

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO DE VELOCIDADE

Rafael Pinto Pereira

Christine Tessele Nodari

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

O excesso de velocidade aumenta a possibilidade da ocorrência de um acidente de trânsito bem como sua severidade, sendo função da Polícia Rodoviária Federal a fiscalização de velocidade nas rodovias federais. Este estudo busca avaliar o impacto de ações de fiscalização de velocidade sobre a segurança viária, bem como identificar o impacto da presença ostensiva da viatura caracterizada em locais de fiscalização de velocidade e comparar as variações de velocidade entre duas estratégias de fiscalização de velocidade (A e B). Os resultados mostraram que a fiscalização com a presença da viatura caracterizada (estratégia A) causa uma diminuição de velocidade e que está é significativamente relevante; na fiscalização com a viatura discreta (estratégia B) a diminuição não foi considerada significativamente relevante. Comparando as estratégias de fiscalização pela média da diferença de velocidade, ficou constatado que a diferença média da Estratégia de Fiscalização A foi maior que na Estratégia de Fiscalização B.

ABSTRACT

Speeding increases the possibility of the occurrence of a traffic accident as well as its severity, it being the role of the Federal Highway Police to monitor speed on federal highways. This study seeks to assess the impact of speed enforcement actions on road safety, as well as to identify the impact of the ostentatious presence of the vehicle featured in speed enforcement sites and to compare speed variations between two speed enforcement strategies (A and B). The results showed that the inspection with the presence of the characterized vehicle (strategy A) causes a decrease in speed and that this is significantly relevant; in the surveillance with the discreet vehicle (strategy B), the decrease was not considered significantly relevant. Comparing the surveillance strategies by the average speed difference, it was found that the average difference for Surveillance Strategy A was greater than for Surveillance Strategy B.

1. INTRODUÇÃO

O Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) descreve o trânsito, no §1º do artigo 1º, da seguinte maneira: “Considera-se como trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos, animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”. Por meio dessa definição pode-se dizer que o trânsito surgiu com a própria civilização, já que o ser humano desde sempre precisou se deslocar de um lugar ao outro.

A partir do desenvolvimento das civilizações e, mais adiante com a invenção da roda, foi preciso regulamentar o uso das vias. Na Roma antiga já houve uma tentativa de controle de tráfego quando o Imperador Júlio César tomou algumas medidas como restringir o tráfego de veículos de rodas durante o dia e limitar o peso para veículos de carga, uma vez que as vias não suportariam uma quantidade elevada de veículos e de pessoas (Honorato, 2004).

Apesar dos pontos positivos associados à evolução dos sistemas de transportes, toda essa evolução acaba sendo acompanhada de algumas externalidades negativas. As principais externalidades negativas estão associadas à questão da mobilidade urbana e à questão da saúde pública. Em relação à mobilidade, os grandes centros estão cada vez mais congestionados e as pessoas têm relatado maiores problemas relacionados à saúde mental devido ao tempo gasto em deslocamentos (Nadrian et al., 2019). No que se refere à questão da saúde pública, alguns pontos podem ser destacados, como o aumento da poluição (Ambarwati et al., 2016), a redução dos níveis de atividade física da população (Reis et al., 2016) e, principalmente, o aumento das mortes e lesões decorrentes de acidentes de trânsito (Soehodho, 2017). Considerando a externalidade negativa do aumento do número de mortes e das lesões decorrentes dos acidentes

de trânsito, tem-se como um dos principais fatores contribuintes a velocidade praticada pelos condutores. Com a evolução da tecnologia, houve o consequente aumento da velocidade máxima desenvolvida pelos veículos.

Ao realizar uma análise nos dados históricos de acidentalidade em rodovias federais, tanto no Rio Grande do Sul (Tabela 1), como no Brasil (Tabela 2) como um todo, podem ser verificadas as causas indicadas pelo policial que fez o atendimento da ocorrência com base nos vestígios encontrados no local. Com base nesses dados, é possível verificar que a velocidade incompatível se destaca como um dos principais fatores elencados como causa de acidentes.

Tabela 1: Causas de Acidentes nas rodovias federais do Rio Grande do Sul (Janeiro/2017 a Novembro/2020).

Rio Grande do Sul				
Causa Principal	Acidentes	Acidentes Graves	Feridos Graves	Pessoas Mortas
Falta de Atenção à Condução	6.703	1.239	1.341	314
Desobediência às normas de trânsito pelo condutor	2.642	682	782	192
Velocidade Incompatível	1.836	476	465	186
Ingestão de Álcool	1.628	262	319	64
Não guardar distância de segurança	1.153	111	112	23

Fonte: SIGER/PRF, 2020.

Tabela 2: Causas de Acidentes nas rodovias federais do Brasil (Janeiro/2017 a Novembro/2020).

Brasil				
Causa Principal	Acidentes	Acidentes Graves	Feridos Graves	Pessoas Mortas
Falta de Atenção à Condução	106.204	24.419	25.056	5.609
Velocidade Incompatível	28.738	7.347	7.441	3.093
Desobediência às normas de trânsito pelo condutor	28.736	9.580	9.986	2.743
Ingestão de Álcool	21.815	5.092	5.366	1.396
Não guardar distância de segurança	17.703	2.666	2.766	375

Fonte: SIGER/PRF, 2020.

A velocidade incompatível, além de influenciar na ocorrência de acidentes, também potencializa a gravidade destes. Tendo em vista o papel preponderante do excesso de velocidade na ocorrência e gravidade dos acidentes, uma importante iniciativa para promover a redução das velocidades é a fiscalização eletrônica das velocidades. Nesse contexto, a utilização de equipamentos controladores de velocidade assume papel fundamental na busca pela segurança no trânsito (Bacchieri e Barros, 2011).

Na última década, ocorreu um movimento crescente de busca por estratégias para gerenciar a velocidade e o potencial benefício desse gerenciamento em termos de ruas e estradas mais seguras e habitáveis (Global Road Safety Partnership et al., 2008). Dentro dessa linha, é preciso

entender quais ações de fiscalização tem efeitos positivos no que se refere à redução da velocidade em locais de maior acidentalidade.

Nesse contexto, as iniciativas de fiscalização do excesso de velocidade assumem importância em vista de dois fatores: (i) desestimulando o excesso de velocidade e a consequente ocorrência e/ou gravidade dos acidentes de trânsito; e (ii) reforçando o entendimento dos motoristas sobre o risco de conduzir veículos em excesso de velocidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi organizado em 5 macro etapas, as quais são explicadas a seguir. A etapa de seleção e análise da rodovia foi realizada considerando os seguintes critérios: i) ser uma rodovia com pista múltipla; ii) possuir a maior velocidade máxima permitida no estado; iii) conter trechos considerados críticos de acidentalidade onde a velocidade incompatível esteja presente entre as causas principais; iv) estar em boas condições de trafegabilidade, principalmente no que diz respeito à pavimentação e à sinalização regulamentar. A rodovia escolhida foi a BR 290, a qual possui pista múltipla, a maior velocidade máxima permitida no estado que é de 110 km/h para veículos leves e 90 km/h para veículos pesados. A rodovia é considerada crítica quanto a acidentalidade (Tabela 3) e tem boas condições de trafegabilidade.

Tabela 3: Dados estatísticos de acidentalidade por rodovia nas principais rodovias federais do Rio Grande de Sul (Janeiro/2017 a Dezembro/2020).

Rodovia	Acidentes	Acidentes com Feridos	Acidentes com Feridos Graves e/ou Mortes	Acidentes com Mortes
101	643	421	137	29
116	4749	3370	840	180
158	1131	778	251	51
285	1637	1086	366	97
290	3057	2129	546	165
386	2480	1717	597	198
392	1592	1064	366	101
470	1264	867	239	45

Fonte: SIGER/PRF, 2021.

Na etapa de seleção e a análise das características dos trechos, que é a seleção e a análise do local da rodovia escolhida com maior índice de acidentalidade, foi feita a identificação de um trecho que não possuísse acessos de entrada ou de saída em todo seu comprimento até um quilômetro antes ou depois da coleta dos dados e que tivesse a maior acidentalidade, tanto no que se refere ao total de acidentes como aos acidentes com feridos, acidentes com feridos graves e/ou mortes ou acidentes com mortes (Tabela 4). O trecho do km 90 ao 100 foi excluído por tratar-se de local da região metropolitana de Porto Alegre com múltiplos acessos, o que poderia causar entrada e saída de veículos influenciando na velocidade dos veículos que transitam no local.

Tabela 4: Dados estatísticos de acidentalidade por trecho de 10 km na BR 290 (Freeway) ordenados pelo número de acidentes (Janeiro/2017 a Dezembro/2020).

Trecho de 10 km	Acidentes	Acidentes com Feridos	Acidentes com Feridos Graves e/ou Mortes	Acidentes com Mortes
90,1 - 100	473	360	44	5
80,1 - 90	236	180	31	9
70,1 - 80	144	102	28	8
30,1 - 40	119	86	19	4
0 - 10	104	74	20	5
60,1 - 70	104	71	19	5

. Fonte: SIGER/PRF, 2021.

Em relação às causas dos acidentes de trânsito, a velocidade incompatível é a quinta causa contribuinte elencada em número de acidentes do trecho de pista múltipla da rodovia BR 290 sendo a quarta causa nos acidentes com feridos graves e/ou mortes (Tabela 5).

Tabela 5: Dados estatísticos de acidentalidade por causa de acidente na BR 290 (Freeway) ordenados pelo número de acidentes (Janeiro/2017 a Dezembro/2020).

Causas	Acidentes	Acidentes com Feridos	Acidentes com Feridos Graves e/ou Mortes	Acidentes com Mortes
Falta de Atenção à Condução	596	493	62	9
Condutor Dormindo	194	140	41	16
Defeito Mecânico no Veículo	120	70	9	1
Não guardar distância de segurança	117	89	15	2
Velocidade Incompatível	100	78	15	1
Ingestão de Álcool	100	50	8	2

. Fonte: SIGER/PRF, 2021.

Na etapa de coleta dos dados de velocidade pontual esta deve ser feita seguindo duas estratégias de fiscalização diferentes: i) estratégia de fiscalização A: realização de medição de velocidade em dois pontos sucessivos do trecho de estudo, no primeiro ponto com viatura operacional caracterizada e no segundo ponto com viatura discreta administrativa; e ii) estratégia de fiscalização B: realização de medições de velocidade em dois pontos sucessivos do trecho de estudo com viatura discreta administrativa. Em ambos os pontos de coleta, as viaturas, sejam elas caracterizadas ou discretas, estarão estacionadas de forma ostensiva, ou seja, não velada. Com isso é possível verificar o impacto da viatura caracterizada na estratégia de fiscalização A, bem como comparar seu efeito com o efeito da estratégia B. As medições de velocidade foram realizadas em dois pontos durante dois dias consecutivos. O primeiro ponto localizado no km 83,1 e o segundo ponto localizado no km 81,1 da BR 290.

Por fim, na etapa de tratamento e análise dos dados, é feita a análise descritiva dos dados. Também é testada a robustez e a normalidade da amostra e houve a utilização do teste *t* para testar as duas fiscalizações de forma separada, teste *t* independente e *bloxplot* para testar as

médias das diferenças de velocidade dos veículos nas duas estratégias. A taxa tolerável de erro adotada, chamado de nível de significância, foi de 5%.

3. RESULTADOS

Foram analisados os resultados das medições de velocidades dos dias de formas separadas, pois foram duas estratégias de fiscalização diferentes, conforme Tabela 6 e 7.

Tabela 6: Dados de velocidades coletados em campo (por ponto de coleta e estratégia de fiscalização).

	Estratégia de Fiscalização A		Estratégia de Fiscalização B	
	1º ponto km 83,1	2º ponto km 81,1	1º ponto km 83,1	2º ponto km 83,1
Maior velocidade (km/h)	133	138	149	150
Menor velocidade (km/h)	65	68	66	58
Média de velocidade (km/h)	95,45	94,19	95,03	94,37
Desvio padrão (km/h)	11,61	11,31	14,81	16,32
Coefficiente de Variação	0,12	0,12	0,16	0,17
Número de observações (n)	256	256	264	264

Fonte: próprio autor, 2020.

Tabela 7: Dados de velocidades coletados em campo (estratégia de fiscalização por redução/aumento).

	Estratégia de Fiscalização A	Estratégia de Fiscalização B
Veículos que reduziram a velocidade no segundo ponto (%)	53,13	50,76
Veículos que mantiveram a velocidade no segundo ponto (%)	3,12	3,41
Veículos que aumentaram a velocidade no segundo ponto (%)	43,75	45,83

Fonte: próprio autor, 2020.

Foi realizado o teste de normalidade em que deve ser analisado o valor de p (representado por *Sig.* nas Tabelas geradas pelo SPSS). Para amostras menores que 50 é usado o teste de Shapiro-Wilk e para amostras maiores que 50, que é o caso deste estudo, é usado o teste de Kolmogorov-Smirnov. A hipótese nula, com $p > 0,05$, indica que a distribuição da amostra é normal e a hipótese alternativa, com $p < 0,05$, indica que a distribuição da amostra é diferente da normal. Nas estratégias de fiscalização A e B, em ambos os pontos de medição a distribuição amostral indicou o valor de $-p$ abaixo de 0,05 no segundo ponto, conforme Tabelas 8 e 9, o que indica que estas distribuições amostrais são diferentes de uma distribuição normal. Porém, a maioria dos autores concorda que a maior parte dos testes estatísticos são robustos mesmo com a violação dos testes de normalidade (Stergiou, 2004). Ainda, é dito que quando a normalidade não é verificada, é sabido que pequenos desvios da normalidade não perturbam significativamente o teste t , principalmente quando as amostras têm grandes dimensões e são aproximadamente iguais (Branco e Pires, 2007; Havlicek e Peterson, 1974; Stonehouse e Forrester, 1998). Assim, assumiu-se que as quatro distribuições amostrais se comportaram de acordo com a distribuição normal.

Tabela 8: Testes de normalidade para a estratégia de fiscalização A.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Km 83,1	0,066	256	0,009	0,992	256	0,216
Km 81,1	0,058	256	0,034	0,987	256	0,018

Fonte: elaborada pelo autor.

Tabela 9: Testes de normalidade para a estratégia de fiscalização B.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Km 83,1	0,058	264	0,030	0,975	264	0,000
Km 81,1	0,075	264	0,001	0,969	264	0,000

Fonte: elaborada pelo autor.

A análise dos dados foi feita através do teste T pareado com amostras dependentes, para comparar as velocidades nos pontos 1 e 2 para os mesmos veículos, com nível de significância de 5%. A hipótese nula do teste t pareado diz que a diferença entre as medidas é zero ou que não existe diferença estatística entre estas medidas quando o valor de p for maior que 0,05 e a hipótese alternativa diz que ela é diferente de zero quando o valor de p for menor que 0,05.

Na estratégia de fiscalização A, o teste t teve os resultados demonstrados nas Tabelas 10 e 11. A Tabela 10 é descritiva e mostra a média de velocidade dos veículos em ambos os pontos de coleta, o número de veículos que teve a velocidade coletada nos dois pontos, o desvio padrão e o erro padrão. Nesta Tabela já é possível inferir que a média de velocidade dos veículos no primeiro ponto é maior que no segundo ponto de coleta. A velocidade no primeiro ponto de coleta (M = 95,45, EP = 0,725) foi menor que a velocidade no segundo ponto de coleta (M = 94,19, EP = 0,707)

Tabela 10: Estatísticas de amostras emparelhadas na Estratégia de Fiscalização A.

	Média	N	Desvio padrão	Erro Padrão da Média
Km 83,1	95,49	256	11,605	0,725
Km 81,1	94,19	256	11,318	0,707

Fonte: elaborada pelo autor.

Ainda para a estratégia A, a Tabela 11 mostra os valores do teste t onde obteve-se que t para 255 graus de liberdade é 2,613, $p < 0,05$. A diferença média entre os valores medidos nos dois pontos de controle de velocidade (Km 83,1 e km 81,1) foi de 1,258, o desvio padrão dessa diferença foi de 7,702 e o erro padrão foi de 0,481. O intervalo de confiança para a diferença de médias, considerando 95%, é entre 0,310 e 2,206. Como o teste t teve o $p = 0,010$, ou seja, abaixo de 0,05, rejeita-se a hipótese nula, concluindo-se que há diferença entre as medidas e a diminuição da velocidade do ponto 2 é significativamente relevante na estratégia de fiscalização A.

Tabela 11: Teste de amostras emparelhadas na Estratégia de Fiscalização A.

	Média	Desvio padrão	Erro Padrão da Média	95% do intervalo de confiança da diferença		t	df	Sig 9 (2 extrem.)
				Inferior.	Superior			
Km 83,1 – km 81,1	1,258	7,702	0,481	0,310	2,206	2,613	55	0,010

Fonte: elaborada pelo autor.

Na estratégia de fiscalização B, o teste t teve os resultados demonstrados nas Tabelas 12 e 13. A Tabela 12 mostra a média de velocidade dos veículos em ambos os pontos de coleta, o número de veículos que teve a velocidade coletada nos dois pontos, o desvio padrão e o erro padrão. Nesta também é possível inferir que a média de velocidade dos veículos no primeiro ponto é maior que no segundo ponto de coleta. A velocidade no primeiro ponto de coleta foi ($M = 95,45$, $EP = 0,725$) foi menor que a velocidade no segundo ponto de coleta ($M = 94,19$, $EP = 0,707$).

Tabela 12: Estatísticas de amostras emparelhadas na Estratégia de Fiscalização B.

	Média	N	Desvio padrão	Erro Padrão da Média
Km 83,1	95,03	264	14,806	0,911
Km 81,1	94,37	264	16,323	1,005

Fonte: elaborada pelo autor.

Ainda para a estratégia B, a Tabela 13 mostra os valores do teste t onde obteve-se que t para 263 graus de liberdade é 1,447, $p > 0,005$. A diferença média entre os valores medidos nos dois pontos de controle de velocidade (Km 83,1 e km 81,1) foi de 0,659, o desvio padrão foi de 7,398 e o erro padrão foi de 0,455. O intervalo de confiança para a diferença de médias, considerando 95%, é entre -0,237 e 1,556. O teste t teve o $p = 0,149$, ou seja, acima de 0,05, logo aceita-se a hipótese nula que diz que não há diferença entre as medidas e a diminuição da velocidade do ponto 2 não é significativamente relevante para a estratégia de fiscalização B.

Tabela 13: Teste de amostras emparelhadas na Estratégia de Fiscalização B.

	Média	Desvio padrão	Erro Padrão da Média	95% do intervalo de confiança da diferença		t	df	Sig 9 (2 extrem.)
				Inferior	Superior			
Km 83,1 – km 81,1	0,659	7,398	0,455	-0,237	1,556	1,447	263	0,149

Fonte: elaborada pelo autor.

Em um segundo momento, foi realizado o teste t para amostras independentes comparando a média da diferença entre as velocidades nas diferentes estratégias. A variável de agrupamento foi a estratégia de fiscalização (variável independente), podendo ser a estratégia A ou a estratégia B. A variável de teste (variável dependente), que é aquela variável sobre a qual

analisa-se se o fator teve efeito ou não, é a diferença de velocidade entre um ponto e outro. A Tabela 14 mostra o número total de veículos que foram analisados nas duas estratégias, a média da variável dependente (diferença de velocidade do veículo no ponto 1 e ponto 2), o desvio padrão e o erro padrão.

Tabela 14: Estatísticas de grupo das Estratégias de Fiscalização.

Variável Dia	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão da Média	
Diferença	Estratégia A	256	1,26	7,702	0,481
	Estratégia B	264	0,66	7,398	0,455

Fonte: elaborada pelo autor.

A Tabela 15 está dividida em duas partes. O teste de Levene para igualdade de variâncias é utilizado para avaliar se os dados são homogêneos ou não. A hipótese nula do teste de Levene ($p > 0,05$) assume que existe a igualdade de variâncias e a hipótese alternativa ($p < 0,05$) assume que esta igualdade não existe. Analisando a primeira coluna da Tabela 15 verifica-se que existe igualdade das variâncias já que p é igual a 0,189 e que os dados podem ser utilizados.

Seguindo a análise, no teste t para igualdade de médias, verifica-se que o valor -p para a variável dependente (diferença de velocidade) é 0,366. O teste t compara médias: a hipótese nula assume que a média dos dois grupos, isto é, das duas estratégias de fiscalização são iguais e a hipótese alternativa assume que as médias são diferentes. Neste caso, como p é igual a 0,366, que é maior que 0,05, assume-se que as médias são iguais.

Tabela 15: Teste de amostras independentes.

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste T para igualdade de médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig 9 (2 extrem.)	Diferença Média	Erro padrão de diferença	95% do intervalo de confiança da diferença	
								Inferior	Superior	
Diferença	Variâncias iguais assumidas	1,733	0,189	0,904	518	0,366	0,599	0,662	-0,702	1,900
	Variâncias iguais não assumidas			0,904	515,4	0,367	0,599	0,663	-0,703	1,900

Fonte: elaborada pelo autor.

Em relação à diferença de velocidade que um veículo passou no primeiro ponto e no segundo ponto, também é possível fazer a análise através do gráfico do *boxplot* para as duas estratégias de fiscalização, os quais fornecem uma análise visual da posição, dispersão, simetria e valores discrepantes (*outliers*) do conjunto de dados. O gráfico apresentado na Figura 1 mostra o *boxplot* para as duas estratégias de fiscalização. Na estratégia de fiscalização A, apenas um dado do conjunto foi considerado *outlier* e na segunda estratégia de fiscalização, estratégia B, foram 7 veículos considerados *outliers*, seja de forma positiva ou negativa. Neste caso

específico, os *outliers* não devem ser eliminados do grupo, uma vez que são importantes dentro do contexto geral de análise do cenário.

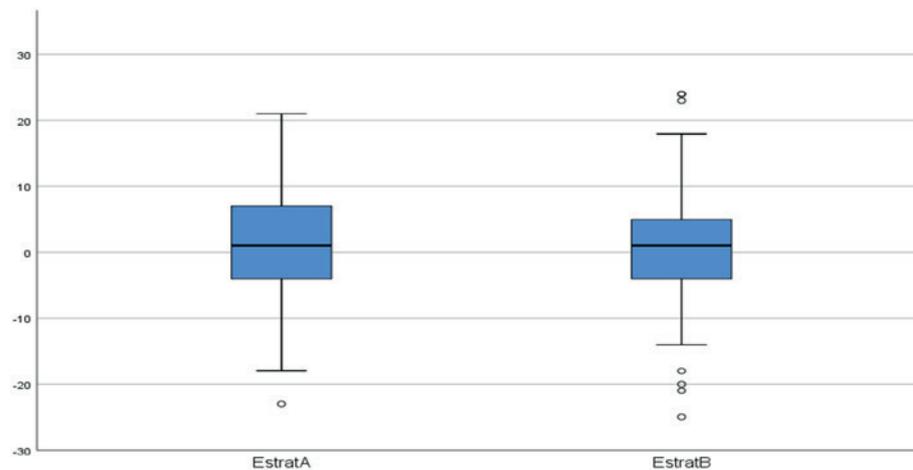


Figura 1: Boxplot simples por diferença de variável (Estratégias de Fiscalização). Fonte: elaborada pelo autor.

Os gráficos mostram que a diferença de velocidade dos veículos entre o ponto 1 e o ponto 2 é maior na estratégia de fiscalização A. Demonstram ainda que, embora seja estatisticamente significativa, esta diferença é pequena (Figura 1).

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Este artigo foi desenvolvido com o objetivo geral de avaliar o impacto de ações de fiscalização de velocidade sobre a segurança viária e, de forma específica, identificar o impacto da presença ostensiva da viatura caracterizada em locais de fiscalização de velocidade e comparar as variações de velocidade entre duas estratégias diferentes de fiscalização de velocidade (com viatura operacional caracterizada e com viatura discreta administrativa).

Quanto ao objetivo específico de identificar o impacto da presença ostensiva da viatura caracterizada em locais de fiscalização de velocidade foi possível verificar que na Estratégia de Fiscalização A houve uma diminuição de velocidade comparando o primeiro ponto com o segundo ponto. Verificou-se que esta diminuição era significativamente relevante enquanto na Estratégia de Fiscalização B, apesar de ter sido indicada a redução de velocidade do ponto 1 para o ponto 2, esta não era significativamente relevante.

Quanto ao objetivo específico de comparar as variações de velocidade entre as estratégias de fiscalização de velocidade (com viatura operacional caracterizada e com viatura discreta administrativa), o teste t para amostras independentes comparou as duas estratégias de fiscalização pela média da diferença de velocidade dos pontos 1 e 2 e ficou constatado que a diferença média da Estratégia de Fiscalização A foi maior que na Estratégia de Fiscalização B. Finalizando a análise, através do Boxplot, também foi constatado que, apesar de pequena, a diferença de passagem de velocidade entre o ponto 1 e o ponto 2 foi maior na Estratégia de Fiscalização A, isto é, na estratégia onde a viatura operacional caracterizada estava presente.

Quanto ao objetivo geral deste artigo de avaliar o impacto de ações de fiscalização de velocidade sobre a segurança viária foi possível verificar que a presença ostensiva da viatura caracterizada causou uma redução na velocidade dos veículos em comparação à presença da

viatura discreta administrativa. Embora esta redução tenha sido pequena, foi considerada estatisticamente relevante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambarwati, L. et al. The influence of integrated space–transport development strategies on air pollution in urban areas. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 44, p. 134–146, maio 2016.
- Bacchieri, G.; Barros, A. J. D. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p. 949–963, out. 2011.
- Branco, J. A.; Pires, A. M. **Introdução aos métodos estatísticos robustos**. In: XV BRASIL. 9503/97. Código de Trânsito Brasileiro. . 1997.
- Global Road Safety Partnership et al. **Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners**. [s.l: s.n.].
- Havlicek, L. L.; Peterson, N. L. Robustness of the T Test: A Guide for Researchers on Effect of Violations of Assumptions. **Psychological Reports**, v. 34, n. 3 suppl, p. 1095–1114, jun. 1974.
- Honorato, C. M. **Sanções do Código de Trânsito Brasileiro**. Campinas/SP: Millenium, 2004.
- Nadrian, H. et al. “I am sick and tired of this congestion”: Perceptions of Sanandaj inhabitants on the family mental health impacts of urban traffic jam. **Journal of Transport & Health**, v. 14, p. 100587, set. 2019.
- Reis, R. S. et al. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1337–1348, set. 2016.
- Soehodho, S. Public transportation development and traffic accident prevention in Indonesia. **IATSS Research**, v. 40, n. 2, p. 76–80, jan. 2017.
- Stergiou, N. (ED.). **Innovative analyses of human movement**. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.
- Stonehouse, J. M.; Forrester, G. J. Robustness of the t and U tests under combined assumption violations. **Journal of Applied Statistics**, v. 25, n. 1, p. 63–74, fev. 1998.