



**VELOCIDADE
E USUÁRIOS
VULNERÁVEIS**

SÃO PAULO

DATA

Novembro de 2018

Autores:

Em nome da Fundación MAPFRE:

Jesús Monclús

Jorge Ortega

Em nome do IST:

David Duarte Lima, Ph.D.

Carlos André Machado

Trabalho de campo realizado pelo IST

Diagramação: Pukon Marketing Criativo

© Textos: Fundación MAPFRE

© Esta edição:

2018, Fundación MAPFRE

Po de Recoletos, 23. 28004 Madrid

www.fundacionmapfre.org

A informação contida neste documento pode ser usada fazendo referência como segue:

“Relatório em velocidade e usuários vulneráveis no Brasil. © Fundación MAPFRE, 2018

**VELOCIDADE
E USUÁRIOS
VULNERÁVEIS**

SÃO PAULO

FM Fundación **MAPFRE**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO | **1**
2. MÉTODO | **2**
3. VELOCIDADE E SUA RELAÇÃO COM ACIDENTES DE TRÂNSITO | **9**
4. RESULTADOS | **13**
5. CONCLUSÕES | **22**
6. RECOMENDAÇÕES | **23**
7. ANEXOS | **24**

1. INTRODUÇÃO

Há tempos sabe-se que a velocidade inadequada é uma grande inimiga da segurança no trânsito. Todos os países que reduziram a morbimortalidade no trânsito estabeleceram medidas vigorosas de adequação e controle da velocidade, particularmente em áreas urbanas.

Quanto maior a velocidade, maior a distância de parada, o risco e o impacto em caso de colisão. E tudo isso em troca de um irrisório ganho de tempo. Porém, a “estética da velocidade” tem adeptos em todo o mundo; onde não há severo controle, os problemas tendem a ser maiores.

O trânsito no Brasil é muito violento. Nos últimos 25 anos, um milhão de brasileiros morreram em nossas vias. Com aproximadamente 45 mil óbitos por ano, a dimensão da tragédia torna-se ainda mais dolorosa quando se agregam os dados de feridos no País. Em 2017, houve cerca de um milhão de feridos, sendo que 284 mil ficaram definitivamente inválidos¹.

Um estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Segurança no Trânsito (IST) estimou que o custo anual com acidentes de trânsito está em R\$ 56,7 bilhões. O IST levou em conta prejuízos materiais, perdas de produção, custos médicos e de emergência, custos previdenciários, custos com seguros, entre outros.

O presente estudo coletou dados de velocidade em 13 regiões da cidade de São Paulo, entre os dias 15 e 19 de outubro, para estimar a proporção de veículos que excedem as velocidades preconizadas na via. Os locais foram escolhidos por terem presença de usuários vulneráveis. Foram feitas 3.796 observações válidas em 13 locais diferentes da cidade. Das observações realizadas, 10,2% dos veículos excederam a velocidade da via.

Sabe-se que velocidades moderadas são essenciais para a proteção desses usuários, particularmente os pedestres. Por outro lado, quando se aumenta a velocidade, os riscos sobem exponencialmente. Um choque a 60 km/h é quatro vezes mais brutal do que a 30 km/h. Quando se dobra a velocidade, multiplica-se por quatro a violência da colisão.

¹ O número de feridos é uma estimativa do Instituto Brasileiro de Segurança no Trânsito (IST) feita com base na Autorização de Internação Hospitalar (AIH), do Ministério da Saúde. Os dados sobre invalidez permanente estão no Relatório Anual da Seguradora Líder disponível em https://seguradoralider.com.br/Documents/Relatorio-Anual/Relatorio-Anual-Seguradora%20Lider_2017.pdf

2. MÉTODO

Por que o controle da velocidade é importante

Os países que tiveram sucesso na redução do número de feridos e mortos no trânsito começaram pelo combate do álcool ao volante e por um controle efetivo da velocidade, particularmente em áreas urbanas. Há vários exemplos de sucesso pelo mundo.

Desde 1998, com a aprovação do Código de Trânsito, o Brasil começou a fiscalizar mais intensamente a velocidade nas cidades. Foram implantados diversos medidores de velocidade, conhecidos como “pardais”, e também barreiras eletrônicas. Há no Código vários artigos que expressam as normas a serem seguidas para adaptar a velocidade em diversas circunstâncias. A norma principal está expressa no artigo 218, com a redação dada pela Lei nº 11.334, de 2006:

“Transitar em velocidade superior à máxima permitida para o local, medida por instrumento ou equipamento hábil, em rodovias, vias de trânsito rápido, vias arteriais e demais vias:

I – Quando a velocidade for superior à máxima em até 20% (vinte por cento): Infração - média;

Penalidade - multa;

II – Quando a velocidade for superior à máxima em mais de 20% (vinte por cento) até 50% (cinquenta por cento): Infração - grave;

Penalidade - multa;

III – Quando a velocidade for superior à máxima em mais de 50% (cinquenta por cento): Infração - gravíssima; Penalidade - multa [3 (três) vezes], suspensão imediata do direito de dirigir e apreensão do documento de habilitação”.

Método de medição

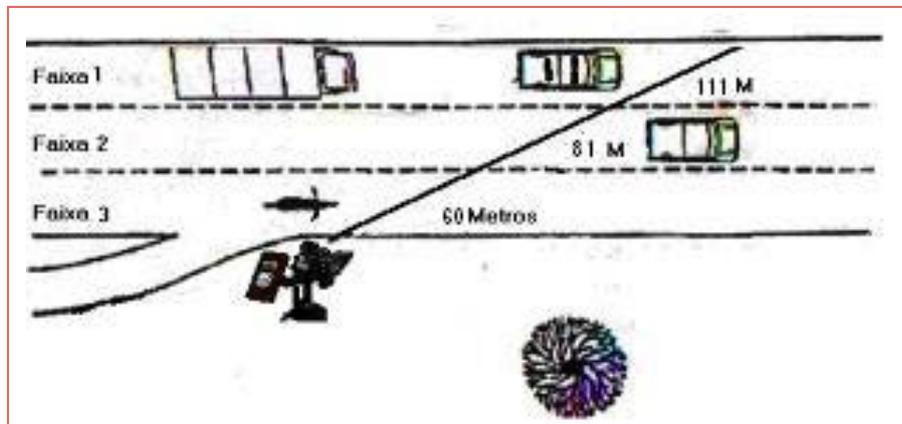
Foi utilizado o radar móvel da marca LaserTech, modelo Micro Digi-Cam. O radar é montado em um tripé, de forma fixa, na lateral da via observada, com o feixe de *laser* apontado para o alvo (ponto de observação na via), em alinhamento diagonal com a mesma e ângulo de até 45 graus.

Figura 1: Foto do radar móvel Micro Digi-Cam



Após montagem no local de observação, o radar é configurado para capturar a velocidade dos veículos, conforme a quantidade de faixas que serão observadas. Para tanto, são configurados os intervalos de distâncias de detecção por faixa.

Figura 2: Ilustração do posicionamento e da distância de mira por faixa



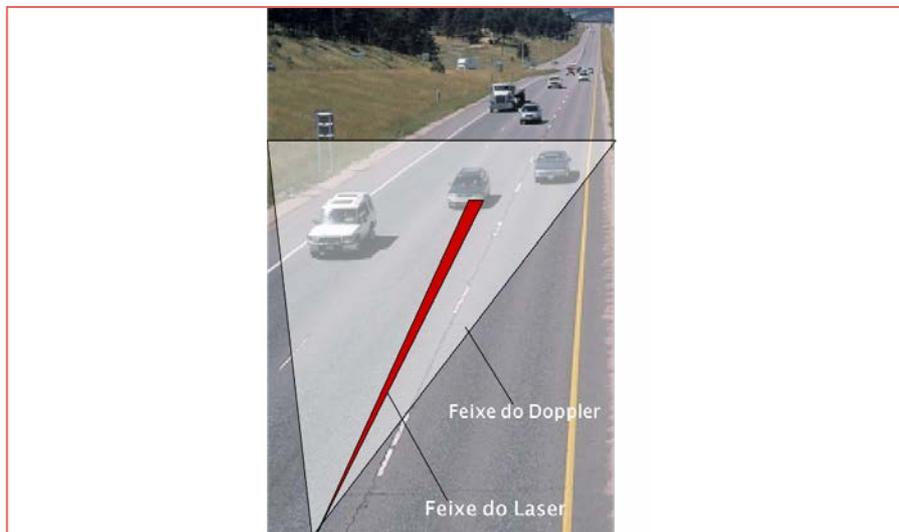
O equipamento captura as fotos de todos os veículos detectados pela mira, que interceptarem o feixe *laser* e estiverem em velocidade acima de 5 km/h. Esse limite foi estabelecido para evitar que o radar fotografasse veículos parados no caso de retenção por semáforo ou congestionamento.

Figura 3: Exemplo de captura fotográfica



O Micro Digi-Cam é um radar que usa tecnologia *laser*, de longo alcance, que possibilita rapidez e precisão, além da medição da distância do veículo e da velocidade. A Figura 3 ilustra a diferença entre um radar de tecnologia *laser* e outro de tecnologia Doppler. O *laser* permite uma leitura inequívoca e exata do veículo observado.

Figura 4: Diferença entre feixe *laser* e feixe Doppler



Para captar a situação do tráfego o mais próximo possível da realidade, o posicionamento do equipamento e da equipe foi feito de forma discreta, para que os condutores não alterassem a velocidade por supor que estavam sendo observados.

Figura 5: Exemplo de ocultação da instalação do radar móvel



Figura 6: Exemplo de posicionamento



Representatividade das amostras selecionadas

As observações foram feitas em 13 diferentes pontos da cidade de São Paulo. Foram observados 3.796 veículos entre os dias 15 e 19 de outubro de 2018.

Com uma média de 292 observações por local, a intenção foi dar uma forte representatividade ao que se passa efetivamente no tráfego local. Por outro lado, a diversidade dos pontos de observação, em vias com diferentes velocidades, melhora substancialmente a representatividade das velocidades praticadas no meio urbano.

Tabela 1: Distribuição das observações por local

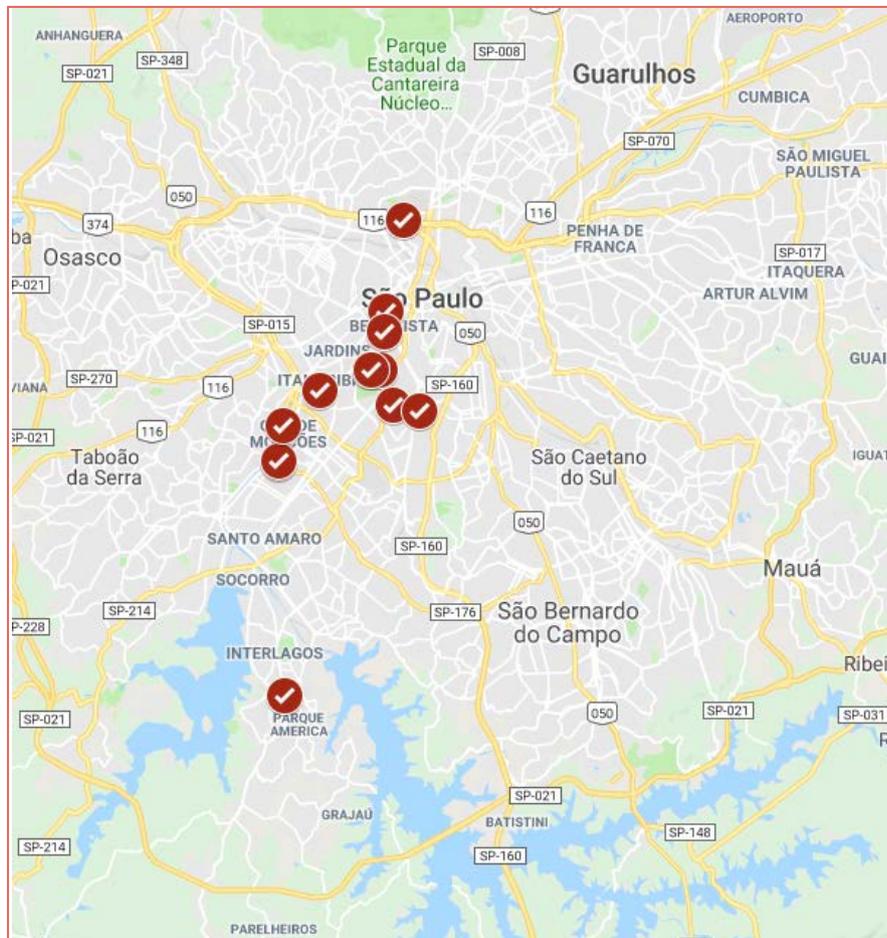
LOCAL	FREQUÊNCIA	%
101 - R. Curitiba 202 C/ R. Tumiaru - Praça Carlos Gardel	145	3,8%
102 - Av. Pedro A. Cabral 191 C. Legislativa	215	5,7%
103 - Av. Pedro A. Cabral Praça Esct. Aldo Chioratt	267	7,0%
104 - Av. Nove de Julho 1384 (próximo ao Hospital Sírio Libanês)	278	7,3%
105 - Av. Senador Teotônio Vilela 2289	268	7,1%
106 - Av. das Nações Unidas (próximo ao Shopping Market Place)	339	8,9%
107 - Via. Prof. Simão Faiguenhboim / Estação Morumbi	401	10,6%
108 - Av. Paulista 960 Gazeta	254	6,7%
109 - Av. Juscelino C/ Av. Brig. Faria Lima	299	7,9%
110 - Marginal Pinheiros (Sp-015) C/ R. Pedro Avancine	361	9,5%
111 - R. Borges Lagoa 1080	278	7,3%
112 - R. Afonso Celso 833	279	7,3%
113 - Av. Assis Chateaubriand 1048	412	10,9%
TOTAL	3796	100%

Foram escolhidos pontos de observação que tivessem movimento de pedestres e/ou ciclistas e concentração de fluxo de veículos. A Tabela 2 apresenta a distribuição do número de veículos observados por tipo de ponto de influência presente no local escolhido para a observação.

Tabela 2: Distribuição das observações por ponto de influência

PONTO DE INFLUÊNCIA	FREQUÊNCIA	%
Centro de exposições	412	10,9%
Escola	424	11,2%
Grande centro empresarial	553	14,6%
Órgão público	215	5,7%
Parque	267	7,0%
Serviços de saúde/hospitais	556	14,6%
Shopping	700	18,4%
Terminal de ônibus/metrô	669	17,6%
TOTAL	3796	100,0%

Figura 7: Distribuição dos pontos no mapa



3. VELOCIDADE E SUA RELAÇÃO COM ACIDENTES DE TRÂNSITO

Há uma série de efeitos nocivos para a segurança quando veículos se deslocam em velocidades incompatíveis com as circunstâncias. Quanto mais rápido, mais difícil será para o condutor perceber o perigo a tempo, corrigir os erros de estimação e compensar os erros de outros usuários da via. É igualmente mais difícil sair de uma situação de risco quando a visão periférica diminui. Além disso, os outros usuários têm menos tempo para tomar medidas de precaução, particularmente os pedestres, que planejam uma travessia, por exemplo, e veem surgir de repente um carro em alta velocidade.

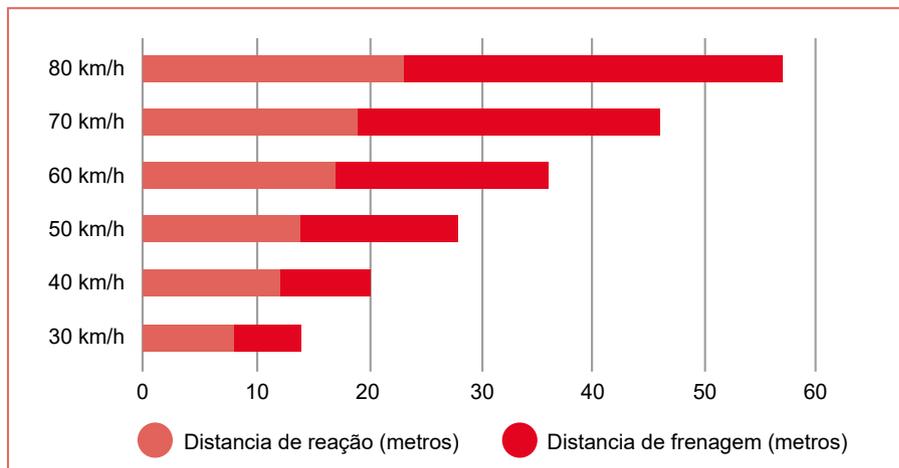
Ao contrário do que se imagina, a velocidade excessiva não faz ganhar tempo. Há inúmeras experiências que mostram que o ganho de tempo é irrisório, bastante limitado. Por exemplo, em um percurso de 100 quilômetros, a 100 km/h, faz-se o percurso em uma hora. A 120 km/h, em 50 minutos; a 140 km/h, em 43 minutos. No meio urbano, dirigir freneticamente exige manobras arriscadas, para logo à frente parar no semáforo ou no próximo congestionamento. Enfim: não vale a pena.

O aumento da velocidade faz com que o risco de ocorrência de um acidente aumente exponencialmente. Por exemplo, tomando como base a velocidade de 60 km/h, o simples aumento da velocidade para 70 km/h faz aumentar o risco em 40%; a 80 km/h o risco dobra; a 90 km/h, aumenta para 200%; e a 100 km/h o risco é multiplicado por cinco, antes mesmo de se dobrar a velocidade.

Outro aspecto fundamental é o aumento da distância de frenagem. Após acionado o pedal de freio, a uma velocidade de 20 km/h o carro para em 8 metros; a 40 km/h, precisa de 32 metros; a 120 km/h precisa de 72 metros. Dobra-se a velocidade e a distância é multiplicada por quatro; triplica-se a velocidade, e o espaço necessário para imobilizar o veículo será multiplicado por nove².

² Essa é uma média em asfalto e para automóveis sem freio ABS, com asfalto seco. Com o pavimento molhado, diminui o coeficiente de atrito e a distância de frenagem aumenta cerca de 50%.

Figura 8: Distância de frenagem por velocidade



Fonte: *Velocidad y usuarios vulnerables*, Fundação MAPFRE, 2017.

Entre os efeitos nocivos da velocidade excessiva, o aumento exponencial do impacto talvez seja o mais grave. Quando se dobra a velocidade, multiplica-se por quatro a violência do impacto, pois a energia cinética é proporcional à velocidade ao quadrado. A curva da probabilidade de morte de pedestres atropelados é ilustrativa a esse respeito. Após uma velocidade de 30 km/h, há um aumento vertiginoso de risco de morte.

Em caso de colisão, as deformações nos veículos e o cinto de segurança protegem os ocupantes. Porém, usuários vulneráveis como pedestres e ciclistas não têm proteção.

Atropelamentos de crianças são ainda mais graves. Por sua baixa estatura, os atropelamentos costumam atingir diretamente a cabeça e os órgãos vitais.

O que acontece em uma colisão com um pedestre

Os impactos frontais são muito frequentes entre veículos e pedestres no Brasil. Em 2017, a Seguradora Líder, que administra o DPVAT³, relatou um total de 98.750 indenizações por atropelamentos de pedestres, sendo 10.851 por morte, 78.050 por invalidez permanente e 9.849 decorrentes de despesas médicas⁴.

³ O seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres, popularmente conhecido como DPVAT, ou Seguro Obrigatório, tem abrangência nacional. Todos os veículos automotores devem pagar anualmente esse seguro.

⁴ Dados disponíveis em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232017002401343&script=sci_abstract&lng=pt

3. VELOCIDADE E SUA RELAÇÃO COM ACIDENTES DE TRÂNSITO

Na dinâmica de um atropelamento, há vários pontos de contato entre o veículo e a pessoa. Quando o veículo se choca contra o corpo de uma pessoa, uma série de características e de fatores relacionados à colisão são responsáveis por determinar a gravidade do evento, como a velocidade, a forma frontal do veículo e a estatura do pedestre. Além disso, isso também determina se o atropelado será projetado para frente, será arremessado por cima ou passará por baixo do veículo.

Eis o que em geral ocorre no momento do atropelamento com uma pessoa adulta⁵:

- O primeiro contato ocorre entre a perna ou o joelho com o para-choque, em seguida com a borda do capô;
- A aceleração faz com que a parte inferior do corpo seja projetada para a frente, e a parte superior seja submetida a uma rotação e aceleração em direção ao veículo;
- A pélvis e o tórax se chocam respectivamente com a borda e a parte superior do capô;
- A cabeça se choca contra o capô ou o para-brisa em uma velocidade similar ao do veículo; e
- Por último, a vítima cai no solo com as conseqüentes lesões.

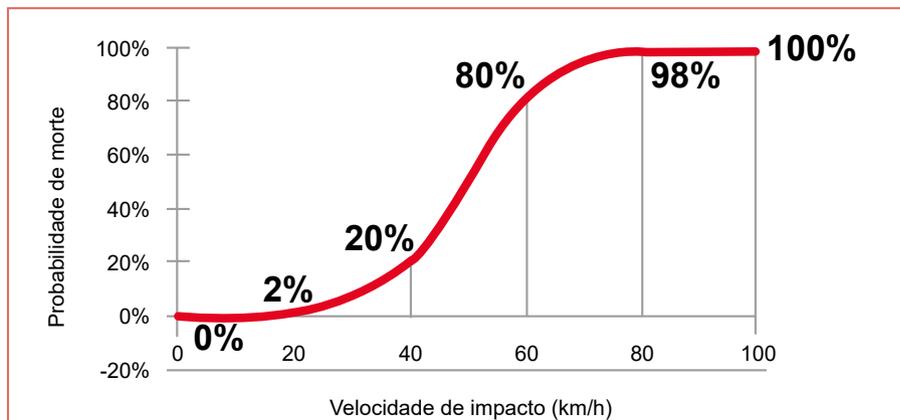
Deve-se destacar que quase todas as lesões graves se devem ao impacto direto do veículo contra o pedestre, não pela sua queda na via. Assim, a gravidade das lesões na cabeça, no tórax, na pélvis e nas pernas dependerá da velocidade do veículo no instante do impacto, do tipo, das características da parte frontal, sua rigidez e forma. Além disso, dependerá também das características do pedestre, tais como sua idade, sua altura e compleição física e a posição em relação à frente do veículo.

O informe *Seguridad Peatonal*, da OMS, indica que a probabilidade de morte e lesões graves aumentam significativamente com a velocidade. Em um atropelamento a 80 km/h a sobrevivência da vítima é muitíssimo pouco provável, enquanto a 30 km/h essa probabilidade é de 95% (conforme Figura 9).⁶

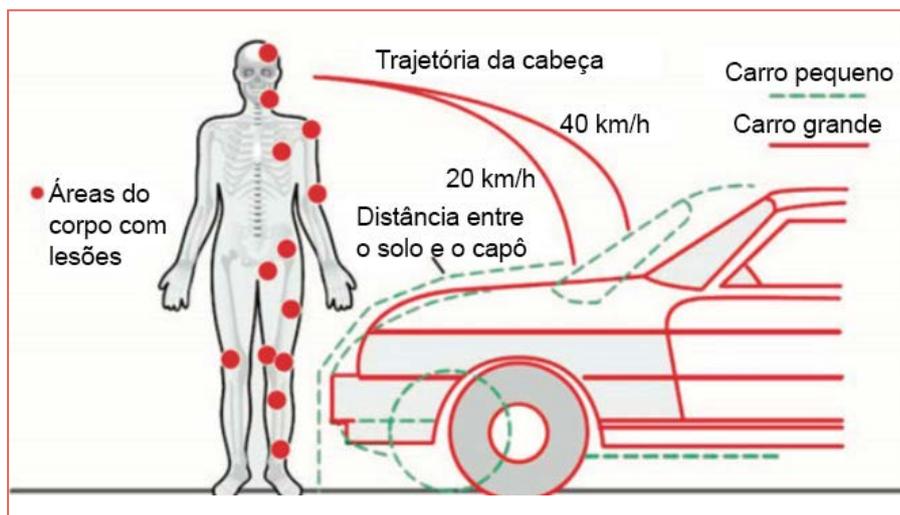
⁵ *Seguridad peatonal*, OMS.

⁶ Ashton, S. J. e Mackay, G. M. (1979) *Some characteristics of the population who suffer trauma as pedestrians when hit by cars and some resulting implications*. 4th IRCOBI International Conference. Göthenborg, Suecia.

Figura 9: Probabilidade de morte x velocidade de impacto



Velocidade de impacto (km/h)⁷



7 Figura obtida do informe Seguridad peatonal da OMS.

4. RESULTADOS

Foram realizadas 3.796 medições em 13 pontos da cidade de São Paulo. As observações, como mostra a Tabela 3, foram feitas em vias com velocidades de 30, 40, 50, 60, 70 e 90 quilômetros por hora. 10,2% dos veículos tiveram velocidades constatadas superiores à velocidade regulamentada na via, enquanto os demais, 89,8%, circulam dentro da velocidade da via. Entre os que estavam acima da velocidade, a média de excesso foi de 6,43 km/h, com desvio padrão de 5,10 km/h.

Quando se consideram as velocidades das vias separadamente, a proporção de infrações, porém, é bastante desigual. Nas vias de 30 km/h, 41,5% cometeram excesso; nas vias de 40 km/h, 3,6%; nas de 50 km/h, 8%; nas de 70 km/h, 3%. Na via de 90 km/h não foi observado nenhum veículo acima da velocidade. Numa cidade como São Paulo, evidentemente as circunstâncias da via no momento da medição podem influenciar. Assim, congestionamentos, condições meteorológicas e de visibilidade, entre outros fatores, podem ser determinantes na velocidade praticada pelos condutores.

Segundo a Tabela 3, as velocidades médias praticadas ficaram sempre abaixo da velocidade máxima permitida na via. Porém, com exceção da via de 90 km/h, em todas as outras houve veículos praticando velocidades acima da permitida no local observado.

Tabela 3: Estatísticas sobre as velocidades praticadas nas vias observadas, segundo a velocidade da via.

São Paulo – outubro/2018

VELOCIDADE DA VIA	FREQ.	VEL. MÉDIA	VEL. MÍNIMA	VEL. MÁXIMA	DESVIO PADRÃO
30	424	29	11	51	7,8
40	278	27	11	47	7,0
50	1708	37	5	90	9,5
60	727	51	10	80	7,3
70	334	54	5	87	8,7
90	325	59	39	86	8,4
TOTAL	3796	41	5	90	13,2

Gráfico 1: Distribuição do excesso de velocidade nas vias observadas.

São Paulo – outubro/2018

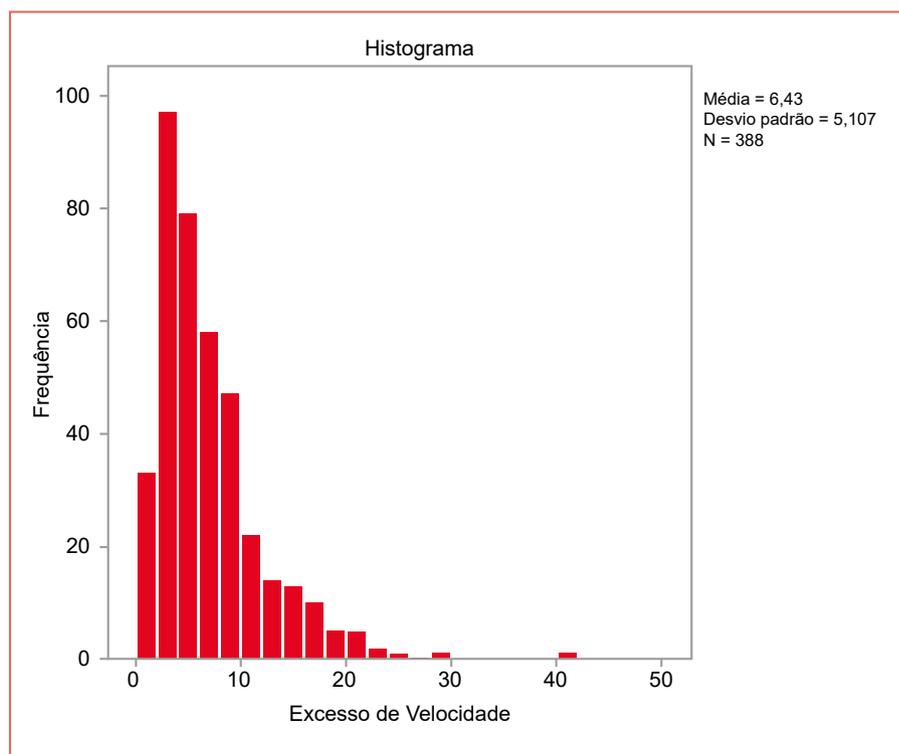


Tabela 4: Ocorrência de excesso de velocidade por tipo de velocidade da via.

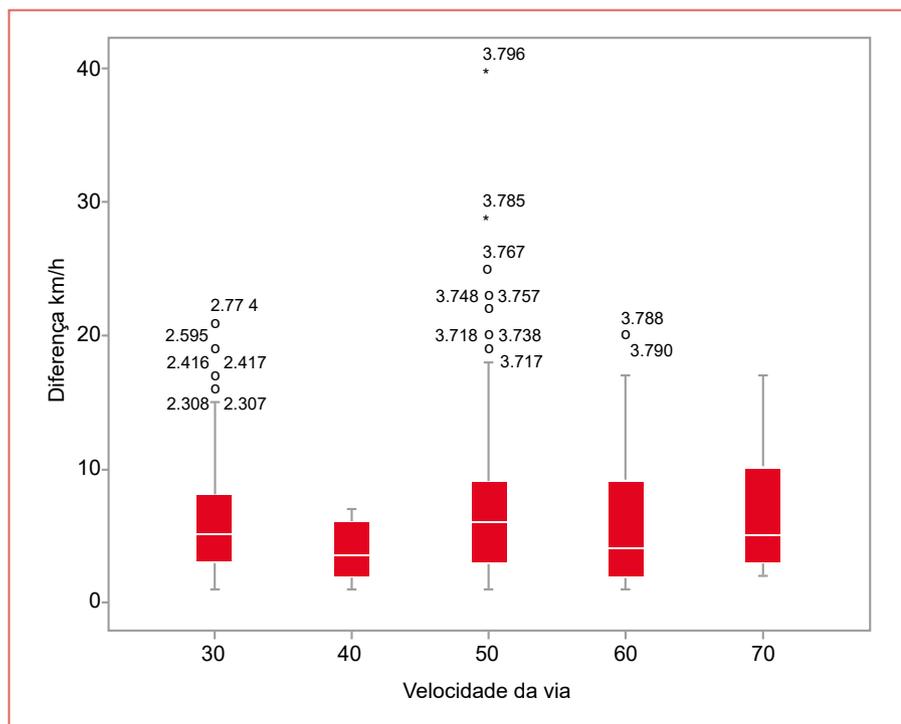
São Paulo – outubro/2018

VELOCIDADE DA VIA	EXCESSO DE VELOCIDADE					
	NÃO		SIM		TOTAL	
	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%
30 km/h	248	58,5%	176	41,5%	424	100%
40 km/h	268	96,4%	10	3,6%	278	100%
50 km/h	1572	92%	136	8%	1708	100%
60 km/h	671	92,3%	56	7,7%	727	100%
70 km/h	324	97%	10	3%	334	100%
90 km/h	325	100%	0	0%	325	100%
TOTAL	3408	89,8%	388	10,2%	3796	100%

O Gráfico 2 foi construído com base nos dados coletados em vias com diferentes limites de velocidade regulamentada. Trata-se de um “diagrama de caixas” ou, como é mais conhecido em inglês, *boxplot*.⁸ Observe-se que os dados se referem a condutores que estavam em excesso de velocidade, ou seja, todos dirigiam acima da velocidade regulamentada da via. Mesmo havendo um certo “padrão de infrações”, alguns condutores dirigiam muitíssimo acima desse padrão, muito além da velocidade permitida. Esses veículos excedem a velocidade de forma “abusiva”, transformando-se em *outliers*, ou veículos com velocidades discrepantes do conjunto, constituindo-se em bólidos com alta probabilidade de causar acidentes graves.

Gráfico 2: Excesso de velocidade por tipo de velocidade nas vias observadas.

São Paulo – outubro/2018



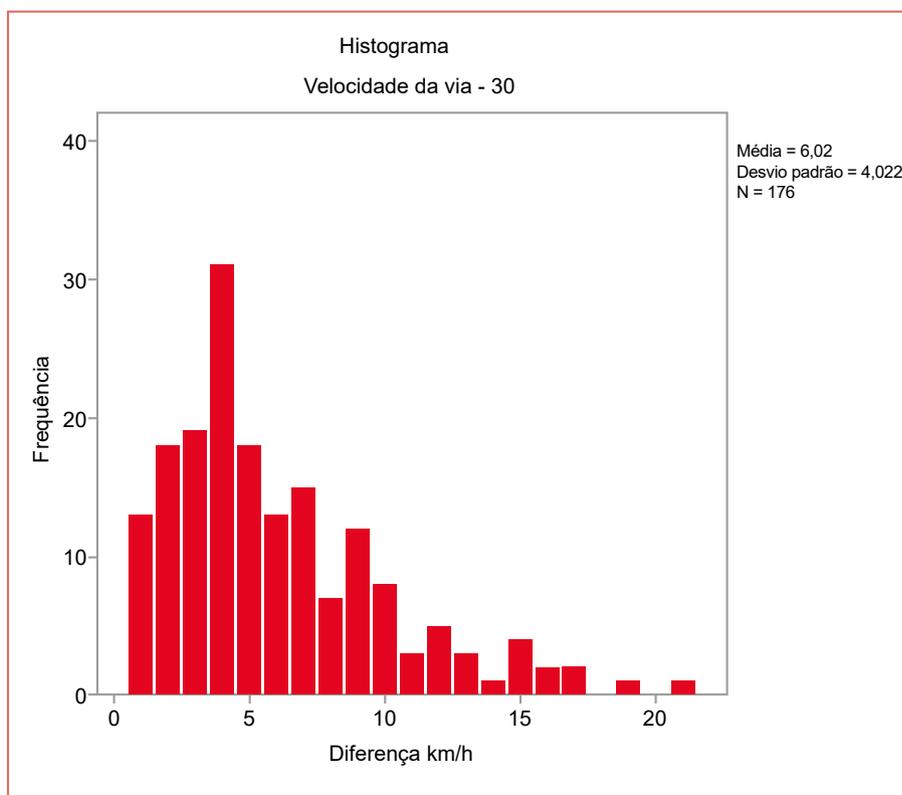
⁸ O limite inferior da caixa é o primeiro quartil, ou seja, o ponto que deixa abaixo de si 25% das observações. O limite superior da caixa é o terceiro quartil, que deixa abaixo de si 75% das observações. A linha no centro da caixa, em negrito, é a mediana, que separa a distribuição em duas metades. As hastes acima e abaixo da caixa limitam as observações consideradas “normais”, ou não discrepantes. Valores acima ou abaixo das hastes são considerados *outliers*, ou valores que destoam do conjunto de dados. Os números ao lado desses valores servem apenas para identificar a observação, ou o registro.

As vias de 30 km/h

A proporção de veículos que descumpriram a norma de velocidade nas vias de 30 km/h foi maior do que em todas as outras vias (41,5%). Entre os que estavam em excesso de velocidade, a média de excesso foi de 6,02 km/h, o que representa aproximadamente 20% acima (Gráfico 3).

Gráfico 3: Distribuição do excesso de velocidade nas vias de 30 km/h.

São Paulo – outubro/2018

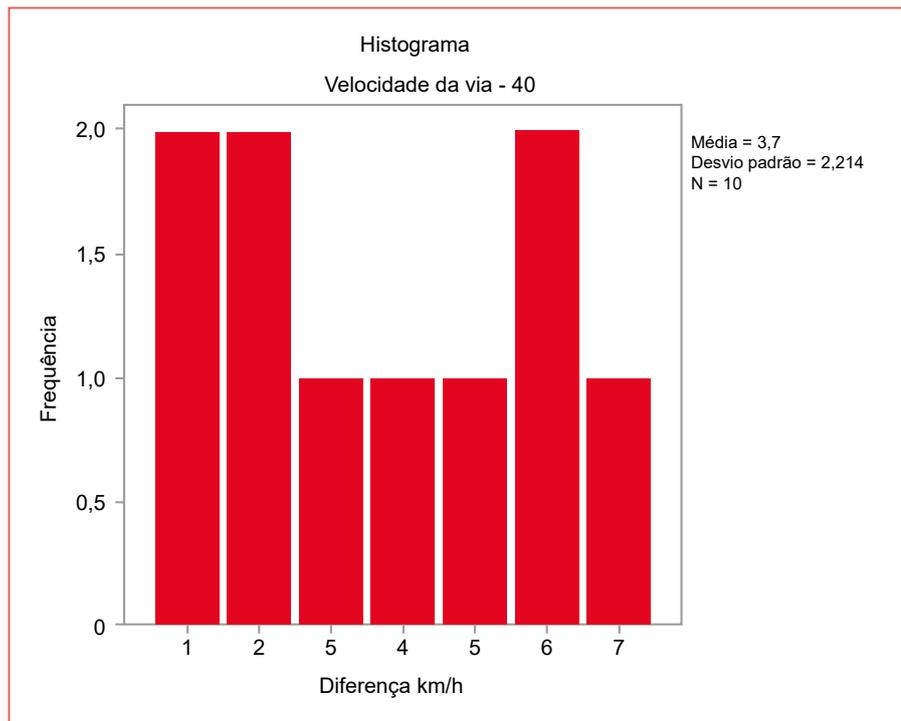


As vias de 40 km/h

Apenas 3,6% dos veículos descumpriram a norma de velocidade nas vias de 40 km/h. Entre os que estavam em excesso de velocidade, a média de excesso foi de 3,7 km/h (Gráfico 4).

Gráfico 4: Distribuição do excesso de velocidade nas vias de 40 km/h.

São Paulo – outubro/2018

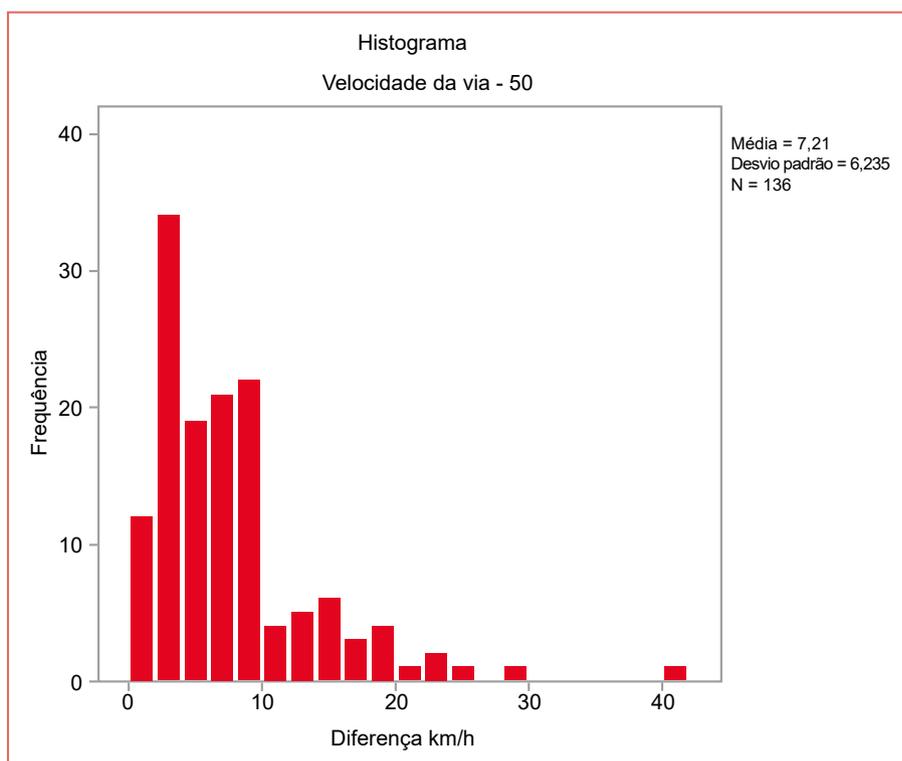


As vias de 50 km/h

A proporção de veículos que descumpriram a norma de velocidade nas vias de 50 km/h foi de 8%. Entre os que estavam em excesso de velocidade, a média de excesso foi de 7,21 km/h. (Gráfico 5).

Gráfico 5: Distribuição do excesso de velocidade nas vias de 50 km/h.

São Paulo – outubro/2018

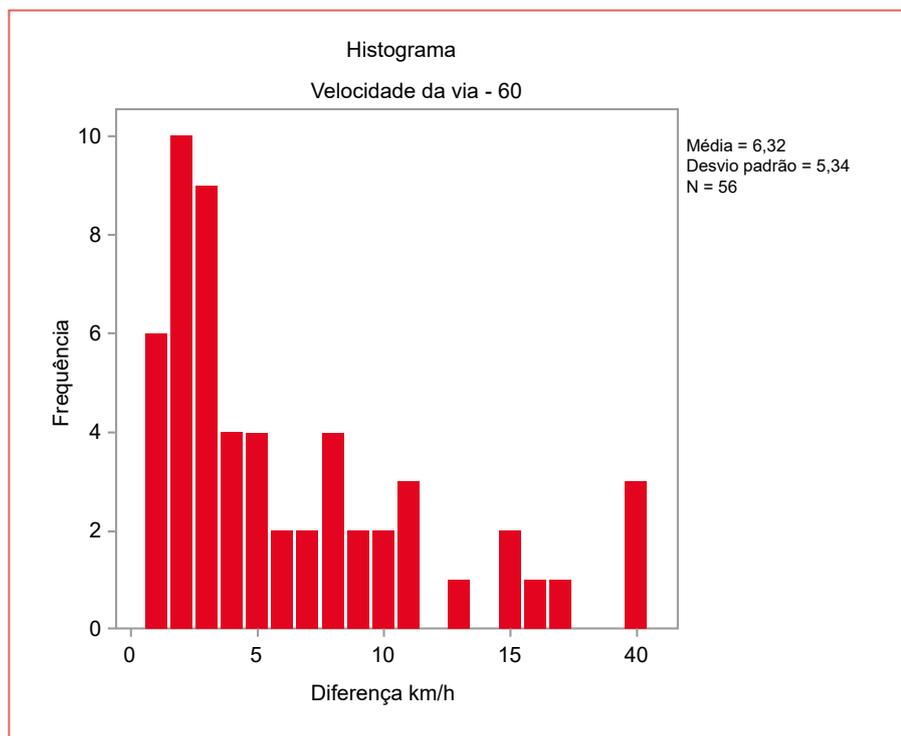


As vias de 60 km/h

A proporção de veículos que descumpriram a norma de velocidade nas vias de 60 km/h foi de 7,7%. Entre os que estavam em excesso de velocidade, a média de excesso foi de 6,32 km/h (Gráfico 6).

Gráfico 6: Distribuição do excesso de velocidade nas vias de 60 km/h.

São Paulo – outubro/2018

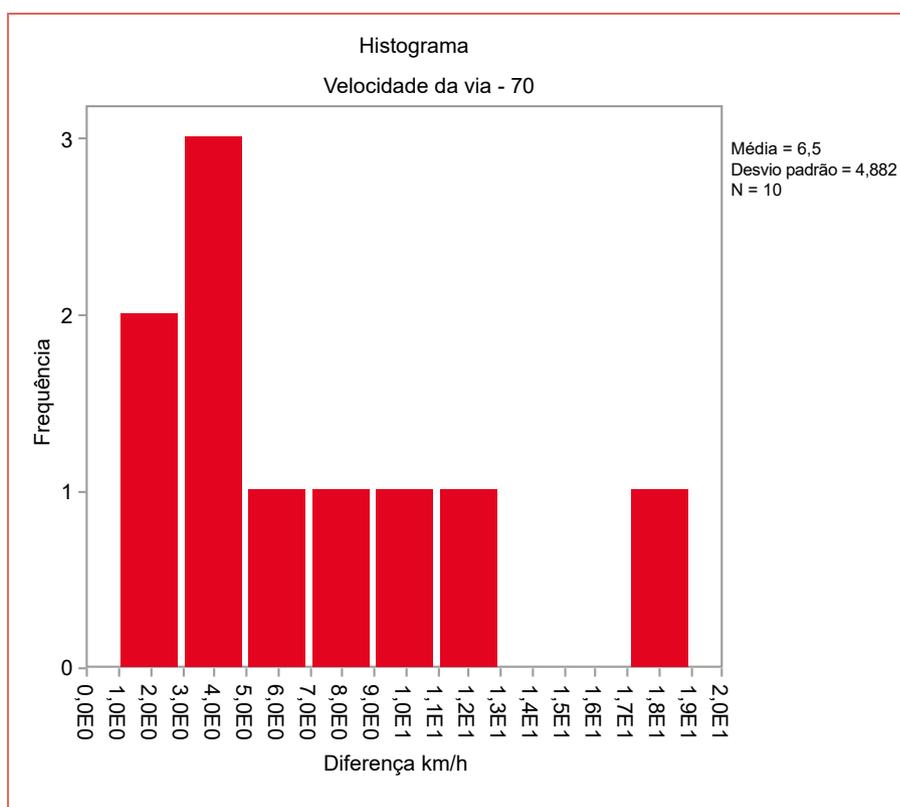


As vias de 70 km/h

A proporção de veículos que descumpriram a norma de velocidade nas vias de 70km/h foi de 3%. Entre os que estavam em excesso de velocidade, a média de excesso foi de 6,5 km/h (Gráfico 7).

Gráfico 7: Distribuição do excesso de velocidade nas vias de 70 km/h.

São Paulo – outubro/2018



O comportamento do motorista

Como mostra a Tabela 5, entre os 3.796 veículos observados, 10,2% estavam com algum nível de excesso de velocidade. Entre todos os veículos, as motocicletas foram as que mais praticaram velocidades superiores às permitidas na via (33%), seguidas dos ônibus de turismo (28,6%) e dos caminhões de até três eixos (24,4%). Dos automóveis de passeio, maior quantidade de veículos observados, 8,1% estavam em excesso de velocidade.

Tabela 5: Ocorrência do excesso de velocidade por tipo de veículo.

São Paulo – outubro/2018

TIPO DE VEÍCULO	EXCESSO DE VELOCIDADE					
	NÃO		SIM		TOTAL	
	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%
Bicicleta	7	100%	0	0%	7	100%
Moto	133	66,5%	67	33,5%	200	100%
Automóvel passeio	2657	91,9%	234	8,1%	2891	100%
Automóvel frota	201	90,1%	22	9,9%	223	100%
Caminhonete e utilitários	120	93,8%	8	6,3%	128	100%
Caminhão até três eixos	127	75,6%	41	24,4%	168	100%
Caminhão acima três eixos	6	85,7%	1	14,3%	7	100%
Ônibus circular	32	94,1%	2	5,9%	34	100%
Ônibus turismo	10	71,4%	4	28,6%	14	100%
Outros	5	100%	0	0%	5	100%
Vans	110	92,4%	9	7,6%	119	100%
Total	3408	89,8%	388	10,2%	3796	100%

5. CONCLUSÕES

Um em cada dez condutores dirige em excesso de velocidade nas áreas observadas. Esse fato representa um problema porque, de forma geral, são esses veículos que “destoam” do comportamento geral que surpreendem os outros usuários da via e provocam acidentes ou quase-acidentes.

As motocicletas foram os veículos com maior proporção de excesso de velocidade. Como são menores e usualmente utilizam o “corredor” entre dois veículos, têm maior risco de se envolver em acidentes, além de frequentemente surpreender os outros usuários.

O excesso de velocidade com veículos maiores, como ônibus e caminhões, constitui um problema sério, já que têm maior distância de parada e, por sua massa, as suas colisões tendem a provocar maiores danos, principalmente mortos e feridos. Como constitui a maior frota, os condutores de carros precisam ser observados com atenção, pois mesmo que não constituam a maior proporção de infratores, cometem a maior quantidade de infrações em números absolutos. Campanhas de sensibilização devem ser feitas para cada grupo, mostrando os riscos e as vantagens de não exceder o limite de velocidade da via.

Cerca de 1,5% dos veículos excede a velocidade em mais 20 km/h, 10% em mais de 13 km/h e 1,5% em mais de 20 km/h.

Nas vias de 30 km/h, 41,5% circulavam com velocidade excessiva, a maior proporção encontrada. Nas vias de 40 km/h, 3,6%; nas de 50 km/h, 8%; nas de 70 km/h, 3%.

6. RECOMENDAÇÕES

É necessário estudar melhor a adequação das velocidades das vias. Onde há excesso de velocidade, podem-se fazer adequações físicas na via para que os condutores passem a respeitar os limites de velocidade.

É preciso, também, estudar melhor as vias de 30 km/h. É necessária uma atenção especial nessas vias, que requerem baixa velocidade dos veículos para proteger usuários vulneráveis, pois elas têm a maior proporção de desobediência ao limite de velocidade.

Deve-se incrementar ações de conscientização e de sensibilização para cada grupo de condutores, mostrando os riscos e as vantagens de adaptar o limite de velocidade.

O Brasil deve conhecer e incrementar as experiências exitosas em outros países. Muitos países conseguiram aumentar a segurança viária importando e compartilhando novos conhecimentos e experiências.

Reforçar a fiscalização em áreas com ocorrência de acidentes poderá ter efeitos muito positivos para a segurança dos pedestres.

As instituições que têm interesse na segurança viária devem realizar mais estudos com a participação do Poder Público a fim de, por meio de parcerias, melhorar a segurança do ambiente de circulação.

Os traçados das vias também são importantes para que os condutores moderem a velocidade. A presença de elementos de moderação do tráfego ("*traffic calming*", em inglês) e a adequada sinalização de advertência se fazem necessários em áreas com usuários vulneráveis próximas a escolas, parques ou com concentração de pedestres.

Por outro lado, a tecnologia embarcada nos veículos pode ajudar de maneira decisiva na manutenção dos limites de velocidade. Existem atualmente sistemas ativos capazes de combinar a leitura da sinalização com a cartografia do sistema GPS dos veículos que limitam a velocidade à máxima permitida em cada trecho da via. Esse sistema, conhecido como ISA (sigla em inglês para *Intelligent Speed Assist*), já está disponível em alguns veículos do mercado europeu. Espera-se que em um futuro próximo esteja também na maior parte dos veículos no mundo.

7. ANEXOS

Aspectos técnicos do radar utilizado

O Micro Digi-Cam é composto pelo sensor de velocidade (emissor e receptor *laser*), uma unidade fotográfica digital e uma unidade de processamento (*palmtop*). Nos quadros abaixo encontram-se as especificações técnicas dos equipamentos.

Figura 10: Especificações técnicas da unidade *laser* de detecção de velocidade

Alimentação:	Duas pilhas médias recarregáveis
Distância de operação:	Mínima 10 m / máxima 1000 m
Tempo de aquisição:	1/3 de segundo (<i>laser</i>), duas fotos por segundo
Velocidade máxima detectável:	322 km/h
Velocidade mínima detectável:	0 km/h
Temperatura:	- 30° / + 60° Celsius
Dimensão:	14 x 21.6 x 28 cm
Peso:	2,3 kg
Mira telescópica:	Sistema de filtro que proporciona a máxima versatilidade durante condições de intensa luminosidade
Funções:	Medição da velocidade por <i>laser</i> Medição da distância por <i>laser</i>

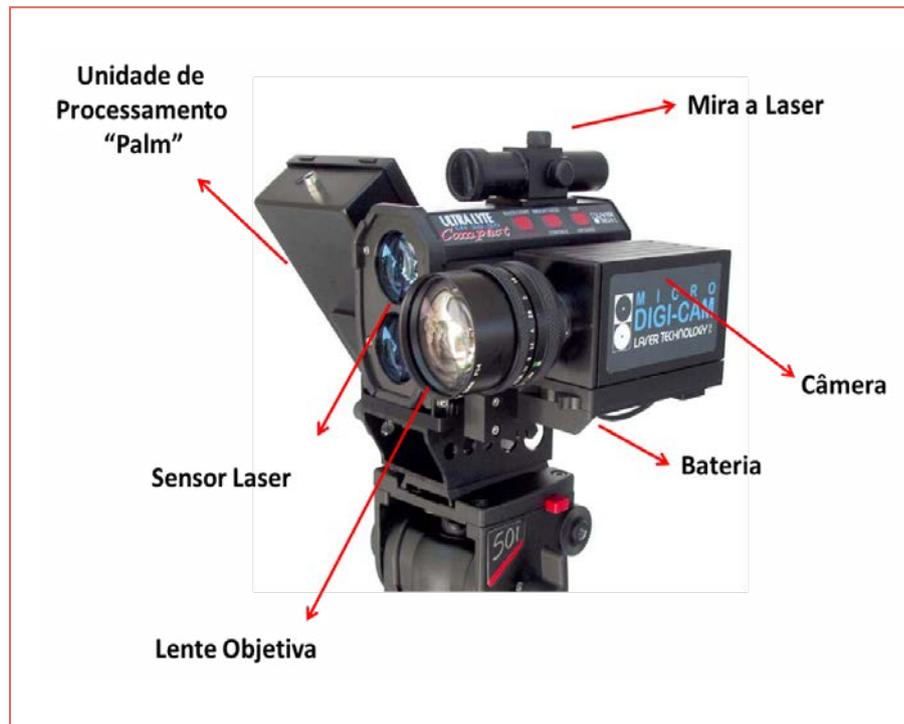
Figura 11: Especificações técnicas da unidade fotográfica digital LTI

Câmera:	Digital colorida
Compartimento:	Portátil de metal a prova de intempéries
Foco:	Caixa de engrenagens para controle de foco
Lentes:	Lentes padrão de 75 mm, que permite uma distância de operação entre 50 e 110 m
Filtro:	Filtro standard 62 mm e filtro infravermelho para uso em condições de pouca luminosidade
Alinhamento:	Alinhamento mecânico da câmera e sensor <i>laser</i>
Interface:	Dois conectores para interfaces, um para o <i>laser</i> e o outro para a CPU

Figura 12: Especificações técnicas da unidade de processamento PalmTop

Monitor:	Colorido (tamanho 6.1 cm x 8.13 cm) iluminação traseira TFT LCD
Teclado:	<i>Touch screen</i> com todas as funções alfanuméricas, setas e teclas especiais
Compartimento:	Portátil de metal a prova de intempéries
Alimentação:	100-240 VAC (47 - 63 Hz) ou 7.2 VDC, conector universal e baixa voltagem DC
Comunicação:	Uma porta serial RS232 e uma porta USB
Peso:	680 gramas
Dimensão:	11.48 x 23.8 x 4.95 cm (altura x comprimento x largura)
Capacidade de armazenamento:	5000 imagens coloridas
Relógio:	Relógio interno próprio, autossustentável, com erro inferior a 1 segundo a cada 24 horas

Figura 13: Equipamento montado



Pontos monitorados na cidade de São Paulo/SP

Figura 14: Ponto 101 – Escola

Ponto: 101 - R. Curitiba 202 C/ R. Tumiaru - Pça. Carlos Gardel
 Coordenadas: - 23.58167, -46.65371



Zona de influência: Escola

Tipos de via: Sentido duplo/mão dupla (com canteiro central ou *Guard Rail*)

Velocidade máxima regulamentada na via: 30

Velocidade secundária da vida: 30

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 1

Faixas exclusivas: 0

Faixas de estacionamento: 2

Total no sentido observado: 3

Semáforo próximo: Não

Faixa de pedestre próxima: Sim

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Regular/Parcialmente visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

Observações:



Figura 15: Ponto 102 – Órgão público

Ponto: 102 - Av. Pedro A. Cabral 191 C. Legislativa
Coordenadas: - 23.58152, - 46.65821



Zona de influência: Órgão público

Tipos de via: Sentido duplo/mão dupla (com canteiro central ou *Guard Rail*)

Velocidade máxima regulamentada na via: 50

Velocidade secundária da vida: 50

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 3

Faixas exclusivas: 1

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 4

Semáforo próximo: Sim

Faixa de pedestre próxima: Sim

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

Observações:



Figura 16: Ponto 103 – Parque

Ponto: 103 - Av. Pedro A. Cabral Pça. Esct. Aldo Chioratt
 Coordenadas: - 23.5818, - Parque



Zona de influência: Escola

Tipos de via: Sentido duplo/mão dupla (com canteiro central ou *Guard Rail*)

Velocidade máxima regulamentada na via: 50

Velocidade secundária da vida: 50

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 3

Faixas exclusivas: 1

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 4

Semáforo próximo: Sim

Faixa de pedestre próxima: Sim

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

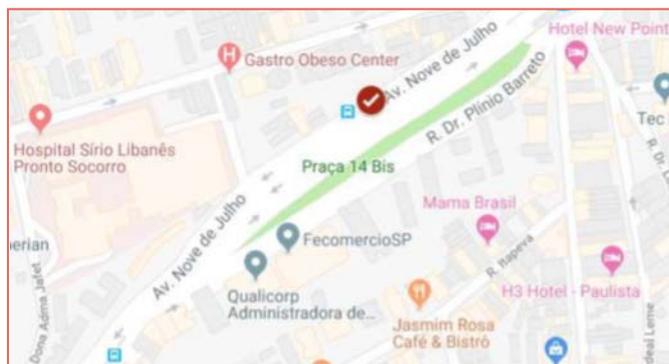
Tipo de sinalização da via: Vertical

Observações:



Figura 17: Ponto 104 – Saúde/Hospitais

Ponto: 104 - Av. Nove de Julho 1384 - próx. ao Hospital Sírio Libanês
Coordenadas: - 23.55629, - 46.65086



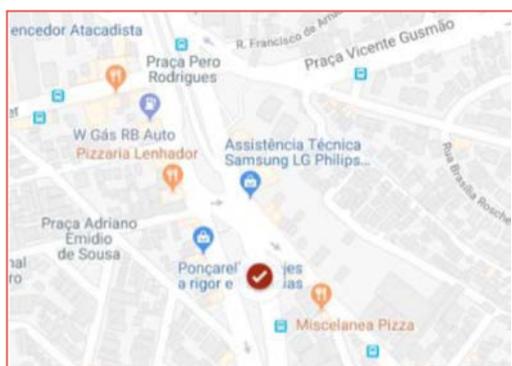
Zona de influência: Hospital
Tipos de via: Sentido único/mão única
Velocidade máxima regulamentada na via: 50
Velocidade secundária da vida: 50
Condição velocidade secundária:
Faixas de fluxo: 2
Faixas exclusivas: 0
Faixas de estacionamento: 0
Total no sentido observado: 2
Semáforo próximo: Não
Faixa de pedestre próxima: Não
Tipo de pavimento: Asfalto
Estado de conservação da via: Bom
Estado da sinalização da via: Bom/visível
Tipo de sinalização da via: Vertical
Observações:



Figura 18: Ponto 105 – Terminal de ônibus

Ponto: 105 - Av. Senador Teotônio Vilela 2289

Coordenadas: - 23.72112, - 46.69785



Zona de influência: Terminal de ônibus

Tipos de via: Sentido único/mão única

Velocidade máxima regulamentada na via: 50

Velocidade secundária da vida: 50

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 2

Faixas exclusivas: 1

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 3

Semáforo próximo: Não

Faixa de pedestre próxima: Não

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

Observações: Declive



Figura 19: Ponto 106 – Shopping

Ponto: 106 - Av. das Nações Unidas (próx. Shopping Market Place)

Coordenadas: - 23.62119, - 46.70077



Zona de influência: Shopping

Tipos de via: Sentido único/mão única

Velocidade máxima regulamentada na via: 60

Velocidade secundária da via: 50

Condição velocidade secundária: veículos pesados 50 km/h

Faixas de fluxo: 2

Faixas exclusivas: 1

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 3

Semáforo próximo: Não

Faixa de pedestre próxima: Não

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

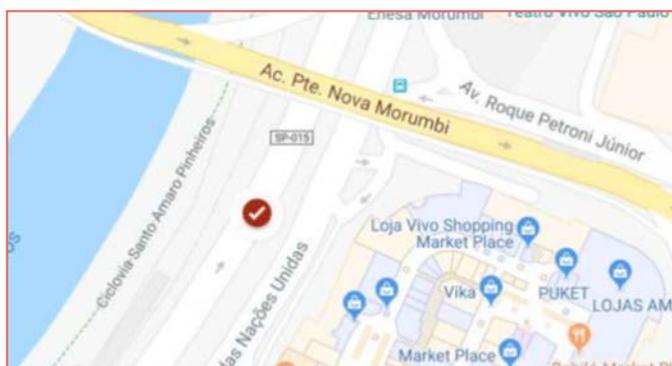
Observações:



Figura 20: Ponto 107 – Estação de metrô e shopping

Ponto: 107 - Via Prof. Simão Faiguenhboim Estação Morumbi

Coordenadas: - 23.62082, - 46.7008



Zona de influência: Estação de metrô/trem

Tipos de via: Sentido único/mão única

Velocidade máxima regulamentada na via: 70

Velocidade secundária da vida: 60

Condição velocidade secundária: veículos pesados 60 km/h

Faixas de fluxo: 5

Faixas exclusivas: 0

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 5

Semáforo próximo: Não

Faixa de pedestre próxima: Não

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

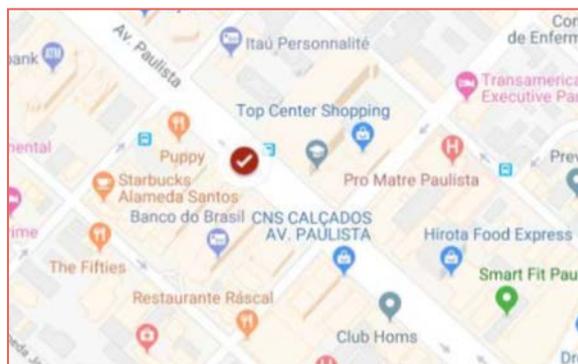
Observações: Estação Morumbi



Figura 21: Ponto 108 – Centro Empresarial

Ponto: 108 - Av. Paulista 960 - Gazeta

Coordenadas: - 23.56554, - 46.65164



Zona de influência: Grande Centro Empresarial

Tipos de via: Sentido duplo/mão dupla (com canteiro central ou *Guard Rail*)

Velocidade máxima regulamentada na via: 50

Velocidade secundária da vida: 50

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 3

Faixas exclusivas: 1

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 4

Semáforo próximo: Sim

Faixa de pedestre próxima: Sim

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

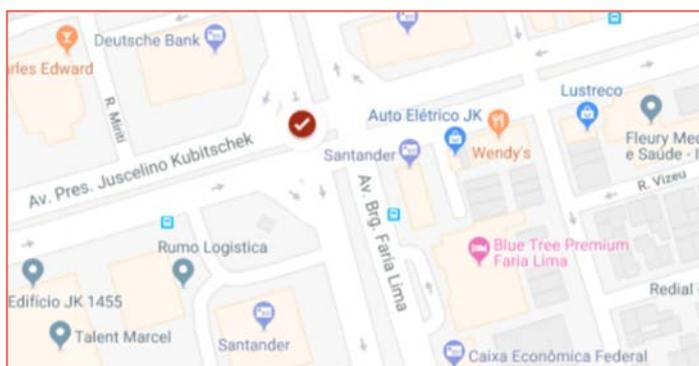
Observações: Ciclovia central



Figura 22: Ponto 109 – Centro Empresarial

Ponto: 108 - Av. Juscelino C/ Av. Brigadeiro Faria Lima

Coordenadas: - 23.59045, -46.68154



Zona de influência: Grande Centro Empresarial

Tipos de via: Sentido duplo/mão dupla (com canteiro central ou Guard Rail)

Velocidade máxima regulamentada na via: 50

Velocidade secundária da via: 50

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 5

Faixas exclusivas: 0

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 5

Semáforo próximo: Sim

Faixa de pedestre próxima: Sim

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

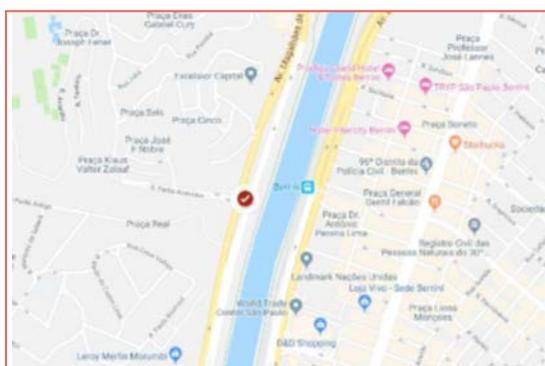
Tipo de sinalização da via: Vertical

Observações: Cruzamento



Figura 23: Ponto 110 – Shopping

Ponto: 110 - Marginal Pinheiros (SP-015) C/ R. Pedro Avancine
Coordenadas: - 23.60522, - 46.69873



Zona de influência: Shopping
Tipos de via: Sentido único/mão única
Velocidade máxima regulamentada na via: 90
Velocidade secundária da vida: 60
Condição velocidade secundária: veículos pesados 60 km/h
Faixas de fluxo: 5
Faixas exclusivas: 0
Faixas de estacionamento: 0
Total no sentido observado: 5
Semáforo próximo: Não
Faixa de pedestre próxima: Não
Tipo de pavimento: Asfalto
Estado de conservação da via: Bom
Estado da sinalização da via: Bom/visível
Tipo de sinalização da via: Vertical
Observações:



Figura 24: Ponto 111 – Saúde/Hospitais

Ponto: 111 - R. Borges Lagoa 1080

Coordenadas: - 23.59671, - 46.64726



Zona de influência: Serviços de saúde

Tipos de via: Sentido único/mão única

Velocidade máxima regulamentada na via: 40

Velocidade secundária da via: 40

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 2

Faixas exclusivas: 1

Faixas de estacionamento: 1

Total no sentido observado: 4

Semáforo próximo: Sim

Faixa de pedestre próxima: Sim

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

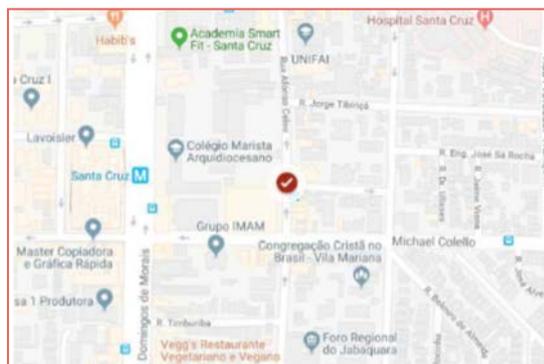
Observações:



Figura 25: Ponto 112 – Escola

Ponto: 112 - R. Afonso Celso 833

Coordenadas: - 23.59902, - 46.63487



Zona de influência: Escola

Tipos de via: Sentido único/mão única

Velocidade máxima regulamentada na via: 40

Velocidade secundária da vida: 40

Condição velocidade secundária:

Faixas de fluxo: 2

Faixas exclusivas: 0

Faixas de estacionamento: 1

Total no sentido observado: 3

Semáforo próximo: Não

Faixa de pedestre próxima: Sim

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Vertical

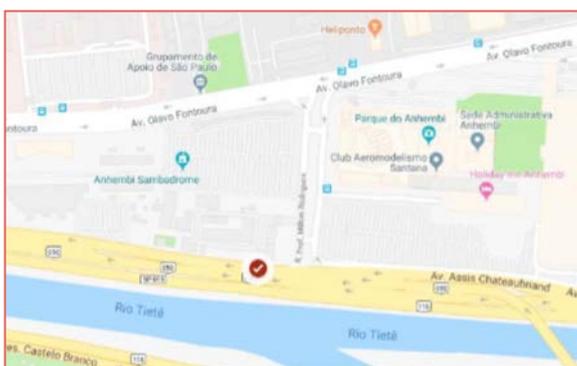
Observações: 1 faixa da via interditada para obra em prédio privado



Figura 26: Ponto 113 – Centro de Exposições/Convenções

Ponto: 113 - Av. Assis Chateaubriand 1048

Coordenadas: - 23.51749, - 46.64273



Zona de influência: Centro de Exposições

Tipos de via: Sentido único/mão única

Velocidade máxima regulamentada na via: 60

Velocidade secundária da vida: 50

Condição velocidade secundária: veículos pesados 50 km/h

Faixas de fluxo: 4

Faixas exclusivas: 1

Faixas de estacionamento: 0

Total no sentido observado: 5

Semáforo próximo: Não

Faixa de pedestre próxima: Não

Tipo de pavimento: Asfalto

Estado de conservação da via: Bom

Estado da sinalização da via: Bom/visível

Tipo de sinalização da via: Horizontal/vertical

Observações:



FM Fundación **MAPFRE**