

ANEXO II – ESTUDO TÉCNICO – REDUTOR DE VELOCIDADE - RESOLUÇÃO CONTRAN 798/2020**TIPO DE ESTUDO**☒ Implantação:☐ Eficácia:**1 IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA**1.1 Razão social: **Caminhos da Serra Gaúcha S.A**1.2 CNPJ: **47.815.827/0001-17**1.3 Município/UF: **Farroupilha-RS****2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA****2.1 ENDEREÇO**Latitude: **-29.200152° S**Longitude: **-51.465407° O**2.1.1 ☒ Rodovia: **RSC-453 - KM 107+230**2.1.2 ☐ Logradouro:**2.2 SENTIDO DO FLUXO FISCALIZADO**2.2.1 Sentido: **Garibaldi-RS → Farroupilha-RS**☒ Crescente ☐ Decrescente**2.3 CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA (art. 60 do CTB)**2.3.1 ☐ Urbana: ☐ Trânsito rápido ☐ Arterial ☐ Coletora ☐ Local2.3.2 ☒ Rural: ☒ Rodovia ☐ Estrada2.3.3 ☐ Rural com características de urbana: ☐ Rodovia ☐ Estrada**2.4 TIPO DE VIA**2.4.1 ☒ Pista principal2.4.2 ☐ Pista lateral/marginal**2.5 TIPO DE PISTA**2.5.1 ☒ Pista simples2.5.2 ☐ Pista dupla2.5.3 ☐ Pista múltipla**2.6 QUANTIDADE DE FAIXAS FISCALIZADAS**Número de faixas: **1****2.7 GEOMETRIA DA VIA**2.7.1 ☒ Aclive2.7.2 ☐ Declive2.7.3 ☐ Plano2.7.4 ☒ Curva2.7.5 ☐ Sinuosa2.7.6 ☐ Retilíneo2.7.7 ☐ Outro:

2.8 VOLUME MÉDIO DIÁRIO DE VEÍCULOSVMD: **12.621****2.9 TRÂNSITO DE VULNERÁVEIS**2.9.1 ☐ Crianças2.9.2 ☐ Pessoa com deficiência2.9.3 ☒ Pedestres2.9.4 ☒ Ciclistas2.9.5 ☐ Veículos não motorizados2.9.6 ☒ Trânsito de animais selvagens2.9.7 ☐ Outro:**2.10 OBRAS DE ARTE**2.10.1 ☐ Passarela2.10.2 ☐ Passagem subterrânea2.10.3 ☐ Viaduto2.10.4 ☐ Ponte2.10.5 ☐ Pórtico2.10.6 ☐ Linha férrea2.10.7 ☐ Outro:**3 VELOCIDADE**3.1 Velocidade máxima no local de fiscalização (km/h): **40**

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 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

3.2.1 ESTUDO DE PERCEPÇÃO/REAÇÃO DO CONDUTOR e

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

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

$$\text{Distância de percepção e reação} = \frac{Vo^2 - Vf^2}{72,3} = \frac{60^2 - 40^2}{72,3} = 27,66$$

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:

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

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

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_L (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:

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

$$Dr = \frac{Vf \cdot 3,6}{3,6} + 10 = \frac{40 \cdot 3,6}{3,6} + 10 = 50$$

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:

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

$$Dp = 27,66 + 41,66 = 69,32$$

Tabela Dp:

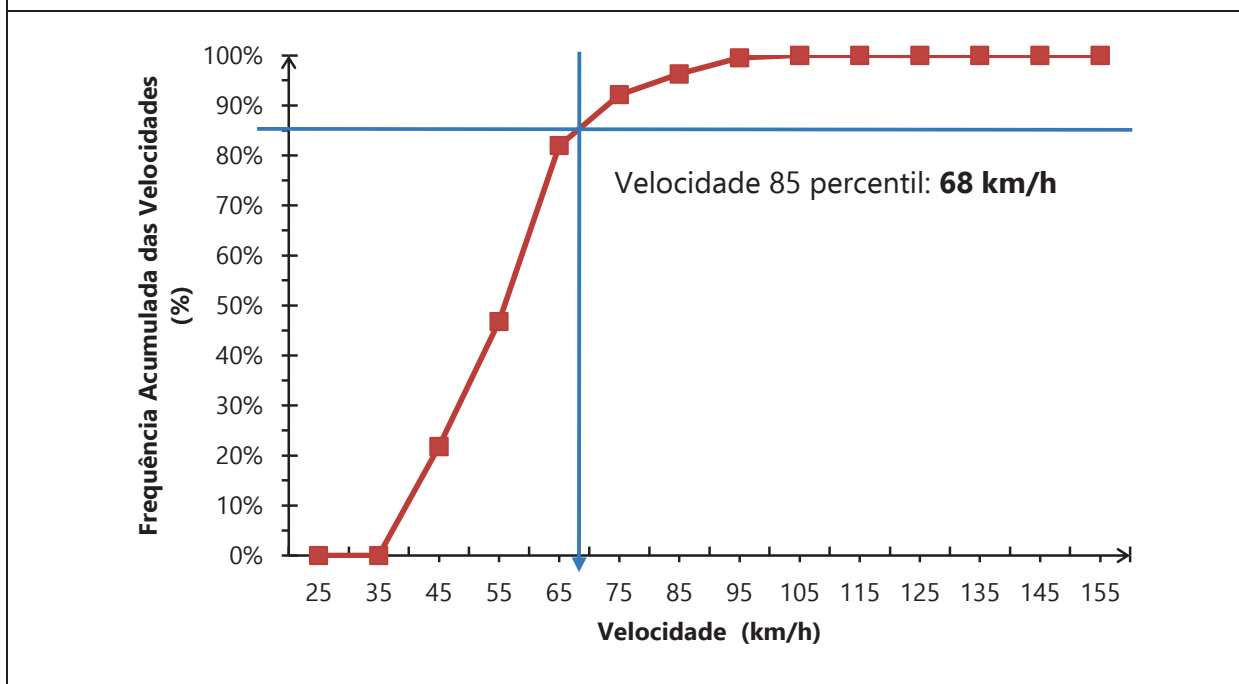
Vf Vo	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
120	115	144	170	194	215	233	248	260	270	277	281	283
110		105	132	155	176	194	209	222	231	238	242	244
100			96	119	140	158	173	186	195	202	206	208
90				86	107	125	140	152	162	169	173	175
80					76	94	109	122	132	139	143	144
70						67	82	94	104	111	115	116
60							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	40	1,00	160	69	69	160

3.3 VELOCIDADE NO TRECHO ANTERIOR AO FISCALIZADOVelocidade 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): **68****3.4.1 TABELAÇÃO 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	0	0,00%	0,00%
30 a 39,9	35	0	0,00%	0,00%
40 a 49,9	45	94	21,76%	21,76%
50 a 59,9	55	108	25,00%	46,76%
60 a 69,9	65	152	35,19%	81,94%
70 a 79,9	75	44	10,19%	92,13%
80 a 89,9	85	18	4,17%	96,30%
90 a 99,9	95	14	3,24%	99,54%
100 a 109,9	105	2	0,46%	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 a 149,9	145	0	0,00%	100,00%
150 a 159,9	155	0	0,00%	100,00%
TOTAL:		432	100,0%	

3.4.2 GRÁFICO DA VELOCIDADE 85 PERCENTIL**3.4.3 DATA DA MEDIÇÃO**Dia: **17/07/2024**

3.5 VELOCIDADE PRATICADA (85 PERCENTIL) APÓS 1 ANO DE OPERAÇÃOVelocidade em (km/h): **DADOS INDISPONÍVEIS****3.5.1 TABULAÇÃO DE VELOCIDADE PARA O CÁLCULO DO 85 PERCENTIL****DADOS INDISPONÍVEIS****3.5.2 GRÁFICO DA VELOCIDADE 85 PERCENTIL****DADOS INDISPONÍVEIS****3.5.3 DATA DA MEDIÇÃO**Dia: **DADOS INDISPONÍVEIS****3.6 VELOCIDADE NO LOCAL DE FISCALIZAÇÃO**Velocidade (km/h): **40**

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.

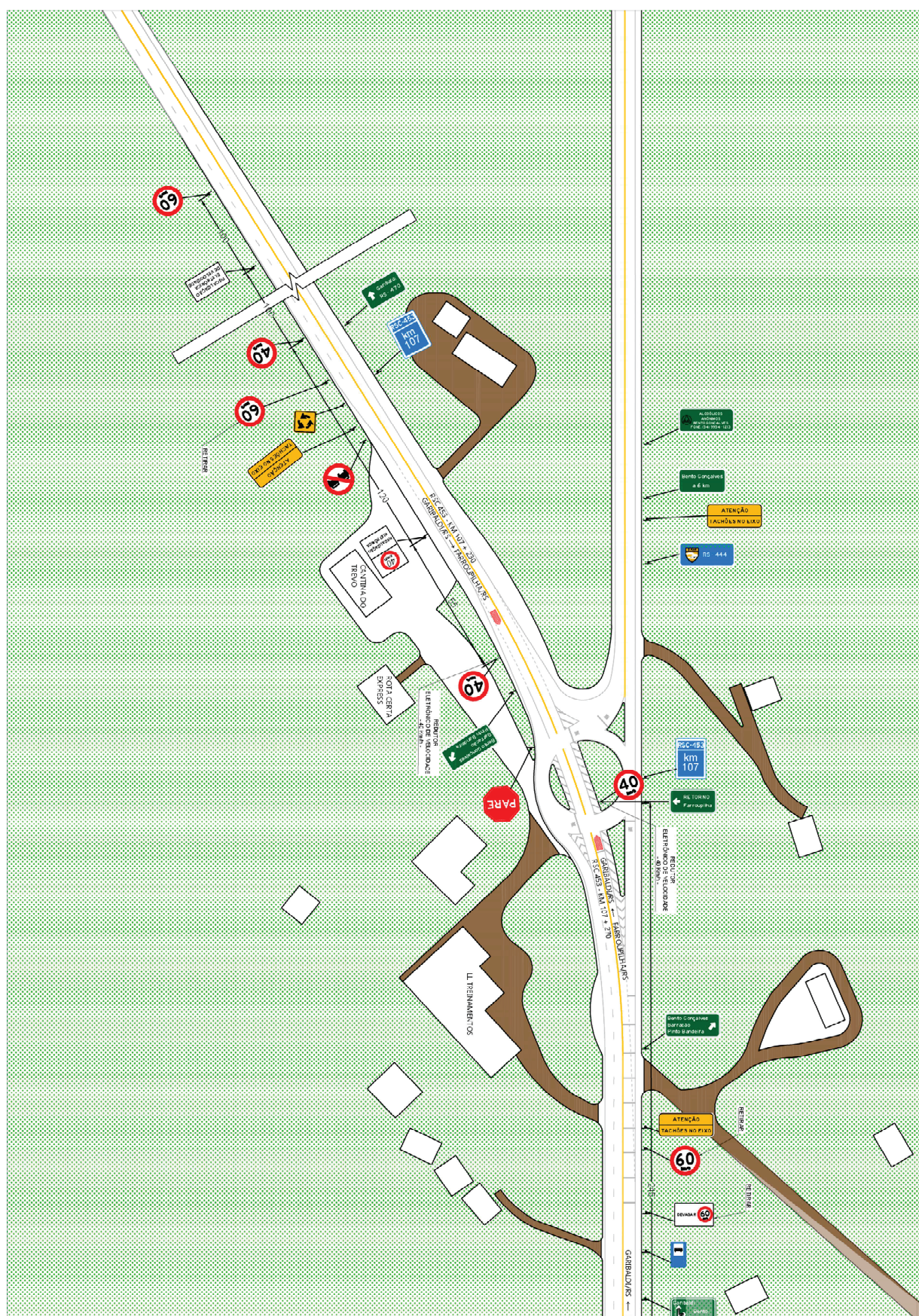
4.3 DETALHES PLACA R-19 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**4.3.1 TABELA COM A INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS PLACAS:**

Placa:	Lado:	Sentido:	Latitude:	Longitude:	Distância do medidor (m):
R-19 40km/h	Direito	Crescente	-29.200152° S	-51.465407° O	0
Composta 01	Direito	Crescente	-29.200055° S	-51.466051° O	55
R-19 40km/h	Direito	Crescente	-29.199807° S	-51.467277° O	175
Educativa 01	Direito	Crescente	-29.199624° S	-51.468293° O	275
R-19 60km/h	Direito	Crescente	-29.199423° S	-51.469294° O	375

4.3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS PLACAS

	Forma: Circular Tamanho (diâmetro): 1,00 metros Tarja: 0,100 metros Orla: 0,100 metros Legibilidade: 160 metros Distância ao medidor: Indicado em projeto Película tipo III – Alta intensidade prismática
	Forma: Retangular Tamanho: 1,00 x 1,50 metros Distância ao medidor: Indicado em projeto Película tipo III – Alta intensidade prismática
	Forma: Retangular Tamanho: 2,00 x 1,20 metros Distância ao medidor: Indicado em projeto Película tipo III – Alta intensidade prismática
	Forma: Circular Tamanho (diâmetro): 1,00 metros Tarja: 0,100 metros Orla: 0,100 metros Legibilidade: 160 metros Distância ao medidor: Indicado em projeto Película tipo III – Alta intensidade prismática

4.4 CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5 DADOS TÉCNICOS DO EQUIPAMENTO/OBSERVAÇÕESEndereço: **RSC-453 - KM 107+230**Latitude: **-29.200152° S**Longitude: **-51.465407° O**Município: **Farroupilha - RS**

Observações:

5 CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL**5.1 ÍNDICE DE ACIDENTES POR ANO – ÚLTIMOS 12 MESES (JUN 2023 – MAI 2024)**

Ano	Danos materiais	Lesão corporal	Óbitos	Total
2023	9	4	0	13
2024	0	2	1	3

5.1.1 Relação de acidentes no período em um raio de 2500 metros:

Ano	Descrição da Ocorrência	Tipo de Acidente	Causa do Acidente
2023	Acidente com Vítimas	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente com Vítimas	Colisão Lateral	Perda de Controle
2023	Acidente sem Vítima	Choque Defesa, barreira ou submarino	Perda de Controle
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Lateral	Perda de Controle
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Traseira	Descuido Condutor
2023	Acidente com Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente com Vítima	Queda de moto	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2024	Acidente com Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2024	Acidente com Vítima	Colisão Frontal	Descuido Condutor
2024	Acidente com Vítima Fatal	Colisão Transversal	Perda de Controle

5.1.2 Relação de acidentes no período em um raio de 500 metros:

Ano	Descrição da Ocorrência	Tipo de Acidente	Causa do Acidente
2023	Acidente com Vítimas	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Choque Defesa, barreira ou submarino	Perda de Controle
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Lateral	Perda de Controle
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor

2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Traseira	Descuido Condutor
2023	Acidente com Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2023	Acidente sem Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2024	Acidente com Vítima	Colisão Transversal	Descuido Condutor
2024	Acidente com Vítima	Colisão Frontal	Descuido Condutor

5.2 INDICAÇÃO DE VULNERABILIDADE

Descritivo: **Trecho da RSC 453 com elevado fluxo de veículos e localizado no entroncamento com a RS 444, onde há elevada incidência de movimentação transversal à rodovia de veículos pesados e de grandes dimensões.**

Devido a estas condições, o risco de acidentes é potencializado em casos da prática de excesso de velocidade pelos condutores.

Evidenciado risco do abalroamento transversal, colisão frontal e colisão traseira no local.

6 RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO

6.1 Nome: Vitor Baldissera Sartori

6.2 Título: Engenheiro Civil e Pós em Eng. de Tráfego

6.3 Matrícula CREA nº: RS263603

6.4 Assinatura: 

6.5 Data de elaboração: 09/08/2024

7 AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA

7.1 Nome: _____

7.2 Matrícula nº: _____

7.3 Assinatura: _____

LUCIANO
FAUSTINO DA
SILVA:0067946
2082

Assinado de forma
digital por LUCIANO
FAUSTINO DA
SILVA:00679462082
Dados: 2025.02.14
11:16:47 -03'00'