



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional “Florivaldo Coelho Prates”

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



ESTUDO TÉCNICO SOBRE FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA EM VIAS URBANAS DE PIRACICABA

ESTUDO TÉCNICO – REDUTOR DE VELOCIDADE (RADAR) - 2022
CONFORME ANEXO II - RESOLUÇÃO 798/20 - CONTRAN



Prefeitura do Município de Piracicaba
Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"
Estado de São Paulo - Brasil
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



11 - ESTUDO TÉCNICO – REDUTOR DE VELOCIDADE (RADAR) - 2022

CONFORME ANEXO II - RESOLUÇÃO 798/20 - CONTRAN

LOCAL: VIADUTO JOÃO CARMIGNANI (BABICO)



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO

SOBRE A VIA:

- **Razão social:** Prefeitura Municipal de Piracicaba – Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes
- **CNPJ:** 46.341.038/0001-29
- **Município/UF:** Piracicaba / SP

2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA: A

- **Endereço:** Viaduto João Carmignani (Babico)
- **Sentido do fluxo fiscalizado:** Av. 1º de Agosto/Av. Limeira
- **Classificação viária (art. 60 do CTB):** Via Urbana Coletora
- **Tipo de Via:** Pista Principal
- **Tipo de Pista:** Pista simples
- **Quantidades de faixas fiscalizadas:** 02 (duas)
- **Geometria da Via:** Active
- **Volume Médio Diário de Veículos (VMD):** 9590



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



TRÂNSITO DE VULNERÁVEIS

- **Crianças:** Sim (médio)
- **Pessoas com Deficiência:** Sim (baixo)
- **Pedestres:** Sim (alto)
- **Ciclistas:** Sim (alto)
- **Veículos não motorizados:** Sim (baixo)
- **Trânsito de animais selvagens:** Raro
- **Outros:** _____

OBRAS DE ARTE

- **Passarela:** Não
- **Passagem Subterrânea:** Não
- **Ponte:** Não
- **Viaduto:** Sim
- **Pórtico:** Não
- **Linha Férrea:** Não
- **Outras:** _____



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



3. VELOCIDADE:

(Em trecho da via com velocidade inferior à regulamentada no trecho anterior)

- **Determinação da Velocidade Máxima:**

Segundo o Artigo 60 da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 as vias urbanas são definidas da seguinte forma:

Via de trânsito rápido - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

Via arterial - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

Via coletora - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

Via local - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

Classificação Viária Art. 60 CTB	Indicadores físicos	Nº de faixas de trânsito por sentido	Velocidade máxima permitida (km/h)
Via de Trânsito Rápido	Pista simples com sentido de circulação único ou duplo Pista dupla	2 ou mais	80 ou 90
Via Arterial	Pista simples ou dupla	2 ou mais	60 ou 70
	Pista simples ou dupla	1	50 ou 60
Via Coletora	Pista simples ou dupla	1 ou mais	40 ou 50
Via Local	Pista simples ou dupla	1 ou mais	30 ou 40

Tabela 01 – Classificação viária e definição da velocidade máxima permitida - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Observando o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I, entende-se que se trata de uma via coletora, com pista simples e 02 faixas com mesmo sentido, na qual o objetivo é fazer a interseção entre a Avenida 1º de agosto e a Av. Limeira pelo Viaduto João Carmignani (Babico).

Levando em consideração a tabela 1 e as informações acima descrita a velocidade máxima indicada é de 40km/h.

Deverão ser observadas as regras de determinação do limite de velocidade existentes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

- **Redução dos Limites de Velocidade:**

De 50km/h para 40km/h.

- **Estudo de Percepção/Reação do condutor:**

Será adotado 2,5 segundos para o TPR – tempo de percepção e reação, mesmo utilizado pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I para dar sequência aos estudos.

- **Estudo de Frenagem em função da redução:**

Para analisar a frenagem em função da redução de velocidade, faz necessário o entendimento das variáveis envolvendo o momento em qual é avistado a última placa R-19 que regulamenta a velocidade inicial, o tempo de percepção e reação para que seja feita a desaceleração até primeira placa R-19 que regulamenta a velocidade final.



Este espaço é denominado pelo manual brasileiro de trânsito como distância de percepção, representada pela fórmula:

$$D_p = V_o * TPR + \frac{(V_o^2 - V_f^2)}{2 * a}$$



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Onde:

Dp = distância calculada (m)

Vo = velocidade regulamentada inicial (m/s)

Vf = velocidade regulamentada final (m/s)

TPR = 2,5 Segundos

a = frenagem constante igual a 2,79 m/s

A partir da solução da fórmula para as prováveis formas de redução da velocidade foi desenvolvida e apresentada no manual brasileiro de sinalização de trânsito a tabela abaixo.

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

Tabela 02 – Distância de percepção / reação e de frenagem - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

Portanto para a redução da velocidade praticada, velocidade inicial de 50 km/h para velocidade final de 40 km/h é necessário a distância de percepção de 47m.

A distância de reserva (Dr) deve ser adotada com o objetivo de garantir que o condutor efetivamente transite pelo trecho crítico na nova velocidade regulamentada. Para o cálculo é adotada a seguinte expressão:

$$DR_{\text{máx}} = 10 + V_f \cdot 3,6$$



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Onde $D_{r\max}$ é igual a 10m acrescido da distância percorrida pelo veículo em 3,6 segundos na velocidade final regulamentada.

$$\text{Portanto: } D_{R\max} = 10 + V_f * 3,6$$

$$V_f = \text{Velocidade Final Regulamentada} = 40 \text{ km/h} = 11,11 \text{ m/s}$$

$$D_{R\max} = 10 + 11,11 * 3,6$$

$$D_{R\max} = 50\text{m}$$

O $D_{R\min}$ corresponde a 65% do $D_{r\max}$, logo $D_{R\min} = 50 * 0,65 = 32,5\text{m}$.

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

A distância de legibilidade (D_L) é a distância entre a placa e o ponto a partir do qual o sinal passa a ser legível para o condutor e é dada em função do algarismo utilizado, diretamente relacionado com o diâmetro da placa, conforme tabela abaixo:

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

Tabela 03 – Distância de legibilidade

A distância obtida na Tabela 02 – Distância de percepção deve ser igual ou menor que indicada na Tabela 03 – distância de legibilidade, para indicação do diâmetro da placa R-19 a ser utilizada.

Portanto para o caso estudado a distância de percepção é de 47m, menor que a distância de legibilidade de 80m, o que indica, que o diâmetro da placa R-19 a ser utilizada é de 50 cm.

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

O Manual Brasileiro de sinalização de Trânsito – Volume I diz que:

- a) Para velocidades acima de 100 km/h, as velocidades indicadas pelas placas intermediárias devem ter uma diferença máxima de 20 km/h entre si e em relação à velocidade inicial (V_0).



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

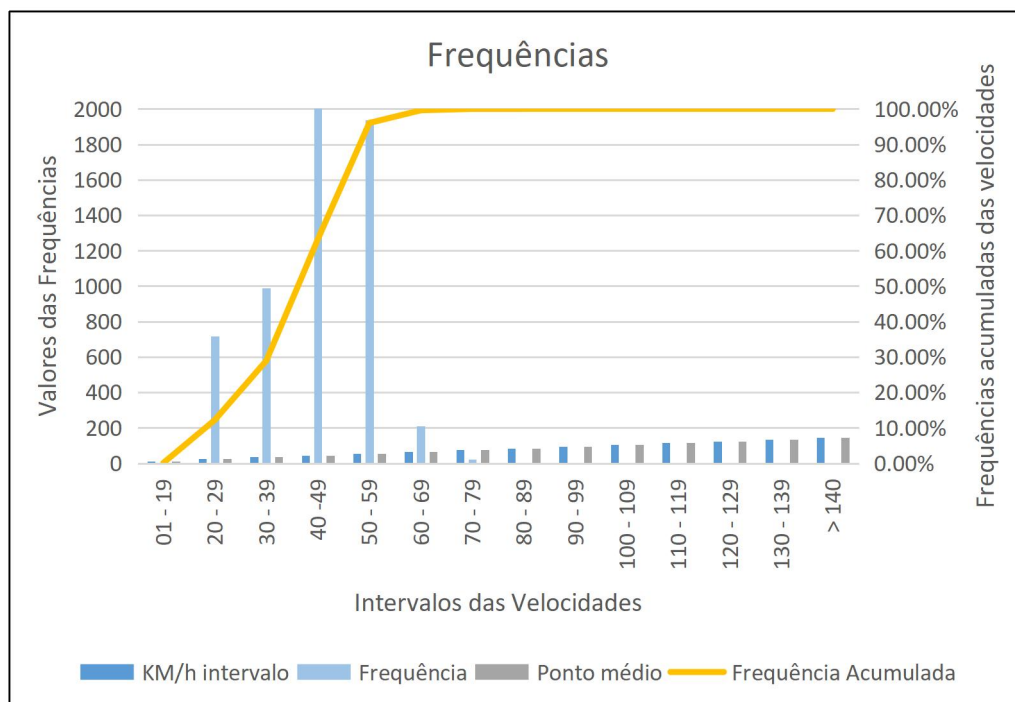
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- **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 (%)):**

KM/h intervalo	Ponto médio	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
01 - 19	10	5	0,08%	0,08%
20 - 29	25	717	12,13%	12,22%
30 - 39	35	989	16,73%	28,95%
40 - 49	45	2.025	34,26%	63,21%
50 - 59	55	1.939	32,81%	96,02%
60 - 69	65	211	3,57%	99,59%
70 - 79	75	23	0,39%	99,98%
80 - 89	85	1	0,02%	100,00%
90 - 99	95	0	0,00%	100,00%
100 - 109	105	0	0,00%	100,00%
110 - 119	115	0	0,00%	100,00%
120 - 129	125	0	0,00%	100,00%
130 - 139	135	0	0,00%	100,00%
> 140	145	0	0,00%	100,00%
Total		5.910	100,00%	

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



- **Data: 25/09/2019**



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

Velocidade praticada (85 percentil) fiscalizada: 38 km/h.

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

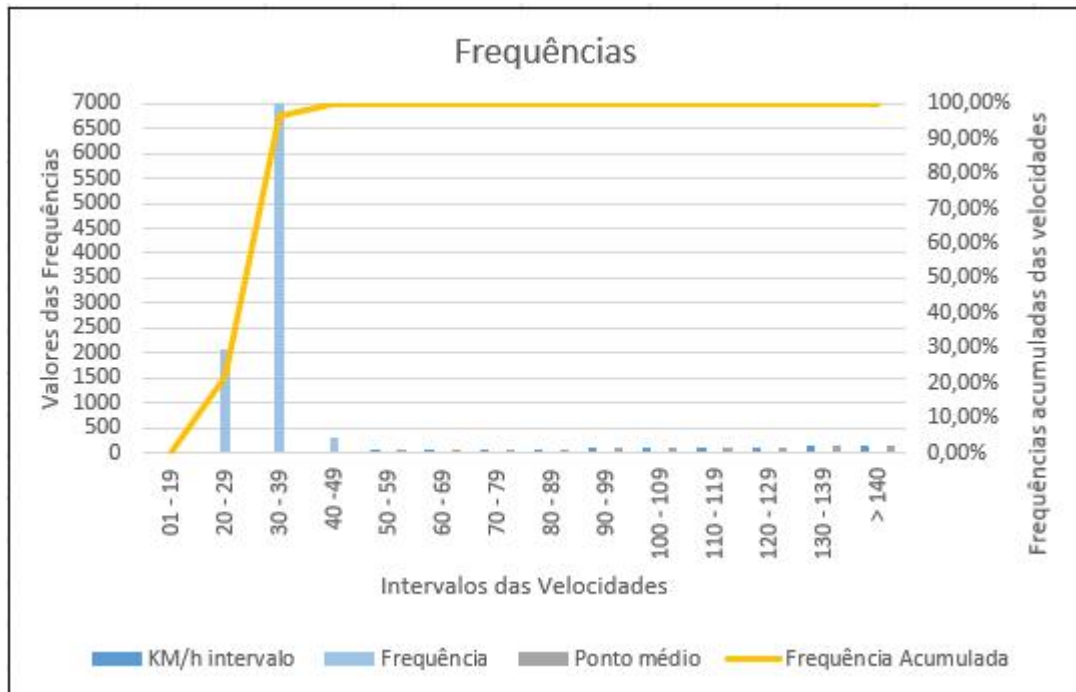
Hora	S	I	V	1-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	140-199	Total
00:00 - 00:59	6	0	13	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
01:00 - 01:59	4	0	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
02:00 - 02:59	0	0	3	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
03:00 - 03:59	10	0	8	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
04:00 - 04:59	3	0	25	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92
05:00 - 05:59	68	1	143	314	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	535
06:00 - 06:59	142	0	251	595	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	997
07:00 - 07:59	137	1	213	612	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	974
08:00 - 08:59	148	0	128	454	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	748
09:00 - 09:59	87	2	74	351	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525
10:00 - 10:59	83	0	57	295	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	458
11:00 - 11:59	72	4	69	299	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	462
12:00 - 12:59	95	0	71	395	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	579
13:00 - 13:59	108	0	60	442	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	641
14:00 - 14:59	74	0	52	369	45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	543
15:00 - 15:59	102	0	100	434	32	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	671
16:00 - 16:59	92	0	92	477	32	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	697
17:00 - 17:59	95	0	124	486	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	724
18:00 - 18:59	77	0	152	448	16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	695
19:00 - 19:59	58	0	148	391	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	607
20:00 - 20:59	35	0	91	219	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	361
21:00 - 21:59	14	0	84	178	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
22:00 - 22:59	6	0	88	151	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248
23:00 - 23:59	4	0	35	90	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134
Total	1.520	8	2.082	7.148	325	22	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.110

- **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 (%):**

HISTOGRAMA				
KM/h intervalo	Ponto médio	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
01 - 19	10	8	0,08%	0,08%
20 - 29	25	2.082	21,71%	21,79%
30 - 39	35	7.148	74,54%	96,33%
40 - 49	45	325	3,39%	99,72%
50 - 59	55	22	0,23%	99,95%
60 - 69	65	4	0,04%	99,99%
70 - 79	75	1	0,01%	100,00%
80 - 89	85	0	0,00%	100,00%
90 - 99	95	0	0,00%	100,00%
100 - 109	105	0	0,00%	100,00%
110 - 119	115	0	0,00%	100,00%
120 - 129	125	0	0,00%	100,00%
130 - 139	135	0	0,00%	100,00%
> 140	145	0	0,00%	100,00%
Total		9.590	100,00%	



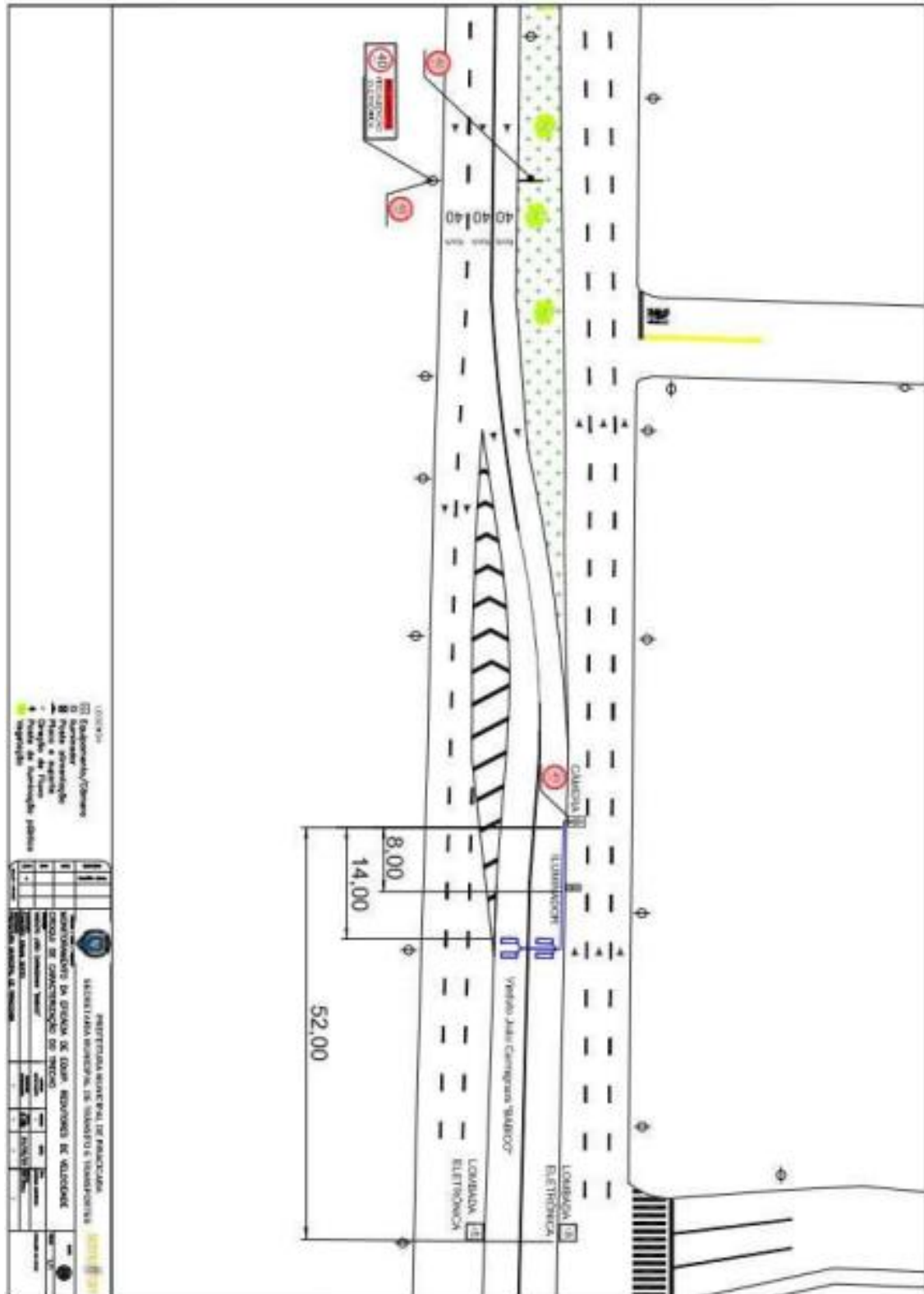
- **Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil - Gráfico (frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h):**



- **Data: 06/09/2022**
- **Velocidade no Local Fiscalizado (km/h): 40 km/h**



4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:





- **Imagem com Vista Aérea do Local antes da Instalação:**



- **Imagem com Vista Terrestre do Local antes da Instalação:**





Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

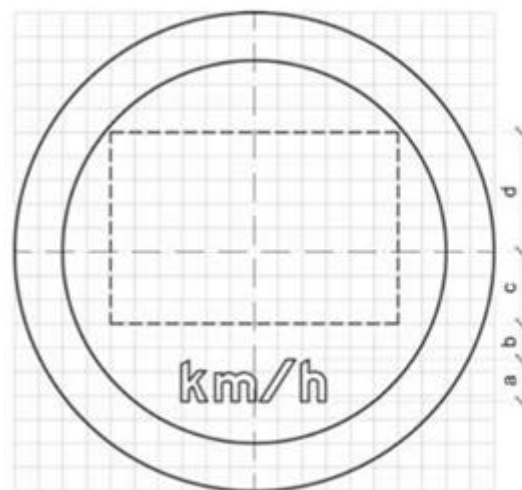
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

Velocidade		Distâncias					
Inicial (Vo)	Final (Vf)	Distância entre a placa R-19 50km/h e R-19 40km/h		Distância entre a placa R-19 40km/h e medidor		Entre placa R-19 50km/h e medidor	
		Dmin = Dp (m)	Dmáx = DL (m)	Dmix = Drmin (m)	Dmáx = Drmáx (m)	Dmin = Dp + Drmin (m)	Dmáx = DL + Drmáx (m)
50	40	47	80	32,5	50	79,5	130

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



CORES:
Fundo: Branco
Orla: Vermelho
Letra: Preto
Algarismo: Preto
Símbolo: Preto
Verso: Preto Fosco

LETRAS E ALGARISMOS:
Série D ou E (M), centralizados

Dimensões (mm)					
Sinal	Malhas	a	b	c	d
Φ500	25 X 25	44	38	75	125

As placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas (Fundo, orlas e letras), de acordo com cada caso.

- Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor vermelha, com esferas inclusas, tipo I-A, ABNT NBR 14644 e ASTM D 4956, durabilidade mínima 07 anos;

- Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor branca, com esferas inclusas, tipo I ABNT NBR 14644 e ASTM D 4956, durabilidade mínima 07 anos;



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- **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:**

Conforme Apêndice 1.

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

Cidade:	Piracicaba - SP
Endereço:	Viaduto João Carmignani (Babico)
Localização:	22°42'15.23"S / 47°39'22.75"O

- **Especificações Técnicas do Equipamento:**

Sistema de Fiscalização de Excesso de Velocidade – Redutor de Velocidade do tipo fixo com display, com identificador automático de placas de veículos - OCR/LAP;

Características Técnicas:

Possui painel visível pelos condutores e pedestres, a qualquer hora do dia e sob quaisquer condições climáticas.

Aptos a fiscalizar as seguintes infrações/enquadramentos de trânsito:

- a) Transitar em velocidade superior à máxima permitida em até 20% - Art. 218, I, CTB 745-50;
- b) Transitar em velocidade superior à máxima permitida em mais de 20% até 50% - Art. 218, II, CTB: 746-30;
- c) Transitar em velocidade superior permitida em mais de 50% - ART. 218, III, CTB: 747-10.

Deve gerar informações online sobre demais dados estatísticos em campo, tais como:

- a) Fluxo veicular (VDM);
- b) Número de veículos por faixa/hora;
- c) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil (Intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais);
- d) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil (Intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa(%) x frequência acumulada (%);



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional “Florivaldo Coelho Prates”

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- e) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil – Gráfico (Frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h);
- f) Dados estatísticos, tabulações, números que venham a ser exigidos pelas resoluções vigentes do CONTRAN.

Deve ser totalmente digital, computadorizado, sem filme fotográfico;

Deve atender, necessariamente, às determinações previstas nas portarias do INMETRO;

O horário do equipamento deve estar sincronizado externamente com o relógio de um servidor central (por rede própria ou pela internet) ou localmente através de um GPS.

Deve possuir relógio interno alto-sustentável com precisão superior a 01 segundo a cada 24 (vinte e quatro) horas.

Deve permitir a programação de data de entrada e saída do horário de verão, com acerto automático do relógio.

Deve gravar, automaticamente, em cada registro de infração, os seguintes dados:

- a) Data da infração em dia, mês e ano (DD/MM/AAAA);
- b) Horário com hora, minutos e segundo (hh:MM:SS);
- c) Local de operação;
- d) Código para identificação do equipamento;
- e) Data da aferição (DD/MM/AAAA);
- f) Faixa de rolamento monitorada;
- g) Velocidade regulamentada em km/h;
- h) Velocidade medida em km/h;
- i) Número sequencial do registro;
- j) Código do enquadramento;
- k) Descrição do enquadramento;

Deverá possuir sistema de coleta e transmissão de dados, que seja transparente ao meio de transmissão, permitindo a coleta através de:

- a) Local Través de troca da unidade de armazenamento (Disco rígido ou memória “flash”);
- b) Transferência via rede para um computador coletor utilizando, no mínimo, uma das tecnologias de conexão abaixo:
 - 1. Remota via cabo (digital);
 - 2. Remota via rádio (Link de micro-ondas ponto a ponto, com repetidores);
 - 3. Remota via satélite;



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



4. Remota via celular;
5. Remota via fibra óptica;
6. Remota via 4g.

Deve possuir "nobreak" com capacidade mínima de 15 minutos de funcionamento em caso de falta de energia.

O controlador deve ser instalado em caixa ou gabinete. Deve ser de alta resistência à corrosão e a vandalismo e possui ventilação forçada.

O equipamento deve enviar alertas para a central de monitoramento informando, no mínimo, falhas do fornecimento de energia e falha de conexão, em tempo real.

Características técnicas do sistema de câmeras e registro:

- a) Deve possuir uma câmera independente para cada faixa de rolamento monitorada.
- b) A câmera deve funcionar colorida durante o dia e em preto e branco durante a noite, sendo sensível a luz infravermelha nesta condição.
- c) As imagens devem possuir resolução mínima de 1024 x 768 pontos (Horizontal x vertical).
- d) Deve possuir alta velocidade de captura (shutter), permitindo imagens nítidas mesmo para veículos em velocidades elevadas (Acima de 150km/h).
- e) Deve ser acondicionada ou fixada em gabinete ou caixa altamente resistente à corrosão e a vandalismo (Impacto de projéteis).

Deve possuir um sistema de leitura automática de placa que deve ser capaz de ler:

- a) Diferentes cores e tipos diferentes de caracteres alfanuméricos, inclusive placas do MERCOSUL;
- b) Veículos em períodos diurno e noturno;
- c) Automóveis, ônibus, caminhões e motocicletas.
- d) Deve ter um índice de acerto de leitura das placas dos automóveis, ônibus e caminhões de, no mínimo, 80% no período diurno e 70% no período noturno.
- e) O sistema de leitura automática de placas - LAP deverá estar associado ao banco de dados, específicos para cada aplicação e fazer a leitura da placa de todos os veículos, durante as 24 horas do dia e durante os 07 dias da semana, em todas as faixas monitoradas, independentemente do tipo e período de fiscalização.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional “Florivaldo Coelho Prates”

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL:

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

Quantidade	TIPO			Feridos
	Colisão	Choque	Outros	
21	7	2	12	18

Dados coletados no site respeitoavidasp.gov.br/relatórios, mês 09/2020 ao mês 08/2022.

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

Viaduto está implantado após o Viaduto Francisco Jesuíno Avanzi (“Chicão”) o qual está localizado no final da SP 304 – Rod. Geraldo de Barros (São Pedro/Piracicaba), pista de acesso à cidade sendo o viaduto o elo de ligação dessa última à SP 127 – Rodovia Fausto Santo Mauro (Piracicaba/Rio Claro) e este último, acesso de destino à SP 147 – Rodovia Deputado Laércio Corte (Piracicaba/Limeira), ao Shopping Piracicaba, Faculdade de Odontologia e destino também a cidade de São Paulo. Local este com alto índice de pedestres e ciclistas.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

Nome: Evandro Oriani Sotto

CREA nº: 5068908073

Assinatura: _____

Data de Elaboração:

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

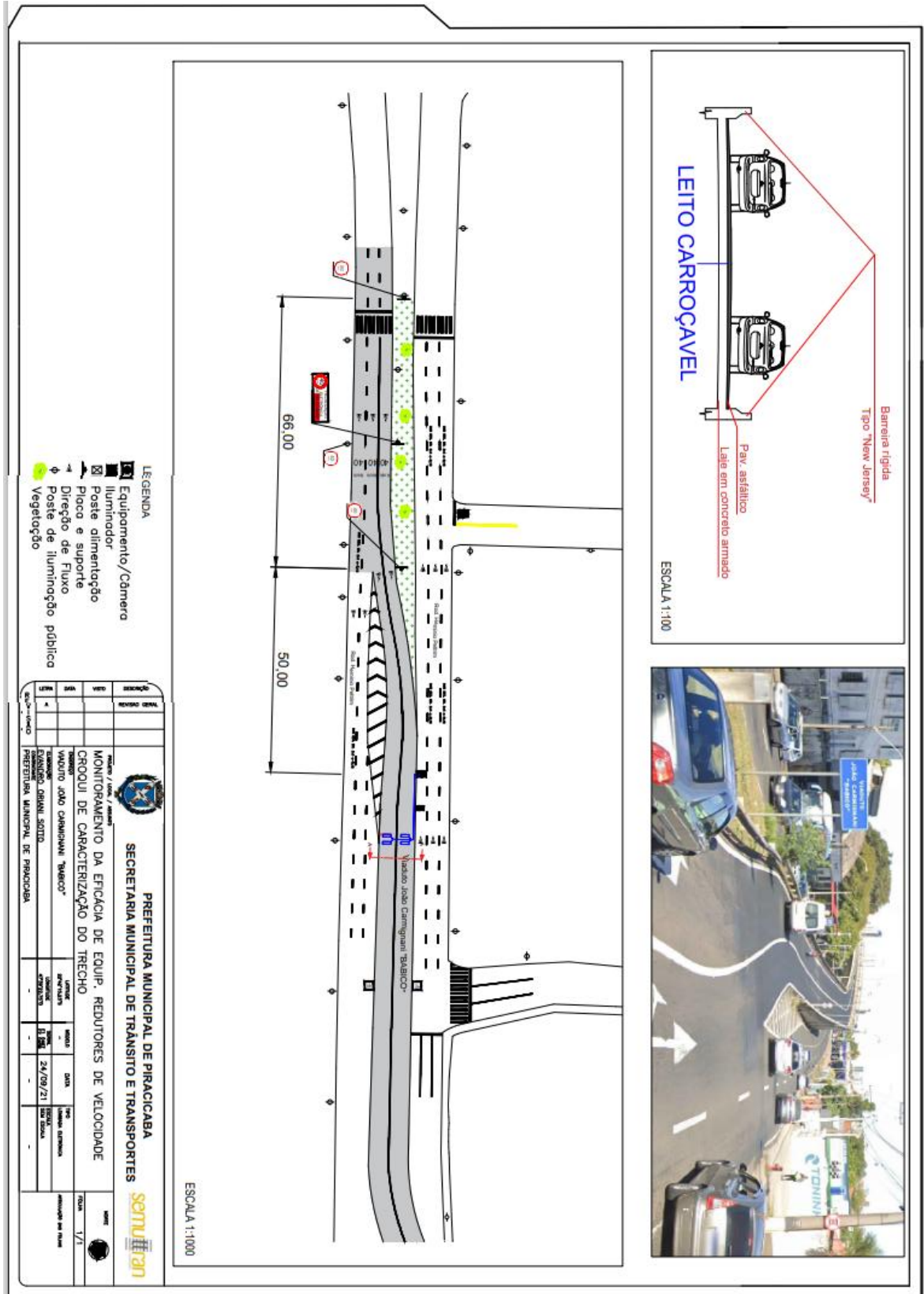
Nome: Jane Franco Oliveira

CPF nº: 193.377.178-08

Assinatura: _____



• Apêndice 1 – Desenho em Escala



- LEGENDA**
- Equipamento/Câmera
 - Iluminador
 - Placa e suporte
 - Direção de Fluxo
 - Poste de iluminação pública
 - Vegetação

PROJETO	DATA	VER	EST
MONTORAMENTO DA EFICÁCIA DE EQUIP. REDUTORES DE VELOCIDADE			
CROQUI DE CARACTERIZAÇÃO DO TRECHO			
PROJETO: JOÃO CAMARGOS "BARBO"			
DENOMIN. ORIAL. SOTTO			
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACICABA			

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACICABA	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA

PROJETO	DATA	VER	EST
PROJETO	24/09/21		

PROJETO	DATA	VER	EST
PROJETO	24/09/21		





Prefeitura do Município de Piracicaba
Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"
Estado de São Paulo - Brasil
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



12 - ESTUDO TÉCNICO – REDUTOR DE VELOCIDADE (RADAR) - 2022

CONFORME ANEXO II - RESOLUÇÃO 798/20 - CONTRAN

LOCAL: VIADUTO FRANCISCO JESUÍNO AVANZI



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO

SOBRE A VIA:

- **Razão social:** Prefeitura Municipal de Piracicaba – Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes
- **CNPJ:** 46.341.038/0001-29
- **Município/UF:** Piracicaba / SP

2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA: A

- **Endereço:** Viaduto Francisco Jesuíno Avanzi
- **Sentido do fluxo fiscalizado:** SP-304/Av. Rio Claro
- **Classificação viária (art. 60 do CTB):** Via Urbana Coletora
- **Tipo de Via:** Pista Principal
- **Tipo de Pista:** Pista simples
- **Quantidades de faixas fiscalizadas:** 02 (duas)
- **Geometria da Via:** Active
- **Volume Médio Diário de Veículos (VMD):** 7814



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



TRÂNSITO DE VULNERÁVEIS

- **Crianças:** Sim (médio)
- **Pessoas com Deficiência:** Sim (baixo)
- **Pedestres:** Sim (alto)
- **Ciclistas:** Sim (alto)
- **Veículos não motorizados:** Sim (baixo)
- **Trânsito de animais selvagens:** Raro
- **Outros:** _____

OBRAS DE ARTE

- **Passarela:** Não
- **Passagem Subterrânea:** Não
- **Ponte:** Não
- **Viaduto:** Sim
- **Pórtico:** Não
- **Linha Férrea:** Não
- **Outras:** _____



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



3. VELOCIDADE:

(Em trecho da via com velocidade inferior à regulamentada no trecho anterior)

- **Determinação da Velocidade Máxima:**

Segundo o Artigo 60 da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 as vias urbanas são definidas da seguinte forma:

Via de trânsito rápido - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

Via arterial - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

Via coletora - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

Via local - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

Classificação Viária Art. 60 CTB	Indicadores físicos	Nº de faixas de trânsito por sentido	Velocidade máxima permitida (km/h)
Via de Trânsito Rápido	Pista simples com sentido de circulação único ou duplo Pista dupla	2 ou mais	80 ou 90
Via Arterial	Pista simples ou dupla	2 ou mais	60 ou 70
	Pista simples ou dupla	1	50 ou 60
Via Coletora	Pista simples ou dupla	1 ou mais	40 ou 50
Via Local	Pista simples ou dupla	1 ou mais	30 ou 40

Tabela 01 – Classificação viária e definição da velocidade máxima permitida - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Observando o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I, entende-se que se trata de uma via coletora, com pista simples e 02 faixas com mesmo sentido, na qual o objetivo é fazer a interseção entre a Rodovia SP304 e a Av. Rio Claro pelo Viaduto Francisco Jesuíno Avanzi.

Levando em consideração a tabela 1 e as informações acima descrita a velocidade máxima indicada é de 40km/h.

Deverão ser observadas as regras de determinação do limite de velocidade existentes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

- **Redução dos Limites de Velocidade:**

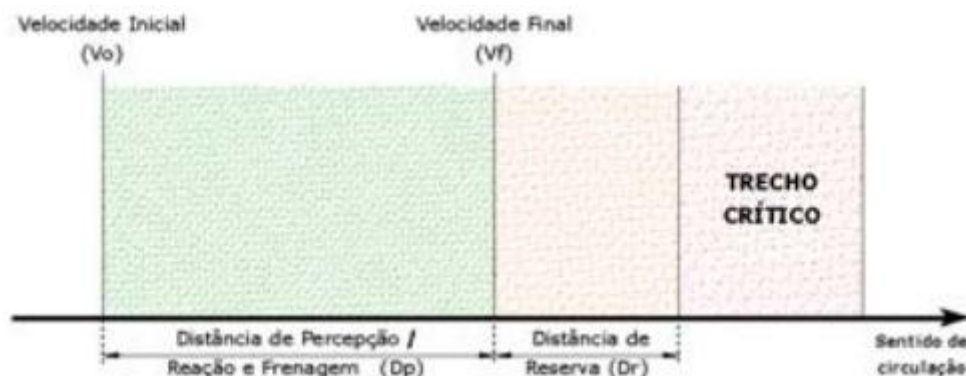
De 60km/h para 40km/h.

- **Estudo de Percepção/Reação do condutor:**

Será adotado 2,5 segundos para o TPR – tempo de percepção e reação, mesmo utilizado pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I para dar sequência aos estudos.

- **Estudo de Frenagem em função da redução:**

Para analisar a frenagem em função da redução de velocidade, faz necessário o entendimento das variáveis envolvendo o momento em qual é avistado a última placa R-19 que regulamenta a velocidade inicial, o tempo de percepção e reação para que seja feita a desaceleração até primeira placa R-19 que regulamenta a velocidade final.



Este espaço é denominado pelo manual brasileiro de trânsito como distância de percepção, representada pela fórmula:

$$D_p = V_o * TPR + \frac{(V_o^2 - V_f^2)}{2 * a}$$



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Onde:

Dp = distância calculada (m)

Vo = velocidade regulamentada inicial (m/s)

Vf = velocidade regulamentada final (m/s)

TPR = 2,5 Segundos

a = frenagem constante igual a 2,79 m/s

A partir da solução da fórmula para as prováveis formas de redução da velocidade foi desenvolvida e apresentada no manual brasileiro de sinalização de trânsito a tabela abaixo:

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

Tabela 02 – Distância de percepção / reação e de frenagem - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

Portanto para a redução da velocidade praticada, velocidade inicial de 60 km/h para velocidade final de 40 km/h é necessário a distância de percepção de 69m.

A distância de reserva (Dr) deve ser adotada com o objetivo de garantir que o condutor efetivamente transite pelo trecho crítico na nova velocidade regulamentada. Para o cálculo é adotada a seguinte expressão:

$$DR_{\text{máx}} = 10 + V_f \cdot 3,6$$



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Onde $D_{r\max}$ é igual a 10m acrescido da distância percorrida pelo veículo em 3,6 segundos na velocidade final regulamentada.

$$\text{Portanto: } D_{R\max} = 10 + V_f * 3,6$$

$$V_f = \text{Velocidade Final Regulamentada} = 40 \text{ km/h} = 11,11 \text{ m/s}$$

$$D_{R\max} = 10 + 11,11 * 3,6$$

$$D_{R\max} = 50\text{m}$$

O $D_{R\min}$ corresponde a 65% do $D_{R\max}$, logo $D_{R\min} = 50 * 0,65 = 32,5\text{m}$.

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

A 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 e é dada em função do algarismo utilizado, diretamente relacionado com o diâmetro da placa, conforme tabela abaixo:

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

Tabela 03 – Distância de legibilidade

A distância obtida na Tabela 02 – Distância de percepção deve ser igual ou menor que indicada na Tabela 03 – distância de legibilidade, para indicação do diâmetro da placa R-19 a ser utilizada.

Portanto para o caso estudado a distância de percepção é de 69m, menor que a distância de legibilidade de 80m, o que indica, que o diâmetro da placa R-19 a ser utilizada é de 50 cm.

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

O Manual Brasileiro de sinalização de Trânsito – Volume I diz que:

- a) Para velocidades acima de 100 km/h, as velocidades indicadas pelas placas intermediárias devem ter uma diferença máxima de 20 km/h entre si e em relação à velocidade inicial (V_0).



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

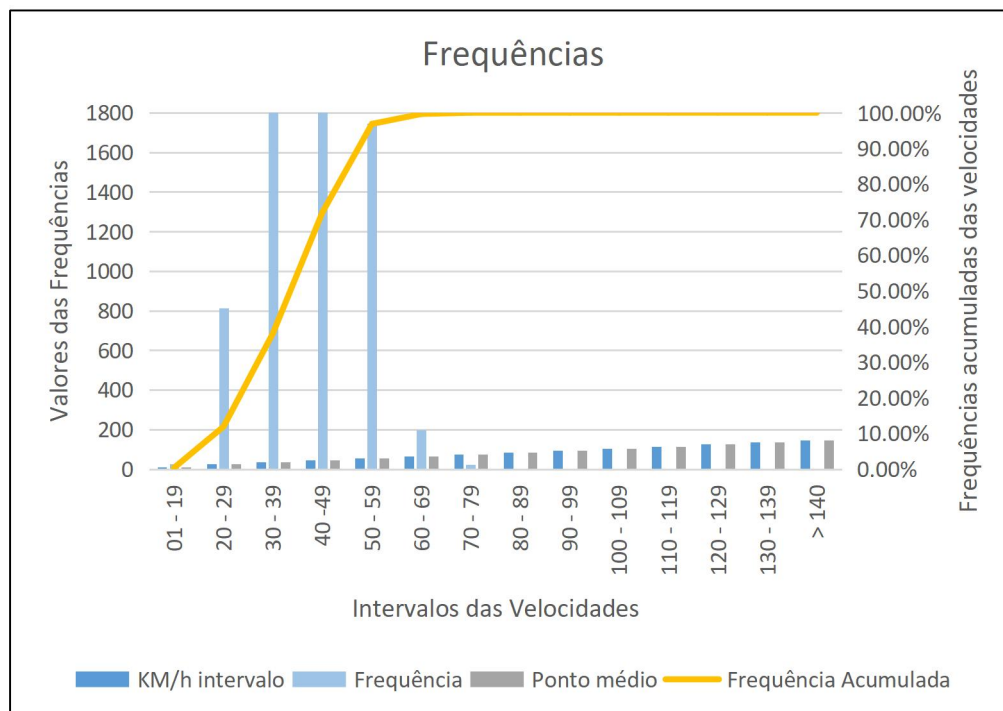
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- **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 (%)):**

KM/h intervalo	Ponto médio	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
01 - 19	10	26	0,37%	0,37%
20 - 29	25	814	11,55%	11,92%
30 - 39	35	1.848	26,23%	38,15%
40 - 49	45	2.389	33,91%	72,06%
50 - 59	55	1.747	24,79%	96,85%
60 - 69	65	197	2,80%	99,65%
70 - 79	75	24	0,34%	99,99%
80 - 89	85	1	0,01%	100,00%
90 - 99	95	0	0,00%	100,00%
100 - 109	105	0	0,00%	100,00%
110 - 119	115	0	0,00%	100,00%
120 - 129	125	0	0,00%	100,00%
130 - 139	135	0	0,00%	100,00%
> 140	145	0	0,00%	100,00%
Total		7.046	100,00%	

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



- **Data: 25/09/2019**



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

Velocidade praticada (85 percentil) fiscalizada: 38 km/h

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

Horário	S	I	V	1-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	140-199	Total
00:00 - 00:59	15	0	29	67	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115
01:00 - 01:59	3	0	5	23	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
02:00 - 02:59	5	1	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
03:00 - 03:59	9	0	10	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
04:00 - 04:59	11	0	12	54	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
05:00 - 05:59	17	0	136	222	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379
06:00 - 06:59	42	0	386	539	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	975
07:00 - 07:59	44	3	274	564	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	897
08:00 - 08:59	31	1	115	305	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	464
09:00 - 09:59	27	1	59	197	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299
10:00 - 10:59	32	0	62	171	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285
11:00 - 11:59	26	2	56	212	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313
12:00 - 12:59	39	0	78	265	19	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	403
13:00 - 13:59	24	1	89	308	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	435
14:00 - 14:59	36	1	50	217	21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327
15:00 - 15:59	36	1	88	268	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	411
16:00 - 16:59	35	1	120	352	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	521
17:00 - 17:59	26	1	165	388	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	595
18:00 - 18:59	45	4	204	284	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	551
19:00 - 19:59	22	0	153	255	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	436
20:00 - 20:59	10	0	57	116	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190
21:00 - 21:59	29	0	99	130	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	266
22:00 - 22:59	17	0	63	122	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207
23:00 - 23:59	1	24	51	49	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153
Total	581	18	2.339	5.139	275	40	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.395

- **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 (%):**

HISTOGRAMA				
KM/h intervalo	Ponto médio	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
01 - 19	10	18	0,23%	0,23%
20 - 29	25	2.339	29,93%	30,16%
30 - 39	35	5.139	65,77%	95,93%
40 - 49	45	275	3,52%	99,45%
50 - 59	55	40	0,51%	99,96%
60 - 69	65	2	0,03%	99,99%
70 - 79	75	1	0,01%	100,00%
80 - 89	85	0	0,00%	100,00%
90 - 99	95	0	0,00%	100,00%
100 - 109	105	0	0,00%	100,00%
110 - 119	115	0	0,00%	100,00%
120 - 129	125	0	0,00%	100,00%
130 - 139	135	0	0,00%	100,00%
> 140	145	0	0,00%	100,00%
Total		7.814	100,00%	



Prefeitura do Município de Piracicaba

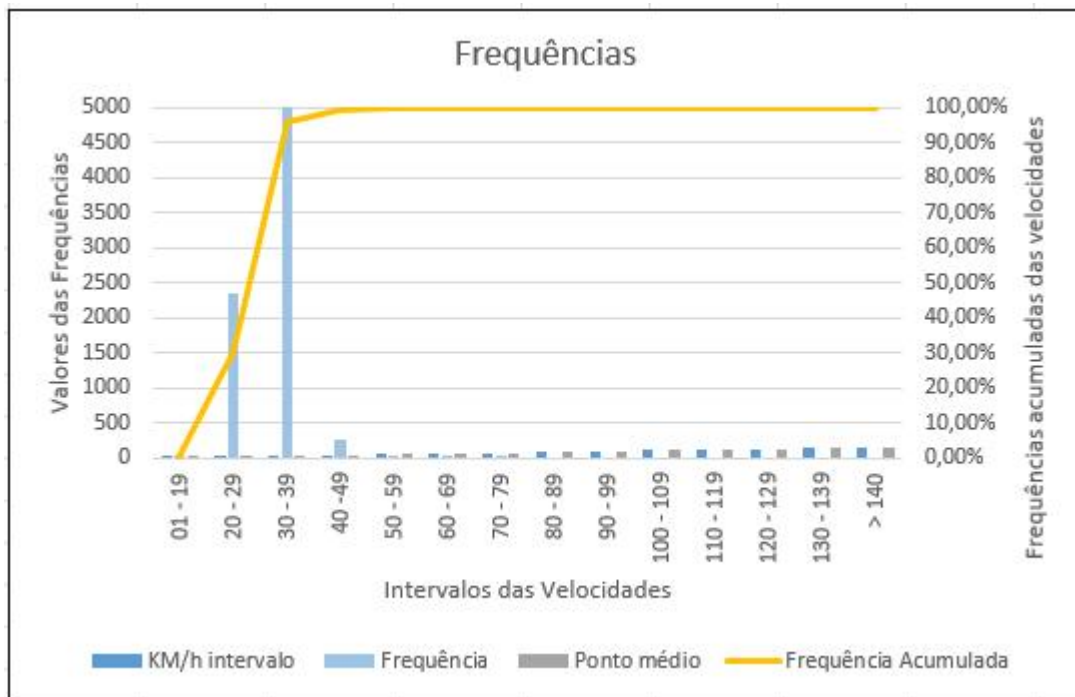
Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



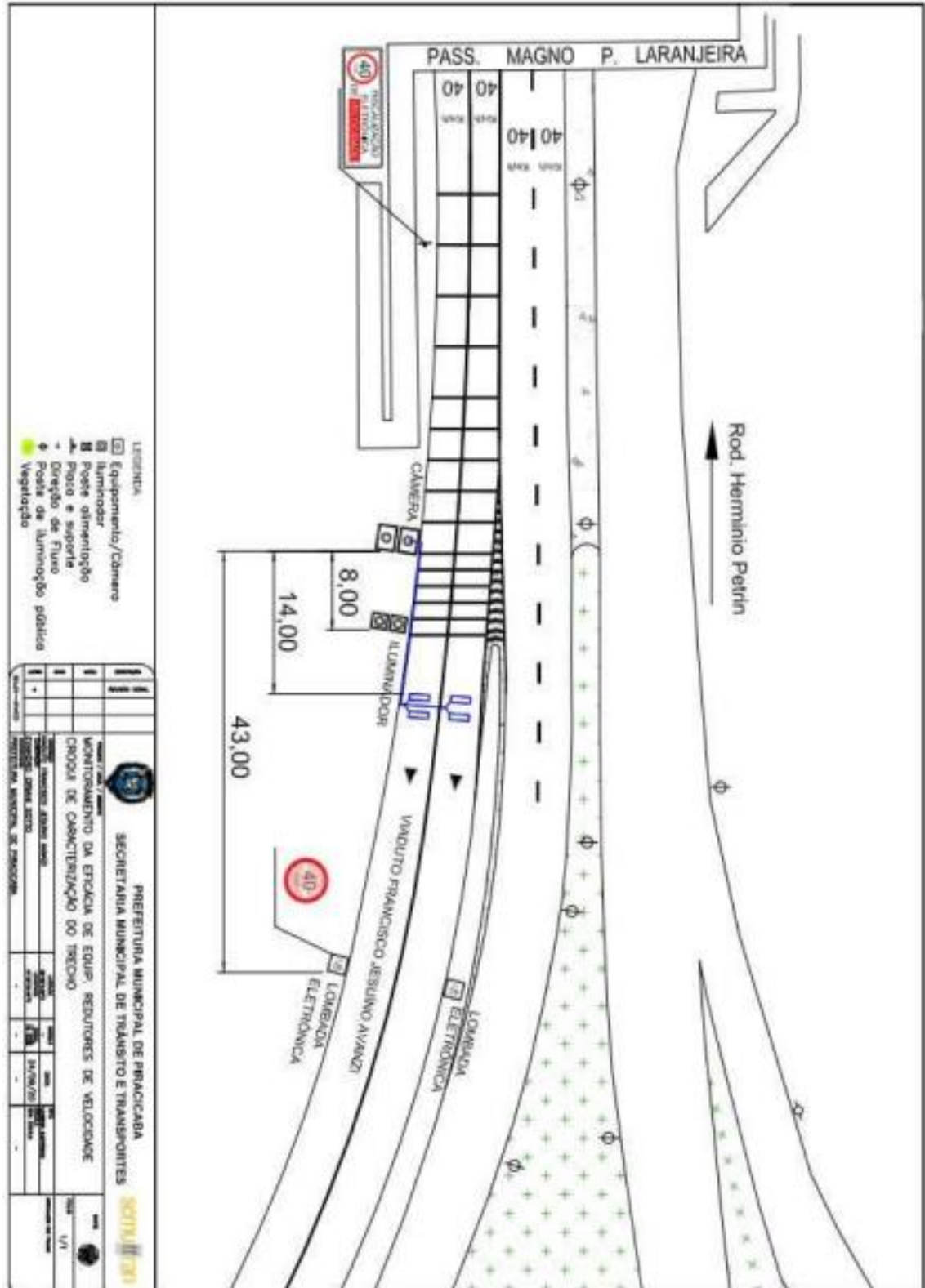
- **Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil - Gráfico (frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h):**



- **Data: 06/09/2022**
- **Velocidade no Local Fiscalizado (km/h): 40 km/h**



4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:





- Imagem com Vista Aérea do Local antes da Instalação:



- Imagem com Vista Terrestre do Local antes da Instalação:





Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

Velocidade		Distâncias					
Inicial (Vo)	Final (Vf)	Distância entre a placa R-19 60km/h e R-19 40km/h		Distância entre a placa R-19 40km/h e medidor		Entre placa R-19 60km/h e medidor	
		Dmin = Dp (m)	Dmáx = DL (m)	Dmix = Drmin (m)	Dmáx = Drmáx (m)	Dmin = Dp + Drmin (m)	Dmáx = DL + Drmáx (m)
60	40	69	80	32,5	50	101,5	130

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



Dimensões (mm)					
Sinal	Malhas	a	b	c	d
Φ500	25 X 25	44	38	75	125

As placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas (Fundo, orlas e letras), de acordo com cada caso.

- Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor vermelha, com esferas inclusas, tipo I-A, ABNT NBR 14644 e ASTM D 4956, durabilidade mínima 07 anos;

- Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor branca, com esferas inclusas, tipo I ABNT NBR 14644 e ASTM D 4956, durabilidade mínima 07 anos;



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- **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:**

Conforme Apêndice 1.

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

Cidade:	Piracicaba - SP
Endereço:	Viaduto Francisco Jesuíno Avanzi
Localização:	22°42'4.06"S / 47°39'30.49"O

- **Especificações Técnicas do Equipamento:**

Sistema de Fiscalização de Excesso de Velocidade – Redutor de Velocidade do tipo fixo com display, com identificador automático de placas de veículos - OCR/LAP;

Características Técnicas:

Possui painel visível pelos condutores e pedestres, a qualquer hora do dia e sob quaisquer condições climáticas.

Aptos a fiscalizar as seguintes infrações/enquadramentos de trânsito:

- d) Transitar em velocidade superior à máxima permitida em até 20% - Art. 218, I, CTB 745-50;
- e) Transitar em velocidade superior à máxima permitida em mais de 20% até 50% - Art. 218, II, CTB: 746-30;
- f) Transitar em velocidade superior permitida em mais de 50% - ART. 218, III, CTB: 747-10.

Deve gerar informações online sobre demais dados estatísticos em campo, tais como:

- g) Fluxo veicular (VDM);
- h) Número de veículos por faixa/hora;
- i) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil (Intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais);
- j) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil (Intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa(%) x frequência acumulada (%);



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional “Florivaldo Coelho Prates”

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- k) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil – Gráfico (Frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h);
- l) Dados estatísticos, tabulações, números que venham a ser exigidos pelas resoluções vigentes do CONTRAN.

Deve ser totalmente digital, computadorizado, sem filme fotográfico;

Deve atender, necessariamente, às determinações previstas nas portarias do INMETRO;

O horário do equipamento deve estar sincronizado externamente com o relógio de um servidor central (por rede própria ou pela internet) ou localmente através de um GPS.

Deve possuir relógio interno alto-sustentável com precisão superior a 01 segundo a cada 24 (vinte e quatro) horas.

Deve permitir a programação de data de entrada e saída do horário de verão, com acerto automático do relógio.

Deve gravar, automaticamente, em cada registro de infração, os seguintes dados:

- l) Data da infração em dia, mês e ano (DD/MM/AAAA);
- m) Horário com hora, minutos e segundo (hh:MM:SS);
- n) Local de operação;
- o) Código para identificação do equipamento;
- p) Data da aferição (DD/MM/AAAA);
- q) Faixa de rolamento monitorada;
- r) Velocidade regulamentada em km/h;
- s) Velocidade medida em km/h;
- t) Número sequencial do registro;
- u) Código do enquadramento;
- v) Descrição do enquadramento;

Deverá possuir sistema de coleta e transmissão de dados, que seja transparente ao meio de transmissão, permitindo a coleta através de:

- c) Local Través de troca da unidade de armazenamento (Disco rígido ou memória “flash”);
- d) Transferência via rede para um computador coletor utilizando, no mínimo, uma das tecnologias de conexão abaixo:

- 7. Remota via cabo (digital);
- 8. Remota via rádio (Link de micro-ondas ponto a ponto, com repetidores);
- 9. Remota via satélite;



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- 10. Remota via celular;
- 11. Remota via fibra óptica;
- 12. Remota via 4g.

Deve possuir "nobreak" com capacidade mínima de 15 minutos de funcionamento em caso de falta de energia.

O controlador deve ser instalado em caixa ou gabinete. Deve ser de alta resistência à corrosão e a vandalismo e possui ventilação forçada.

O equipamento deve enviar alertas para a central de monitoramento informando, no mínimo, falhas do fornecimento de energia e falha de conexão, em tempo real.

Características técnicas do sistema de câmeras e registro:

- f) Deve possuir uma câmera independente para cada faixa de rolamento monitorada.
- g) A câmera deve funcionar colorida durante o dia e em preto e branco durante a noite, sendo sensível a luz infravermelha nesta condição.
- h) As imagens devem possuir resolução mínima de 1024 x 768 pontos (Horizontal x vertical).
- i) Deve possuir alta velocidade de captura (shutter), permitindo imagens nítidas mesmo para veículos em velocidades elevadas (Acima de 150km/h).
- j) Deve ser acondicionada ou fixada em gabinete ou caixa altamente resistente à corrosão e a vandalismo (Impacto de projéteis).

Deve possuir um sistema de leitura automática de placa que deve ser capaz de ler:

- f) Diferentes cores e tipos diferentes de caracteres alfanuméricos, inclusive placas do MERCOSUL;
- g) Veículos em períodos diurno e noturno;
- h) Automóveis, ônibus, caminhões e motocicletas.
- i) Deve ter um índice de acerto de leitura das placas dos automóveis, ônibus e caminhões de, no mínimo, 80% no período diurno e 70% no período noturno.
- j) O sistema de leitura automática de placas - LAP deverá estar associado ao banco de dados, específicos para cada aplicação e fazer a leitura da placa de todos os veículos, durante as 24 horas do dia e durante os 07 dias da semana, em todas as faixas monitoradas, independentemente do tipo e período de fiscalização.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL:

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

Quantidade	TIPO			Feridos
	Colisão	Choque	Outros	
7	3	0	4	7

Dados coletados no site respeitoavidasp.gov.br/relatórios, mês 09/2020 ao mês 08/2022.

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

Viaduto está implantado no final da SP 304 – Rodovia Geraldo de Barros (São Pedro/Piracicaba), pista de acesso à cidade sendo o viaduto o elo de ligação dessa última à SP 127 – Rodovia Fausto Santo Mauro (Piracicaba/ Rio Claro).

É usado principalmente por caminhões de carga e carretas, esta última tendo de fazer o percurso pelo viaduto obrigatoriamente pois seu acesso à área urbana é restrita.

Também tem como itinerário, através da SP 127, destino ao distrito industrial UNINORTE e outras numerosas empresas industriais ao longo dessa rodovia.

Local este com alto índice de pedestres e ciclistas.



6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

Nome: Evandro Oriani Sotto

CREA nº: 5068908073

Assinatura: _____

Data de Elaboração:

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

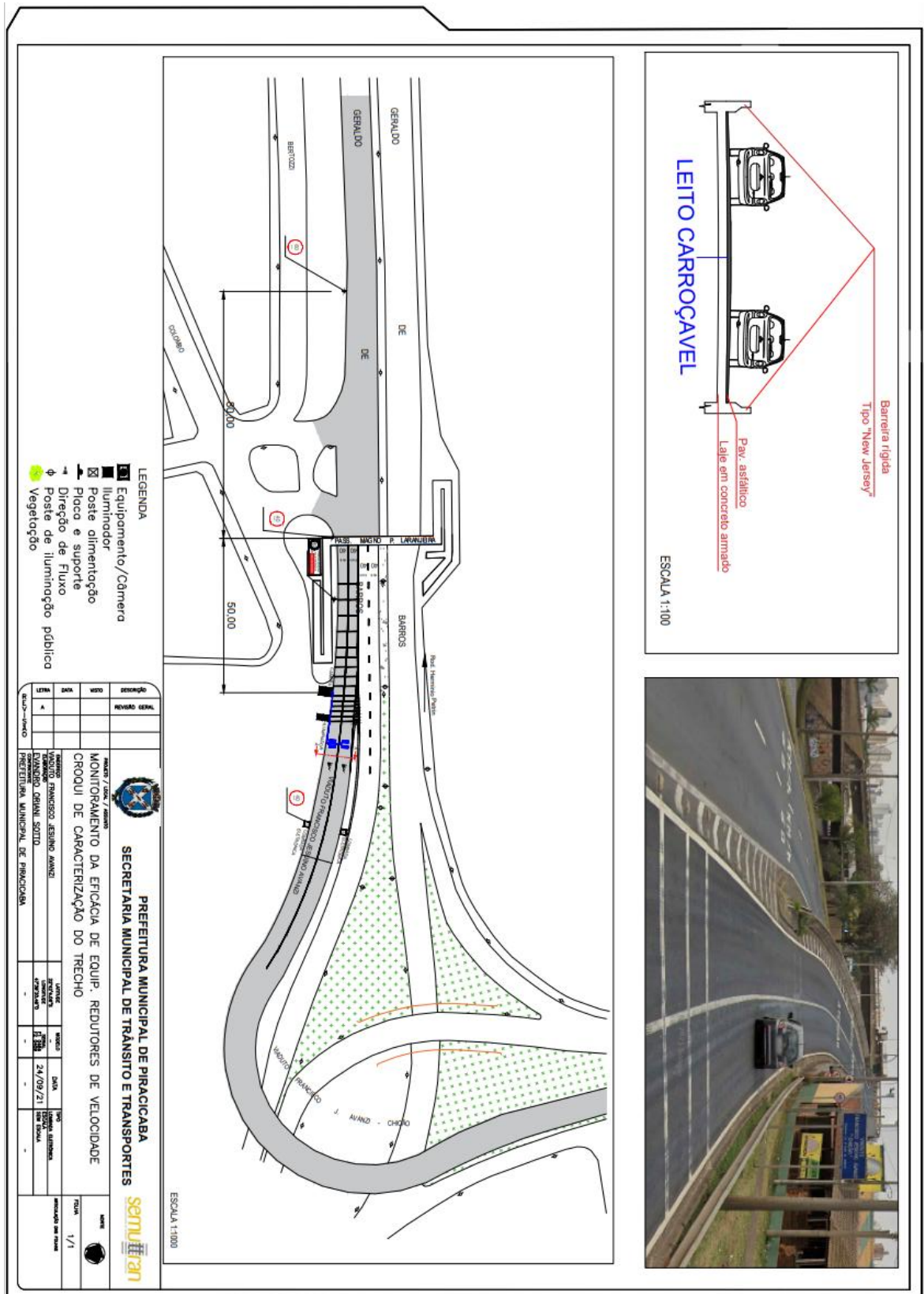
Nome: Jane Franco Oliveira

CPF nº: 193.377.178-08

Assinatura: _____



• Apêndice 1 – Desenho em Escala





Prefeitura do Município de Piracicaba
Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"
Estado de São Paulo - Brasil
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



13 - ESTUDO TÉCNICO – REDUTOR DE VELOCIDADE (RADAR) - 2022

CONFORME ANEXO II - RESOLUÇÃO 798/20 - CONTRAN

LOCAL: RUA GIOCONDA FIORIM ORIANI, PRÓXIMO AVENIDA RUI BARBOSA



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



1. IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE COM CIRCUNSCRIÇÃO

SOBRE A VIA:

- **Razão social:** Prefeitura Municipal de Piracicaba – Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes
- **CNPJ:** 46.341.038/0001-29
- **Município/UF:** Piracicaba / SP

2. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA:

- **Endereço:** Rua Gioconda Fiorim Oriani, próximo Avenida Rui Barbosa
- **Sentido do fluxo fiscalizado:** Centro/Bairro
- **Classificação viária (art. 60 do CTB):** Via Urbana Arterial
- **Tipo de Via:** Pista Principal
- **Tipo de Pista:** Pista dupla
- **Quantidades de faixas fiscalizadas:** 02 (duas)
- **Geometria da Via:** Active
- **Volume Médio Diário de Veículos (VMD):** 10527



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



TRÂNSITO DE VULNERÁVEIS

- **Crianças:** Sim (baixo)
- **Pessoas com Deficiência:** Sim (baixo)
- **Pedestres:** Sim (alto)
- **Ciclistas:** Sim (alto)
- **Veículos não motorizados:** Sim (baixo)
- **Trânsito de animais selvagens:** Raro
- **Outros:** _____

OBRAS DE ARTE

- **Passarela:** Não
- **Passagem Subterrânea:** Não
- **Ponte:** Não
- **Viaduto:** Não
- **Pórtico:** Não
- **Linha Férrea:** Não
- **Outras:** _____



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



3. VELOCIDADE:

Trecho com velocidade regulamentada igual ao trecho anterior, 50 km/h.

- **Determinação da Velocidade Máxima:**

Segundo o Artigo 60 da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 as vias urbanas são definidas da seguinte forma:

Via de trânsito rápido - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

Via arterial - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

Via coletora - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

Via local - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

Classificação Viária Art. 60 CTB	Indicadores físicos	Nº de faixas de trânsito por sentido	Velocidade máxima permitida (km/h)
Via de Trânsito Rápido	Pista simples com sentido de circulação único ou duplo Pista dupla	2 ou mais	80 ou 90
Via Arterial	Pista simples ou dupla	2 ou mais	60 ou 70
	Pista simples ou dupla	1	50 ou 60
Via Coletora	Pista simples ou dupla	1 ou mais	40 ou 50
Via Local	Pista simples ou dupla	1 ou mais	30 ou 40

Tabela 01 – Classificação viária e definição da velocidade máxima permitida - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Observando o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I, classifica-se como uma via arterial, com pista dupla e 02 faixas com mesmo sentido, na qual o objetivo é fazer a interseção da Rua Gioconda Fiorim Oriani com a Avenida Rui Barbosa, onde existem muitos pontos comerciais e alta circulação de pedestres além de que o local dá continuidade à Ponte Estaiada Caio Tabajara Esteves de Lima, sobre o Rio Piracicaba e é sucedido por pequeno trecho em aclive com curva acentuada à direita, que é acesso ao Bairro de Vila Resende e inúmeros outros.

Também tem travessia de pedestres semaforizada e com botoeira, que antecede o ponto fiscalizado e que dá acesso ao Parque do Mirante, Engenho Central e Aquário Municipal, grandes pontos turísticos da cidade.

Levando em consideração a tabela 1 e as informações acima descrita a velocidade máxima indicada é de 50km/h.

Deverão ser observadas as regras de determinação do limite de velocidade existentes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

- **Redução dos Limites de Velocidade:**

Não há redução de velocidade entre o trecho anterior e o redutor de velocidade.

- **Estudo de Percepção/Reação do condutor:**

Será adotado 2,5 segundos para o TPR – tempo de percepção e reação, mesmo utilizado pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I para dar sequência aos estudos.

- **Estudo de Frenagem em função da redução:**

Para analisar a frenagem em função da redução de velocidade, faz necessário o entendimento das variáveis envolvendo o momento em qual é avistado a última placa R-19 que regulamenta a velocidade inicial, o tempo de percepção e reação para que seja feita a desaceleração até primeira placa R-19 que regulamenta a velocidade final.





Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



Este espaço é denominado pelo manual brasileiro de trânsito como distância de percepção, representada pela fórmula:

$$D_p = V_o * TPR + \frac{(V_o^2 - V_f^2)}{2 * a}$$

Onde:

D_p = distância calculada (m)

V_o = velocidade regulamentada inicial (m/s)

V_f = velocidade regulamentada final (m/s)

TPR = 2,5 Segundos

a = frenagem constante igual a 2,79 m/s

A partir da solução da fórmula para as prováveis formas de redução da velocidade foi desenvolvida e apresentada no manual brasileiro de sinalização de trânsito a tabela abaixo:

$V_o \backslash V_f$	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

Tabela 02 – Distância de percepção / reação e de frenagem - Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I.

Portanto como não há redução na velocidade praticada, velocidade inicial de 50 km/h para velocidade final de 50 km/h não há distância de percepção.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



A distância de reserva (D_r) deve ser adotada com o objetivo de garantir que o condutor efetivamente transite pelo trecho crítico na nova velocidade regulamentada. Para o cálculo é adotada a seguinte expressão:

$$DR_{\text{máx}} = 10 + V_f \cdot 3,6$$

Onde $DR_{\text{máx}}$ é igual a 10m acrescido da distância percorrida pelo veículo em 3,6 segundos na velocidade final regulamentada.

$$\text{Portanto: } DR_{\text{máx}} = 10 + V_f \cdot 3,6$$

$$V_f = \text{Velocidade Final Regulamentada} = 40 \text{ km/h} = 11,11 \text{ m/s}$$

$$DR_{\text{máx}} = 10 + 13,89 \cdot 3,6$$

$$DR_{\text{máx}} = 60\text{m}$$

O DR_{min} corresponde a 65% do $DR_{\text{máx}}$, logo $DR_{\text{min}} = 60 \cdot 0,65 = 39,00\text{m}$.

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

A 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 e é dada em função do algarismo utilizado, diretamente relacionado com o diâmetro da placa, conforme tabela abaixo:

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

Tabela 03 – Distância de legibilidade

A distância obtida na Tabela 02 – Distância de percepção deve ser igual ou menor que indicada na Tabela 03 – distância de legibilidade, para indicação do diâmetro da placa R-19 a ser utilizada.

No caso estudado não existe alteração da velocidade no trecho anterior, adota-se à distância de legibilidade de 80m, o que indica que o diâmetro da placa R-19 a ser utilizada é de 50 cm.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

O Manual Brasileiro de sinalização de Trânsito – Volume I diz que:

- d) Para velocidades acima de 100 km/h, as velocidades indicadas pelas placas intermediárias devem ter uma diferença máxima de 20 km/h entre si e em relação à velocidade inicial (V_o).
- e) Para as velocidades entre 60 e 100 km/h os intervalos de velocidade devem ser de 20 ou 30 km/h.
- f) Para velocidades abaixo de 60 km/h, pode ser dispensado o uso de placas com velocidades intermediárias, devendo obedecer aos critérios e procedimentos estabelecidos anteriormente.

Sempre que a redução de velocidade for superior a 30 km/h e a distância obtida na tabela (D_p), for maior que 100 metros, deve-se utilizar placas de regulamentação com valores intermediários de redução de velocidade. Mesmo que esteja garantida a distância de legibilidade calculada na tabela (D_L);

No caso estudado a velocidade inicial (V_o) é de 50 km/h e a velocidade final é de 50 km/h, como não há redução igual ou superior a 30 km/h, não se aplica as placas intermediárias.

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

A velocidade no trecho anterior ao fiscalizado é de $V_o = 50$ km/h



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

Velocidade praticada (85 percentil) antes do início da fiscalização: 59 km/h

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

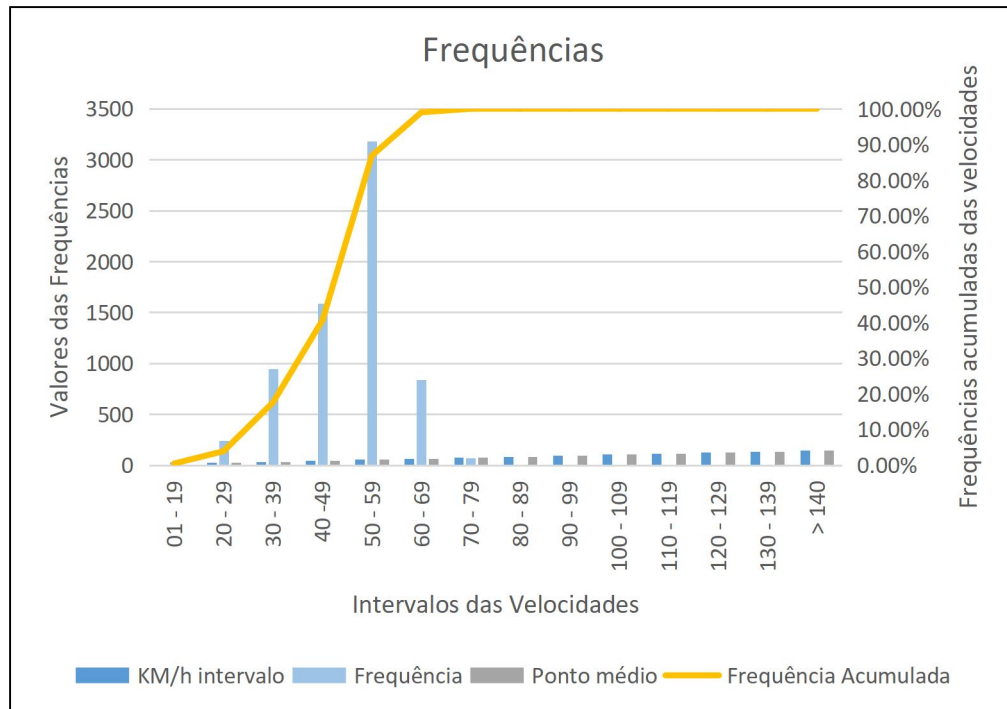
Horário	* S/I/V	1-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	140-199	Total
00:00 - 00:59		1	4	20	13	22	13	7	0	0	0	0	0	0	0	80
01:00 - 01:59		1	3	12	10	20	11	5	0	0	0	0	0	0	0	62
02:00 - 02:59		2	6	9	9	17	13	3	0	0	0	0	0	0	0	59
03:00 - 03:59		0	2	5	7	23	15	4	0	0	0	0	0	0	0	56
04:00 - 04:59		3	3	6	22	19	18	2	0	0	0	0	0	0	0	73
05:00 - 05:59		0	3	39	52	69	38	1	0	0	0	0	0	0	0	202
06:00 - 06:59		0	15	41	65	174	41	3	0	0	0	0	0	0	0	339
07:00 - 07:59		2	13	50	79	189	48	2	0	0	0	0	0	0	0	383
08:00 - 08:59		1	10	45	77	185	42	2	0	0	0	0	0	0	0	362
09:00 - 09:59		3	17	56	85	182	46	3	0	0	0	0	0	0	0	392
10:00 - 10:59		1	21	39	82	179	43	2	0	0	0	0	0	0	0	367
11:00 - 11:59		0	19	42	81	166	41	2	0	0	0	0	0	0	0	351
12:00 - 12:59		0	13	55	72	162	35	3	0	0	0	0	0	0	0	340
13:00 - 13:59		1	15	39	79	172	33	2	0	0	0	0	0	0	0	341
14:00 - 14:59		2	11	45	85	169	39	3	0	0	0	0	0	0	0	354
15:00 - 15:59		3	15	42	89	157	38	1	0	0	0	0	0	0	0	345
16:00 - 16:59		1	11	49	79	173	35	2	0	0	0	0	0	0	0	350
17:00 - 17:59		1	9	39	93	165	33	2	0	0	0	0	0	0	0	342
18:00 - 18:59		0	11	55	102	166	36	1	0	0	0	0	0	0	0	371
19:00 - 19:59		2	9	46	89	175	38	3	0	0	0	0	0	0	0	362
20:00 - 20:59		1	8	49	86	168	41	2	0	0	0	0	0	0	0	355
21:00 - 21:59		3	11	41	77	148	42	3	0	0	0	0	0	0	0	325
22:00 - 22:59		1	7	62	79	142	46	6	0	0	0	0	0	0	0	343
23:00 - 23:59		1	3	58	74	139	52	5	0	0	0	0	0	0	0	332
Total	0	30	239	944	1.586	3.181	837	69	0	0	0	0	0	0	0	6.886

- **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 (%):**

KM/h intervalo	Ponto médio	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
01 - 19	10	30	0,44%	0,44%
20 - 29	25	239	3,47%	3,91%
30 - 39	35	944	13,71%	17,62%
40 - 49	45	1.586	23,03%	40,65%
50 - 59	55	3.181	46,20%	86,84%
60 - 69	65	837	12,16%	99,00%
70 - 79	75	69	1,00%	100,00%
80 - 89	85	0	0,00%	100,00%
90 - 99	95	0	0,00%	100,00%
100 - 109	105	0	0,00%	100,00%
110 - 119	115	0	0,00%	100,00%
120 - 129	125	0	0,00%	100,00%
130 - 139	135	0	0,00%	100,00%
> 140	145	0	0,00%	100,00%
Total		6.886	100,00%	



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



- **Data: 22/09/2019**



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

Velocidade praticada (85 percentil) fiscalizada: 39 km/h

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

Horário	* S / I / V	1-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	140-139	Total
00:00 - 00:59	2	0	4	17	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
01:00 - 01:59	1	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
02:00 - 02:59	2	0	2	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
03:00 - 03:59	0	0	2	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
04:00 - 04:59	3	0	0	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
05:00 - 05:59	12	0	6	39	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
06:00 - 06:59	34	0	29	293	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	419
07:00 - 07:59	41	0	29	469	117	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	658
08:00 - 08:59	50	2	36	392	88	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	570
09:00 - 09:59	50	0	52	393	101	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	598
10:00 - 10:59	46	3	84	433	86	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	655
11:00 - 11:59	52	3	68	497	91	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	714
12:00 - 12:59	37	3	155	492	79	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	770
13:00 - 13:59	43	0	64	425	97	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	631
14:00 - 14:59	55	0	71	451	101	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	681
15:00 - 15:59	48	1	85	487	68	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	690
16:00 - 16:59	49	4	127	569	61	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	811
17:00 - 17:59	104	44	345	559	21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.075
18:00 - 18:59	94	30	263	533	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	970
19:00 - 19:59	92	0	61	482	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	693
20:00 - 20:59	82	0	25	308	83	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	501
21:00 - 21:59	45	0	24	283	62	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	415
22:00 - 22:59	39	0	17	210	53	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320
23:00 - 23:59	10	0	6	115	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171
Total	991	90	1.555	7.483	1.368	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11.518

- **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 (%):**

HISTOGRAMA				
KM/h intervalo	Ponto médio	Frequência	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
01 - 19	10	90	0,85%	0,85%
20 - 29	25	1.555	14,77%	15,63%
30 - 39	35	7.483	71,08%	86,71%
40 - 49	45	1.368	13,00%	99,71%
50 - 59	55	30	0,28%	99,99%
60 - 69	65	1	0,01%	100,00%
70 - 79	75	0	0,00%	100,00%
80 - 89	85	0	0,00%	100,00%
90 - 99	95	0	0,00%	100,00%
100 - 109	105	0	0,00%	100,00%
110 - 119	115	0	0,00%	100,00%
120 - 129	125	0	0,00%	100,00%
130 - 139	135	0	0,00%	100,00%
> 140	145	0	0,00%	100,00%
Total		10.527	100,00%	



Prefeitura do Município de Piracicaba

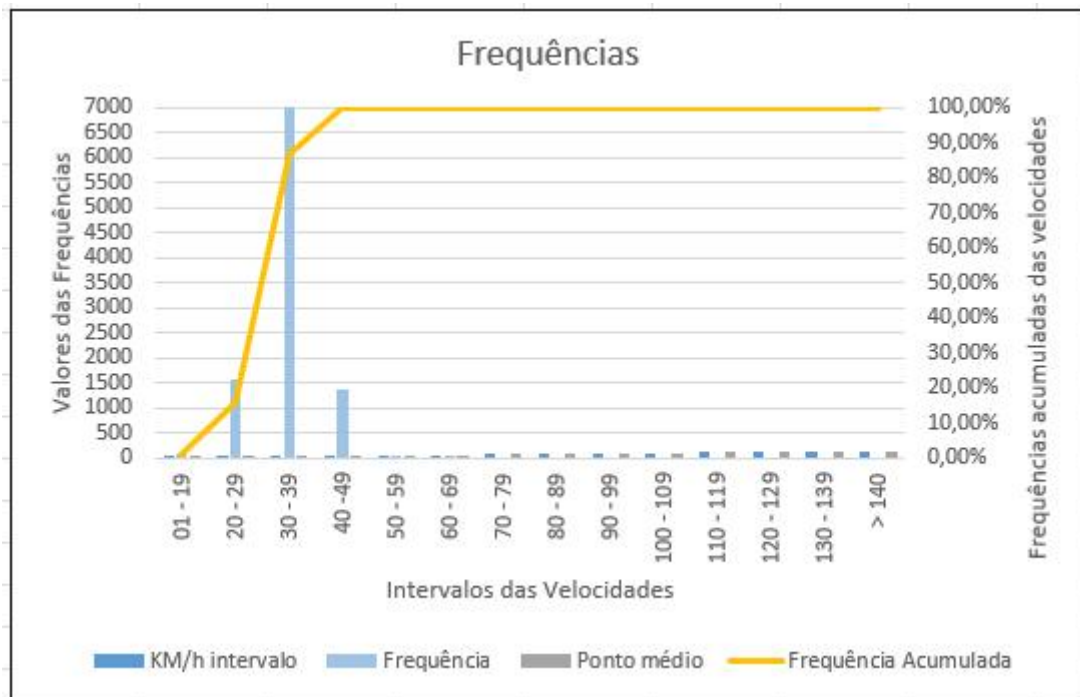
Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



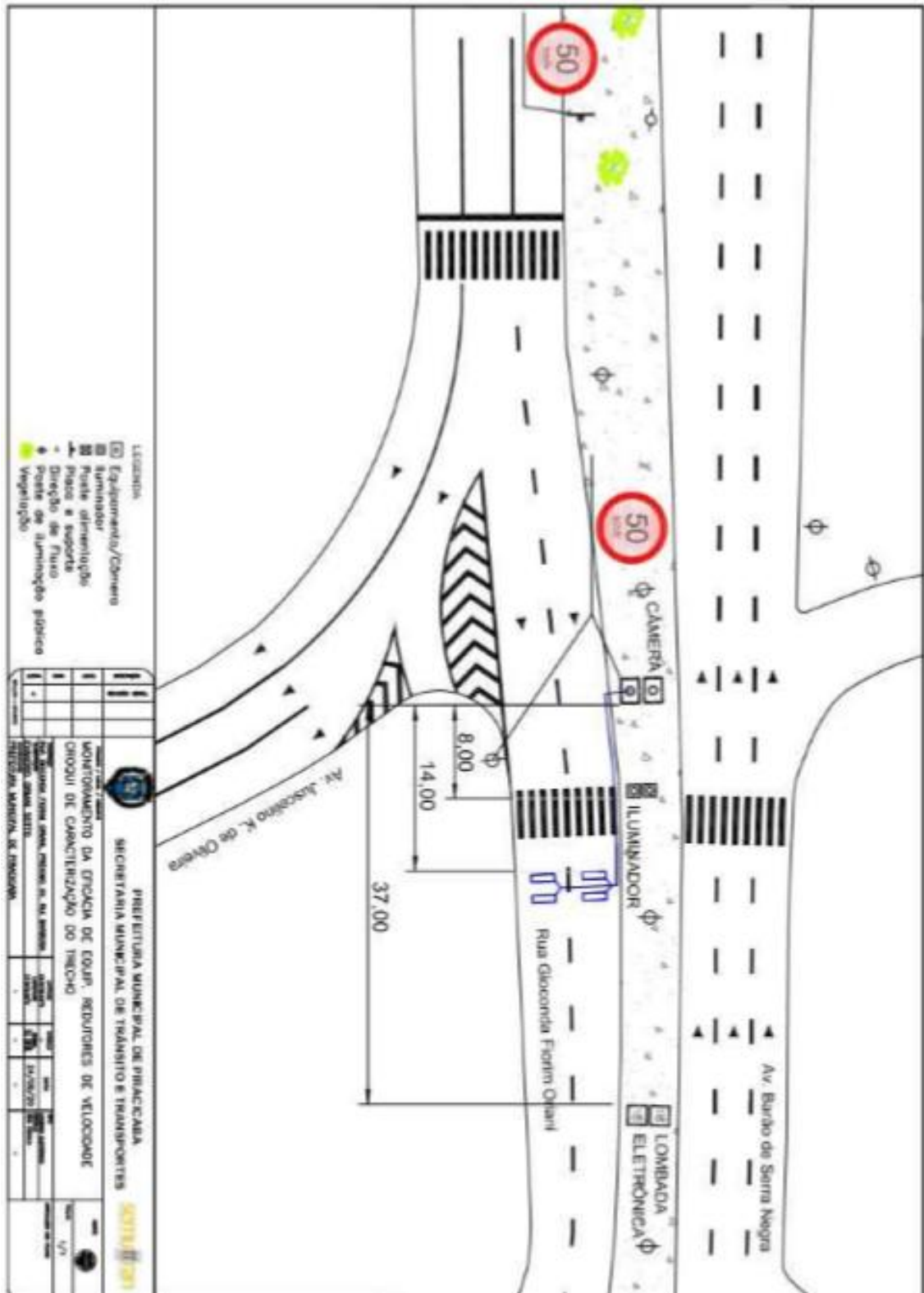
- **Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil - Gráfico (frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h):**



- **Data: 06/09/2022**
- **Velocidade no Local Fiscalizado (km/h): 50 km/h**



4. PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:





- **Imagem com Vista Aérea do Local antes da Instalação:**



- **Imagem com Vista Terrestre do Local antes da Instalação:**





Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

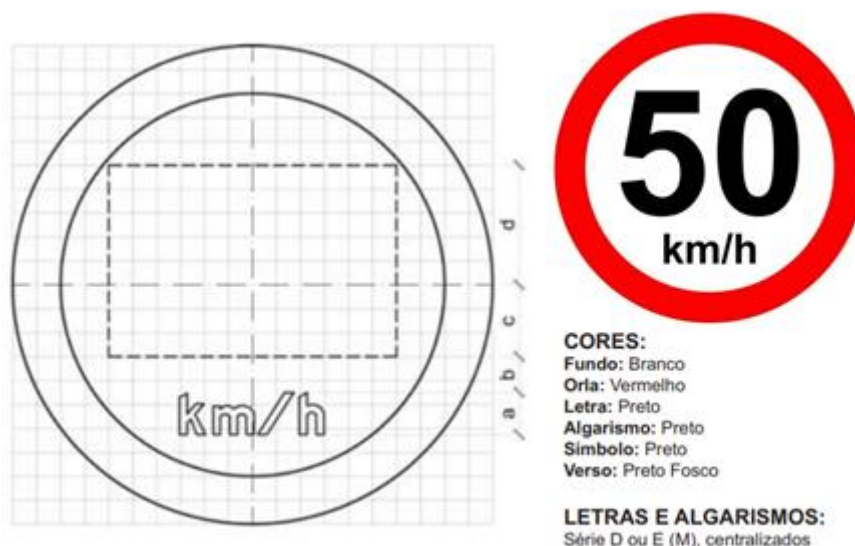
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



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

Velocidade		Distâncias					
Inicial (Vo)	Final (Vf)	Distância entre a placas R-19 de 50km/h		Distância entre a última placa R-19 50km/h e medidor		Entre a primeira placa R-19 50km/h e medidor	
		D _{min} = D _p (m)	D _{máx} = DL (m)	D _{mix} = D _{rmin} (m)	D _{máx} = D _{rmáx} (m)	D _{min} = D _p + D _{rmin} (m)	D _{máx} = DL + D _{rmáx} (m)
50	50	0	80	39	60	39	140

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



Dimensões (mm)					
Sinal	Malhas	a	b	c	d
Φ500	25 X 25	44	38	75	125

As placas deverão ser confeccionadas em película refletiva com esferas inclusas (Fundo, orlas e letras), de acordo com cada caso.

- Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor vermelha, com esferas inclusas, tipo I-A, ABNT NBR 14644 e ASTM D 4956, durabilidade mínima 07 anos;

- Película refletiva Grau Técnico Prismático na cor branca, com esferas inclusas, tipo I ABNT NBR 14644 e ASTM D 4956, durabilidade mínima 07 anos;



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- **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:**

Conforme apêndice 1.

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

Cidade:	Piracicaba - SP
Endereço:	Rua Gioconda Fiorim Oriani
Localização:	22°42'50.03"S / 47°39'9.08"O

- **Especificações Técnicas do Equipamento:**

Sistema de Fiscalização de Excesso de Velocidade – Redutor de Velocidade do tipo fixo com display, com identificador automático de placas de veículos - OCR/LAP;

Características Técnicas:

Possui painel visível pelos condutores e pedestres, a qualquer hora do dia e sob quaisquer condições climáticas.

Aptos a fiscalizar as seguintes infrações/enquadramentos de trânsito:

- g) Transitar em velocidade superior à máxima permitida em até 20% - Art. 218, I, CTB 745-50;
- h) Transitar em velocidade superior à máxima permitida em mais de 20% até 50% - Art. 218, II, CTB: 746-30;
- i) Transitar em velocidade superior permitida em mais de 50% - ART. 218, III, CTB: 747-10.

Deve gerar informações online sobre demais dados estatísticos em campo, tais como:

- m) Fluxo veicular (VDM);
- n) Número de veículos por faixa/hora;
- o) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil (Intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais);
- p) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil (Intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa(%) x frequência acumulada (%));



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- q) Tabulação de velocidade para o cálculo do 85 Percentil – Gráfico (Frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h);
- r) Dados estatísticos, tabulações, números que venham a ser exigidos pelas resoluções vigentes do CONTRAN.

Deve ser totalmente digital, computadorizado, sem filme fotográfico;

Deve atender, necessariamente, às determinações previstas nas portarias do INMETRO;

O horário do equipamento deve estar sincronizado externamente com o relógio de um servidor central (por rede própria ou pela internet) ou localmente através de um GPS.

Deve possuir relógio interno alto-sustentável com precisão superior a 01 segundo a cada 24 (vinte e quatro) horas.

Deve permitir a programação de data de entrada e saída do horário de verão, com acerto automático do relógio.

Deve gravar, automaticamente, em cada registro de infração, os seguintes dados:

- w) Data da infração em dia, mês e ano (DD/MM/AAAA);
- x) Horário com hora, minutos e segundo (hh:MM:SS);
- y) Local de operação;
- z) Código para identificação do equipamento;
- aa) Data da aferição (DD/MM/AAAA);
- ab) Faixa de rolamento monitorada;
- ac) Velocidade regulamentada em km/h;
- ad) Velocidade medida em km/h;
- ae) Número sequencial do registro;
- af) Código do enquadramento;
- ag) Descrição do enquadramento;

Deverá possuir sistema de coleta e transmissão de dados, que seja transparente ao meio de transmissão, permitindo a coleta através de:

- e) Local Través de troca da unidade de armazenamento (Disco rígido ou memória "flash");
- f) Transferência via rede para um computador coletor utilizando, no mínimo, uma das tecnologias de conexão abaixo:

13. Remota via cabo (digital);

14. Remota via rádio (Link de micro-ondas ponto a ponto, com repetidores);

15. Remota via satélite;



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



- 16. Remota via celular;
- 17. Remota via fibra óptica;
- 18. Remota via 4g.

Deve possuir "nobreak" com capacidade mínima de 15 minutos de funcionamento em caso de falta de energia.

O controlador deve ser instalado em caixa ou gabinete. Deve ser de alta resistência à corrosão e a vandalismo e possui ventilação forçada.

O equipamento deve enviar alertas para a central de monitoramento informando, no mínimo, falhas do fornecimento de energia e falha de conexão, em tempo real.

Características técnicas do sistema de câmeras e registro:

- k) Deve possuir uma câmera independente para cada faixa de rolamento monitorada.
- l) A câmera deve funcionar colorida durante o dia e em preto e branco durante a noite, sendo sensível a luz infravermelha nesta condição.
- m) As imagens devem possuir resolução mínima de 1024 x 768 pontos (Horizontal x vertical).
- n) Deve possuir alta velocidade de captura (shutter), permitindo imagens nítidas mesmo para veículos em velocidades elevadas (Acima de 150km/h).
- o) Deve ser acondicionada ou fixada em gabinete ou caixa altamente resistente à corrosão e a vandalismo (Impacto de projéteis).

Deve possuir um sistema de leitura automática de placa que deve ser capaz de ler:

- k) Diferentes cores e tipos diferentes de caracteres alfanuméricos, inclusive placas do MERCOSUL;
- l) Veículos em períodos diurno e noturno;
- m) Automóveis, ônibus, caminhões e motocicletas.
- n) Deve ter um índice de acerto de leitura das placas dos automóveis, ônibus e caminhões de, no mínimo, 80% no período diurno e 70% no período noturno.
- o) O sistema de leitura automática de placas - LAP deverá estar associado ao banco de dados, específicos para cada aplicação e fazer a leitura da placa de todos os veículos, durante as 24 horas do dia e durante os 07 dias da semana, em todas as faixas monitoradas, independentemente do tipo e período de fiscalização.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



5. CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL:

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

Quantidade	TIPO			Feridos
	Colisão	Choque	Outros	
30	14	2	14	22

Dados coletados no site respeitoavidasp.gov.br/relatórios, mês 09/2020 ao mês 09/2022.

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

O local dá continuidade à Ponte Estaiada Caio Tabajara Esteves de Lima, sobre o Rio Piracicaba e é sucedido por pequeno trecho em acive com curva acentuada à direita, que é acesso ao Bairro de Vila Resende e inúmeros outros.

Tem travessia de pedestres semaforizada e com botoeira, que antecede o ponto fiscalizado e que dá acesso ao Parque do Mirante, Engenho Central e Aquário Municipal, grandes pontos turísticos da cidade.

Nos 2 pontos de tangência da curva, lado esquerdo da mesma, foi construída uma New Jersey pois já aconteceram acidentes em épocas anteriores

Local este com alto índice de pedestres e ciclistas.



Prefeitura do Município de Piracicaba

Centro Cívico Cultural e Educacional "Florivaldo Coelho Prates"

Estado de São Paulo - Brasil

Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana, Trânsito e Transportes



6. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO:

Nome: Evandro Oriani Sotto

CREA nº: 5068908073

Assinatura: _____

Data de Elaboração:

7. AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA:

Nome: Jane Franco Oliveira

CPF nº: 193.377.178-08

Assinatura: _____



• Apêndice 1 – Desenho em Escala

