



## ANEXO II – ESTUDO TÉCNICO – REDUTOR DE VELOCIDADE - RESOLUÇÃO CONTRAN 798/2020

<b>TIPO DE ESTUDO</b>		
<input type="checkbox"/> Implantação:	<input checked="" type="checkbox"/> Eficácia:	
<b>1 IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA</b>		
1.1 Razão social: <b>Concessionária Rota de Santa Maria S.A</b>		
1.2 CNPJ: <b>41.886.692/0001-02</b>		
1.3 Município/UF: <b>Santa Cruz do Sul-RS</b>		
<b>2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA</b>		
<b>2.1 ENDEREÇO</b>		
Latitude: <b>-29.732200° S</b>	Longitude: <b>-52.946792° O</b>	
2.1.1 <input checked="" type="checkbox"/> Rodovia: <b>RS-287 - KM 156+500</b>		
2.1.2 <input type="checkbox"/> Logradouro:		
<b>2.2 SENTIDO DO FLUXO FISCALIZADO</b>		
2.2.1 Sentido: <b>Novo Cabrais-RS → Cachoeira do Sul-RS</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Crescente <input type="checkbox"/> Decrescente		
<b>2.3 CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA (art. 60 do CTB)</b>		
2.3.1 <input type="checkbox"/> Urbana: <input type="checkbox"/> Trânsito rápido <input type="checkbox"/> Arterial <input type="checkbox"/> Coletora <input type="checkbox"/> Local		
2.3.2 <input type="checkbox"/> Rural: <input type="checkbox"/> Rodovia <input type="checkbox"/> Estrada		
2.3.3 <input checked="" type="checkbox"/> Rural com características de urbana: <input checked="" type="checkbox"/> Rodovia <input type="checkbox"/> Estrada		
<b>2.4 TIPO DE VIA</b>		
2.4.1 <input checked="" type="checkbox"/> Pista principal	2.4.2 <input type="checkbox"/> Pista lateral/marginal	
<b>2.5 TIPO DE PISTA</b>		
2.5.1 <input checked="" type="checkbox"/> Pista simples	2.5.2 <input type="checkbox"/> Pista dupla	2.5.3 <input type="checkbox"/> Pista múltipla
<b>2.6 QUANTIDADE DE FAIXAS FISCALIZADAS</b>		
Número de faixas: <b>1</b>		
<b>2.7 GEOMETRIA DA VIA</b>		
2.7.1 <input type="checkbox"/> Aclive	2.7.2 <input type="checkbox"/> Declive	
2.7.3 <input checked="" type="checkbox"/> Plano	2.7.4 <input type="checkbox"/> Curva	
2.7.5 <input type="checkbox"/> Sinuosa	2.7.6 <input type="checkbox"/> Retilíneo	
2.7.7 <input type="checkbox"/> Outro:		



**2.8 VOLUME MÉDIO DIÁRIO DE VEÍCULOS**

VMD: **10.413**

**2.9 TRÂNSITO DE VULNERÁVEIS**

- |   |   |
|---|---|
| 2.9.1 <input checked="" type="checkbox"/> Crianças      | 2.9.2 <input checked="" type="checkbox"/> Pessoa com deficiência        |
| 2.9.3 <input checked="" type="checkbox"/> Pedestres     | 2.9.4 <input checked="" type="checkbox"/> Ciclistas                     |
| 2.9.5 <input type="checkbox"/> Veículos não motorizados | 2.9.6 <input checked="" type="checkbox"/> Trânsito de animais selvagens |
| 2.9.7 <input type="checkbox"/> Outro:                   |   |

**2.10 OBRAS DE ARTE**

- |   |  |
|---|--|
| 2.10.1 <input type="checkbox"/> Passarela | 2.10.2 <input type="checkbox"/> Passagem subterrânea |
| 2.10.3 <input type="checkbox"/> Viaduto   | 2.10.4 <input type="checkbox"/> Ponte                |
| 2.10.5 <input type="checkbox"/> Pórtico   | 2.10.6 <input type="checkbox"/> Linha férrea         |
| 2.10.7 <input type="checkbox"/> Outro:    |  |

**3 VELOCIDADE**

3.1 Velocidade máxima no local de fiscalização (km/h): **50**



### 3.2 REDUÇÃO DOS LIMITES DE VELOCIDADE

Neste tópico, para determinar os limites de velocidade no trecho da via foram utilizadas as tabelas em ANEXO no estudo, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – volume I, em Nota 1, determina o uso da Tabela 1:

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	2 ou mais	80 ou 90
	Pista dupla		
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



**3.2.1 ESTUDO DE PERCEPÇÃO/REAÇÃO DO CONDUTOR e**

As distâncias de percepção e reação, obtidas através da fórmula:

$$\text{Distância de percepção e reação} = \frac{V_o^2 - V_f^2}{72,3} = \frac{80^2 - 60^2}{72,3} = 38,72$$

$$\text{Distância de percepção e reação} = \frac{V_o^2 - V_f^2}{72,3} = \frac{60^2 - 50^2}{72,3} = 15,21$$

Vo= Velocidade regulamentada inicial (km/h)  
Vf= Velocidade regulamentada final (km/h)

**3.2.2 ESTUDO DE FRENAGEM EM FUNÇÃO DA REAÇÃO**

As distâncias de frenagem, obtidas através da fórmula:

$$\text{Distância de frenagem} = V_o \cdot \frac{2,5}{3,6} = 80 \cdot \frac{2,5}{3,6} = 55,55$$

$$\text{Distância de frenagem} = V_o \cdot \frac{2,5}{3,6} = 60 \cdot \frac{2,5}{3,6} = 41,66$$

Vo= Velocidade regulamentada inicial (km/h)

**3.2.3 ESTUDO SOBRE A LEGIBILIDADE DA PLACA R-19**

A tabela (DL), referente à distância de legibilidade, é função do diâmetro do sinal, calculado de acordo com a altura dos algarismos utilizados.

As placas dimensionadas neste estudo possuem diâmetro de 1,00 m.

Tabela DL:

Diâmetro da placa φ (m)	Distância de legibilidade D <sub>L</sub> (m)
1,20	200
1,00	160
0,75	120
0,50	80



**3.2.4 ESTUDO SOBRE AS DISTÂNCIAS ENTRE AS PLACAS R-19**

A distância de reserva máxima (Dr) é igual a 10 metros acrescida da distância percorrida pelo veículo em 3,6 segundos, na velocidade regulamentada final (Vf), obtida através da fórmula:

$$Dr = \frac{Vf \cdot 3,6}{3,6} + 10 = \frac{60 \cdot 3,6}{3,6} + 10 = 70$$

$$Dr = \frac{Vf \cdot 3,6}{3,6} + 10 = \frac{50 \cdot 3,6}{3,6} + 10 = 60$$

Vf= Velocidade regulamentada final (km/h)

Tabela Dr:

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

A distância (Dp) representa a soma das distâncias de percepção e reação e a distância de frenagem, obtida através das fórmulas dos itens 3.2.1 e 3.2.2:

$$Dp = 38,72 + 55,55 = 94,27$$

$$Dp = 15,21 + 41,66 = 56,87$$

Tabela Dp:

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

Esquema geral para sinalização da velocidade aplicada na via:

Velocidades (km/h)		Aplicação das Tabelas			Distâncias obtidas	
Vo	Vf	Ø do sinal (m)	DL (m)	Dp (m)	Dmin (m)	Dmáx (m)
80	60	1,00	160	94	94	160
60	50	1,00	160	57	57	160



**3.3 VELOCIDADE NO TRECHO ANTERIOR AO FISCALIZADO**

Velocidade máxima no trecho anterior ao fiscalizado (km/h): **80**

**3.4 VELOCIDADE PRATICADA (85 PERCENTIL) ANTES DO INÍCIO DA FISCALIZAÇÃO**

Velocidade 85 percentil (km/h): **Dados indisponíveis**

**3.4.1 TABULAÇÃO DE VELOCIDADE PARA O CÁLCULO DO 85 PERCENTIL**

**Dados Indisponíveis**

**3.4.2 GRÁFICO DA VELOCIDADE 85 PERCENTIL**

**Dados Indisponíveis**

**3.4.3 DATA DA MEDIÇÃO**

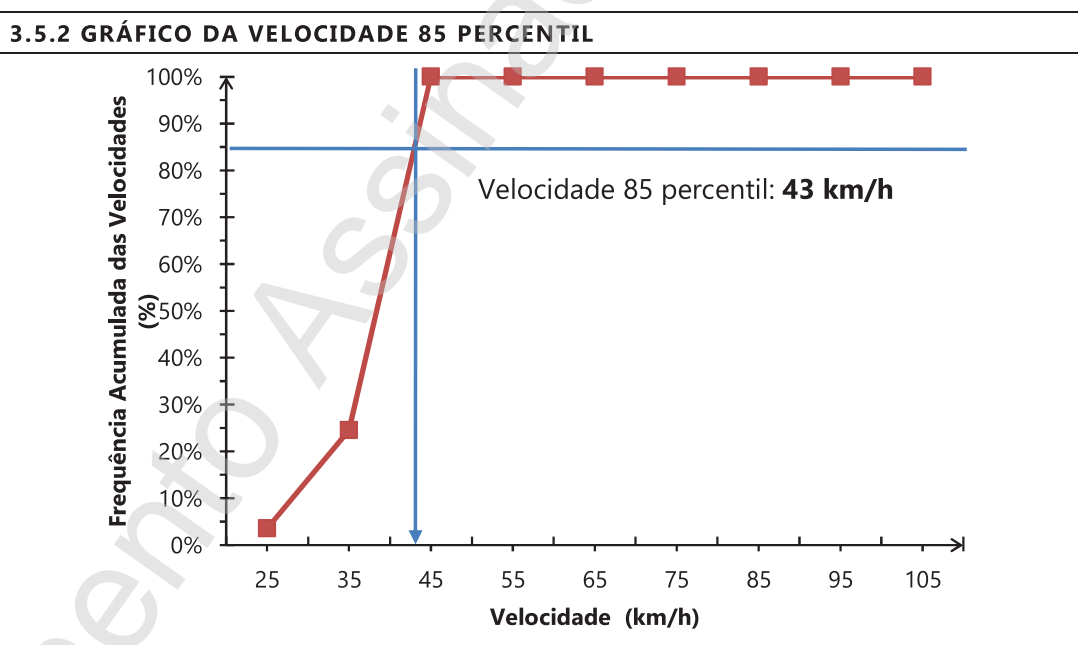
Dia: **Dados Indisponíveis**



**3.5 VELOCIDADE PRATICADA (85 PERCENTIL) APÓS 1 ANO DE OPERAÇÃO**  
 Velocidade em (km/h): **43**

**3.5.1 TABELA DE VELOCIDADE PARA O CÁLCULO DO 85 PERCENTIL**

FREQUÊNCIA DAS VELOCIDADES				
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	9	3,56%	3,56%
30 a 39,9	35	53	20,95%	24,51%
40 a 49,9	45	191	75,49%	100,00%
50 a 59,9	55	0	0,00%	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%
<b>TOTAL:</b>		<b>253</b>	<b>100,0%</b>	



**3.5.3 DATA DA MEDIÇÃO**  
 Dia: **10/11/2022**

**3.6 VELOCIDADE NO LOCAL DE FISCALIZAÇÃO**  
 Velocidade (km/h): **50**



**4 PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO**

**4.1 IMAGEM COM VISTA AÉREA DO LOCAL ANTES DA INSTALAÇÃO**



Fonte: Google Earth.

**4.2 IMAGEM COM VISTA TERRESTRE DO LOCAL ANTES DA INSTALAÇÃO**



Fonte: Autor.





**4.3 DETALHES PLACA R-19 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**4.3.1 TABELA COM A INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS PLACAS:**

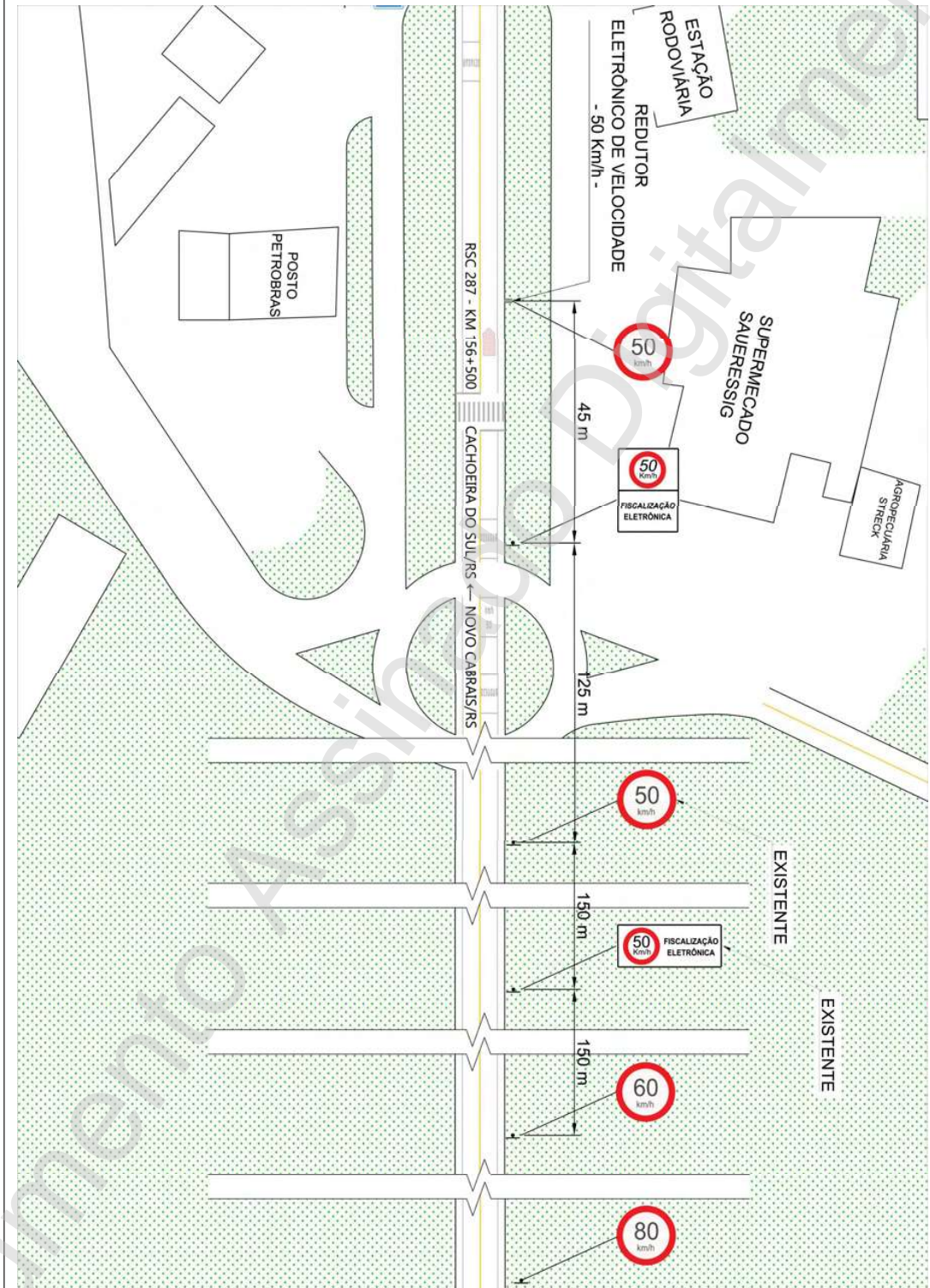
Placa:	Lado:	Sentido:	Latitude:	Longitude:	Distância do medidor (m):
R-19 50km/h	Esquerdo	Crescente	-29.732200°S	-52.946792°O	0
Composta 01	Esquerdo	Crescente	-29.731969°S	-52.946452°O	45
R-19 50km/h	Esquerdo	Crescente	-29.731380°S	-52.945346°O	170
Composta 02	Esquerdo	Crescente	-29.730676°S	-52.944024°O	320
R-19 60km/h	Esquerdo	Crescente	-29.729974°S	-52.942700°O	470

**4.3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS PLACAS**

	<p>Forma: <b>Circular</b>                      Tamanho (diâmetro): <b>1,00 metros</b>                      Tarja: <b>0,100 metros</b>                      Orla: <b>0,100 metros</b>                      Legibilidade: <b>160 metros</b>                      Distância ao medidor: <b>Indicado em projeto</b>  <b>Película tipo III – Alta intensidade prismática</b></p>
	<p>Forma: <b>Retangular</b>                      Tamanho: <b>1,50 x 1,00 metros</b>                      Distância ao medidor: <b>Indicado em projeto</b>  <b>Película tipo III – Alta intensidade prismática</b></p>
	<p>Forma: <b>Retangular</b>                      Tamanho: <b>1,50 x 3,00 metros</b>                      Distância ao medidor: <b>Indicado em projeto</b>  <b>Película tipo III – Alta intensidade prismática</b>                      Obs.: <b>Existente no local</b></p>
	<p>Forma: <b>Circular</b>                      Tamanho (diâmetro): <b>1,00 metros</b>                      Tarja: <b>0,100 metros</b>                      Orla: <b>0,100 metros</b>                      Legibilidade: <b>160 metros</b>                      Distância ao medidor: <b>Indicado em projeto</b>  <b>Película tipo III – Alta intensidade prismática</b></p>



#### 4.4 CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO



Fonte: Elaborado pelo autor.



4.5 DADOS TÉCNICOS DO EQUIPAMENTO/OBSERVAÇÕES
Endereço: <b>RS-287 - KM 156+500</b>
Latitude: <b>-29.732200° S</b>
Longitude: <b>-52.946792° O</b>
Município: <b>Tabaí - RS</b>
Observações: <b>Redutor Eletrônico de Velocidade atualmente implantado no local.</b>

5 CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL				
5.1 ÍNDICE DE ACIDENTES POR ANO – ÚLTIMOS 12 MESES (SET 2021 – AGO 2022)				
Ano	Danos materiais	Lesão corporal	Óbitos	Total
2021	0	1	0	1
2022	14	2	0	16

5.1.1 Relação de acidentes no período em um raio de 2500 metros:			
Ano	Descrição da Ocorrência	Tipo de Acidente	Causa do Acidente
2022	Acidente com Danos Materiais	Choque - Defesa, barreira ou submarino	Dormiu no volante
2022	Acidente com Vítimas	Saida de Pista	Dormiu no volante
2022	Acidente com Danos Materiais	Saida de Pista	Perda de Roda
2022	Acidente com Danos Materiais	Colisão Frontal	Estouro de Pneu
2022	Acidente com Danos Materiais	Tombamento	Mudança de faixa
2021	Acidente com Vítimas	Engavetamento	Mal súbito do motorista
2022	Acidente com Danos Materiais	Colisão Lateral	Descuido do Condutor
2022	Acidente com Danos Materiais	Saida de Pista	Mudança de faixa
2022	Acidente com Danos Materiais	Saida de Pista	Estouro de Pneu
2022	Acidente com Danos Materiais	Colisão Transversal	Desatenção ao entrar na faixa
2022	Acidente com Danos Materiais	Choque - Objeto fixo	Chuva
2022	Acidente com Danos Materiais	Colisão Lateral	Desatenção ao entrar na faixa
2022	Acidente com Danos Materiais	Choque - Objeto fixo	Animal na Pista
2022	Acidente com Danos Materiais	Saida de Pista	Ofuscamento (natural ou outro veículo)
2022	Acidente com Danos Materiais	Colisão Transversal	Desatenção ao entrar na faixa
2022	Acidente com Vítimas	Atropelamento - Outros	Pedestre na via
2022	Acidente com Danos Materiais	Colisão Traseira	Descuido do Condutor



5.1.2 Relação de acidentes no período em um raio de 500 metros:			
Ano	Descrição da Ocorrência	Tipo de Acidente	Causa do Acidente
2022	Acidente com Danos Materiais	Saida de Pista	Mudança de faixa
2022	Acidente com Danos Materiais	Saida de Pista	Estouro de Pneu
2022	Acidente com Danos Materiais	Colisão Transversal	Desatenção ao entrar na faixa

**5.2 INDICAÇÃO DE VULNERABILIDADE**

Descritivo: **Local com elevado fluxo de veículos, inclusive transversal à rodovia, que usufruem da rótula vazada existente, a qual dá acesso a Estação Rodoviária de Novo Cabrais, posto de gasolina, supermercados e outros pontos de comércio existentes ao longo da via, além de acesso à RSC 481, gerando risco de abalroamento transversal. No local também há uma travessia de pedestres, onde há risco de sinistros em caso de desatenção e excesso de velocidade por parte dos condutores.**

**6 RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO**

6.1 Nome: Wagner Fontanari Loch  
 6.2 Título: Engenheiro Civil e Mestre em Eng. de Transportes  
 6.3 Matrícula CREA nº: RS134902

6.4 Assinatura:

6.5 Data de elaboração: 22/02/2023

**7 AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA**

7.1 Nome: \_\_\_\_\_


7.2 Matrícula nº: \_\_\_\_\_

7.3 Assinatura: \_\_\_\_\_



Nome do arquivo: ET - RSC 287 km 156 500 Crescente RSM017

Autenticidade: Documento íntegro

DOCUMENTO ASSINADO POR	DATA	CPF/CNPJ	VERIFICADOR	TIPO ASSINATURA
Luciano Faustino da Silva	14/09/2023 16:34:35 GMT-03:00	00679462082	Assinatura válida	

Conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, o documento eletrônico assinado digitalmente tem comprovação pela cadeia da ICP-Brasil com a assinatura qualificada ou com a assinatura avançada pela cadeia gov.br regulada pela Lei nº 14.063 de 23/09/2020.