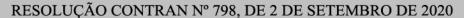


1.

## ESTUDO TÉCNICO - REDUTOR DE VELOCIDADE





#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO DE TRÂNSITO

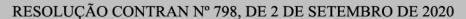
1.1.	Razão Social: EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO
1.2.	CNPJ: 02.510.700/0001-51
1.3.	Município/UF: Porto Alegre/RS
2	CARACTERÍSTICAS DO LOCAL/TRECHO DA VIA
2.1	Endereço:
2.1.1	□ Rodovia:
2.1.2	□ Logradouro: AV. PAUL HARRIS nº 415
2.2	Sentido do Fluxo Fiscalizado:
2.2.1	☐ Crescente (Norte-Sul)
2.2.1	☐ Decrescente
2.2.2	☐ Ambos os sentidos
2.3	Classificação Viária (art. 60 do CTB):
2.3.1	oximes Via Urbana: $oximes$ Trânsito Rápido $oximes$ Arterial $oximes$ Coletora $oximes$ Local
2.3.2	□ Via Rural: □ Rodovia □ Estrada
2.3.3	□ Via Rural com Características de Urbana: □ Rodovia □ Estrada
2.4	Tipo de Via
2.4.1	⊠ Pista principal
2.4.2	☐ Pista Lateral/Marginal
2.5	Tipo de Pista
2.5.1	
2.5.2	☐ Pista dupla <sup>2</sup>
2.5.3	☐ Pista múltipla³

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Quando na via não existir canteiro central, seja em sentido único ou duplo.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> 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.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Quando houver mais de um canteiro central, caracterizando a presença de três ou mais leitos carroçáveis.

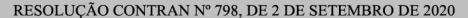






2.6	Quantidade de Faixas Fiscalizadas: Uma (1)
2.7	Geometria da Via
2.7.1	□ Aclive
2.7.2	□ Declive
2.7.3	□ Plano
2.7.4	⊠ Curva
2.7.5	□ Sinuosa
2.7.6	□ Outra:
2.8	Volume Médio Diário de Veículos (VDM): 1.931 veículos (janeiro/2023)
	Obs.: No cálculo do VDM foi considerado apenas os veículos com medição 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 janeiro/2023, foi de 1.832 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	· ·
2.10.4	
	5 🗆 Pórtico







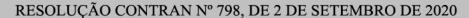
#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

2.10.6	6 ☐ Linha férrea	
2.10.7	7 🗆 Outras:	
2	WEL OCIDA DE	
3	VELOCIDADE	10 TT R (t)
3.1	,	40 Km/h (*)
3.2	•	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:	<b>80 m</b> (R19 d=0,5m)
3.2.4	Estudo sobre as Distâncias entre as Placas R-	194:
	(*) Velocidade máxima regulamentada, mas a	a efetivamente praticada na via analisada e considerada
	para opção da instalação do redutor de veloci	dade é de 60km/h.
3.3	Velocidade no Trecho Anterior ao Local F	iscalizado (Km/h): 40 km/h (*)
3.4	Velocidade Praticada (85 Percentil) <u>ANTE</u>	S do Início da Fiscalização: 56 km/h
3.4.1	Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 8 velocidades pontuais)  Não disponível.	5 Percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das
3.4.2	•	35 Percentil (intervalor de classe (km/h) x ponto médio lades pontuais x frequência relativa (%) frequência
3.4.3	Tabulação de Velocidade para o Cálculo de velocidade (%) x ponto médio das classes de <b>Não disponível.</b>	lo 85 Percentil – <b>Gráfico</b> (frequência acumulada de velocidade (km/h);

\_\_\_\_

3.4.4 Data: **28/09/2011** (data da pesquisa/levantamento)

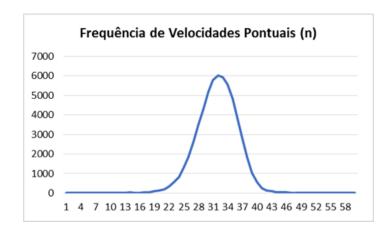




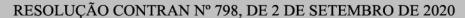


- 3.5 Velocidade Praticada (85 Percentil) 1 (um) Ano, Subsequentemente, <u>DEPOIS</u>, do Início da Fiscalização: 36 km/h (janeiro/2023)
- 3.5.1 Tabulação de Velocidade para o Cálculo do 85 Percentil (intervalo de classe (km/h) x frequência das velocidades pontuais)

Velocidade (km/h)	Frequência de Velocidades Pontuais (n)	Velocidade (km/h)	Frequência de Velocidades Pontuais (n)	Velocidade (km/h)	Frequência de Velocidades Pontuais (n)
1	0	21	204	41	251
2	0	22	344	42	135
3	0	23	537	43	90
4	0	24	807	44	46
5	2	25	1295	45	32
6	1	26	1846	46	31
7	2	27	2637	47	15
8	3	28	3484	48	13
9	5	29	4307	49	11
10	6	30	5167	50	3
11	16	31	5787	51	4
12	22	32	6024	52	3
13	25	33	5939	53	1
14	32	34	5577	54	1
15	21	35	4832	55	1
16	20	36	3847	56	0
17	37	37	2748	57	1
18	52	38	1806	58	0
19	97	39	1029	59	0
20	120	40	544	60	1







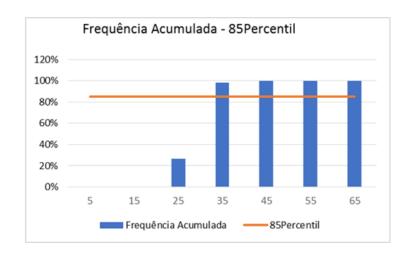


#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

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 (%)

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	13	0%	0%	13
15	10 a 19	328	1%	1%	341
25	20 a 29	15581	26%	27%	15922
35	30 a 39	42756	71%	98%	58678
45	40 a 49	1168	2%	100%	59846
55	50 a 59	14	0%	100%	59860
65	60 a 69	1	0%	100%	59861

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: Janeiro/2023

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



## RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 798, DE 2 DE SETEMBRO DE 2020



#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

- 4 PROJETO OU CROQUI DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:
- 4.1. Imagem com Vista Aérea do Local ANTES da Instalação



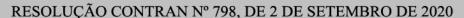
Fonte: Google Earth-22/01/2012

### 4.2 Imagem com Vista Terrestre do Local ANTES da Instalação



Fonte: Google Maps-julho/2011







#### 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 do Equipamento
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40 km/h"	R Paul Harris nº 415	215m
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40 km/h"	Junto ao totem MEV	
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40 km/h", associadas à sinalização informativa de "Fiscalização Eletrônica"	R Paul Harris nº 415	165m
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40 km/h", associadas à sinalização informativa de "Fiscalização Eletrônica"	R Paul Harris nº 415	83m
R-19 "Velocidade Máxima Permitida – 40 km/h", associadas à sinalização informativa de "Fiscalização Eletrônica"	R Paul Harris nº 415	39m

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

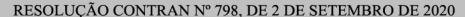
4.4 Desenho em Escala do Leito Carroçável<sup>5</sup> com a Indicação de Instalação das Placas R-19, com A Indicação dos Laços Detectores ou Outra Tecnologia, da Câmera, do Gabinete e do Iluminador e Demais Sinalizações:

Projeto com as informações solicitadas em anexo.

Av. PaulHarris, 415 NS -Fevereiro\_2023

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> 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 Paul Harris nº 415	-30,020100	-51,142858	Porto Alegre/RS	Faixa 1- esquerda

- 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 Instal	ação do Redu	tor - Resol	ução 798 -	500m
Período	06/02/2021	4	3	0	Abalroamento
2	a 05/02/2022	1	1	0	Colisão
Subtotal 2		5	4	0	
Período	06/02/2022	4	1	0	Abalroamento
3	a 05/02/2023	1	1	0	Choque
Subtotal 3		5	2	0	

Fonte: CAT/EPTC- 500m

- 5.2 Indicação das Vulnerabilidades: ⊠ Crianças ⊠ Pessoas com deficiência ⊠ Pedestres
  - ⊠ Ciclistas 
    ⊠ Veículos não motorizados
- 6 RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO TÉCNICO
- 6.1 Nome: Eng<sup>a</sup> DIVA YARA MELLO LEITE
- 6.2 Número de registro no CAU/CREA: Crea/RS 43.099
- 6.3 Assinatura:
- 6.4 Data da Elaboração: 21/07/2023
- 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



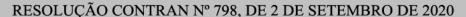
#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

## ANEXO I CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ➤ O redutor de velocidade iniciou a operação em 06/02/2012;
- 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 entre duas curvas, com dificuldade de visibilidade devido à geometria da via;
- ➤ Área com características de uso do solo predominantemente residencial;
- Parada de ônibus em ambos os lados da via, sem recuo (baia);
- Faixa para travessia de pedestre junto ao equipamento redutor de velocidade (lombada);
- Divisão de pistas com linha simples seccionada e contínua e com tachas junto ao equipamento redutor de velocidade;
- > Sinalização vertical de regulamentação, advertência e indicação;
- > Equipamento instalado próximo a cruzamento em "T";
- Passeios públicos em ambos os lados da via;
- > VDM de 2011 estimado a partir de contagem de 1 hora;
- ➤ 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						
6 Meses	06/08/2011 a 05/02/2012	2	2	0	Abalroamento		
A 4	06/02/2011	3	3	0	Abalroamento		
Ano 1	a 05/02/2012	1	1	0	Atropelamento		





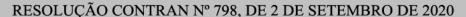


#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

Name	ento	Abalroamen	0	3	4	06/02/2010	
APÓS Instalação do Redutor - 200m  Ano 1	ento	Atropelamen	0	3	2	a 05/02/2012	Ano 2
Ano 1			tor - 200m	o do Redut	ÓS Instalação		
No 2	ento	Abalroamen					
Ano 2	e	Choque	0	2	1		Ano 1
Ano 3		Sem Registi Acidentes	0	0	0	06/02/2013 a	Ano 2
Ano 4	al	Eventual	0	0	1	a 05/02/2014	Ano 3
Ano 5	ento	Abalroamen	0	0	1	a 05/02/2016	Ano 4
Ano 6	ento	Abalroamen	0	1	2	а	Ano 5
Ano 7		Sem Registi Acidentes	0	0	0	а	Ano 6
Ano 8   a   0   0   0   Sem Regis Acidente    APÓS Instalação do Redutor - Resolução 798 - 500m		Sem Registi Acidentes	0	0	0	а	Ano 7
Período   1   06/02/2021   3   1   0   06/02/2021   2   0   0   Choque		Sem Registi Acidentes	0	0	0	а	Ano 8
Período 1         06/02/2020 a 05/02/2021         1         1         0         Colisão 0 Choque           Subtotal 1         6         2         0           Período 2         06/02/2021 a 05/02/2022         4         3         0         Abalroame Abalroame 05/02/2022           1         1         0         Colisão 0		· 500m	olução 798	lutor - Res	lação do Red		
Periodo 1	ento	Abalroamen	0	1	3	06/02/2020	_
05/02/2021   2   0   0   Choque	0	Colisão	0	1	1	а	
Período 2         06/02/2021 a 05/02/2022         4         3         0         Abalroame           1         1         0         Colisão	e	Choque	0	0	2	05/02/2021	
Periodo a 05/02/2022 1 1 0 Colisão			0	2	6	total 1	Sub
2 05/02/2022 1 1 0 Colisão	ento	Abalroamen	0	3	4		Período
Subtotal 2 5 4 0	0	Colisão	0	1	1		2
			0	4	5	Subtotal 2	
	ento	Abalroamen	0	1	4		Período
3 a 05/02/2023 1 1 0 Choque	е	Choque	0	1	1		3
Subtotal 3 5 2 0		Fonte: CAT/EI	0	2	5	ototal 3	Sub

➤ 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 8 anos − 06/02/2012 a 05/02/2020 - é 75% menor em relação aos 2anos imediatamente anteriores à instalação, e 83% menor no número de feridos, 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 dois primeiros períodos com o terceiro (Período 3), houve redução de 19% no número de acidentes e de 33% no de feridos, permanecendo sem morte nos





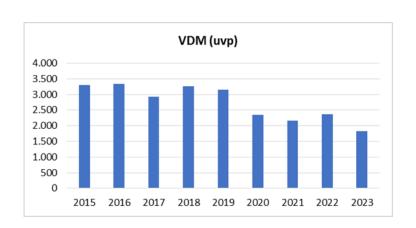


#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

períodos analisados, lembrando que os Períodos 1 e 2 havia pandemia do Covid-19 com reflexo na mobilidade urbana, com redução de fluxo de veículos e pedestres;

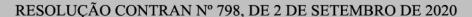
- ➢ Os dados de velocidade por veículo e volume de tráfego utilizados são extraídos da plataforma dos redutores de velocidade. Os registros informam pista, endereço, data, hora e velocidades individuais. A partir de 2020, os dados para o monitoramento, preconizado pela Resolução Contran nº 798 de 01/11/20, 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 2023, o mês de extração foi janeiro, se manteve constante até 2020, reduzindo naquele ano e em 2021, compatível com o período da pandemia do Covid-19, embora o menor volume foi medido neste ano (janeiro/23);

Período	VDM (uvp)
2015	3.291
2016	3.340
2017	2.930
2018	3.265
2019	3.147
2020	2.357
2021	2.162
2022	2.376
2023	1.832



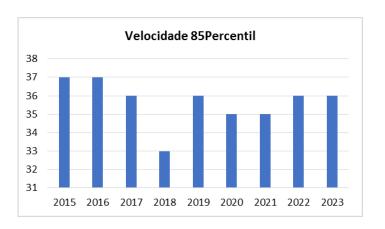
➤ A velocidade 85percentil praticada antes da instalação do redutor era de 61 km/h e nos anos subsequentes está abaixo dos 40 km/h estipulado como velocidade máxima pelo equipamento, sendo que em janeiro de 2023, data base dos dados, foi de 36km/h;







Período	Velocidade 85Percentil
2015	37
2016	37
2017	36
2018	33
2019	36
2020	35
2021	35
2022	36
2023	36



- Analisando os dados históricos de acidentes, considerando a faixa de 200m para cada sentido, houve redução significativa da média anual do número de acidentes e de feridos, sem mortes no período, com manutenção da velocidade 85 percentil inferior à máxima permitida para aquele trecho da via. Com referência ao fluxo de veículos, manteve-se constante até 2020, reduzindo naquele ano e em 2021, compatível com o período da pandemia do Covid-19.
  - Assim, entendemos que a manutenção do redutor de velocidade naquele local é necessária, pois se trata de local com 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 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



#### RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 798, DE 2 DE SETEMBRO DE 2020



#### Monitoramento da Eficácia do Medidor Eletrônico de Velocidade - Redutor

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 fevereiro de 2023:





