



**FUNDAÇÃO DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO
RIO DE JANEIRO**

DIRETORIA DE OPERAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE TRÂNSITO

**ESTUDOS TÉCNICOS REFERENTES À IMPLANTAÇÃO, REMANEJAMENTO OU
REALOCAÇÃO DE ELEMENTOS DE PONTOS DE FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA**

**RJ-116
km 28
SETEMBRO/2020**

INDICE

• APRESENTAÇÃO	1
• OBJETIVO	3
• MAPA DE LOCALIZAÇÃO	4
RESOLUÇÃO N.º 798 Anexo II	
• 1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA.....	6
• 2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA.....	6
• 2.3 Classificação Viária (art. 60 do CTB).....	6
• 2.4 Tipo de Via.....	6
• 2.5 Tipo de Pista.....	6
• 2.6 Quantidade de Faixas Fiscalizadas.....	6
• 2.7 Geometria da Via.....	6
• 2.8 Volume Médio Diário de Veículos (VMD).....	7
• 2.9 Trânsito de Vulneráveis.....	7
• 2.10 Obras de Arte	7
• 3. VELOCIDADE.....	8
• 3.1 Determinação da Velocidade Máxima.....	8
• 3.2 Redução dos Limites de Velocidade.....	8
• 3.2.1 Estudo de Percepção/Reação do condutor.....	8
• 3.2.2 Estudo de Frenagem em função da redução.....	8
• 3.2.3 Estudo sobre a Legibilidade da Placa R-19.....	10
• 3.2.4 Estudo sobre as distâncias entre as Placas R-19, com a metodologia estabelecida no MBST- Vol.I.....	11
• 3.3 - Velocidade no Trecho Anterior ao Local Fiscalizado (km/h).....	13
• 3.4 - Velocidade Praticada (85 percentil) antes do início da Fiscalização.....	13
• 3.5 Velocidade Praticada (85 percentil) 1 (um) ano, subsequentemente, depois, do início da Fiscalização.....	17
• 3.6 Velocidade no Local Fiscalizado (km/h).....	20
• 4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO.....	21
• 4.3 Placa R-19.....	23
• 4.3.2 Especificações Técnicas da placa R-19 (forma, tamanho, legibilidade e retrorrefletividade).....	26
• 4.4 Desenho em Escala do Leito Carroçável com a indicação de instalação das Placas R-19.....	27
• 4.5 Tabela com indicação dos dados Técnicos do Medidor de Velocidade.....	28
• 5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL.....	29
• 6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO.....	35
• 7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA.....	35
• CONCLUSÃO.....	36

APRESENTAÇÃO

Há muito que o desenvolvimento socioeconômico de nosso Estado vem gerando benefícios e fomentando condições que nos permitem manter a importante posição de segunda economia brasileira. A introdução dos veículos de linha econômica, e os constantes incentivos fiscais do Governo Federal, permitiram que muitos cidadãos brasileiros adquirissem seus veículos.

No que tange o nosso foco que são as rodovias e vias expressas estaduais, os números apontam um crescimento muito expressivo, necessitando que nossas autoridades de trânsito intervenham de forma a manter a ordem e a segurança viária.

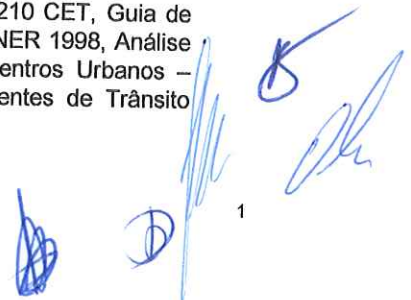
Cabem as autoridades de trânsito ordenar o crescimento deste tráfego, aplicando a legislação pertinente e estabelecendo uma convivência de respeito e harmonia entre os motoristas com seus veículos e os pedestres.

O Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro - DER/ RJ, vem ao longo dos anos capacitando suas Diretorias setoriais a exercerem com plenitude suas atribuições e afazeres, correspondendo às exigências legais para por em prática as tecnologias disponíveis para fiscalização da velocidade em nossas rodovias.

São inúmeros os malefícios sociais e econômicos advindos com a falta de fiscalização em nossas rodovias. Muitos passos vêm sendo dados para melhor tratar a redução do número de acidentes nas rodovias estaduais, monitorando a velocidade e obrigando os motoristas a reduzirem a velocidade nos trechos identificados como pontos críticos.

Pontos críticos ou segmentos críticos em trechos rodoviários, são trechos ou locais que apresentam taxas de acidentes ou elevado número de eventos de conflito. São fatores decisivos para: a ocorrência de acidentes; o volume de veículos, associado à aproximação de interseções; trechos em curva; trechos com visibilidade precária; travessia de pedestres; pontos de ônibus; escolas; áreas agrícolas e áreas de lazer.

Para a definição de segmentos críticos, existem métodos internacionais, como: BAST de Benner de 1978, VSP de 1998, GDV/ISKde 1994, Transportation and Traffic Engineering Handbook de 1976, Traffic Engineering Handbook de 1992, e métodos nacionais, como: Manual de Identificação, Análise e Tratamento de Pontos Negros – DENATRAN 1982, Modelo para Identificação dos segmentos Críticos de uma rede de rodovias DNER 1986, Nota Técnica NR 210 CET, Guia de redução de Acidentes com base em Medidas de Engenharia de Baixo Custo DNER 1998, Análise e tratamento de trechos Rodoviários Críticos em Ambientes de Grandes Centros Urbanos – Menezes 2001, Procedimentos para Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito CEFTRV 2002, entre outros métodos e Manuais existentes.



1

O DER/RJ vêm recebendo uma série de pedidos e ofícios de autoridades locais para que seja feita a fiscalização eletrônica de velocidade para conter uma sucessiva incidência de acidentes que vem causando muito transtorno àquela rodovia a seus usuários.

Este corpo técnico da Diretoria de Operação, Monitoramento e Controle de Trânsito do DER/RJ, recebeu a incumbência de desenvolver, com base nos seus estudos do monitoramento do tráfego circulante nas rodovias estaduais, estudos que demonstrem a necessidade ou não do uso de equipamento redutor de velocidade na rodovia RJ-116.

Face ao exposto e, atendendo ao que preconiza a Resolução n.798 de 2 de Setembro de 2020 do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, que considera a importância da fiscalização de velocidade como instrumento para a redução de acidentes e de sua gravidade vem esta Diretoria, apresentar seu estudo e conclusão para comprovar a necessidade de controlar para reduzir a velocidade no trecho em estudo.

O presente trabalho foi a priori concebido e executado nos moldes básicos do Anexo II da Resolução n.798 com efetivo trabalho de campo, utilizando aparelhos eletrônicos de medição e um corpo técnico treinado para proceder a observações perceptíveis pelo olho clínico de um conhecedor. Foram demandadas pesquisas para levantamento de material ilustrativo e jornalístico, tudo objetivando reunir evidências para a instalação de um equipamento fiscalizador.

O período de coleta de amostras de dados do tráfego circulante, utilizando aparelhos contadores e classificadores de veículos daquele trecho, foi de sete (7) dias corridos. Estes foram perfeitamente capazes para identificar uma série de veículos que apresentaram excesso de velocidade. As observações feitas 'in loco' pelos técnicos, também vão sugerir adotar sinalização especial e compatível com o tráfego local.

Extremamente diverso, o comportamento do tráfego não se limita aos motoristas com seus veículos, mas também envolve os pedestres, e por isso necessita de medidas rápidas e eficazes. A fiscalização vem demonstrando ser um instrumento eficiente na preservação do bem maior que é a vida humana.



OBJETIVO

O presente trabalho tem o objetivo de atender o Contrato nº. 085/2014, Processo Administrativo nº. E-17/003.001017/2014, que tem como objeto a execução dos "Serviços Contínuos de Elaboração de Estudos Técnicos referentes à Implantação, Remanejamento ou Realocação de Elementos de Pontos de Fiscalização Eletrônica", firmado com a Diretoria de Operação, Monitoramento e Controle de Trânsito, do DER-RJ.

A fundamentação legal deste trabalho é atender o que determina o CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito, em sua Resolução n.798 de 2 de Setembro de 2020, que dá a Autoridade de Trânsito com circunscrição sob a via, determinar a localização, a sinalização, a instalação e a operação dos medidores de velocidade do tipo fixo.

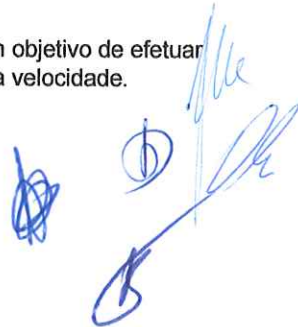
Trata-se do trecho da rodovia RJ-116, que liga o município de Itaboraí ao município de Itaperuna, no km 28 no município de Cachoeiras de Macacu.

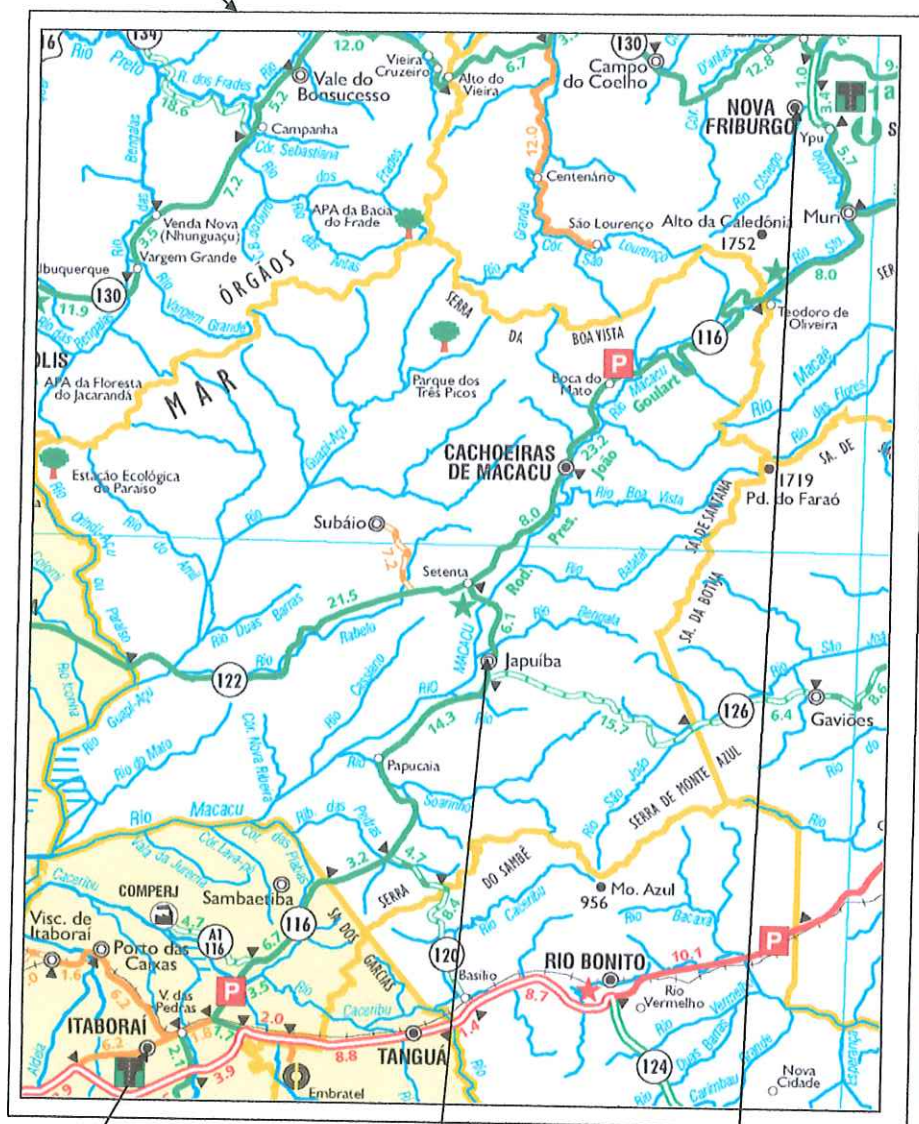
Coordenadas GPS do km 28

Latitude: 22°33'36.50"S

Longitude: 42°41'17.02"O

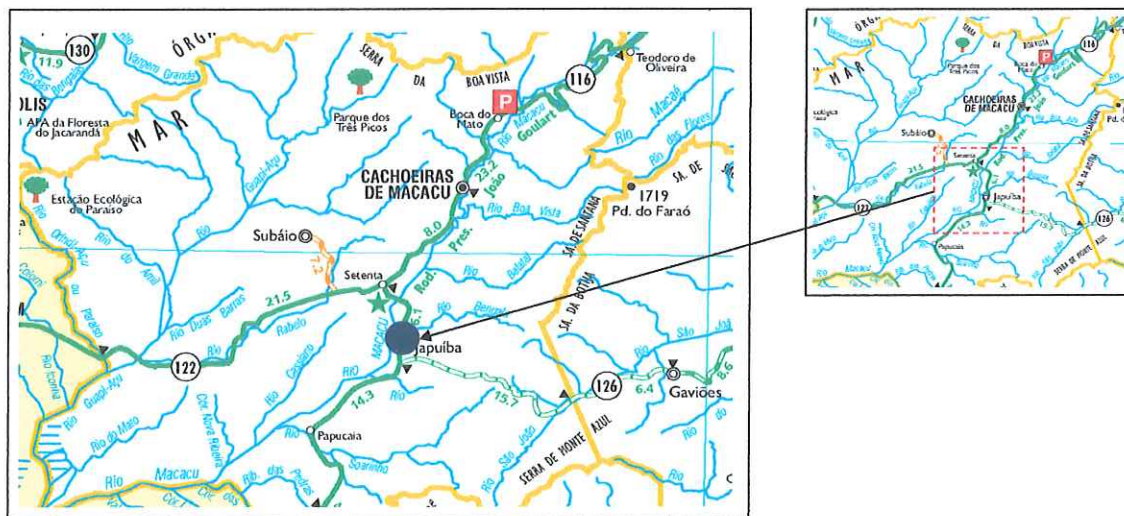
Foram então instalados aparelhos contadores e classificadores de veículos com objetivo de efetuar o levantamento volumétrico de todos os veículos automotores, identificando sua velocidade.

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the right and several smaller ones to the left.



Ponto B

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Localização do(s) equipamento(s) de fiscalização eletrônica no km 28 da Rodovia RJ-116.

Sentido Duplo (Itaboraí/Itaperuna e Itaperuna/Itaboraí)		
Coordenadas	Latitude	22°33'36.50"S
	Longitude	42°41'17.02"O

Anexo II da Resolução n. 798:**ESTUDO TÉCNICO - REDUTOR DE VELOCIDADE (UM ESTUDO TÉCNICO PARA O LOCAL DE INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INDEPENDENTEMENTE DO SENTIDO DO FLUXO)****1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:****1.1 Razão Social:** FUNDAÇÃO DER-RJ**1.2 CNPJ:** 28.521.870/0001-25**1.3 Estado/Município:** Rio de Janeiro / RJ**2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA:****2.1 Endereço:****2.1.1 RODOVIA:** RJ-116- km 28 - Cachoeiras de Macacu/RJ**2.1.2 Logradouro:** RJ-116 Cachoeiras de Macacu - Cachoeiras de Macacu/RJ**2.2 Sentido do Fluxo Fiscalizado****2.2.1 Crescente:** (Itaboraí/RJ>Itaperuna/RJ) - Faixa(s): 1**2.2.2 Decrescente:** (Itaperuna/RJ>Itaboraí/RJ) - Faixa(s): 2**2.2.3 Ambos os Sentidos** (Itaboraí/RJ>Itaperuna/RJ) e (Itaperuna/RJ>Itaboraí/RJ)**2.3 Classificação Viária (art. 60 do CTB):**

2.3.1 <input type="checkbox"/> Via Urbana Arterial	2.3.2 <input type="checkbox"/> Via Rural	2.3.3 <input checked="" type="checkbox"/> Via Rural com características urbanas
--	--	---

2.4 Tipo de Via:

2.4.1 <input checked="" type="checkbox"/> Pista Principal	2.4.2 <input type="checkbox"/> Pista Lateral/Marginal
---	---

2.5 Tipo de Pista:

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
---	--	---

2.6 Quantidade de Faixas Fiscalizadas: 2**2.7 Geometria da Via:**

2.7.1 <input type="checkbox"/> Ative	2.7.2 <input type="checkbox"/> Declive	2.7.3 <input type="checkbox"/> Plano
2.7.4 <input checked="" type="checkbox"/> Curva	2.7.5 <input checked="" type="checkbox"/> Sinuosa	2.7.6 <input type="checkbox"/> Outra

2.8 Volume Médio Diário de Veículos (VMD):

- Fluxo Veicular na pista fiscalizada (VMD): 4483 (Sentido Itaperuna)
- Fluxo Veicular na pista fiscalizada (VMD): 4643 (Sentido Itaboraí)

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 checked="" type="checkbox"/> Veículos não motorizados	2.9.6 <input type="checkbox"/> Trânsito de animais selvagens	2.9.7 <input type="checkbox"/> Outros: _____	

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 checked="" type="checkbox"/> Ponte
2.10.5 <input type="checkbox"/> Pórtico	2.10.6 <input type="checkbox"/> Linha Férrea	2.10.7 <input type="checkbox"/> Outras: _____	

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left, a circular stamp on the right, and several smaller signatures below them.

3. VELOCIDADE -

Os estudos de velocidade seguem as regras do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

3.1 Determinação da Velocidade Máxima:

De acordo com a classificação viária do Art. 60 do Manual Brasileiro de Sinalização (Volume I), sendo a rodovia RJ-116 classificada como Via Rural com características urbanas dupla com uma faixa por sentido, temos de acordo com a tabela 1:

Classificação Viária Art. 60 CTB	Indicadores físicos	Nº de faixas de trânsito por sentido	Velocidade máxima regulamentada por R19 em trecho anterior
rural com características urbanas	Pista simples	1	80

Velocidade máxima permitida: 80 km/h

3.2 Redução dos Limites de Velocidade:

3.2.1 Estudo de Percepção/Reação do condutor:

Cálculo da Dp

Cálculo da Dp = distância de percepção + distância de reação + distância de frenagem

$$D = \frac{V_o^2 - V_f^2}{72,3} + V_o \cdot \frac{2,5}{3,6}$$

onde: Dp = distância calculada (m)
 Vo = velocidade regulamentada inicial (km/h)
 Vf = velocidade regulamentada final (km/h)

Distância de Percepção+Reação
 Distância de frenagem

Velocidade Inicial (Vo) é o valor regulamentado pelo sinal R-19 ou na ausência deste, pelo limite estabelecido no art. 61§ 10 do CTB.

O tempo de reação e percepção que permite que o condutor leia a mensagem e inicie a reação necessária é de **2,5 segundos**

Sendo assim, a distância em metros de percepção e reação é calculada pela seguinte fórmula:

$$D_{pr} = (V_o \times 2,5) / 3,6$$

Vo = 80 km/h

$$D_{pr} = 55,56 \text{ km/h}$$

Distância de percepção e reação do motorista = **55,56 m**

3.2.2 Estudo de Frenagem em função da redução:

Cálculo da Dfr

Cálculo da Dfr = Distância de frenagem

Para a desaceleração de frenagem é utilizado um valor constante de 2,79 m/s²

Sendo assim, a distância em metros de frenagem é calculada pela seguinte fórmula:

$$D_{fr} = (V_o^2 - V_f^2) / 72,3$$

Vo = 80 km/h
 Vf = 50 km/h

$$D_{fr} = 53,94 \text{ km/h}$$

Distância de frenagem = **53,94 m**

Cálculo da Dp = distância de percepção + distância de reação + distância de frenagem

$$(distância de percepção + distância de reação) + distância de frenagem = 55,56 + 53,94$$

$$(distância de percepção + distância de reação) + distância de frenagem = 109,50 \text{ m}$$

3.2 Redução dos Limites de Velocidade - continuação

Considerando-se os valores obtidos nos subitens 3.2.1 e 3.2.2 temos:

(distância de percepção + distância de reação) + distância de frenagem = **109,50 m**

Determinando as mesmas distâncias pela tabela de (distância de percepção + distância de reação) + distância de frenagem do MBST Vol. I

$V_o = 80 \text{ km/h}$

$V_f = 50 \text{ km/h}$

TABELA (Dp) – Distância de percepção / reação e de frenagem

$V_o \backslash V_f$	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

Pela tabela (Dp) obtemos (distância de percepção + distância de reação) + distância de frenagem =

Dp utilizada = **109 m**

109 m

3.2.3 Estudo sobre a Legibilidade da Placa R-19:

D_L é a distância entre a placa e o ponto a partir do qual o sinal passa a ser legível para o condutor. Essa distância é dada em função da altura do algarismo utilizado, diretamente relacionada com o diâmetro da placa, conforme tabela (D_L).




Tabela (D_L) – Distância de legibilidade

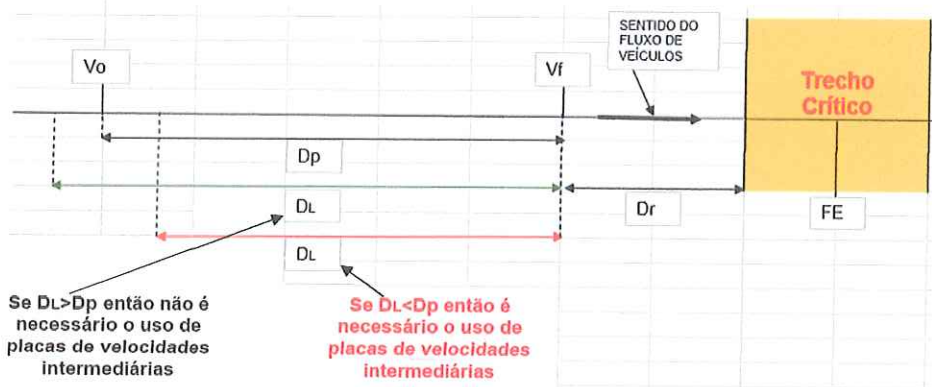
Diâmetro da placa ϕ (m)	Distância de legibilidade D_L (m)
1,20	200
1,00	160
0,75	120
0,50	80

Diâmetro da placa (m): 0,75
Distância de legibilidade (m): **120**

Como a D_p utilizada é de 109 metros, a condição $D_L > D_p$ determina que não é necessário utilizar placas de velocidades intermediárias entre a velocidade inicial (80 km/h) e final (50 km/h).

[Handwritten signatures and initials]

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.



11

Calculo da distância de reserva Dr:

Dr é a distância de segurança a ser adotada pelo técnico, com o objetivo de garantir que o condutor efetivamente transite pelo trecho crítico na nova velocidade regulamentada, conforme tabela (Dr).

A distância de reserva máxima é a distância percorrida pelo veículo em 3,6 segundos já na velocidade regulamentada final (Vf), acrescida de 10 metros. Sendo calculada pela seguinte fórmula:

$$Dr = (Vf \times 3,6) / 3,6 + 10$$

Onde:

Dr=Distância de reserva em metros.

Vf=Velocidade final em km/h.

A distância de reserva mínima corresponde a aproximadamente a 65% da distância de reserva máxima.

$$Vf = 50 \text{ km/h}$$

$$Dr = (50 \times 3,6) / 3,6 + 10$$

$$Dr = 60 \text{ m}$$

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

De acordo com a tabela (Dr):

$$Dr = 60 \text{ m}$$

$$Dr \text{ min} = 45 \text{ m}$$

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. - Continuação

Classificação Viária Art. 60 CTB : Rural com características Urbanas

Velocidade Inicial (V_o)= 80 km/h

Velocidade Final (V_f)= 50 km/h

a- Cálculo da distância de reserva, conforme tabela $D_r = 60$ m (máximo) a 45 m.

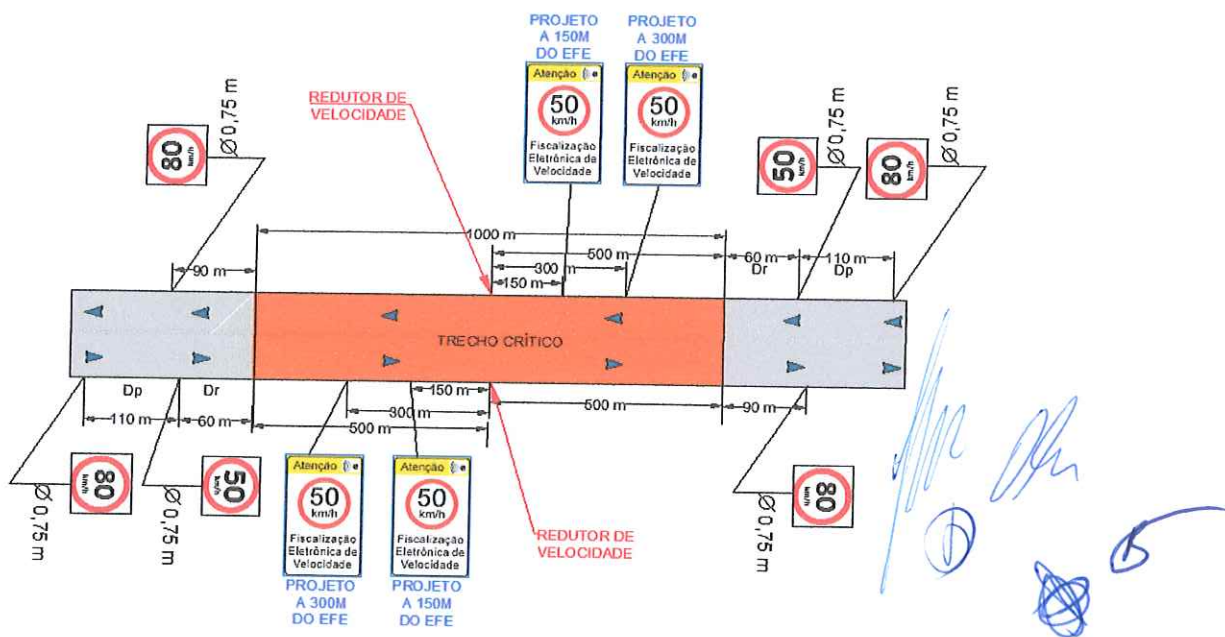
b- Cálculo da distância de percepção/reação e frenagem, conforme tabela $D_p =$ 109 m

c- Valor da distância de legibilidade, para sinais com diâmetro igual a 0,5 m, conforme tabela, $DL =$ 120 m

d- Como a distância de percepção / reação e frenagem é menor que a distância de legibilidade, não é necessário utilizar sinais R-19 com valores intermediários de velocidade.

Velocidades (km/h)		Aplicação das Tabelas			Distâncias obtidas	
Inicial (V_o)	Final (V_f)	ϕ do sinal	DL (m)	D_p (m)	$D_{mín}$ (m)	$D_{máx}$ (m)
80	50	0,75	120	109	109	120

Esquema geral da sinalização para redução de velocidade de 80 km/h para 50 km/h.



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

Velocidade regulamentada: 80 km/h

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

Velocidade praticada (85 percentil): 80 km/h (Sentido Itaperuna)

Velocidade praticada (85 percentil): 83 km/h (Sentido Itaboraí)

Four blue ink signatures or initials are present on the right side of the page. They appear to be handwritten in blue ink, with varying styles of cursive and loops.

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

Sentido Itaboraí/Itaperuna

Intervalo de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais
01-19	114
20-29	19
30-39	93
40-49	495
50-59	3.323
60-69	9.626
70-79	10.678
80-89	4.759
90-99	1.746
100-109	405
110-119	86
120-129	25
130-139	11
>140	0
	31.380

Sentido Itaperuna/Itaboraí

Intervalo de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais
01-19	72
20-29	50
30-39	112
40-49	485
50-59	2.865
60-69	8.253
70-79	10.497
80-89	5.892
90-99	2.882
100-109	1.023
110-119	291
120-129	58
130-139	21
>140	0
	32.501

3.4.2 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 (%)):

Sentido Itaboraí/Itaperuna

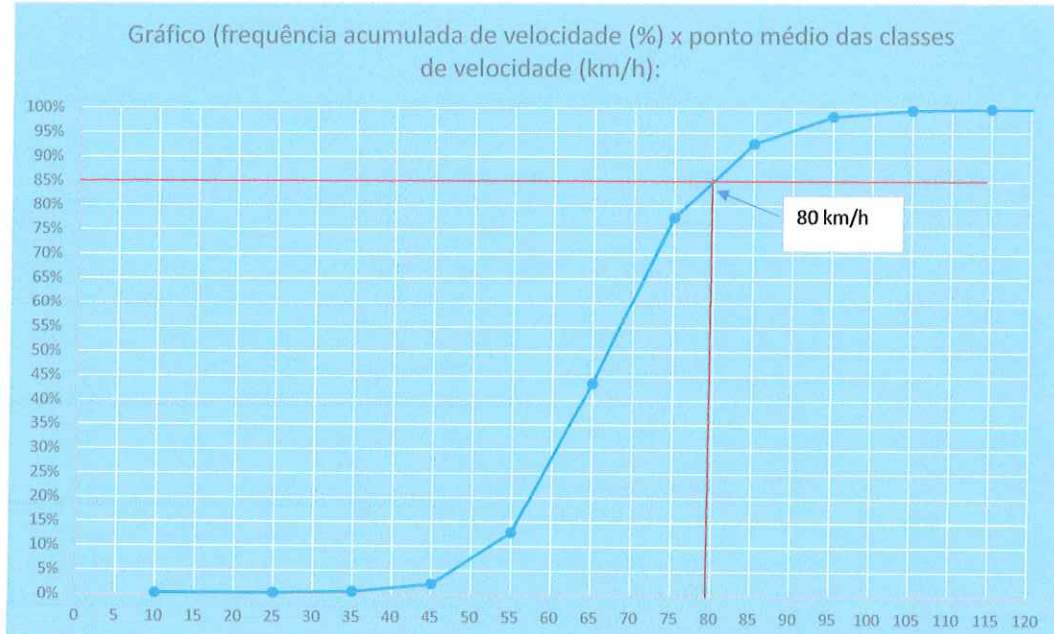
Intervalo de Classe (km/h)	Ponto Médio de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
01-19	10	114	0,36%	0,36%
20-29	25	19	0,06%	0,42%
30-39	35	93	0,30%	0,72%
40-49	45	495	1,58%	2,30%
50-59	55	3.323	10,59%	12,89%
60-69	65	9.626	30,68%	43,56%
70-79	75	10.678	34,03%	77,59%
80-89	85	4.759	15,17%	92,76%
90-99	95	1.746	5,56%	98,32%
100-109	105	405	1,29%	99,61%
110-119	115	86	0,27%	99,89%
120-129	125	25	0,08%	99,96%
130-139	135	11	0,04%	100,00%
>140	170	0	0,00%	100,00%
		31.380		

Sentido Itaperuna/Itaboraí

Intervalo de Classe (km/h)	Ponto Médio de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
01-19	10	72	0,22%	0,22%
20-29	25	50	0,15%	0,38%
30-39	35	112	0,34%	0,72%
40-49	45	485	1,49%	2,21%
50-59	55	2.865	8,82%	11,03%
60-69	65	8.253	25,39%	36,42%
70-79	75	10.497	32,30%	68,72%
80-89	85	5.892	18,13%	86,85%
90-99	95	2.882	8,87%	95,71%
100-109	105	1.023	3,15%	98,86%
110-119	115	291	0,90%	99,76%
120-129	125	58	0,18%	99,94%
130-139	135	21	0,06%	100,00%
>140	170	0	0,00%	100,00%
		32.501		

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

Sentido Itaboraí/Itaperuna



Sentido Itaperuna/Itaboraí



3.4.4 Data: ____/____/____

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):

Sentido Itaboraí/Itaperuna

Intervalo de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais
01-19	114
20-29	19
30-39	93
40-49	495
50-59	3.323
60-69	9.626
70-79	10.678
80-89	4.759
90-99	1.746
100-109	405
110-119	86
120-129	25
130-139	11
>140	0
	31.380

Sentido Itaperuna/Itaboraí

Intervalo de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais
01-19	72
20-29	50
30-39	112
40-49	485
50-59	2.865
60-69	8.253
70-79	10.497
80-89	5.892
90-99	2.882
100-109	1.023
110-119	291
120-129	58
130-139	21
>140	0
	32.501

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 (%)):

Sentido Itaboraí/Itaperuna

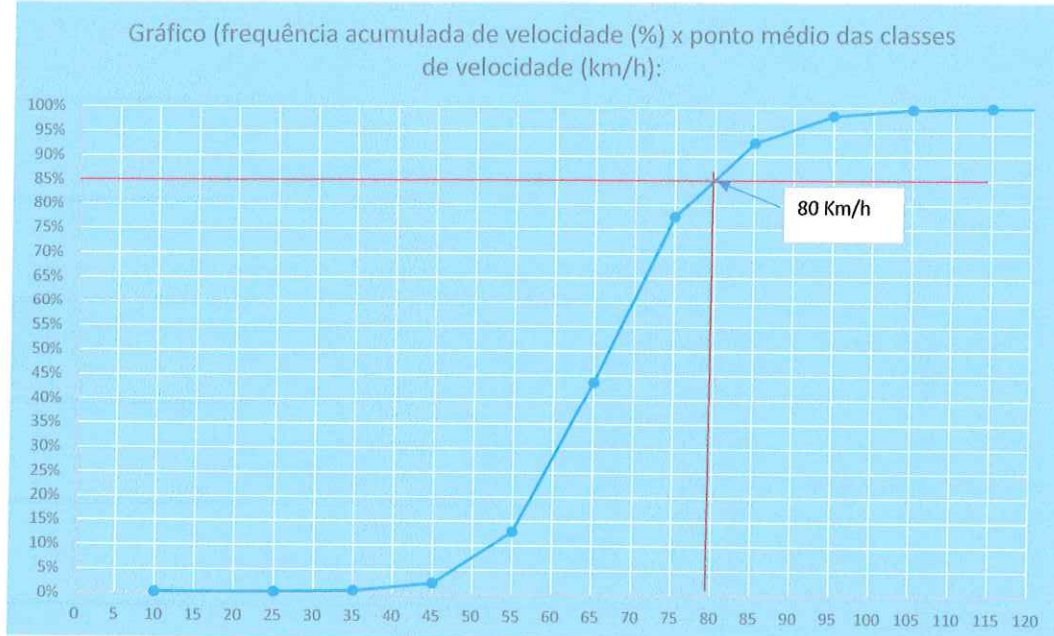
Intervalo de Classe (km/h)	Ponto Médio de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
01-19	10	114	0,36%	0,36%
20-29	25	19	0,06%	0,42%
30-39	35	93	0,30%	0,72%
40-49	45	495	1,58%	2,30%
50-59	55	3.323	10,59%	12,89%
60-69	65	9.626	30,68%	43,56%
70-79	75	10.678	34,03%	77,59%
80-89	85	4.759	15,17%	92,76%
90-99	95	1.746	5,56%	98,32%
100-109	105	405	1,29%	99,61%
110-119	115	86	0,27%	99,89%
120-129	125	25	0,08%	99,96%
130-139	135	11	0,04%	100,00%
>140	170	0	0,00%	100,00%
		31.380		

Sentido Itaperuna/Itaboraí

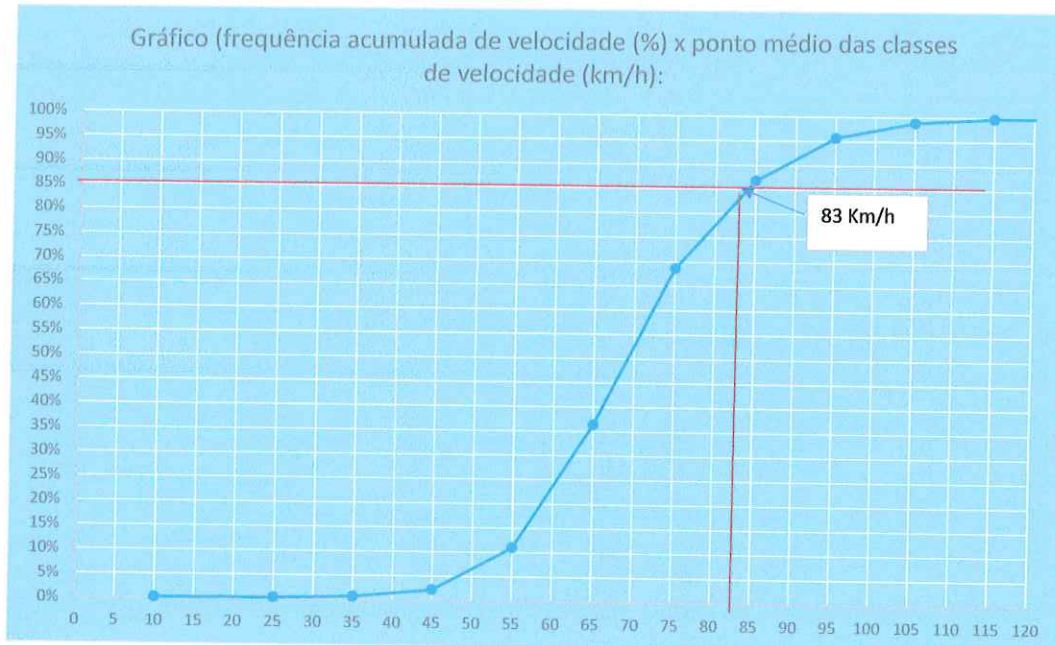
Intervalo de Classe (km/h)	Ponto Médio de Classe (km/h)	Frequência das velocidades pontuais	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
01-19	10	72	0,22%	0,22%
20-29	25	50	0,15%	0,38%
30-39	35	112	0,34%	0,72%
40-49	45	485	1,49%	2,21%
50-59	55	2.865	8,82%	11,03%
60-69	65	8.253	25,39%	36,42%
70-79	75	10.497	32,30%	68,72%
80-89	85	5.892	18,13%	86,85%
90-99	95	2.882	8,87%	95,71%
100-109	105	1.023	3,15%	98,86%
110-119	115	291	0,90%	99,76%
120-129	125	58	0,18%	99,94%
130-139	135	21	0,06%	100,00%
>140	170	0	0,00%	100,00%
		32.501		

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)):

Sentido Itaboraí/Itaperuna



Sentido Itaperuna/Itaboraí



3.5.4 Data: ____/____/____

3.6 Velocidade no Local Fiscalizado (km/h):

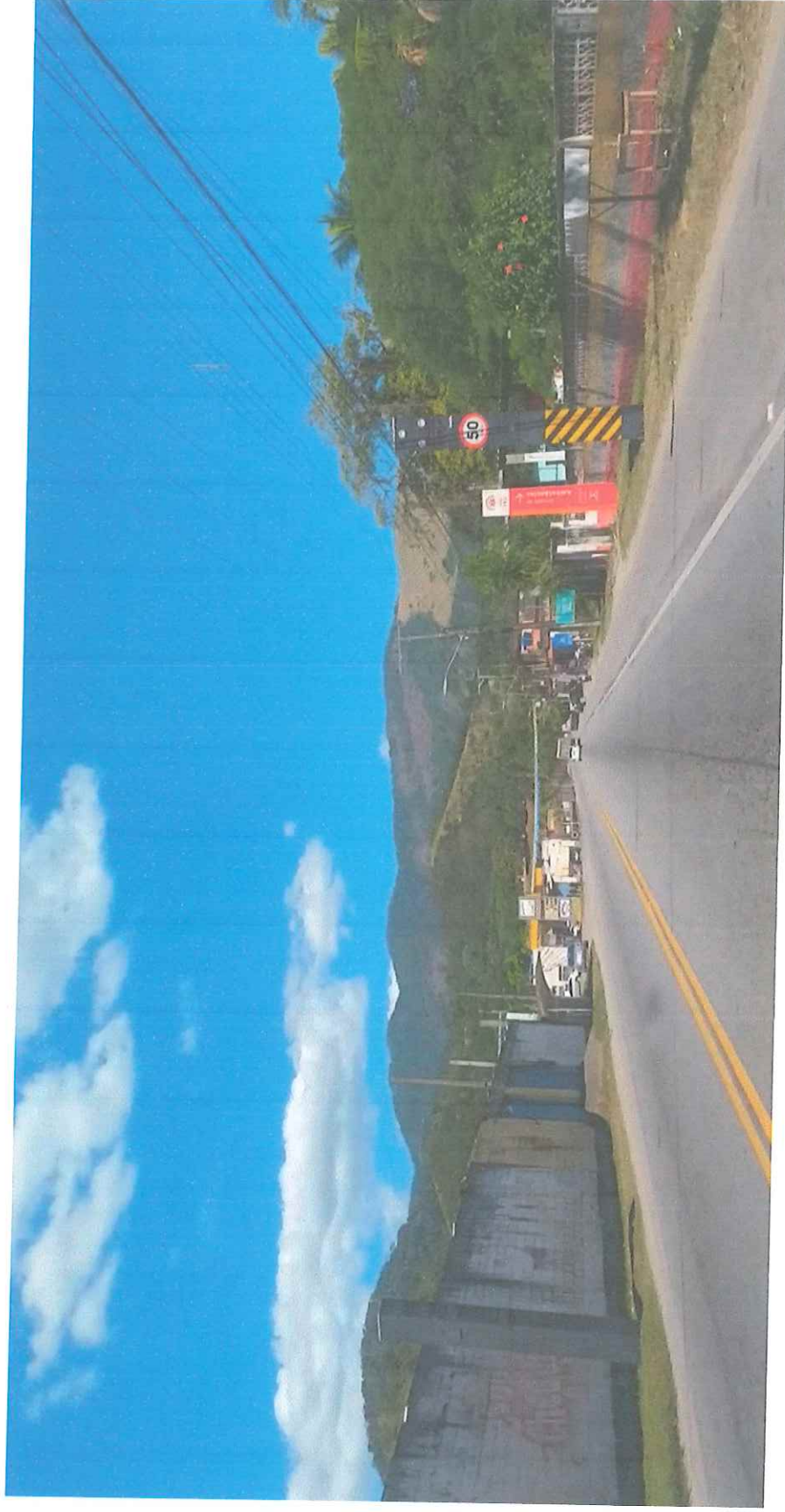
Velocidade fiscalizada: 50 km/h

RJ-116 km 28

Four handwritten signatures in blue ink are present. Two are located above the text 'RJ-116 km 28' and two are below it. The signatures are stylized and appear to be official or personal marks.

4.2 Imagem com Vista Terrestre do Local antes da Instalação:

RJ-116 km 28



[Handwritten signatures and initials in blue ink]

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:****SENTIDO CRESCENTE - Itaboraí/RJ para Itaperuna/RJ**

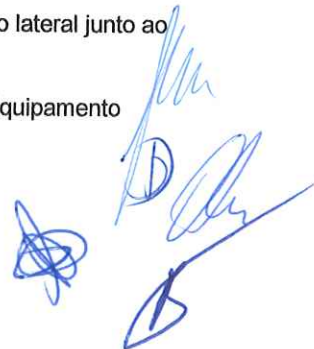
O projeto no trecho estudado, para esse sentido da rodovia RJ-116 no km 28 necessita de inclusão de placa(s) e que placa(s) existentes sejam mantidas para sinalizar e alertar os condutores de veículos quanto aos riscos do local e a necessidade de redução da velocidade.

Incluir as seguintes placas:

- Uma (1) placa(s) R19 de 80 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral a 670 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 50 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral a 560 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) de "50 km/h - Fiscalização Eletrônica de Velocidade" no canteiro lateral a 300 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 80 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral após 590 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.

Manter as seguintes placas:

- Uma (1) placa(s) R19 de 50 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral a 200 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) de "50 km/h - Fiscalização Eletrônica de Velocidade" no canteiro lateral a 150 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 50 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral a 50 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 50 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral junto ao Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- (1) Uma pintura de fiscalização eletrônica de velocidade no asfalto a 50 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.



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:****SENTIDO DECRESCENTE - Itaperuna/RJ para Itaboraí/RJ**

O projeto no trecho estudado, para esse sentido da rodovia RJ-116 no km 28 necessita de inclusão e remoção de placa(s) e que placa(s) existentes sejam mantidas para sinalizar e alertar os condutores de veículos quanto aos riscos do local e a necessidade de redução da velocidade.

Incluir as seguintes placas:

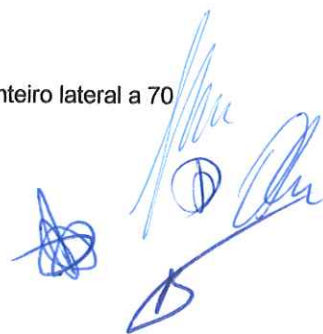
- Uma (1) placa(s) R19 de 80 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral a 670 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 50 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral a 560 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) de "50 km/h - Fiscalização Eletrônica de Velocidade" no canteiro lateral a 300 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) de "50 km/h - Fiscalização Eletrônica de Velocidade" no canteiro lateral a 150 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 80 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral após 590 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.

Manter as seguintes placas:

- Uma (1) placa(s) de "50 km/h - Fiscalização Eletrônica" no canteiro lateral a 250 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 50 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral a 200 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- Uma (1) placa(s) R19 de 50 km/h "VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA" no canteiro lateral junto ao Equipamento Redutor de Velocidade com Display.
- (1) Uma pintura de fiscalização eletrônica de velocidade no asfalto a 50 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.

Remover as seguintes placas:

- Uma (1) placa(s) de "50 km/h - Fiscalização Eletrônica de Velocidade" no canteiro lateral a 70 metros do Equipamento Redutor de Velocidade com Display.



PLACAS DE SINALIZAÇÃO: EDUCATIVAS, DE ADVERTÊNCIA, DE INDICAÇÃO, E DE REGULAMENTAÇÃO UTILIZADAS NO TRECHO:



EFE - EQUIPAMENTO DE FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA DE VELOCIDADE COM DISPLAY TIPO I.A - Projeto - 2 UNIDADES



DISPLAY INDICADOR DE VELOCIDADE
Existente - 2 UNIDADES



50 km/h - FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA
Existente - 1 PLACA



50 km/h - FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA
Projeto - 3 PLACAS
Existente - 1 PLACA
Remover - 1 PLACA



MARCO KM 28
Existente - 1 PLACA



R 19 - VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA DE 50 km/h
Existente - 5 PLACAS
Projeto - 2 PLACAS



RESPEITO E ATENÇÃO
Existente - 1 PLACA



R 19 - VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA DE 60 km/h
Projeto - 4 PLACAS



VÁ DE BICICLETA
Existente - 1 PLACA



PROIBIDA A INSTALAÇÃO DE PLACAS NA RODOVIA
Existente - 1 PLACA



GASODUTO
Existente - 1 PLACA



GASODUTO
Existente - 1 PLACA



PINTURA A 50M DO EFE
Projeto - 2 PINTURAS

[Handwritten signatures and scribbles in blue ink]

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

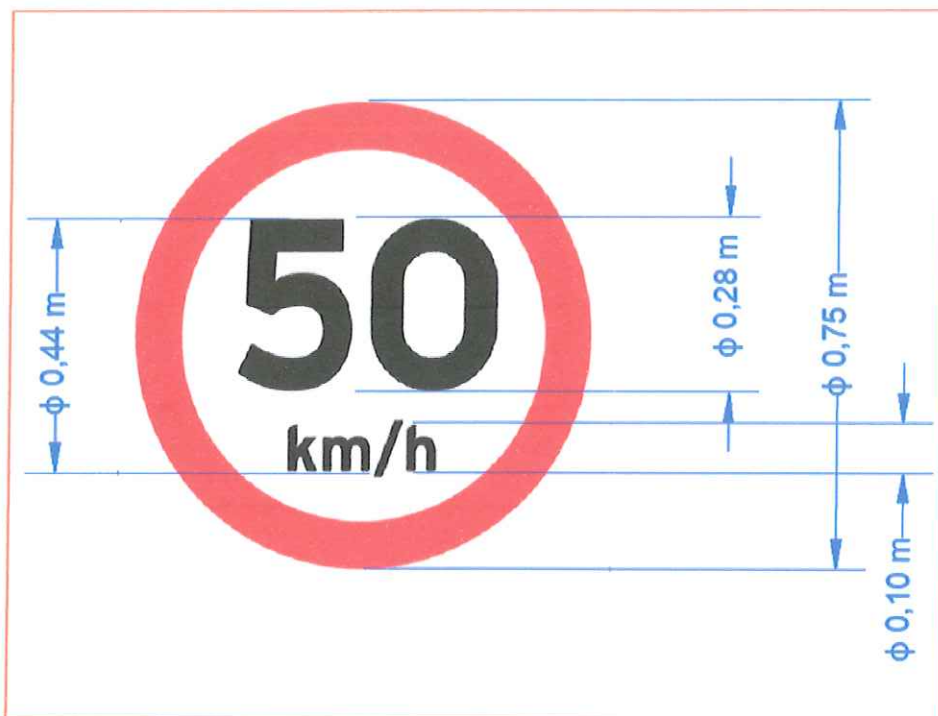


Tabela (D_L) – Distância de legibilidade

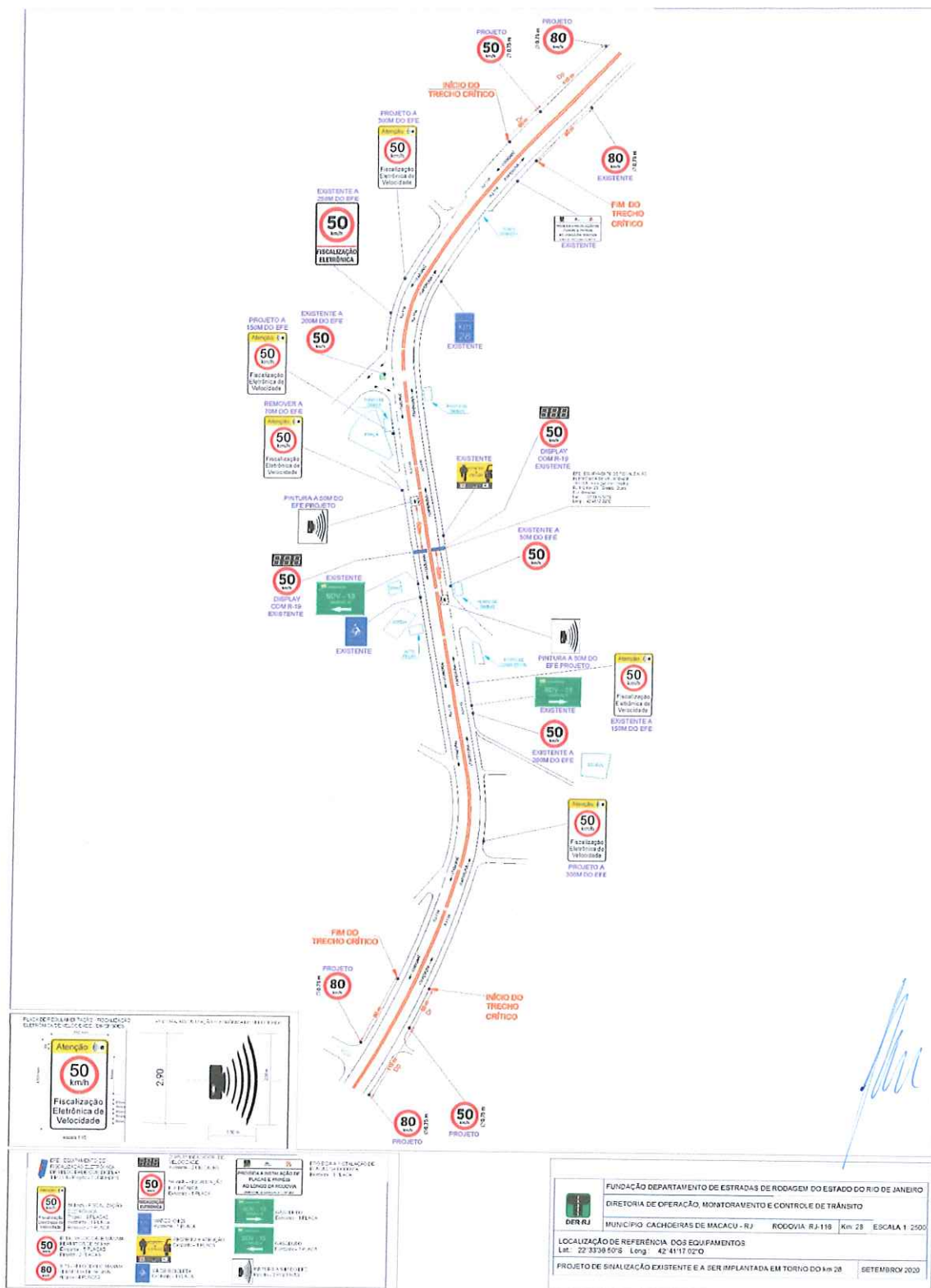
Diâmetro da placa ϕ (m)	Distância de legibilidade D_L (m)
1,20	200
1,00	160
0,75	120
0,50	80

Diâmetro da placa (m): 0,75
 Distância de legibilidade (m): 120

Refletividade: película refletiva tipo I-A ABNT-NBR 14.644.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a circled 'b' and a large checkmark.

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:



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

MUNICÍPIO	UF	LOCALIDADE	RODOVIA	km	SENTIDO	TIPO	LATITUDE	LONGITUDE	VELOCIDADE FISCALIZADA (km/h)
Cachoeiras de Macacu	RJ	Santana de Japuíba	RJ-116	28	Itaboraí para Itaperuna	I.A - Redução com Display	22°33'36.50"S	42°41'17.02"O	50

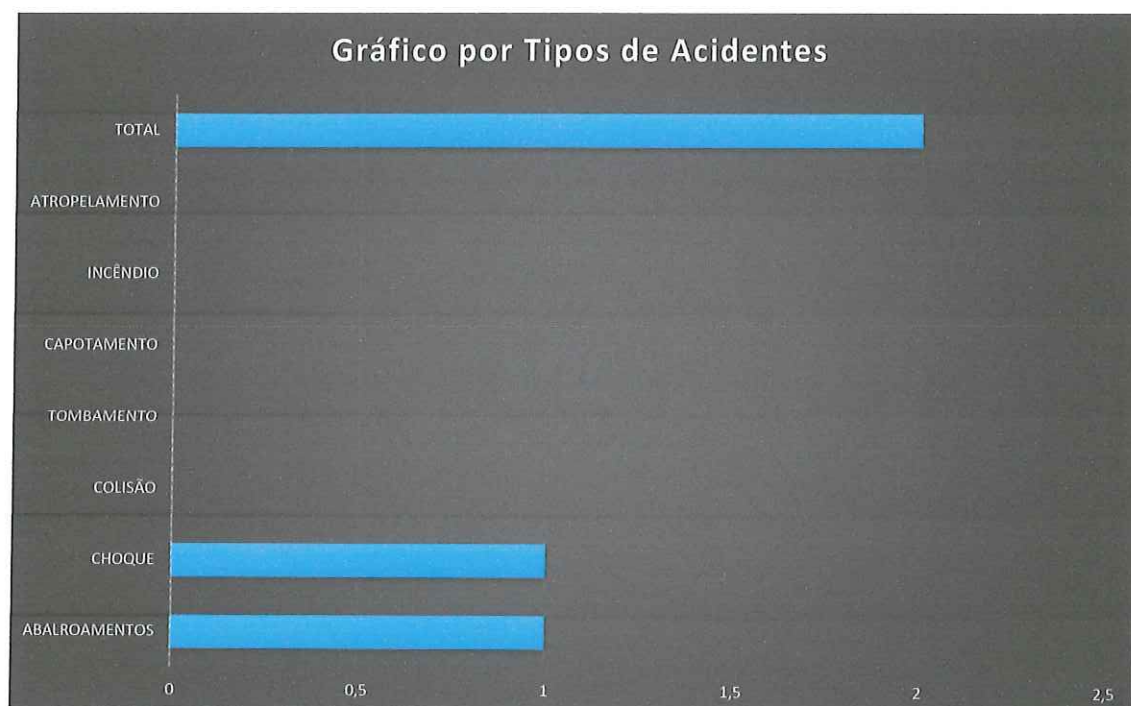
MUNICÍPIO	UF	LOCALIDADE	RODOVIA	km	SENTIDO	TIPO	LATITUDE	LONGITUDE	VELOCIDADE FISCALIZADA (km/h)
Cachoeiras de Macacu	RJ	Santana de Japuíba	RJ-116	28	Itaperuna para Itaboraí	I.A - Redução com Display	22°33'36.50"S	42°41'17.02"O	50



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:**

Até 12 meses antes do início da fiscalização (interstício de 06 meses):

TIPOS DE ACIDENTES							
ABALROAMENTOS	CHOQUE	COLISÃO	TOMBAMENTO	CAPOTAMENTO	INCÊNDIO	ATROPELAMENTO	TOTAL
1	1	0	0	0	0	0	2



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

Descrição dos fatores de risco – km 28

A localidade de Santana de Japuíba, no km 28 da Rodovia RJ-116, apresenta fatores de risco, tais como:

Área Escolar.

Travessia de Pedestres.

Trânsito de Ciclistas.

Área Residencial.

Comércio.

Ponto de ônibus.

Posto de saúde.

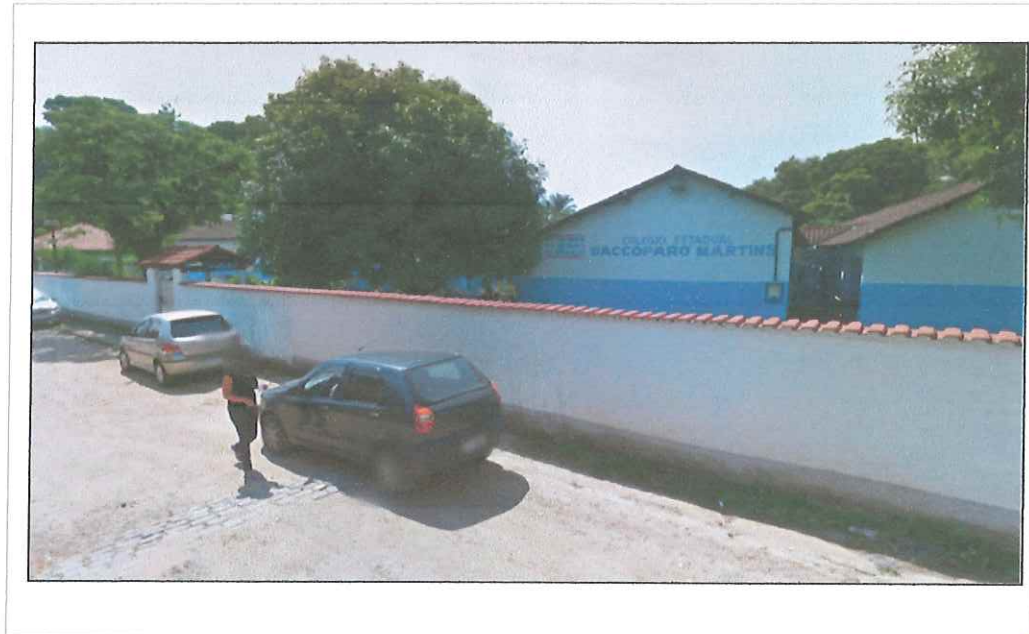
Entrada e saída de veículos.

Igreja.

Ponte estreita.



Fotos dos Fatores de Risco do km 28 na Rodovia RJ-116:



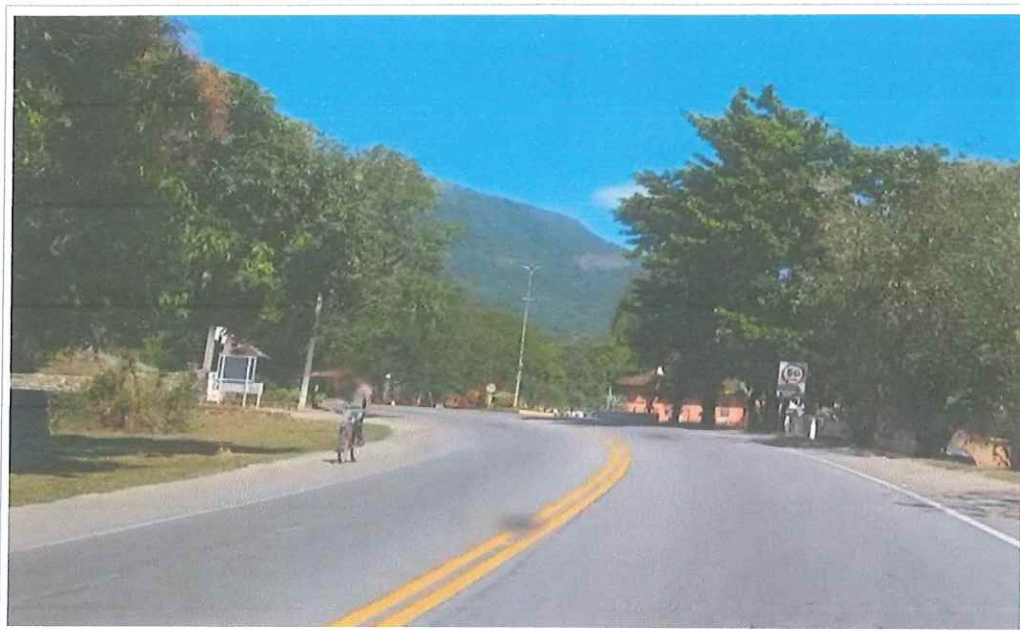
Área Escolar

[Handwritten signature]



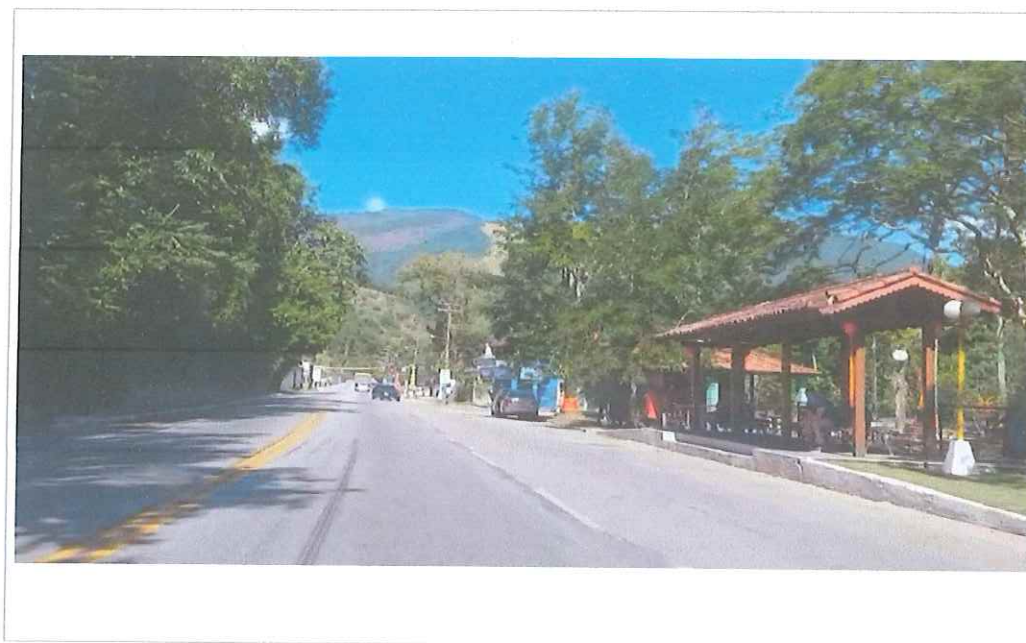
Travessia de pedestres

[Handwritten signature]



Trânsito de ciclistas

Handwritten signature in blue ink.



Ponto de ônibus

RJ-116 km 28

MATERIAL JORNALÍSTICO DE ACIDENTES OCORRIDOS

Sem material jornalístico.

Four handwritten signatures in blue ink, arranged in a cluster. The signatures are stylized and appear to be initials or names.

Histórico descritivo das medidas de engenharia adotadas antes da instalação do equipamento:

Existe sinalização vertical e horizontal no trecho de acordo com as normas do CONTRAN.

Outras informações julgadas necessárias:

Existe sinalização vertical e horizontal no trecho de acordo com as normas do CONTRAN

Four blue ink signatures or stamps arranged in a 2x2 grid. The top-left signature is a vertical line with a circle at the bottom. The top-right signature is a stylized 'R' or 'B'. The bottom-left signature is a circle with a cross inside. The bottom-right signature is a stylized 'B' or 'R'.

6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

6.1 Nome: José Ferreira Martins

6.2 Engenheiro Civil – CREA/RJ nº 28.408/D

6.3 Assinatura:  _____

6.4 Data de Elaboração: ____/____/____

- RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DE ESTUDO TÉCNICO

6.1 Nome: Alan Silvério Horta

6.2 Engenheiro Eletricista – CREA/RJ nº 127.901/D

6.3 Assinatura:  _____

6.4 Data de Elaboração: ____/____/____

- DIRETOR DE OPERAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE TRÂNSITO

Nome: José Luiz Teixeira da Silva

Matrícula nº: 13/55.489 **CREA: n.º:** 1991101955

Assinatura:  _____

- FISCAL RESPONSÁVEL DO ÓRGÃO DE TRÂNSITO PERANTE O CREA

Nome: Paulo Roberto Lopes Netto

Matrícula nº: 13/71015 **CREA: n.º:** 163871/D

Assinatura:  _____

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

7.1 Nome: Reinaldo Barbosa Alves

7.2 Matrícula nº: 13/91.124-8 **ID Funcional n.º:** 2831105-1

7.3 Assinatura:  _____

PORTARIA PRE-DER-RJ N.º 03 DE JANEIRO DE 2019

CONCLUSÃO

O trecho da Rodovia RJ-116 km 28, Cachoeiras de Macacu, mereceu estudos diversos.

Aferiu-se nas contagens, um VMD (Valor Médio Diário) de 4483 para o sentido Itaperuna e 4643 para o sentido Itaboraí

No gráfico de 85 percentil obteve-se uma velocidade de 80 km/h para Itaperuna e 83 km/h para Itaboraí.

Existem no trecho fatores de risco como: área escolar, travessia de pedestres, trânsito de ciclistas, área residencial, comércio, ponto de ônibus, posto de saúde, entrada e saída de veículos, igreja e ponte estreita.

Deve ser considerado que o trecho em questão já vem sendo monitorado com aparelho de fiscalização eletrônica, apresentando sinalização pertinente para o local. Foi confirmada a necessidade de se manter o aparelho de fiscalização eletrônica.

Foi identificado que existe a necessidade de se manter instalado o equipamento de fiscalização eletrônica de excesso de velocidade com redução com display (I.A) no limite de 50 km/h na rodovia RJ-116 no km 28 para ambos os sentidos.

6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

6.1 Nome: José Ferreira Martins

6.2 Engenheiro Civil – CREA/RJ nº 28.408/D

6.3 Assinatura: 

6.4 Data de Elaboração: / /

- RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DE ESTUDO TÉCNICO

6.1 Nome: Alan Silvério Horta

6.2 Engenheiro Eletricista – CREA/RJ nº 127.901/D

6.3 Assinatura: 

6.4 Data de Elaboração: / /

- DIRETOR DE OPERAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE TRÂNSITO

Nome: José Luiz Teixeira da Silva

Matrícula nº: 13/55.489 CREA: n.º: 1991101955

Assinatura: 

- FISCAL RESPONSÁVEL DO ÓRGÃO DE TRÂNSITO PERANTE O CREA

Nome: Paulo Roberto Lopes Netto

Matrícula nº: 13/71015 CREA: n.º: 163871/D

Assinatura: 

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

7.1 Nome: Reinaldo Barbosa Alves

7.2 Matrícula nº: 13/91.124-8 ID Funcional n.º: 2831105-1

7.3 Assinatura: 

PORTARIA PRE-DER-RJ N.º 03 DE JANEIRO DE 2019