

## ESTUDO TÉCNICO

De acordo com a Resolução CONTRAN nº 798 de 02 de setembro de 2020 - Anexo II.

**Finalidade:** Determinar a necessidade da instalação de equipamento medidor de velocidade do tipo fixo, modelo Redutor Eletrônico de Velocidade (REV).

### 1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO

- **Órgão de Trânsito (650201):** DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE PERNAMBUCO
- **CNPJ do Órgão de Trânsito:** 11.554.474/0001-00
- **Município/UF:** Recife/PE

### 2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA

#### a- Endereço

- **Local de Instalação:** Rodovia PE-024 – Km 01+960
- **Referência:** Rodovia PE-024, próximo Posto de Combustíveis, R. Jacarandá (sentido Barra de Jangada/PE)
- **Município/UF:** Cabo de Santo Agostinho/PE
- **Coordenadas:** -8.253044° / -34.944730°

#### b- Sentido do Fluxo Fiscalizado

- **Faixas de Trânsito Fiscalizadas:** P-D-1 e P-D-2
- **Código do Estudo:** LT\_PE024\_Km01+960\_CABO
- **Equipamento de Fiscalização:** Medidor de Velocidade, do tipo fixo, Redutor Eletrônico de Velocidade (REV).

| FAIXA | VIA       | SENTIDO                           | Nº | EQUIPAMENTO | GEOMETRIA | TRAÇADO |
|-------|-----------|-----------------------------------|----|-------------|-----------|---------|
| P-D-1 | Principal | Decrescente (BARRA DE JANGADA/PE) | 01 | REV         | Plano     | Curva   |
| P-D-2 | Principal | Decrescente (BARRA DE JANGADA/PE) | 01 | REV         | Plano     | Curva   |

#### c- Classificação Viária (CTB art. 60)

- Via Rural com característica urbano – Rodovia PE-024

#### d- Tipo da Via

- Pista Principal

#### e- Tipo da Pista

- Dupla com 02 (duas) faixas de rolamento para cada sentido da via

#### f- Quantidade de Faixas Fiscalizadas

- 02 (duas) no sentido decrescente

#### g- Geometria da Via

- Plano no sentido crescente e decrescente

#### h- Volume Médio Diário (VMD)

- 3.200 veículos/dia
- **P-D-1:** 2.552
- **P-D-2:** 648

#### i- Trânsito de Vulneráveis

- Crianças;
- Pessoas com Deficiência;
- Pedestres;
- Ciclistas;
- Veículos não motorizados;
- Trânsito de animais selvagens na rodovia;
- Outros: Conjuntos residenciais, Área de lazer e Ciclofaixa próximos, travessia intensa de pedestres no local.

#### j- Obras de Arte

- Ponte

### 3. VELOCIDADE

#### I.Determinação da Velocidade Máxima

- Velocidade inicial 60 Km/h no trecho
- Velocidade Final 40 Km/h no trecho

#### II. Redução dos Limites de Velocidade

- 60 Km/h a velocidade do trecho da rodovia, porém haverá redução desta velocidade em relação ao trecho anterior para 40Km/h

#### a) Estudo de Percepção/Reação do condutor:

- **Distância de Percepção:** Conforme tabela,  $D_p = 69m$

| 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   |

- **Distância de Reserva:** Conforme tabela,  $D_r = 50.00m$  (máx.) e  $35.00m$  (mín.).

| 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                     |

### b) Estudo de Frenagem em função da redução:

A redução do valor da velocidade regulamentada para um trecho, em relação ao trecho imediatamente anterior, foi realizada com base em estudos de engenharia levando em conta os seguintes fatores:

- Tempo de percepção/reação do condutor;
- Distância de frenagem em função da redução, de forma a garantir a segurança;
- Distância de legibilidade da placa;

Para a determinação das distâncias entre placas deve-se adotar a seguinte metodologia:



- Velocidade Inicial ( $V_o$ ) é o valor regulamentado pelo sinal R-19 ou na ausência deste, pelo limite estabelecido no art. 61§ 10 do CTB.
- Velocidade final ( $V_f$ ) é o valor determinado pelos estudos de engenharia para trecho crítico.
- Trecho Crítico é o segmento onde é necessário praticar velocidade reduzida.
- Distância ( $D_p$ ) é a distância entre a última placa R-19 que regulamenta a velocidade inicial e a final. Deve ser tal que permita um tempo de percepção e reação ao condutor e um tempo de frenagem suficientes para garantir a velocidade desejada no trecho crítico, conforme tabela ( $D_p$ ).

Esta distância ( $D_p$ ) deve garantir a distância de legibilidade (DL) do sinal. Quando isso não ocorrer, deve-se utilizar sinais R-19 com velocidades intermediárias ou com diâmetro maior.

- Distância de Reserva ( $D_r$ ) 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).

- Distância de Legibilidade (DL) 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 (DL).

**c) Estudo sobre a Legibilidade da Placa R-19:**

- Diâmetro das placas R-19 (60Km/h e 40Km/h): Ø 0.50m

| DISTÂNCIA DE LEGIBILIDADE  |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| DIÂMETRO DA PLACA<br>Ø (m) | DISTÂNCIA DE<br>LEGIBILIDADE DL(m) |
| 1,20                       | 200                                |
| 1,00                       | 160                                |
| 0,75                       | 120                                |
| 0,50                       | 80                                 |

**d) Estudo sobre as distâncias entre as Placas R-19, com a metodologia estabelecida no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I**

| VELOCIDADES (Km/h) |            | APLICAÇÃO DAS TABELAS |        |        | DISTÂNCIAS OBTIDAS |           |
|--------------------|------------|-----------------------|--------|--------|--------------------|-----------|
| INICIAL (Vo)       | FINAL (Vf) | Ø SINAL (m)           | DL (m) | Dp (m) | Dmin. (m)          | Dmáx. (m) |
| 60                 | 40         | 0.50                  | 80     | 69     | 69                 | 80        |

**III. Velocidade no Trecho Anterior ao Local Fiscalizado (km/h)**

- 60Km/h

**IV. Velocidade Praticada (85 percentil) antes do início da Fiscalização:**

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

- Não se aplica (equipamento instalado desde julho/2019 – Fonte: DER/PE)

**b) 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 (%))**

- Não se aplica (equipamento instalado desde julho/2019 – Fonte: DER/PE)

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

- Não se aplica (equipamento instalado desde julho/2019 – Fonte: DER/PE)

d) Data • 25/07/2019

**V. Velocidade Praticada (85 percentil) 1 (um) ano, subsequentemente, depois, do início da Fiscalização**

- P-D-1: 42 Km/h
- P-D-2: 42 Km/h

**i. PISTA PRINCIPAL DECRESCENTE FAIXA 1 (P-D-1)**

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

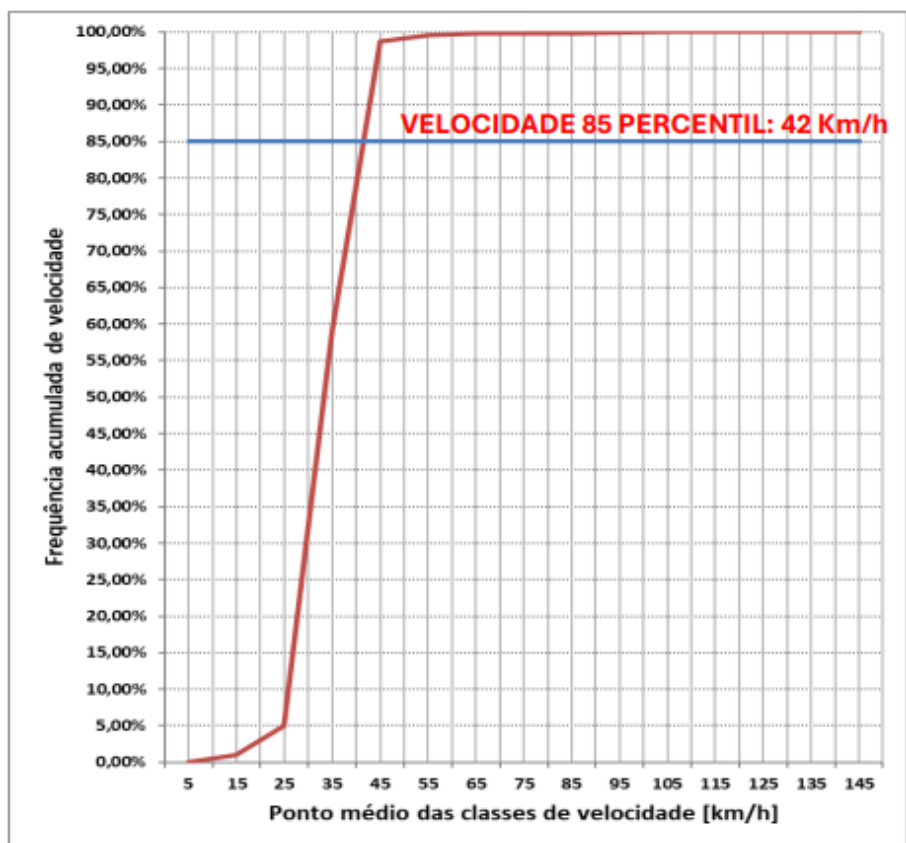
| Intervalo de classe - km/h | Frequência das velocidades pontuais |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       |       |
|----------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|--|--|--|-------|-------|
| 0,00 a 9,99                | 0                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 0     |
| 10,0 a 19,99               | 27                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 27    |
| 20,0 a 29,99               | 100                                 | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 102   |
| 30,0 a 39,99               | 100                                 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 77 |  |  |  |  |       | 1.377 |
| 40,0 a 49,99               | 100                                 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 14  |     |     |    |  |  |  |  |       | 1.014 |
| 50,0 a 59,99               | 22                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 22    |
| 60,0 a 69,99               | 5                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 5     |
| 70,0 a 79,99               | 1                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 1     |
| 80,0 a 89,99               | 0                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 0     |
| 90,0 a 99,99               | 1                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 1     |
| 100,0 a 109,99             | 3                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 3     |
| 110,0 a 119,99             | 0                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 0     |
| 120,0 a 129,99             | 0                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 0     |
| 130,0 a 139,99             | 0                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 0     |
| >=140                      | 0                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  |       | 0     |
| TOTAL                      |                                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |  |  |  | 2.552 |       |

Obs: Os algarismos acima representam a quantidades de veiculos.

b) Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x ponto médio de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa (%) x frequência acumulada (%))

| Tabulação das velocidades para cálculo do 85 percentil |             |            |                     |                      |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Intervalo                                              | Ponto médio | Frequência | Frequência Relativa | Frequência Acumulada |
| 0 a 9                                                  | 5           | 0          | 0,00%               | 0,00%                |
| 10 a 19                                                | 15          | 27         | 1,06%               | 1,06%                |
| 20 a 29                                                | 25          | 102        | 4,00%               | 5,05%                |
| 30 a 39                                                | 35          | 1.377      | 53,96%              | 59,01%               |
| 40 a 49                                                | 45          | 1.014      | 39,73%              | 98,75%               |
| 50 a 59                                                | 55          | 22         | 0,86%               | 99,61%               |
| 60 a 69                                                | 65          | 5          | 0,20%               | 99,80%               |
| 70 a 79                                                | 75          | 1          | 0,04%               | 99,84%               |
| 80 a 89                                                | 85          | 0          | 0,00%               | 99,84%               |
| 90 a 99                                                | 95          | 1          | 0,04%               | 99,88%               |
| 100 a 109                                              | 105         | 3          | 0,12%               | 100,00%              |
| 110 a 119                                              | 115         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| 120 a 129                                              | 125         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| 130 a 139                                              | 135         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| >=140                                                  | 145         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| TOTAL                                                  |             | 2.552      | 100,00%             | -                    |

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



d) Data  
 • 15/07/25

ii. PISTA PRINCIPAL DECRESCENTE FAIXA 2 (P-D-2)

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

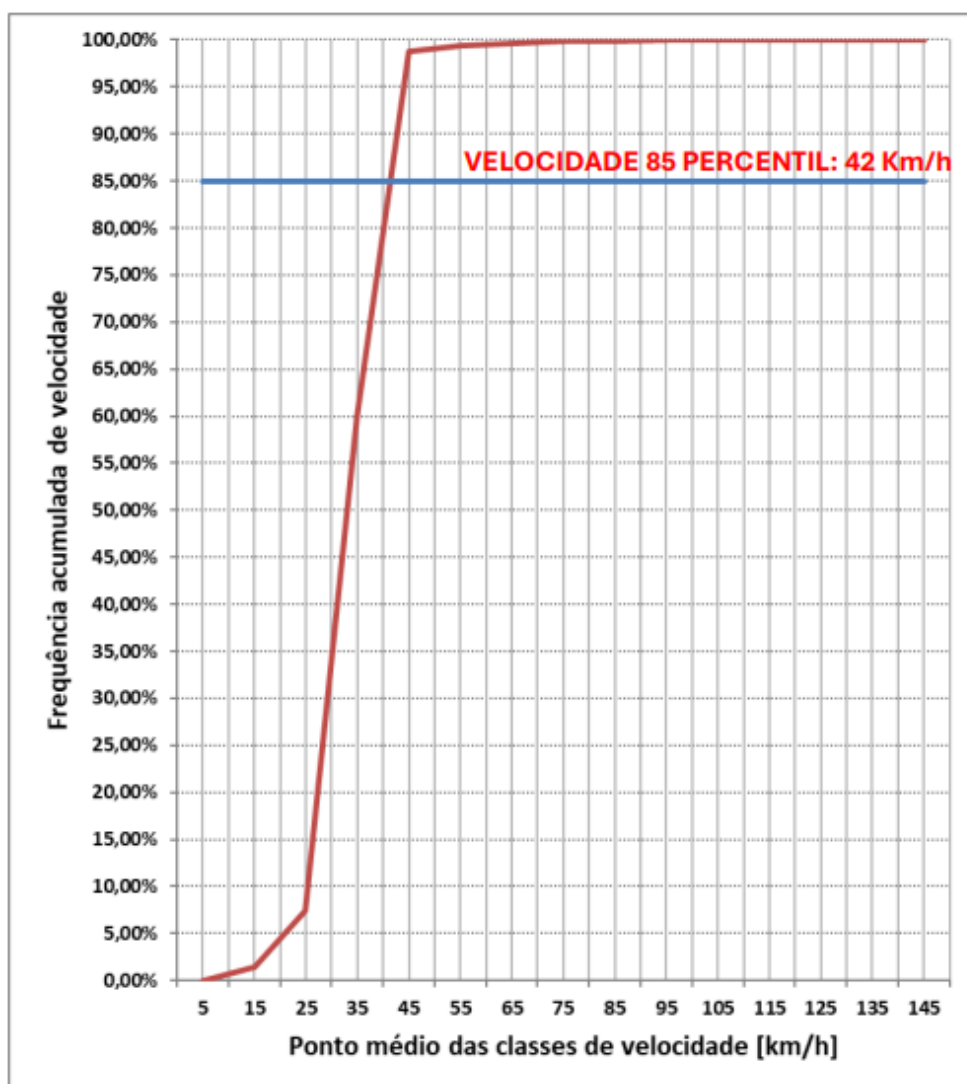
| Intervalo de classe - km/h | Frequência das velocidades pontuais |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |
|----------------------------|-------------------------------------|-----|-----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| 0,00 a 9,99                | 0                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0   |
| 10,0 a 19,99               | 9                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9   |
| 20,0 a 29,99               | 39                                  |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 39  |
| 30,0 a 39,99               | 100                                 | 100 | 100 | 41 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 341 |
| 40,0 a 49,99               | 100                                 | 100 | 51  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 251 |
| 50,0 a 59,99               | 4                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4   |
| 60,0 a 69,99               | 2                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2   |
| 70,0 a 79,99               | 1                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1   |
| 80,0 a 89,99               | 0                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0   |
| 90,0 a 99,99               | 1                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1   |
| 100,0 a 109,99             | 0                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0   |
| 110,0 a 119,99             | 0                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0   |
| 120,0 a 129,99             | 0                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0   |
| 130,0 a 139,99             | 0                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0   |
| >=140                      | 0                                   |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0   |
| TOTAL                      |                                     |     |     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 648 |

Obs: Os algarismos acima representam a quantidades de veiculos.

b) Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x ponto médio de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa (%) x frequência acumulada (%))

| Tabulação das velocidades para cálculo do 85 percentil |             |            |                     |                      |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|---------------------|----------------------|
| Intervalo                                              | Ponto médio | Frequência | Frequência Relativa | Frequência Acumulada |
| 0 a 9                                                  | 5           | 0          | 0,00%               | 0,00%                |
| 10 a 19                                                | 15          | 9          | 1,39%               | 1,39%                |
| 20 a 29                                                | 25          | 39         | 6,02%               | 7,41%                |
| 30 a 39                                                | 35          | 341        | 52,62%              | 60,03%               |
| 40 a 49                                                | 45          | 251        | 38,73%              | 98,77%               |
| 50 a 59                                                | 55          | 4          | 0,62%               | 99,38%               |
| 60 a 69                                                | 65          | 2          | 0,31%               | 99,69%               |
| 70 a 79                                                | 75          | 1          | 0,15%               | 99,85%               |
| 80 a 89                                                | 85          | 0          | 0,00%               | 99,85%               |
| 90 a 99                                                | 95          | 1          | 0,15%               | 100,00%              |
| 100 a 109                                              | 105         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| 110 a 119                                              | 115         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| 120 a 129                                              | 125         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| 130 a 139                                              | 135         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| >=140                                                  | 145         | 0          | 0,00%               | 100,00%              |
| TOTAL                                                  |             | 648        | 100,00%             | -                    |

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



**d) Data**

• 15/07/25

**VI. Velocidade no Local Fiscalizado (km/h)**

• 40 Km/h

**4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO: ANEXO**

**I. Imagem com Vista Aérea do Local antes da Instalação:** Equipamento instalado desde julho/2019 (Fonte: DER/PE). De acordo com novos estudos, foi ajustado o local de instalação para próximo do equipamento antigo.



Imagem Vista Superior da Rodovia PE-024 - local de instalação do equipamento - Fonte: Google Earth

**II. Imagem com Vista Terrestre do Local antes da Instalação:** Equipamento instalado desde julho/2019 (Fonte: DER/PE). De acordo com novos estudos, foi ajustado o local de instalação para próximo do equipamento antigo.



Imagem Rodovia PE-024 – Local de instalação dos novos equipamentos, próximo aos antigos equipamentos

### III. Placa R-19:

a) Tabela com a indicação da localização das placas R-19 e respectivas distâncias em relação ao medidor de velocidade: ANEXO PROJETO

b) Especificações Técnicas da placa R-19 (forma, tamanho, legibilidade e retrorrefletividade): ANEXO PROJETO e Tabela abaixo

| CARACTERÍSTICAS PLACA – RETRORREFLEXÃO |                   |        |          |
|----------------------------------------|-------------------|--------|----------|
| ÂNGULO DE OBSERVAÇÃO                   | ÂNGULO DE ENTRADA | BRANCO | VERMELHO |
| 0.2                                    | -4                | 360    | 65       |
| 0.2                                    | +30               | 170    | 30       |
| 0.5                                    | -4                | 150    | 27       |
| 0.5                                    | +30               | 72     | 13       |

IV. 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: ANEXO PROJETO

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

### 5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL:

I. Tabela com índices de acidentes dos últimos dois anos (quantidade de acidentes, feridos, mortos, tipo de acidente) no trecho correspondente:

| RESUMO DE SINISTROS<br>RODOVIA PE-024 - ANOS 2023 / 2024 |               |             |                    |       |
|----------------------------------------------------------|---------------|-------------|--------------------|-------|
| ANO                                                      | CLASSIFICAÇÃO |             |                    |       |
|                                                          | SEM VITIMAS   | COM VITIMAS | COM VITIMAS FATAIS | TOTAL |
| 2023                                                     | 4             | 5           | 0                  | 9     |
| 2024                                                     | 2             | 4           | 0                  | 6     |
| TOTAL 23/24                                              | 6             | 9           | 0                  | 15    |

**Observação:**

Os dados apresentados foram fornecidos pela **SubSeção de Tráfego e Acidentes – SSTA/BPRv**, pelo **DER/PE** e pela **Concessionária Rota dos Coqueiros** e referem-se ao **conjunto total da rodovia PE-024, sem especificação por quilômetro ou segmento**. Portanto, as análises subsequentes consideram os dados agregados, podendo demandar futura desagregação para intervenções localizadas.

**II. Indicação das Vulnerabilidades:**

- Crianças;
- Pessoas com Deficiência;
- Pedestres;
- Ciclistas;
- Veículos não motorizados;
- Trânsito de animais selvagens na rodovia;
- Outros: Conjuntos residenciais, Área de lazer e Ciclofaixa próximos, travessia intensa de pedestres no local.

**6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:**

Nome: Solemar Ferragut

CAU nº: A 145460-9

Assinatura:

Data de Elaboração: 02/09/2025

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

Nome: ANDRÉ DE SOUZA FONSECA

Matrícula nº: 10.726.004/04

Assinatura:



Documento assinado eletronicamente por **Solemar Ferragut**, em 03/10/2025, às 15:37, conforme horário oficial de Recife, com fundamento no art. 10º, do [Decreto nº 45.157, de 23 de outubro de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mirella de Siqueira Ferraz Leal**, em 06/10/2025, às 09:00, conforme horário oficial de Recife, com fundamento no art. 10º, do [Decreto nº 45.157, de 23 de outubro de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[http://sei.pe.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?](http://sei.pe.gov.br/sei/controlador_externo.php?)

[acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](#), informando o código verificador **74209765** e o código CRC **A007F94C**.

**DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM**

Av. Cruz Cabugá, 1033, - Bairro Santo Amaro, Recife/PE - CEP 50040-912, Telefone: (81) 3181-4255