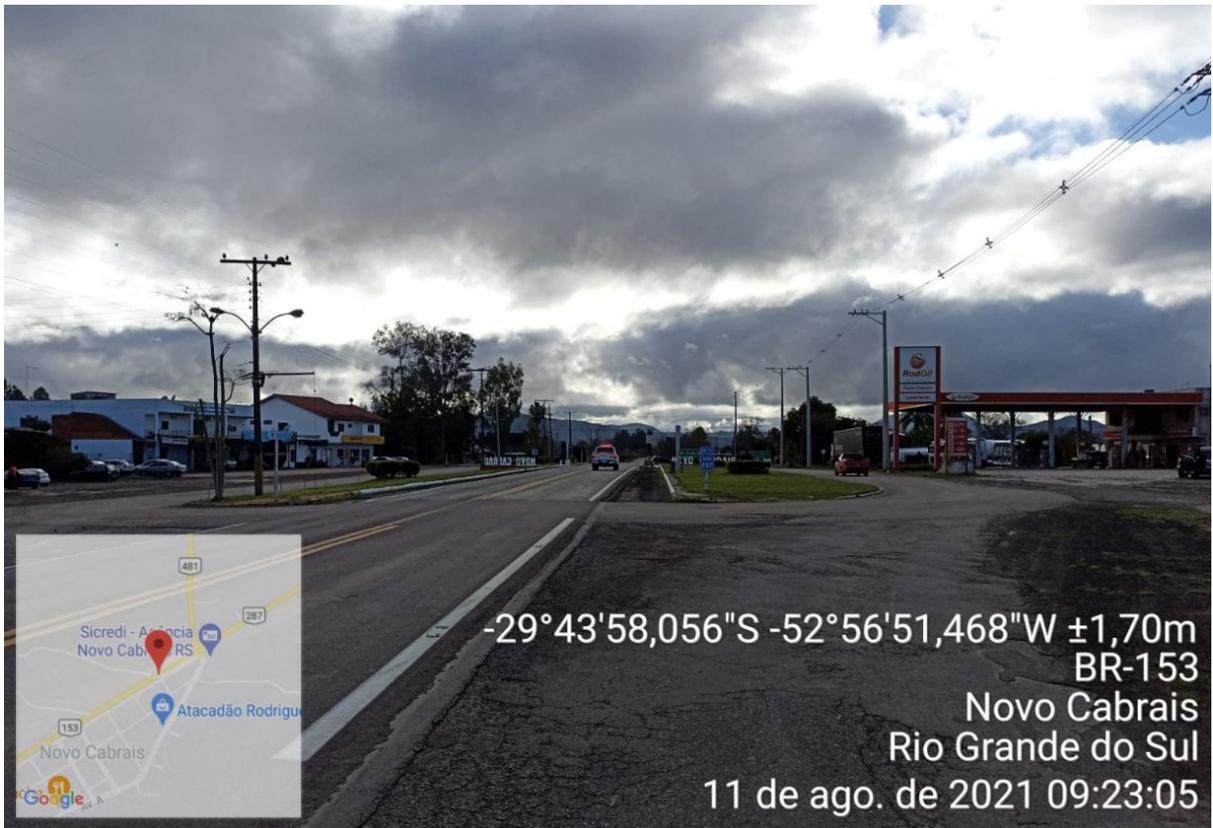
3.6 Velocidade no Local Fiscalizado (km/h): **50 km/h**

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 | Decrescente | 29°43'57.2"S | 52°56'50.1"O | 60 |
| Composta | Direito | Decrescente | 29°43'59.09"S | 52°56'53.72"O | 170 |
| Composta | Direito | Decrescente | 29°44'1.70"S | 52°56'58.52"O | 320 |
| R19 velocidade anterior | Direito | Decrescente | 29°44'3.68"S | 52°57'2.02"O | 430 |

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 | HELP / KMLI |
| Endereço e localização | RCS 287 – Km 156,930 |
| Latitude e Longitude | 29°43'56.20"S 52°56'48.25"O |
| Município/UF | NOVO CABRAIS/RS |
| Observação: | Sentido: Santa Maria / Santa Cruz do Sul |

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 2019-11-04

DATA FINAL 2021-11-04

KM INICIAL 156

KM FINAL 156

| RODOVIA | TOTAL DE ACID. | TOTAL DE FERIDOS | TOTAL DE MORTOS | TOTAL DE VEIC. ENV |
|---------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|
| RSC287 | 4 | 1 | 0 | 8 |
| TOTAIS | 4 | 1 | 0 | 8 |

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

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

Proximidade de rotatória vazada (alongada), sendo interseção de acesso a Novo Cabrais e a RSC 481. Existência terminal rodoviário ocasionando em travessia constante de pedestres, crianças, pessoas com deficiência na faixa de pedestre no segmento em estudo. Existência de comércio em ambos os lados da via com entrada e saída de veículos na via.

6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

6.1 Nome: **THIAGO RODRIGO BRITO KOTHE**

6.2 CREA-RS nº: **RS164560**

6.3 Assinatura:

6.4 Data de Elaboração:

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

7.1 Nome: **LUCIANO FAUSTINO DA SILVA**

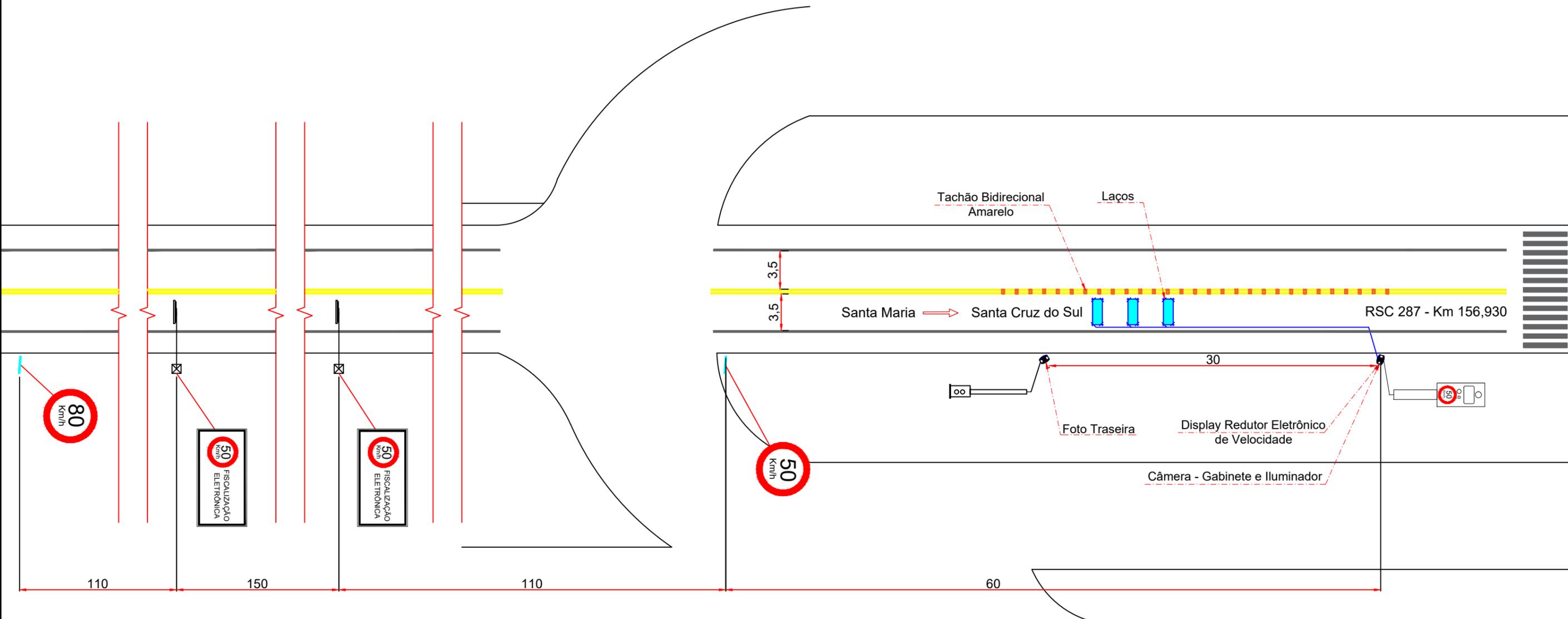
7.2 Matrícula nº: **4346386**

7.3 Assinatura:

Rodoviária
Novo Cabrais

Supermercado
Saveressing

Lotérica



LEGENDA E CONVENÇÕES

- SENTIDO DO TRÁFEGO
- SINALIZAÇÃO VERTICAL A IMPLANTAR
- SINALIZAÇÃO VERTICAL EXISTENTE
- ⊠ SINALIZAÇÃO VERTICAL TIPO SEMIPÓRTICO EXISTENTE