



**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 78**

SETEMBRO/2023

INDICE

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| APRESENTAÇÃO | 1 |
| OBJETIVO | 2 |
| MAPA DE LOCALIZAÇÃO | 3 |
| RESOLUÇÃO N.º 798 Anexo II | |
| 1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA | 5 |
| 2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA | 5 |
| 2.3 Classificação Viária (art. 60 do CTB) | 5 |
| 2.4 Tipo de Via | 5 |
| 2.5 Tipo de Pista | 5 |
| 2.6 Quantidade de Faixas Fiscalizadas | 5 |
| 2.7 Geometria da Via | 5 |
| 2.8 Volume Médio Diário de Veículos (VMD) | 6 |
| 2.9 Trânsito de Vulneráveis | 6 |
| 2.10 Obras de Arte | 6 |
| 3. VELOCIDADE | 7 |
| 3.1 Determinação da Velocidade Máxima | 7 |
| 3.2 Redução dos Limites de Velocidade | 7 |
| 3.2.1 Estudo de Percepção/Reação do condutor | 7 |
| 3.2.2 Estudo de Frenagem em função da redução | 7 |
| 3.2.3 Estudo sobre a Legibilidade da Placa R-19 | 8 |
| 3.2.4 Estudo sobre as distâncias entre as Placas R-19, com a metodologia estabelecida no MBST- Vol.I | 9 |
| 3.3 - Velocidade no Trecho Anterior ao Local Fiscalizado (km/h) | 10 |
| 3.4 - Velocidade Praticada (85 percentil) antes do início da Fiscalização | 10 |
| 3.5 Velocidade Praticada (85 percentil) 1 (um) ano, subsequentemente, depois, do início da Fiscalização | 14 |
| 3.6 Velocidade no Local Fiscalizado (km/h) | 16 |
| 4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO | 17 |
| 4.3 Placa R-19 | 19 |
| 4.3.2 Especificações Técnicas da placa R-19 (forma, tamanho, legibilidade e retrorrefletividade) | 20 |
| 4.4 Desenho em Escala do Leito Carroçável com a indicação de instalação das Placas R-19 | 21 |
| 4.5 Tabela com indicação dos dados Técnicos do Medidor de Velocidade | 22 |
| 5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL | 22 |
| 6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO | 23 |
| 7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA | 23 |

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.

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.

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 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.

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



1

OBJETIVO

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 78,0
No município de Nova Friburgo

Coordenadas GPS do km 78

Sentido crescente:

Latitude: 22°18'0.74"S

Longitude: 42°31'17.18"O

Sentido decrescente:

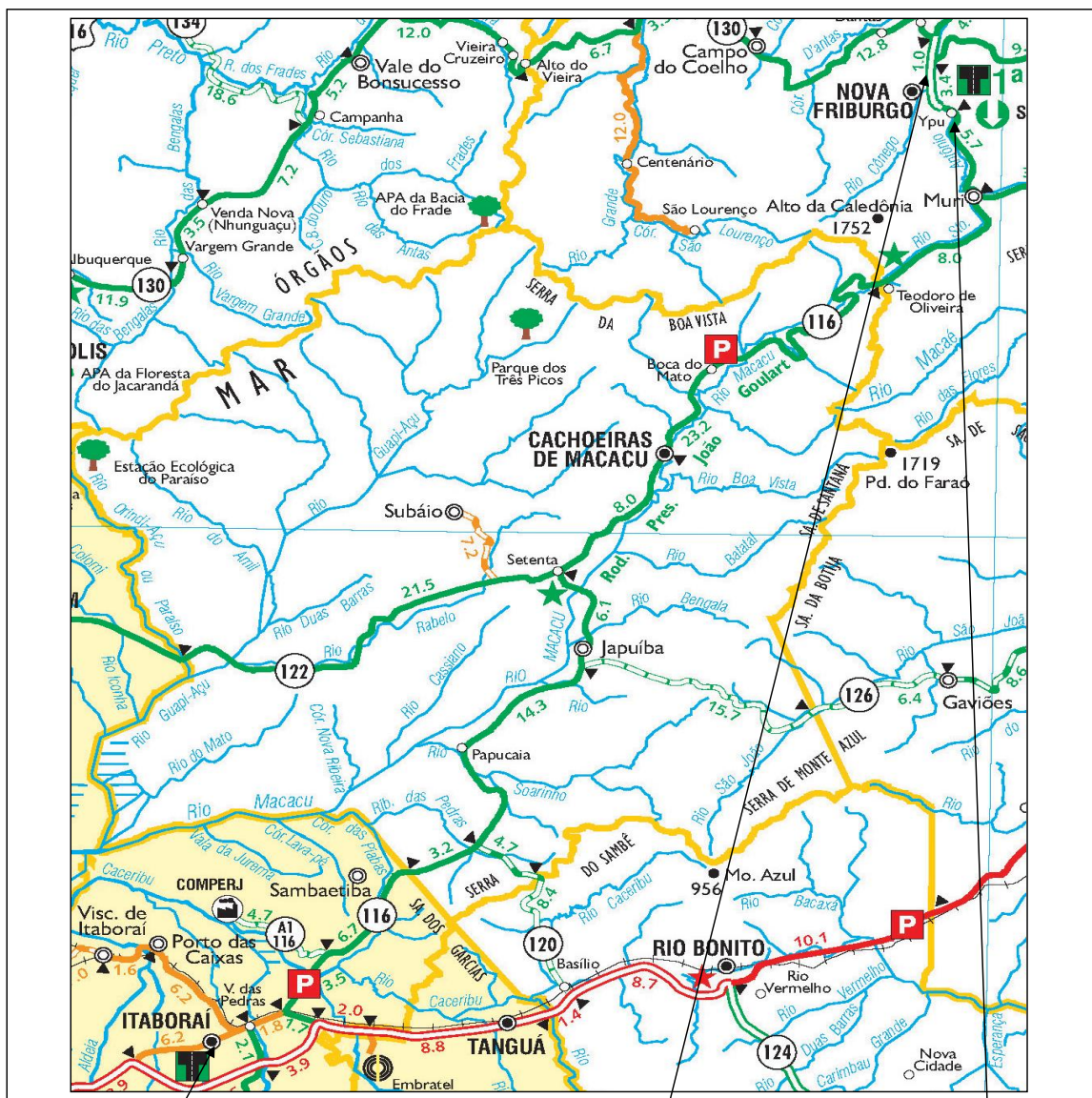
Latitude: 22°18'0.74"S

Longitude: 42°31'17.18"O

Tipo de equipamento I.A - Redutor de Velocidade com Display

Handwritten signature and initials in blue ink. The signature is a stylized 'B' with a horizontal line extending to the left. The initials are 'A' and 'B' written vertically, with the 'A' above the 'B'. There is also a small circular mark with a cross inside, possibly a stamp or another signature.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

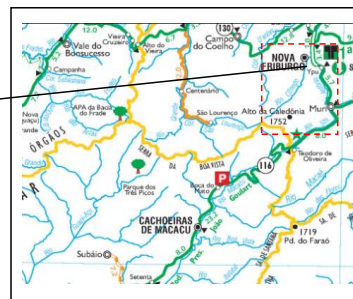
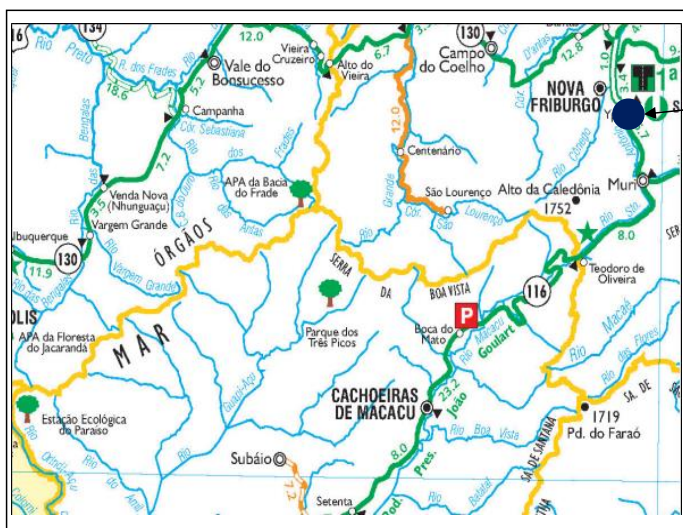


Ponto A

Ponto B

km 78

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Localização do(s) equipamento(s) de fiscalização eletrônica no km

78

da Rodovia RJ-116

| Sentido | | | |
|-------------|-----------|---------------|--|
| De: | Itaboraí | | |
| Para: | Itaperuna | | |
| Coordenadas | Latitude | 22°18'0.74"S | |
| | Longitude | 42°31'17.18"O | |

| Sentido | | | |
|---------|-----------|---------------|--|
| De: | Itaperuna | | |
| Para: | Itaboraí | | |
| | Latitude | 22°18'0.74"S | |
| | Longitude | 42°31'17.18"O | |

(Handwritten signatures and initials)

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****2.1 Endereço:**

2.1.1 RODOVIA: RJ-116 km 78 - Nova Friburgo / RJ

2.1.2 Logradouro: RJ-116 Nova Friburgo - Nova Friburgo / 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.

2.3 Classificação Viária (art. 60)

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

2.4 Tipo de Via:

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

2.5 Tipo de Pista:

| | | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.5.1 Pista Simples | <input type="checkbox"/> 2.5.2 Pista Dupla | <input type="checkbox"/> 2.5.3 Pista Múltipla |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

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

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



2.8 Volume Médio Diário de Veículos (VMD):

Fluxo Veicular na pista fiscalizada (VMD): **9356** Sentido Itaperuna
 Fluxo Veicular na pista fiscalizada (VMD): **9399** Sentido Itaboraí

2.9 Trânsito de Vulneráveis:

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

2.10 Obras de Arte:

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

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large 'A' and a signature that appears to be 'B'.

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 | 60 km/h |

Velocidade máxima permitida: **50 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

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

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 = 60 km/h
 Dpr = 41,67 km/h
 Distância de percepção e reação do motorista = **41,67 m**

3.2.2

Cálculo da Dfr

Cálculo da Dfr = Distância de frenagem
 desacel

assim, a

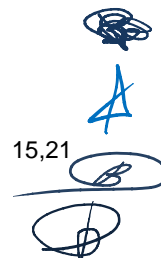
$$D_{fr} = (V_o^2 - V_f^2) / 72,3$$

Vo = 60 km/h
 Vf = 50 km/h
 Distância de frenagem = **15,21 m**

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

$$(distância de percepção + distância de reação) + distância de frenagem = 41,67 + 15,21$$

$$(distância de percepção + distância de reação) + distância de frenagem = \mathbf{56,88 \text{ m}}$$



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 = **56,88 m**

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

$V_o = 60 \text{ km/h}$

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

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 = **57 m**

Dp utilizada = **57 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 |

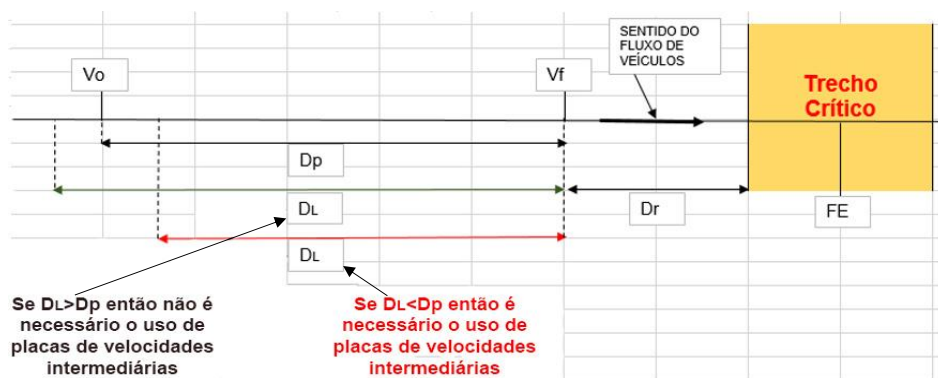
Diâmetro da placa (m): **0,75 m**

Distância de legibilidade (m): **120 m**

Como a Dp utilizada é de **57 metros**

A condição $D_L > D_p$ determina que não é necessário utilizar placas de velocidades intermediárias entre a velocidade inicial (60 km/h) e final (50 km/h).

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.



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):

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

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

Handwritten signatures and initials in blue ink.

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 60 km/h
Velocidade praticada 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 $D_p = 57$ m

c- Valor da distância de legibilidade, de placas com diâmetro igual a 0,75 m $D_L = 120$ 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 da placa (m) | DL (m) | D_p (m) | $D_{mín}$ (m) | $D_{máx}$ (m) |
| 60 | 50 | 0,75 | 120 | 57 | 57 | 120 |

Sinalização geral para redução de velocidade de



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

Velocidade regulamentada: 60 km/h

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

Velocidade praticada (85 percentil): 57 km/h Sentido: Itaperuna
Velocidade praticada (85 percentil): 57 km/h Sentido: Itaboraí

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

Sentido:

| | | |
|----------|------|-----------|
| Itaboraí | para | Itaperuna |
|----------|------|-----------|

| Intervalo de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais |
|----------------------------|-------------------------------------|
| < 10 | 141 |
| 11-20 | 828 |
| 21-30 | 27.083 |
| 31-40 | 184.032 |
| 41-50 | 49.897 |
| 51-60 | 338 |
| 61-70 | 87 |
| 71-80 | 67 |
| 81-90 | 32 |
| 91-100 | 15 |
| 101-110 | 5 |
| 111-120 | 0 |
| 121-130 | 1 |
| 131-140 | 0 |
| ≥ 141 | 7 |
| | 262.533 |

Sentido:

| | | |
|-----------|------|----------|
| Itaperuna | para | Itaboraí |
|-----------|------|----------|

| Intervalo de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais |
|----------------------------|-------------------------------------|
| < 10 | 195 |
| 11-20 | 1.192 |
| 21-30 | 29.653 |
| 31-40 | 183.066 |
| 41-50 | 49.231 |
| 51-60 | 362 |
| 61-70 | 80 |
| 71-80 | 42 |
| 81-90 | 31 |
| 91-100 | 24 |
| 101-110 | 9 |
| 111-120 | 1 |
| 121-130 | 0 |
| 131-140 | 0 |
| ≥ 141 | 3 |
| | 263.889 |

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 |
|----------|

 para

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

| Intervalo de Classe (km/h) | Ponto Médio de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais | Frequência Relativa (%) | Frequência Acumulada (%) |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| < 10 | 5 | 141 | 0,054% | 0,05% |
| 11-20 | 15 | 828 | 0,315% | 0,37% |
| 21-30 | 25 | 27.083 | 10,316% | 10,69% |
| 31-40 | 35 | 184.032 | 70,099% | 80,78% |
| 41-50 | 45 | 49.897 | 19,006% | 99,79% |
| 51-60 | 55 | 338 | 0,129% | 99,92% |
| 61-70 | 65 | 87 | 0,033% | 99,95% |
| 71-80 | 75 | 67 | 0,026% | 99,98% |
| 81-90 | 85 | 32 | 0,012% | 99,99% |
| 91-100 | 95 | 15 | 0,006% | 100,00% |
| 101-110 | 105 | 5 | 0,002% | 100,00% |
| 111-120 | 115 | 0 | 0,000% | 100,00% |
| 121-130 | 125 | 1 | 0,000% | 100,00% |
| 131-140 | 135 | 0 | 0,000% | 100,00% |
| ≥ 141 | 145 | 7 | 0,003% | 100,00% |
| | | 262.533 | | |

Sentido:

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

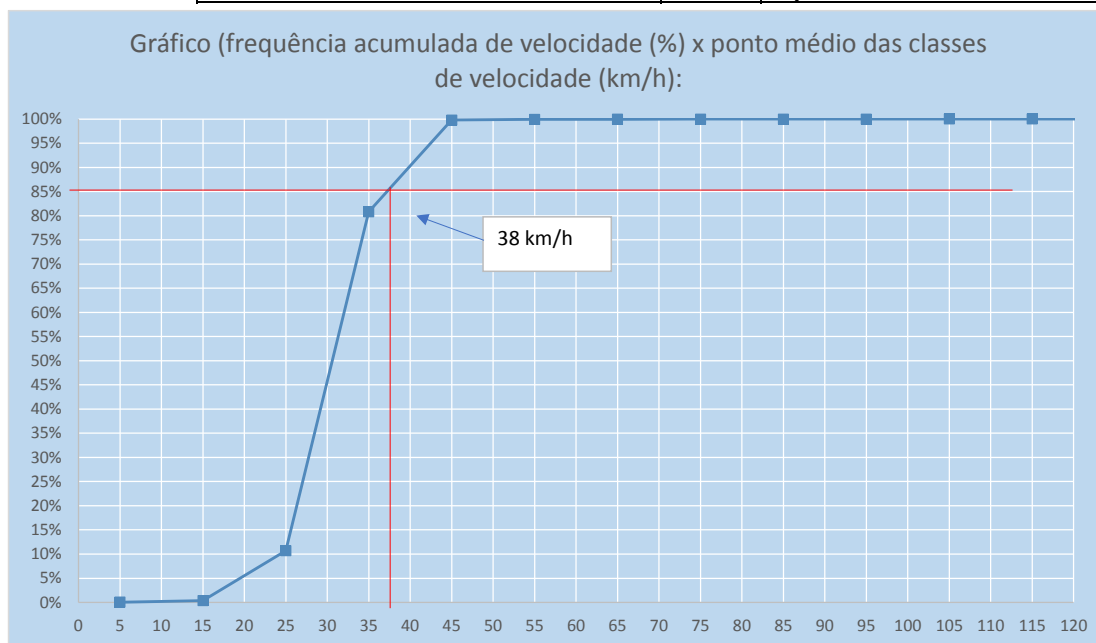
 para

| |
|----------|
| Itaboraí |
|----------|

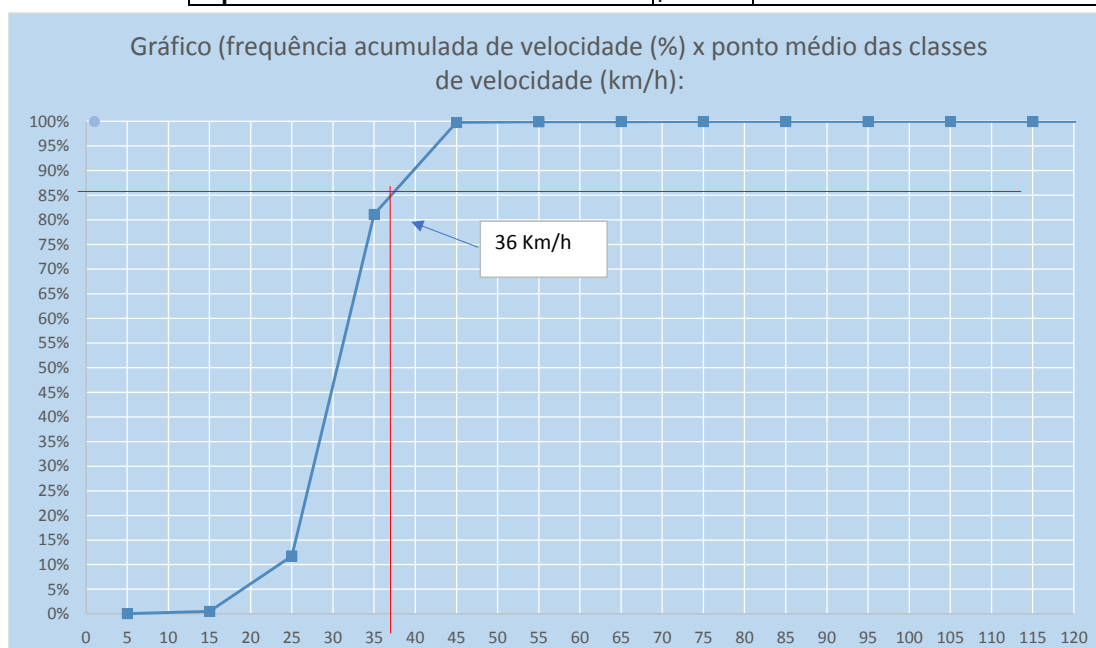
| Intervalo de Classe (km/h) | Ponto Médio de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais | Frequência Relativa (%) | Frequência Acumulada (%) |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| < 10 | 5 | 195 | 0,074% | 0,07% |
| 11-20 | 15 | 1.192 | 0,452% | 0,53% |
| 21-30 | 25 | 29.653 | 11,237% | 11,76% |
| 31-40 | 35 | 183.066 | 69,372% | 81,13% |
| 41-50 | 45 | 49.231 | 18,656% | 99,79% |
| 51-60 | 55 | 362 | 0,137% | 99,93% |
| 61-70 | 65 | 80 | 0,030% | 99,96% |
| 71-80 | 75 | 42 | 0,016% | 99,97% |
| 81-90 | 85 | 31 | 0,012% | 99,99% |
| 91-100 | 95 | 24 | 0,009% | 100,00% |
| 101-110 | 105 | 9 | 0,003% | 100,00% |
| 111-120 | 115 | 1 | 0,000% | 100,00% |
| 121-130 | 125 | 0 | 0,000% | 100,00% |
| 131-140 | 135 | 0 | 0,000% | 100,00% |
| ≥ 141 | 145 | 3 | 0,001% | 100,00% |
| | | 263.889 | | |

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 para Itaperuna



Sentido: Itaperuna para Itaboraí



3.4.4 Data: ____/____/____

(Assinaturas manuscritas)

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 |
|----------|

 para

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

| Intervalo de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais |
|----------------------------|-------------------------------------|
| < 10 | 147 |
| 11-20 | 1.083 |
| 21-30 | 35.519 |
| 31-40 | 193.336 |
| 41-50 | 49.919 |
| 51-60 | 371 |
| 61-70 | 126 |
| 71-80 | 96 |
| 81-90 | 59 |
| 91-100 | 16 |
| 101-110 | 3 |
| 111-120 | 4 |
| 121-130 | 2 |
| 131-140 | 4 |
| ≥ 141 | 6 |
| | 280.691 |

VDM = 9356

Sentido:

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

 para

| |
|----------|
| Itaboraí |
|----------|

| Intervalo de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais |
|----------------------------|-------------------------------------|
| < 10 | 191 |
| 11-20 | 1.314 |
| 21-30 | 33.038 |
| 31-40 | 192.648 |
| 41-50 | 54.059 |
| 51-60 | 449 |
| 61-70 | 128 |
| 71-80 | 74 |
| 81-90 | 50 |
| 91-100 | 8 |
| 101-110 | 4 |
| 111-120 | 2 |
| 121-130 | 0 |
| 131-140 | 0 |
| ≥ 141 | 5 |
| | 281.970 |

VDM = 9399

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 |
|----------|

 para

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

| Intervalo de Classe (km/h) | Ponto Médio de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais | Frequência Relativa (%) | Frequência Acumulada (%) |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| < 10 | 5 | 147 | 0,052% | 0,05% |
| 11-20 | 15 | 1.083 | 0,386% | 0,44% |
| 21-30 | 25 | 35.519 | 12,654% | 13,09% |
| 31-40 | 35 | 193.336 | 68,879% | 81,97% |
| 41-50 | 45 | 49.919 | 17,784% | 99,76% |
| 51-60 | 55 | 371 | 0,132% | 99,89% |
| 61-70 | 65 | 126 | 0,045% | 99,93% |
| 71-80 | 75 | 96 | 0,034% | 99,97% |
| 81-90 | 85 | 59 | 0,021% | 99,99% |
| 91-100 | 95 | 16 | 0,006% | 99,99% |
| 101-110 | 105 | 3 | 0,001% | 99,99% |
| 111-120 | 115 | 4 | 0,001% | 100,00% |
| 121-130 | 125 | 2 | 0,001% | 100,00% |
| 131-140 | 135 | 4 | 0,001% | 100,00% |
| ≥ 141 | 145 | 6 | 0,002% | 100,00% |
| | | 280.691 | | |

Sentido:

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

 para

| |
|----------|
| Itaboraí |
|----------|

| Intervalo de Classe (km/h) | Ponto Médio de Classe (km/h) | Frequência das velocidades pontuais | Frequência Relativa (%) | Frequência Acumulada (%) |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| < 10 | 5 | 191 | 0,068% | 0,07% |
| 11-20 | 15 | 1.314 | 0,466% | 0,53% |
| 21-30 | 25 | 33.038 | 11,717% | 12,25% |
| 31-40 | 35 | 192.648 | 68,322% | 80,57% |
| 41-50 | 45 | 54.059 | 19,172% | 99,74% |
| 51-60 | 55 | 449 | 0,159% | 99,90% |
| 61-70 | 65 | 128 | 0,045% | 99,95% |
| 71-80 | 75 | 74 | 0,026% | 99,98% |
| 81-90 | 85 | 50 | 0,018% | 99,99% |
| 91-100 | 95 | 8 | 0,003% | 100,00% |
| 101-110 | 105 | 4 | 0,001% | 100,00% |
| 111-120 | 115 | 2 | 0,001% | 100,00% |
| 121-130 | 125 | 0 | 0,000% | 100,00% |
| 131-140 | 135 | 0 | 0,000% | 100,00% |
| ≥ 141 | 145 | 5 | 0,002% | 100,00% |
| | | 281.970 | | |

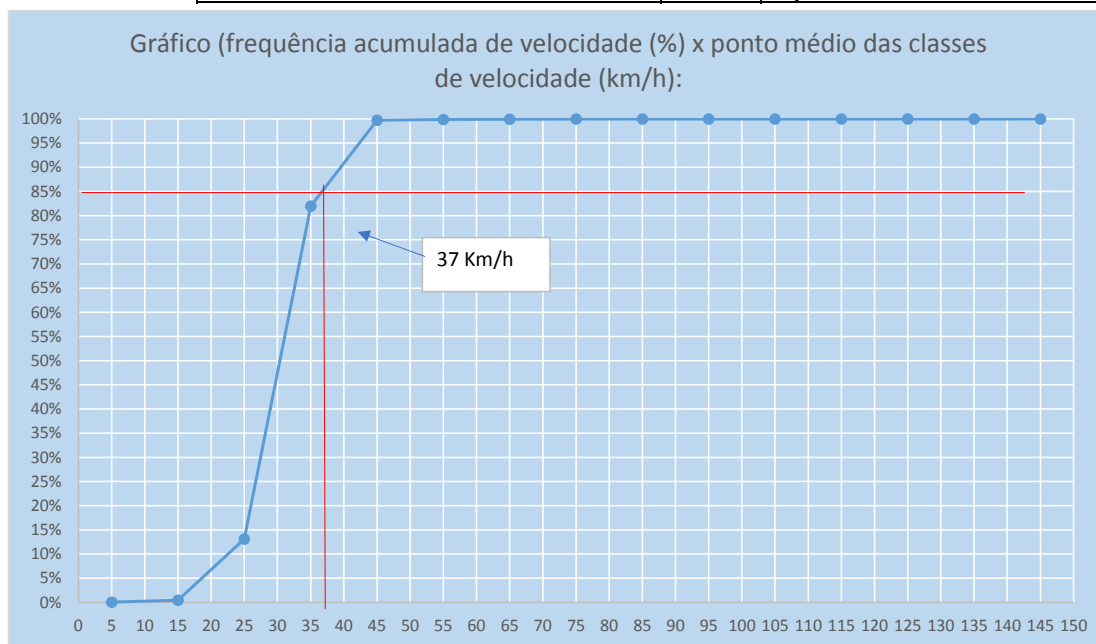
3.5.3 Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil - Gráfico (frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h)):

Sentido:

| |
|----------|
| Itaboraí |
|----------|

 para

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

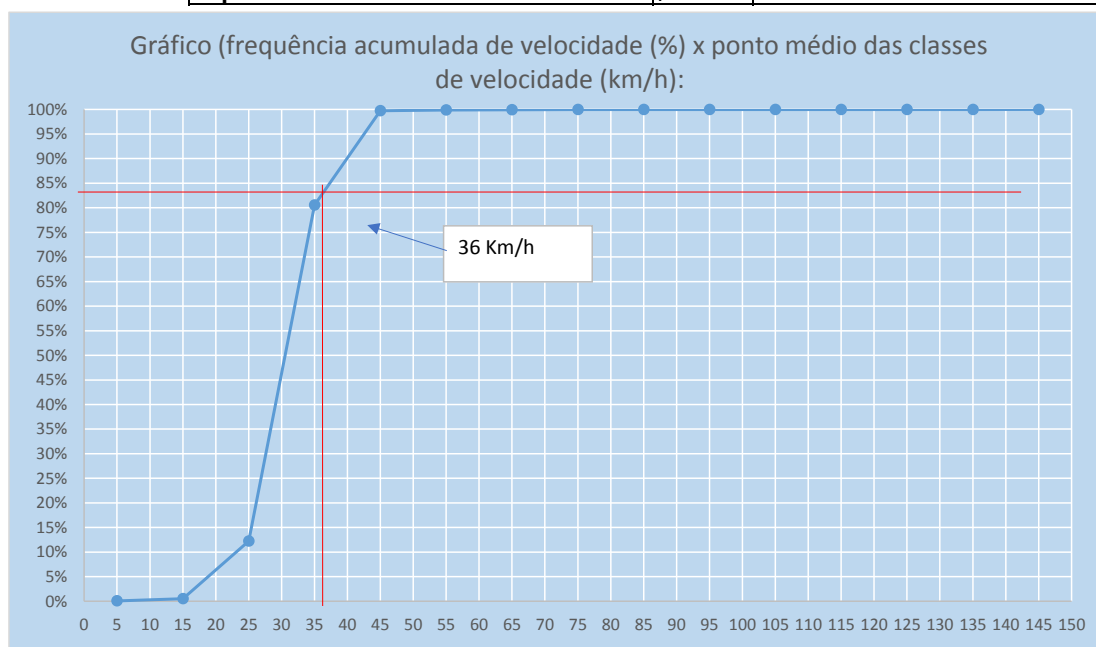


Sentido:

| |
|-----------|
| Itaperuna |
|-----------|

 para

| |
|----------|
| Itaboraí |
|----------|



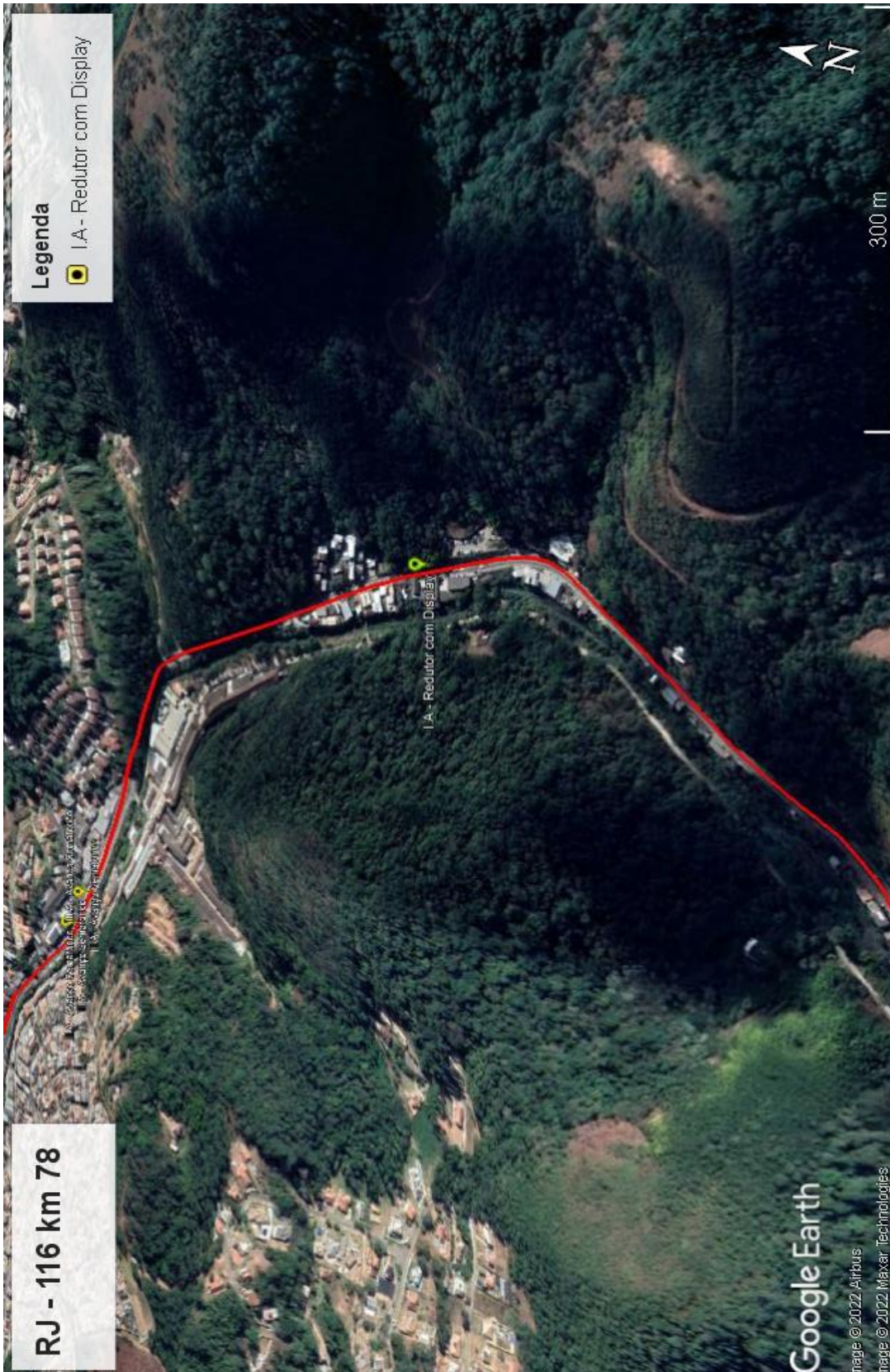
3.5.4 Data: ____/____/____

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

(Assinaturas manuscritas)

4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:

4.1 Imagem com Vista Aérea do Local antes da Instalação:



Handwritten signatures and a blue checkmark.

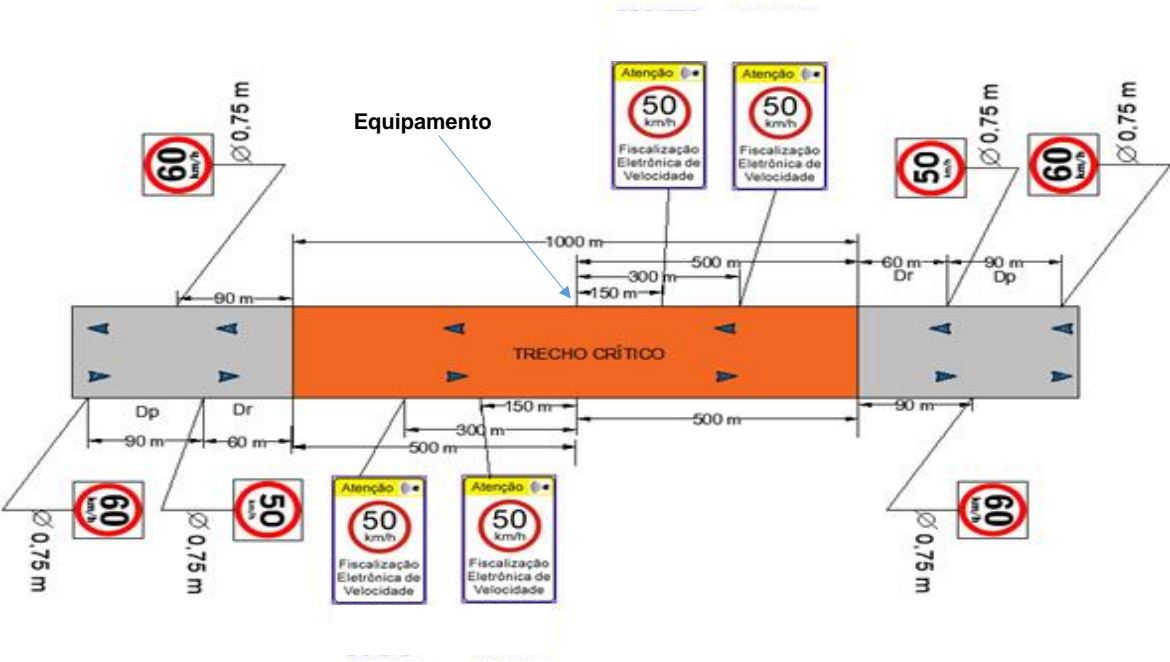
4.2 Imagem com Vista Terrestre do Local antes da Instalação:



A B C

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:



| LOCALIZAÇÃO | |
|--------------------------------------------------------------------|---|
| R-19 de 60 km/h à 650m - Sentido Crescente | X |
| R-19 60 km/h à 590m após o Equipamento - Sentido Decrescente | X |
| R-19 de 50 km/h à 560m - Sentido Crescente | X |
| R-19 à 450m - Sentido Crescente | |
| R-19 à 360m - Sentido Crescente | |
| Sinalização Composta: R-19 km/h + FE à 300m - Sentido Crescente | X |
| Sinalização Composta: R-19 50 km/h + FE à 150m - Sentido Crescente | X |
| R-19 de 50 km/h junto ao Equipamento - Sentido Crescente | X |
| Equipamento | |
| R-19 de 50 km/h junto ao Equipamento - Sentido Decrescente | X |
| Sinalização Composta - R-19 + FE à 150m - Sentido Decrescente | X |
| Sinalização Composta - R-19 + FE à 300m - Sentido Decrescente | X |
| R-19 à 360m - Sentido Decrescente | |
| R-19 à 390m - Sentido Crescente | |
| R-19 à 450m - Sentido Decrescente | |
| R-19 de 50 km/h à 560m - Sentido Decrescente | X |
| R-19 de 60 km/h à 590m após o Equipamento - Sentido Crescente | X |
| R-19 DE 60 km/h à 650m - Sentido Decrescente | X |

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 |

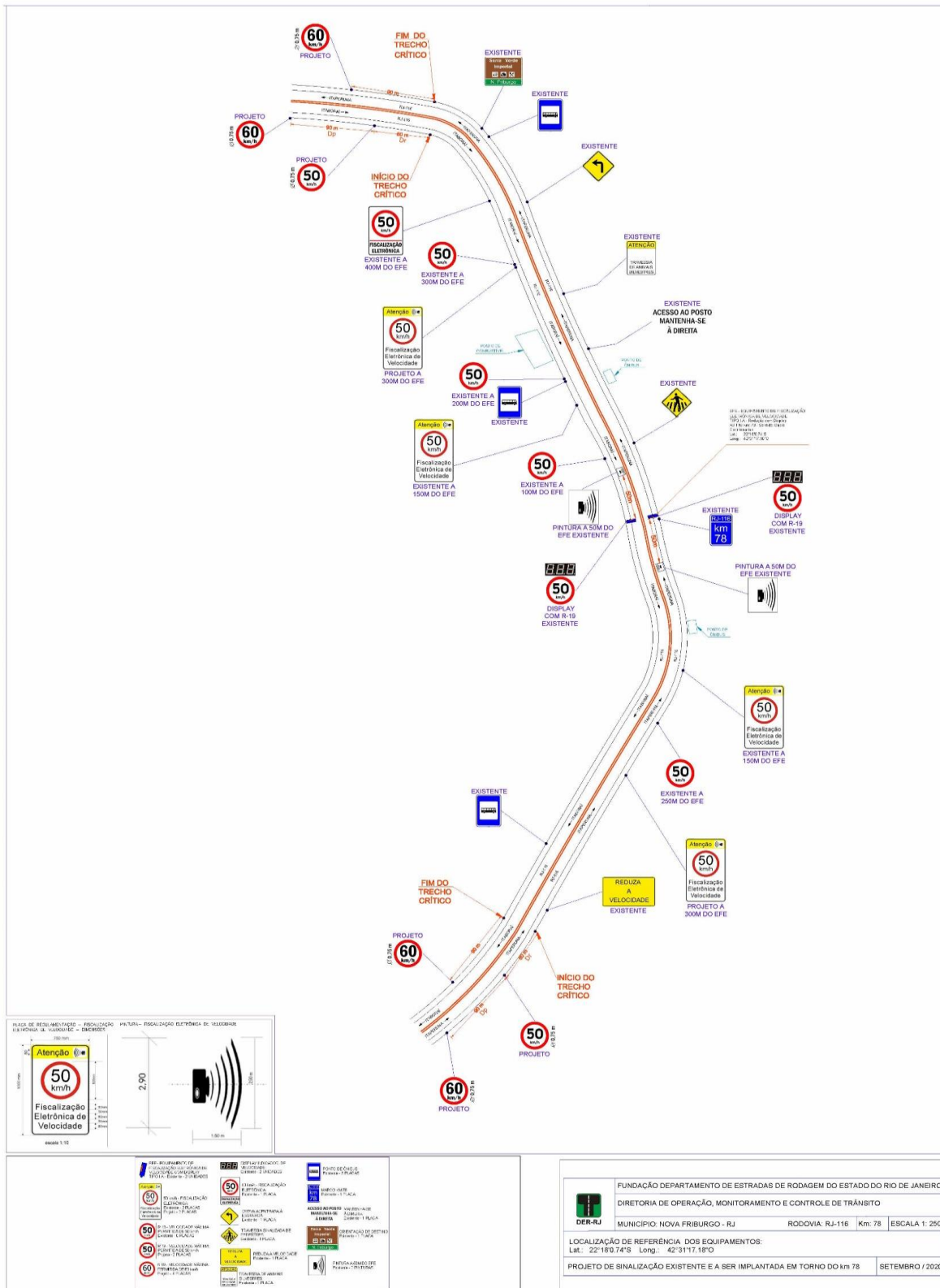
Diâmetro da placa (m): **0,75**

Distância de legibilidade (m): **120**

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

(Assinatura manuscrita)

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 Ggabinete 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) |
|---------------|----|---------------|---------|----|-------------------------------|-----------------------------------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| Nova Friburgo | RJ | Nova Friburgo | RJ-116 | 78 | Itaboraí para Itaperuna | I.A - Redutor de Velocidade com Display | 22°18'0.74"S | 42°31'17.18"O | 50 |

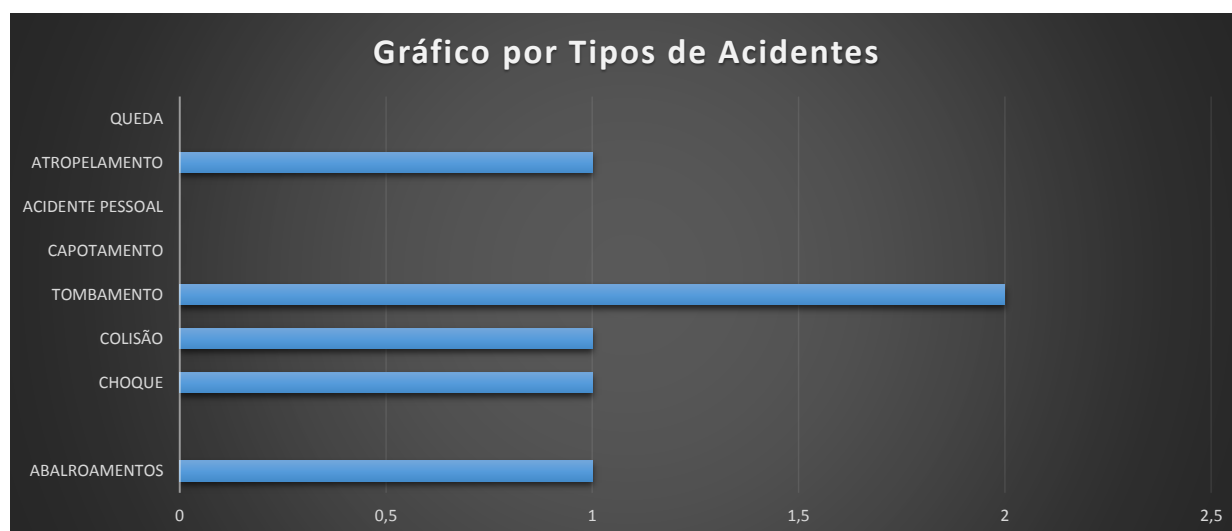
| MUNICÍPIO | UF | LOCALIDADE | RODOVIA | km | SENTIDO | TIPO | LATITUDE | LONGITUDE | VELOCIDADE FISCALIZADA (km/h) |
|---------------|----|---------------|---------|----|-------------------------------|-----------------------------------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| Nova Friburgo | RJ | Nova Friburgo | RJ-116 | 78 | Itaperuna para Itaboraí | I.A - Redutor de Velocidade com Display | 22°18'0.74"S | 42°31'17.18"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 | ACIDENTE PESSOAL | ATROPELAMENTO | QUEDA | TOTAL |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |



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

A localidade de Cachoeiras de Macacu, no km 78 da Rodovia RJ-116, apresenta fatores de risco, tais como:

Área escolar.

Travessia de pedestres.

Área residencial.

Comércio.

Trânsito de ciclistas

Entrada e saída de veículos.

Ponto de ônibus

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.

6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:**6.1 Paulo Roberto Lopes Netto**

6.2 Engenheiro Civil – Matrícula nº: 13/71015 CREA: n.º: 163871/D

6.3 Assinatura: Paulo Roberto Lopes Netto

6.4 Data de Elaboração: ____/____/____

6.5 Nilton de Souza Lima

6.6 Engenheiro Civil – Matrícula nº: 13/71039 CREA: n.º: 1985102271

6.7 Assinatura: Nilton de Souza Lima

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: Reinaldo Barbosa Alves

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

DIRETOR DE OPERAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE TRÂNSITO

Nome: José Luiz Teixeira da Silva

Engenheiro Civil – Matrícula nº: 13/55.489 CREA: n.º: 1991101955

Assinatura: José Luiz Teixeira da Silva

