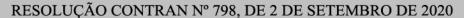


1.

ESTUDO TÉCNICO - REDUTOR DE VELOCIDADE





Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

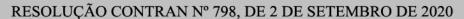
1.	IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO DE TRÂNSITO
1.1.	Razão Social: EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO
1.2.	CNPJ: 02.510.700/0001-51
1.3.	Município/UF: Porto Alegre/RS
2	CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA
2.1	Endereço:
2.1.1	☐ Rodovia:
2.1.2	□ Logradouro: R DR. OTÁVIO SANTOS nº 330
2.2	Sentido do Fluxo Fiscalizado:
2.2.1	☐ Crescente
2.2.1	☑ Decrescente (Norte-Sul)
2.2.2	☐ Ambos os sentidos
2.3	Classificação Viária (art. 60 do CTB):
2.3.1	☑ Via Urbana: ☐ Trânsito Rápido ☐ Arterial ☒ Coletora ☐ Local
	 ☑ Via Urbana: ☐ Trânsito Rápido ☐ Arterial ☑ Coletora ☐ Local ☐ Via Rural: ☐ Rodovia ☐ Estrada
2.3.2	-
2.3.2	□ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada
2.3.2	□ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada
2.3.2 2.3.3 2.4	 □ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada □ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada
2.3.2 2.3.3 2.4 2.4.1	 □ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada □ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada Tipo de Via
2.3.2 2.3.3 2.4 2.4.1	 □ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada □ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada Tipo de Via ☑ Pista principal
2.3.2 2.3.3 2.4 2.4.1	 □ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada □ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada Tipo de Via ☑ Pista principal
2.3.2 2.3.3 2.4 2.4.1 2.4.2	 □ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada □ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada Tipo de Via ☑ Pista principal □ Pista Lateral/Marginal
2.3.2 2.3.3 2.4 2.4.1 2.4.2 2.5 2.5.1	 □ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada □ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada Tipo de Via ☑ Pista principal □ Pista Lateral/Marginal Tipo de Pista
2.3.2 2.3.3 2.4 2.4.1 2.4.2 2.5 2.5.1 2.5.2	 □ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada □ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada Tipo de Via ☑ Pista principal □ Pista Lateral/Marginal Tipo de Pista ☑ Pista simples¹

¹ Quando na via não existir canteiro central, seja em sentido único ou duplo.

² Quando na via existir um canteiro central separando dois leitos carroçáveis, independentemente dos sentidos estabelecidos para o trânsito. Não são considerados como pistas duplas aquelas separadas por rios e por canteiros centrais extremamente largos os quais impossibilitam a transposição de um leito carroçável para o outro.

³ Quando houver mais de um canteiro central, caracterizando a presença de três ou mais leitos carroçáveis.



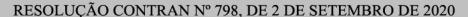




Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

2.7	Geometria da Via
2.7.1	⊠ Aclive
2.7.2	☐ Declive
2.7.3	□ Plano
2.7.4	□ Curva
2.7.5	□ Sinuosa
2.7.6	□ Outra:
2.8	Volume Médio Diário de Veículos (VDM): 7.224 veículos (agosto/2022)
	Obs.: No cálculo do VDM foi considerado apenas os veículos com medição da velocidade pelo equipamento, ou seja, desconsiderado veículos com marcação "zero" de velocidade; O VDM em UVP (Unidade Veicular Padrão), nos dias de semana típicos (terça-feira, quarta feira e quinta-feira), em agosto/2022, foi de 7.432 veículos.
2.9	Trânsito de Vulneráveis
2.9.1	⊠ Crianças
2.9.2	□ Pessoa com deficiência
2.9.3	□ Pedestres
2.9.4	⊠ Ciclistas
2.9.5	∨ Veículos não motorizados
2.9.6	☐ Trânsito de animais selvagens
2.9.7	□ Outros:
2.10	Obras de Arte
2.10.1	1 □ Passarela
2.10.2	2 🗆 Passagem subterrânea
2.10.3	3 □ Viaduto
2.10.4	4 □ Ponte
2.10.5	5 🗆 Pórtico
2.10.6	5 ☐ Linha férrea
2 10 5	7 \ \Cappa_\text{outrase}







Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

- 3 VELOCIDADE
- 3.1 Determinação da Velocidade Máxima: 40 Km/h
- 3.2 Redução dos Limites de Velocidade: 40 Km/h
- 3.2.1 Estudo de Percepção/Reação do Condutor: **69 m**
- 3.2.2 Estudo de Frenagem em Função da Redução: **69 m**
- 3.2.3 Estudo Sobre a Legibilidade da Placa R-19: **80 m** (R19 d=0,5m)
- 3.2.4 Estudo sobre as Distâncias entre as Placas R-19⁴:
- 3.3 Velocidade no Trecho Anterior ao Local Fiscalizado (Km/h): 40 km/h
- 3.4 Velocidade Praticada (85 Percentil) ANTES do Início da Fiscalização: Não Disponível
- 3.4.1 Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais)

Não disponível.

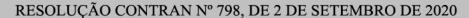
3.4.2 Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil (intervalor de classe (km/h) x ponto médio de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais x frequência relativa (%) frequência acumulada (%)

Não disponível.

- 3.4.3 Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil **Gráfico** (frequência acumulada de velocidade (%) x ponto médio das classes de velocidade (km/h);
 - Não disponível.
- 3.4.4 Data: Não Disponível
- 3.5 Velocidade Praticada (85 Percentil) 1 (um) Ano, Subsequentemente, <u>DEPOIS</u>, do Início da Fiscalização: 37 km/h (agosto/2022)

⁴ Metodologia estabelecida no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I. R Dr. Otávio Santos, 330 NS – Setembro 2022



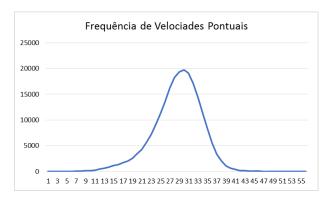




Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

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

Velocidade (Km/h)	Frequência de Velocidades Pontuais	Velocidade (Km/h)	Frequência de Velocidades Pontuais	Velocidade (Km/h)	Frequência de Velocidades Pontuais
1	2	24	9091	47	31
2	2	25	11309	48	34
3	7	26	13689	49	15
4	8	27	16172	50	13
5	15	28	18278	51	8
6	36	29	19382	52	6
7	58	30	19765	53	7
8	102	31	19102	54	2
9	132	32	17079	55	3
10	195	33	14359	56	2
11	280	34	11242	57	0
12	443	35	8459	58	1
13	625	36	5617	59	1
14	838	37	3375	60	0
15	1142	38	2029	61	1
16	1346	39	1108	62	1
17	1717	40	635	63	0
18	2044	41	375	64	1
19	2605	42	196	65	0
20	3394	43	134	66	0
21	4292	44	91	67	0
22	5713	45	68	68	0
23	7208	46	55	69	1



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



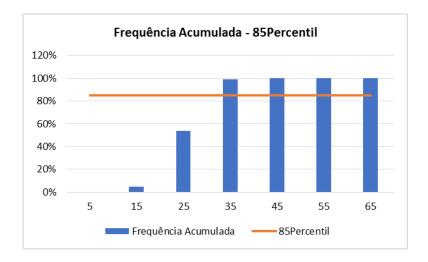
RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 798, DE 2 DE SETEMBRO DE 2020



Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

Ponto Médio de Classe (km/h)	Intervalo de Classe (km/h)	Frequência de Velocidades Pontuais (n)	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada	Acumulado
5	0 a 9	362	0%	0%	362
15	10 a 19	11235	5%	5%	11597
25	20 a 29	108528	48%	53%	120125
35	30 a 39	102135	46%	99%	222260
45	40 a 49	1634	1%	100%	223894
55	50 a 59	43	0%	100%	223937
65	60 a 69	4	0%	100%	223941

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

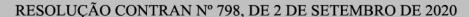


3.5.4 Data: Agosto / 2022

3.6 Velocidade no local Fiscalizado (km/h): 40 km/h

- 4 PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:
- **4.1.** Imagem com Vista Aérea do Local ANTES da Instalação Imagem sem nitidez.
- **4.2** Imagem com Vista Terrestre do Local ANTES da Instalação Não disponível.







Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

4.3 Placa R-19:

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

Placa	Localização	Distância
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40km/h - Fiscalização Eletrônica"	Rua Dr. Otávio Santos nº 410	62m
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40km/h - Fiscalização Eletrônica"	Rua Dr. Otávio Santos nº 480	163m
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40km/h - Fiscalização Eletrônica"	Junto ao totem do MEV	

4.3.2 Especificações Técnicas da Plana R-19:

4.3.2.1 Forma: Circular: ⊠ Retangular: □

4.3.2.2 Tamanho: Diâmetro = 0.50m

4.3.2.3 Legibilidade: 80m

4.3.2.4 Retrorrefletividade: Tipo III – Alta Intensidade para o fundo e legendas e Tipo III – Alta Intensidade Prismática

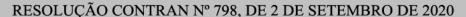
4.4 Desenho em Escala do Leito Carroçável⁵ com a Indicação de Instalação das Placas R-19, com A Indicação dos Laços Detectores ou Outra Tecnologia, da Câmera, do Gabinete e do Iluminador e Demais Sinalizações:

Projeto com as informações solicitadas em anexo.

R Dr. Otávio Santos, 330 NS – Setembro 2022

⁵ Obs.: Leito carroçável consiste na porção da plataforma da via urbana ou rural que compreende a pista e os acostamentos, quando existirem. Considera-se que as vias com pistas duplas ou múltiplas tenham dois ou mais leitos carroçáveis.







Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

4.5 Tabela com Indicação dos Dados Técnicos do Medidor de Velocidade:

Localização	Latitude	Longitude	Município/UF	Observações
Rua Dr. Otávio Santos	20.020615	-51,144971	Porto	Faixa 1 -
nº 330	-30,039613	-51,1449/1	Alegre/RS	esquerda - N/S

- 5 CRITICIDADE OU VULNERABILIDADE DO TRECHO/LOCAL:
- 5.1 Tabela com Índices de Acidentes dos Últimos DOIS Anos:

Período	Data	Acidentes	Feridos	Fatais	Tipo Acidente
	APÓS Inst	talação do Red	utor - Resol	lução 798 - 500m	
	/	4	3	0	Abalroamento
Período 2	11/09/2020 a 10/09/2021	1	1	0	Atropelamento
	10,00,2021	1	1	0	Queda
Sub	total 2	6	5	0	
	11/09/2021 a 10/09/2022	5	3	0	Abalroamento
Período 3		2	0	0	Choque
	. 0, 00, 2022	3	1	0	Colisão
Sub	total 3	10	4	0	
Total		16	9	0	

5.2 Indicação das Vulnerabilidades: ⊠ Crianças ⊠ Pessoas com deficiência ⊠ Pedestres

⊠ Ciclistas
⊠ Veículos não motorizados

- 6 RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO
- 6.1 Nome: Enga DIVA YARA MELLO LEITE
- 6.2 Número de registro no CAU/CREA: Crea/RS 43.099
- 6.3 Assinatura:
- 6.4 Data da Elaboração: 07 / 07 / 2023
- 7 AUTORIDADE DE TRÂNSITO COM CIRCUNSCRIÇÃO SOBRE A VIA
- 7.1 Nome: PEDRO DE SOUZA BISCH NETO
- 7.2 Matrícula: 23442
- 7.3 Assinatura:



RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 798, DE 2 DE SETEMBRO DE 2020



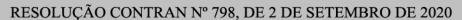
Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

ANEXO I CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ➤ O redutor de velocidade iniciou a operação em 11/09/2001;
- Contrato nº 19/2016, vigente até 07/03/2022 SEI 17.16.000013939-7;
- ➤ O equipamento foi desligado em 08/03/2022 pelo término do Contrato nº 19/2016 e religado em 17/05/2022 SEI 21.16.000048191-7 Contrato nº 21/2021;
- > Trecho reto com leve aclive;
- Parada de ônibus em ambos os lados da via e uma delas próxima ao equipamento redutor de velocidade:
- Divisão de pistas com linha simples e com tachas junto ao equipamento redutor de velocidade;
- Estreitamento de pista próximo ao cruzamento com a Rua Aracy Froes e à travessia de pedestre junto ao totem do redutor de velocidade;
- Sinalização vertical de regulamentação, advertência e indicação;
- Passeios públicos em ambos os lados da via:
- A fonte de dados históricos dos acidentes é do Cadastro de Acidentes de Trânsito (CAT) da EPTC, considerando 200m para cada sentido, a partir do numeral do equipamento, até a entrada em vigor da Resolução Contran nº 798, em 01/11/2020, que estabelece o parâmetro de 500m. Assim, os dados históricos são resultados da pesquisa de acidentes na faixa de 200m para cada sentido e, a partir deste documento, será de 500m para cada sentido. Este fato poderá alterar o número de acidentes e de vítimas, prejudicando a análise comparativa.
- A seguir, planilha com os dados históricos dos acidentes, cuja da base é o Cadastro de Acidentes de EPTC (CAT), considerando 200m para cada sentido, a partir do equipamento;

Período	Data	Acidentes	Feridos	Fatais	Tipo Acidente
ANTES da Instalação do Redutor - 200m					
		1	0	0	Abalroamento
6 Meses	11/03/2001 a	1	1	0	Choque
0 Meses	10/09/2001	1	0	0	Colisão
		1	1	0	Queda





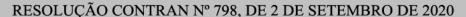


Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

		2	1	0	Abalroamento
4 4	11/09/2000 a	2	1	0	Choque
1 Ano	10/09/2001	1	0	0	Colisão
		1	1	0	Queda
		2	1	0	Abalroamento
		2	2	0	Atropelamento
2 Anos	11/09/1999 a 10/09/2001	4	2	0	Choque
	10/03/2001	2	0	0	Colisão
		1	1	0	Queda
	A	PÓS Instalação	o do Reduto	r - 200m	
		1	1	0	Atropelamento
Ano 15	11/09/2015 a 10/09/2016	1	0	0	Choque
	10/00/2010	1	1	0	Colisão
A = - 4.0	11/09/2016 a	2	1	0	Abalroamento
Ano 16	10/09/2017	1	0	0	Colisão
Ano 17	11/09/2017 a	2	3	0	Abalroamento
Ano 17	010/09/2018	1	1	0	Choque
		3	1	0	Abalroamento
Ano 18	11/09/2018 a 10/09/2019	2	3	0	Atropelamento
	10/03/2013	1	0	0	Choque
		5	3	0	Abalroamento
Ano 19	11/09/2019 a	1	2	0	Atropelamento
Ano 19	10/09/2020	2	0	0	Choque
		3	2	0	Colisão
	APÓS Ins	talação do Red	utor - Reso	lução 798 - 500m	
		5	3	0	Abalroamento
Período 1	11/09/2019 a	1	2	0	Atropelamento
Periodo i	10/09/2020	2	0	0	Choque
		4	2	0	Colisão
Subtotal 1		12	7	0	
		4	3	0	Abalroamento
Período 2	11/09/2020 a 10/09/2021	1	1	0	Atropelamento
	10/00/2021	1	1	0	Queda
Subtotal 2		6	5	0	
		5	3	0	Abalroamento
Período 3	3 11/09/2021 a 10/09/2022	2	0	0	Choque
		3	1	0	Colisão
Sub	ototal 3	10	4	0	

➤ Considerando apenas os dados de acidentes no trecho de 200m para cada sentido, a partir do equipamento, a média anual dos acidentes ocorridos no período de 5 anos − 11/09/2015 a 10/09/2020 - é 5% menor em relação aos 2anos imediatamente anteriores à instalação,





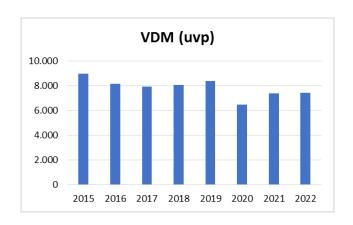


Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

entretanto o número de feridos aumentou 20%, permanecendo sem mortes. Considerando os dados da Resolução Contran nº 798, em 01/11/2020, que estabelece o parâmetro de 500m, verifica-se que, comparando-se a média entre os Períodos 1 e 2 com o 3, houve acréscimo de 11% no número de acidentes e redução de 33% no de feridos, permanecendo sem morte nos três períodos, lembrando que nos Períodos 1 e 2 havia pandemia do Covid-19 com reflexo na mobilidade urbana, com redução de fluxo de veículos e pedestres;

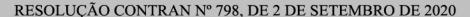
- ➢ Os dados de velocidade por veículo e volume de tráfego utilizados são extraídos da plataforma dos redutores de velocidade. Os registros informam pista, endereço, data, hora e velocidades individuais. A partir de 2020, os dados para o monitoramento, preconizado pela Resolução Contran nº 798 de 01/11/20, são extraídos do mês anterior ao do aniversário da instalação;
- ➤ Os dados históricos do volume de tráfego, tabulados a seguir, foram extraídos da plataforma dos redutores de velocidade. O VDM (volume diário médio) está em UVP (unidade veicular padrão), nos dias de semana típicos (terça, quarta e quinta-feira), sendo que, em 2022, o mês de extração foi agosto, se manteve constante, tendo redução em 2020, compatível com o período atípico em função da pandemia;

Período	VDM (uvp)
2015	8.982
2016	8.181
2017	7.937
2018	8.069
2019	8.392
2020	6.509
2021	7.418
2022	7.432



A velocidade 85percentil praticada antes da instalação do redutor não está disponível, entretanto, nos anos subsequentes está abaixo dos 40km/h estipulada equipamento, sendo que no último ano (agosto/22) foi de 37km/h;

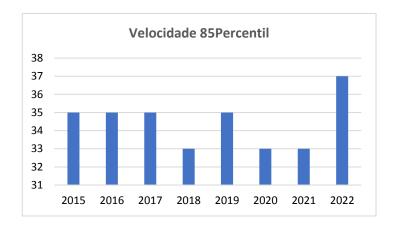






Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

Período	Velocidade 85Percentil
2015	35
2016	35
2017	35
2018	33
2019	35
2020	33
2021	33
2022	37

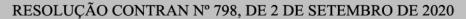


Analisando os dados históricos de acidentes, considerando a faixa de 200m para cada sentido, verifica-se que houve redução de acidentes e aumento de feridos. A velocidade 85percentil manteve-se abaixo da máxima permitida para aquele trecho da via, entretanto, em 2022 houve aumento em relação aos anos anteriores. Com referência ao fluxo de veículos, manteve-se constante até 2020, reduzindo nesse ano, compatível com a pandemia do Covid-19, retomando o crescimento em 2021 e 2022 (agosto), embora sem atingir o volume dos anos anteriores à pandemia.

Assim, entendemos que a manutenção do redutor de velocidade naquele local é necessária, pois se trata de local com intenso tráfego de pedestres e veículos e para melhoria dos resultados de acidentalidade e, por conseguinte, para a segurança viária. Considerando que os dados da Resolução Contran nº 798, em 01/11/2020, que estabelece o parâmetro de 500m, abrangeu o período crítico da pandemia Covid-19, com significativa redução de fluxo de pedestres e veículos, a análise merece ressalvas devendo ser monitorado os próximos períodos.

➤ A velocidade regulamentada da via é de 40km/h, entretanto, não era obedecida pelos condutores, tornando-a de alto risco para seus usuários, pois os veículos transitavam como se a velocidade regulamentada fosse de 60km/h. Assim, a EPTC entendeu que a melhor opção para garantir a segurança viária foi a instalação do equipamento Redutor de Velocidade (lombada eletrônica), amparada nas definições e regulamentações do CTB e DENATRAN. O CTB(BRASIL, 1997), em seu Anexo I, define como Sinalização o conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o







Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

objetivo de garantir sua utilização, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança (BRASIL, 1997). Ao considerar como sinalização aqueles elementos relacionados à segurança dos deslocamentos, a Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) de Porto Alegre entende que equipamentos como controladores e redutores de velocidade se enquadram nessa categoria. Portanto, o entendimento para aplicação de tais dispositivos deve considerar critérios preconizados pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (DENATRAN, 2005).

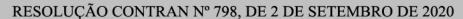
O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (DENATRAN, 2005) define como princípios de sinalização os critérios de legalidade, suficiência, clareza, precisão, confiabilidade e padronização. Dessa forma visando manter clara, suficiente e padronizada a sinalização de monitoramento da velocidade; o município de Porto Alegre estabeleceu inclusive a padronização dos tipos de equipamentos de monitoramento da velocidade. Assim, foi adotada para as vias da cidade a caracterização de uso de redutores de velocidade em todas as vias com regulamentação de 40km/h, mesmo para vias coletoras, o uso de controladores naquelas vias com velocidade regulamentada de 60km/h.

Com esta escolha entende-se que a padronização do tipo de equipamento, em aderência com as velocidades estabelecidas gera uma aculturação dos condutores, tornando-os familiarizados com os tipos de dispositivos presentes na via e a velocidade limite estabelecida.

Fotos de Setembro de 2022:









Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor





