UNIVERSIDADE CORPORATIVA
COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO
SÃO PAULO • SP • BRASIL

Revista UniCET | São Paulo | Setembro, 2018

A eficiência da fiscalização eletrônica no município de São Paulo

Telma Maria Gorgulho Pereira Micheletto
Lili Lúcia Bornsztein

Resumo
Este trabalho buscou avaliar os resultados na redução do número e gravidade dos acidentes em 30 (trinta) corredores e 32 (trinta e dois) cruzamentos críticos sob o aspecto de acidentes (Triênio 2012-2013-2014), locais estes aonde foram implantados equipamentos de fiscalização eletrônica.
Apresenta ainda uma inovadora metodologia adotada em estudos recentes sobre o assunto, descreve a monitoração realizada, apresenta os resultados finais em tabelas e gráficos (Boletim Técnico nº 60, CET).
Na conclusão apresenta sugestão de continuidade das investigações e detalha as propostas de melhorias para a contratação de futuros equipamentos de fiscalização eletrônica.

Introdução

Os primeiros equipamentos eletrônicos de fiscalização que surgiram na cidade de São Paulo foram utilizados para fiscalizar o desrespeito aos semáforos através dos Registradores Fotográficos de invasões Semafóricas - REFIS, no ano de 1995. No ano seguinte ocorreu o início da fiscalização eletrônica dos corredores de ônibus, por meio dos equipamentos denominados de Registradores Fotográficos de Infrações em Faixas Exclusivas - REIFEX.

A fiscalização eletrônica de velocidade teve início no ano de 1997 com a implantação de radares fixos e móveis em 40 (quarenta) importantes avenidas com grande potencial de risco em acidentes. O impacto desta fiscalização mostrou-se relevante na diminuição das vítimas fatais e na mudança de comportamento dos usuários.

A partir destes resultados a fiscalização eletrônica vem sendo ampliada tanto para atender às questões de segurança (excesso de velocidade, desrespeito à faixa de pedestres, desrespeito à sinalização semafórica e conversão proibida), com contribuição significativa na diminuição do número de acidentes no trânsito e redução da severidade das lesões e mortes, como para garantir a fluidez dos veículos, com o cumprimento das restrições de circulação (rodízio veicular, circulação de caminhões, fretados e motos).

Segundo registros de acidentes de trânsito (CET, 2015), o índice anual de mortes em 2015 teve uma redução de 20,6% quando comparado às mortes ocorridas em 2014, obtendo um índice de mortalidade de

8,26 mortes por 100.000 habitantes, o que se deve, entre outros fatores, ao conjunto de ações de mobilidade urbana implantadas pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), principalmente pela implementação da redução da velocidade regulamentada das vias onde a fiscalização eletrônica teve um papel fundamental para garantir o respeito do condutor às novas condições de mobilidade nas vias.

1. Objeto - Fiscalização Automática de Trânsito

A fiscalização eletrônica em São Paulo foi intensificada a partir de 21 de março de 2014 pelo contrato firmado entre a Prefeitura do Município de São Paulo por meio da Secretaria Municipal de Transportes – SMT e as empresas especializadas em serviços de fiscalização automática de trânsito e de fornecimento de dados de tráfego, com a implantação de equipamentos/sistemas fixos e barreiras eletrônicas, e de serviços de fiscalização automática de trânsito com equipamentos radares estáticos, de acordo com as especificações técnicas adotadas.

Com esta fiscalização eletrônica foi intensificada a fiscalização dos seguintes enquadramentos: desrespeitar a velocidade regulamentada; desrespeitar o rodízio municipal; desrespeitar a Zona de Máxima Restrição à Circulação, ZMRC; desrespeitar a Zona de Máxima Restrição de Fretamento, ZMRF; transitar com o veículo em faixa ou pista regulamentada como de circulação exclusiva para determinado tipo de veículo (fiscalização de faixa exclusiva de ônibus); não conservar o veículo na faixa a ele destinada pela sinalização de regulamentação; transitar em local/horário não permitido (restrição de motos); desrespeitar o sinal vermelho no semáforo; parar sobre a faixa de travessia de pedestres na mudança de sinal luminoso; fazer conversão proibida.

2. Visão Geral da Implantação dos Equipamentos

Quando da celebração do novo contrato, foram selecionados novos locais para implantação de equipamentos de fiscalização eletrônica levando em consideração o índice de acidentes de trânsito, atendendo às solicitações da Gerência de Segurança de Trânsito (GST) e das Áreas Operacionais (GET/DET), incluindo solicitações de munícipes. Também ocorreu a substituição dos equipamentos de fiscalização eletrônica que se encontravam em operação, por equipamentos de nova tecnologia do novo contrato.

No ano de 2016, 973 locais contavam com equipamentos de fiscalização eletrônica.

3. Quantitativo de equipamentos de fiscalização eletrônica por tipo de via e por quilômetro

Dentre os 15.597,9 km de vias, foram priorizados a implantação de equipamentos de fiscalização eletrônica nas Vias de Trânsito Rápido - VTR, vias Arteriais e Coletoras, pois são as vias com maior índice e riscos de acidentes, conforme dados de acidentes e observações operacionais.

Vias	Extensão da via (km)	Quantidade de locais com fiscalização eletrônica	Radar/km
VTR	131,4	145	1/0,91
Vias Arteriais + Coletoras	3232,7	828	1/3,90

Tabela 5 - Quantitativo de Equipamentos de Fiscalização Eletrônica por tipo de vias

Marginais, Mini Anel e Principais Eixos	Pistas	Extensão da via considerando os 2 sentidos (km)	Quantidade de locais com fiscalização eletrônica	Radar/km
Marginal Tietê	LOCAL	49.16	32	1/1,54
	CENTRAL	44.70	19	1/2,35
	EXPRESSA	49.16	18	1/2,73
Marginal Pinheiros	LOCAL	43.30	29	1/1,49
	EXPRESSA	50.46	26	1/1,94
Mini Anel		114.02	102	1/1,12
Eixo Norte-Sul		88.20	25	1/3,53
Eixo Leste-Oeste		64.62	28	1/2,31

Tabela 6 - Quantitativo de Equipamentos de Fiscalização Eletrônica na Marginais, Mini Anel Viário e Principais Eixos

Mini Anel Viário: Marginal Tietê/Marginal Pinheiros/Av. dos Bandeirantes/Av. Afonso D`Escrangnolle Taunay/Complexo Viário Maria Maluf/Av. das Juntas Provisórias (entre Pça. Altemar Dutra e Pça. Ari da Rocha) /Av. Pres. Tancredo Neves/Av. Prof. Luiz Inácio de Anhaia Mello (entre Av. Drº Francisco Mesquita e Av. Salim Farah Maluf) /Viaduto Grande São Paulo/Av. Salim Farah Maluf;

Eixo Norte-Sul: Avenida Santos Dumont/Ponte das Bandeiras/Avenida Tiradentes/Avenida Prestes Maia/Avenida 23 de Maio/Avenida Rubem Berta/Avenida Moreira Guimarães/Avenida Washington Luís/Avenida Interlagos;

Eixo Leste-Oeste: Av. Francisco Matarazzo/Elevado Pres. João Goulart (Minhocão)/Vd. Radial Leste/Av. Alcântara Machado/R. Melo Freire/Av. Conde de Frontim/Av. Antônio Estevão de Carvalho/R. Drº Luiz Ayres/Av. José Pinheiro Borges.

4. Comportamento dos condutores quanto à fiscalização

Segundo dados do Painel da Mobilidade Segura da Prefeitura de São Paulo, no ano de 2014, ano em que foi firmado novo contrato para implantação da fiscalização eletrônica, o índice de veículos que não foram autuados ficou em torno de 71,15% e dos que foram autuados em torno de 28,85%, dados estes muito próximos aos dados apresentados em 2013, onde 71,45% dos veículos não foram autuados e 28,55% foram autuados, o que demostra que a maioria dos veículos da cidade não são multados, ou seja, respeitam as regras de trânsito.

Em 2015, já com muitos dos equipamentos implantados e com aumento da frota veicular, 67,31% dos veículos não sofreram multas de trânsito e 32,69% foram autuados, ocorrendo um aumento no número de autuações, o que se deve também a adaptação dos condutores em relação à ação da redução das velocidades nas vias que ocorreram neste mesmo período.

Período	Frota (veículos)	Veículos autuados	Veículos **sem multa**
2013	7.577.216	28,55%	71,45%
2014	7.887.789	28,85%	71,15%
2015	8.154.014	32,69%	67,31%

Fonte: Painel Mobilidade Segura

Foi verificado também que mais da metade dos veículos autuados tiveram duas ou mais multas, mostrando um aumento no índice de reincidência na ocorrência de infrações de trânsito.

Ano	Veículos Autuados	1 multa	2 ou + multas (reincidentes)
2013	2.163.295,17	45,27%	54,73%
2014	2.275.627.13	43,70%	56,30%
2015	2.665.547.18	37,66%	62,34%

Fonte: Painel Mobilidade Segura

Avaliações realizadas pela Área responsável pela Investigação dos Acidentes Fatais (GST/CET) demonstraram que os veículos envolvidos em acidentes de trânsito fatais apresentaram em seu histórico reincidência de infrações consideradas mais graves do ponto de vista da segurança viária.

Das autuações realizadas em 2014, 66,52% corresponderam a fiscalização eletrônica e no ano de 2015, o índice aumentou para 71,94%, evidenciando que a maioria das autuações são realizadas por captura dos equipamentos de fiscalização eletrônica, o que indica que os equipamentos são uma importante ferramenta para mudança de comportamento dos usuários da via com o objetivo de garantir uma melhora na segurança do trânsito, reduzindo o número de acidentes.

5. Estudo da Eficiência dos Equipamentos de Fiscalização Eletrônica – Plano Operacional de Segurança (POSEG)

5.1. Objetivo:

Redução dos acidentes de trânsito e dos fatais;

Atingir a meta da CET para a Década de Segurança Viária da ONU, que é de 6 mortes por 100.000 habitantes até o ano de 2020.

5.2. Objetivo Estratégico:

Mudança de comportamento dos motoristas e motociclistas com foco no deslocamento seguro dos pedestres, veículos e ciclistas, bem como:

5.2.1. Garantir a velocidade regulamentada nas vias, inclusive entre faixas considerando as infrações cometidas pelas motocicletas;

5.2.2. Melhor atender as demandas de fiscalização da cidade de São Paulo (reforçando o efetivo operacional da CET):

- Plano Operacional de Segurança de Trânsito – POSEG: melhorar a segurança dos usuários da vias. Infrações específicas fiscalizadas: desrespeitar a velocidade regulamentada, desrespeitar o sinal vermelho no semáforo, parar sobre faixa de travessia de pedestres, fazer conversão proibida e transitar em local não permitido (restrição de motos);
- Plano de Transporte Coletivo – PTC: garantir a livre circulação dos ônibus e a velocidade adequada nas faixas exclusivas, melhorando a segurança dos usuários de transporte coletivo. Infrações específicas fiscalizadas: transitar em faixa regulamentada como circulação exclusiva de ônibus, desrespeitar a velocidade regulamentada;
- Fluidez para os veículos em geral: Infrações específicas fiscalizadas: desrespeitar o rodízio municipal, a ZMRF (Zona Máxima de Restrição de Fretamento), a ZMRC (Zona Máxima de Restrição à Circulação) e VER (Vias Estruturais Restritas), não conservar o veículo na faixa a ele destinada pela sinalização de regulamentação; transitar em local/horário não permitido.

5.3. Levantamento dos equipamentos de fiscalização eletrônica nos cruzamentos críticos

Para o estudo da eficiência da fiscalização eletrônica foram realizados mapeamentos em plataforma Google Earth dos 57 (cinquenta e sete) cruzamentos mais críticos em acidentes de trânsito, e das 30 (trinta) vias mais críticas em acidentes de trânsito indicados pelo POSEG, com descritivo de cada local, via, tipo de equipamento e dados de tráfego (velocidade média pontual e volume diário médio), além dos gráficos para avaliação da ocorrência dos acidentes de trânsito e das autuações das infrações (Boletim Técnico nº 60 – CET)

Nos 30 (trinta) corredores críticos, todos contam com fiscalização eletrônica ao longo das vias e nos 57 cruzamentos mais críticos, 32 (trinta e dois) cruzamentos possuem fiscalização eletrônica, 10 (dez) cruzamentos aguardam implantação de equipamentos e 15 (quinze) cruzamentos não possuem fiscalização eletrônica, por estarem próximos a pontos com fiscalização eletrônica existente ou pela impossibilidade técnica quanto a locação do equipamento.

5.4. Avaliação da Eficiência dos Equipamentos implantados em cruzamentos críticos e corredores críticos indicados pelo POSEG.

Utilização do Método dos Cenários de Risco = Critério da ponderação da gravidade do acidente (Brandão, Lucia Maria- “Medidores Eletrônicos de Velocidade” uma Visão da Engenharia).

Baseia-se na consideração que o excesso de velocidade aumenta o risco da ocorrência de acidente e aumenta a gravidade das lesões quando o acidente ocorre, devido ao aumento da distância para frenagem, aumento da probabilidade de o motorista perder o controle do veículo e a diminuição da capacidade de reação do motorista em se antecipar a possíveis riscos. Este Método está em consonância com o mesmo objetivo do programa “Visão Zero” que é redução da gravidade dos acidentes.

5.4.1. Metodologia do Cenário de Risco

A metodologia do Cenário de Risco, pondera número de feridos graves no acidente (x1) e número de fatais (x3) no acidente, método específico para avaliar o desempenho dos equipamentos de fiscalização eletrônico, pois mede os traumas e as perdas geradas pela ocorrência dos acidentes. Esta metodologia faz a ponderação do custo de feridos graves envolvidos nos acidentes em relação ao valor das mortes ocorridas nos acidentes.

Por não existir a identificação da gravidade das vítimas no Banco de Acidentes de trânsito (SAT/CET) e considerando o objetivo do "Visão Zero", foi utilizada a ponderação em relação aos feridos (x1) envolvidos nos acidentes, independente da gravidade, com o número de fatais (x8) nos acidentes.

5.4.2. Avaliação do Desempenho Técnico dos Equipamentos

O desempenho técnico dos equipamentos é avaliado de acordo com a Variação Percentual do Peso Total dos Feridos e dos Fatais correspondente ao período definido como "Antes e Após" a Implantação dos Equipamentos de acordo com os seguintes parâmetros:

- EXCELENTE : de -71% a -100%
- MUITO BOM : de -51% a -70%
- BOM: de - 31% a -50%
- REGULAR: de -1% a -3
- PÉSSIMO: + ou 0%

Conforme a avaliação do desempenho técnico será possível verificar a eficiência dos equipamentos, indicando a necessidade de complemento de ações educativas e revisão de projetos viários, possibilitando também a verificação da necessidade de implantações de novos equipamentos nos locais analisados.

6. Avaliação do Desempenho Técnico dos Equipamentos nos Cruzamentos Críticos

Classif.	Cruzamentos Críticos POSEG	Tipo de Equipamento	Acidentes de Trânsito "antes da implantação do radar"			Acidentes de Trânsito "após implantação do radar"			Avaliação do Desempenho Técnico dos Equipamentos
			Número de Feridos	Número de Fatais	Peso Total	Número de Feridos	Número de Fatais	Peso Total	
23	AV. PROFº NOÉ AZEVEDO x RUA VERGUEIRO	Fixo - Grupo A	6	1	14	0	0	0	-100.00%
46	AV. BRASIL X RUA COLÔMBIA	Fixo - Grupo B	6	0	6	0	0	0	-100.00%
55	AV PROFº ABRAÃO DE MORAIS x AV. BOSQUE DA SAUDE	Estático	5	0	5	0	0	0	-100.00%
17	AV. CORIFEU DE AZEVEDO MARQUES x AV. JAGUARÉ	Fixo - Grupo B	7	2	23	2	0	2	-91.30%
36	AV. BRIG FARIA LIMA x AV. PRES. JUSCELINO KUBITSCHEK	Fixo - Grupo B	5	0	5	1	0	1	-80.00%
20	AV. JAGUARE x AV. KENKITI SIMOMOTO	Fixo - Grupo B	7	2	23	5	0	5	-78.26%
4	AV. DO ESTADO x AV. MERCÚRIO	Fixo - Grupo B	8	0	8	2	0	2	-75.00%
35	AV. INTERLAGOS x AV. NSRA DO SABARÁ	Fixo - Grupo A	8	2	24	6	0	6	-75.00%
15	PÇA. ALBERTO LION x AV. DO ESTADO	Fixo - Grupo B	7	0	7	2	0	2	-71.43%
5	AV. INTERLAGOS x AV. DAS NAÇÕES UNIDAS	Fixo - Grupo A	14	1	22	7	0	7	-68.18%
3	AV. BRASIL x RUA HENRIQUE SCHAUMANN	Fixo - Grupo C/Estático	9	0	9	3	0	3	-66.67%
37	AV. DUQUE DE CAXIAS x AV. RIO BRANCO	Fixo - Grupo A	6	0	6	2	0	2	-66.67%
38	AV. PROFº ABRAÃO DE MORAIS x AV. MIGUEL ESTÉFANO	Fixo - Grupo B	3	0	3	1	0	1	-66.67%
16	RUA MELO FREIRE x RUATUIUTI	Fixo - Grupo A	7	1	15	5	0	5	-66.67%
10	AV. CELSO GARCIA x AV. SALIM FARAH MALUF	Fixo - Grupo B	4	0	4	2	0	2	-50.00%
44	RUA AUGUSTA x RUA PAULISTA	Fixo - Grupo A	6	0	6	3	0	3	-50.00%
54	AV. ÁGUIA DE HAIA x ESTR. DO IMPERADOR	Fixo - Grupo A	3	2	19	3	1	11	-42.11%
19	AV ARICANDUVA xAV DOS LATINOS	Fixo - Grupo B	10	1	18	11	0	11	-38.89%
40	RUA CAP. PACHECO E CHAVES X AV. PAES DE BARROS	Fixo - Grupo A	3	0	3	2	0	2	-33.33%
52	AV. GOV. CARVALHO PINTO x AV. SÃO MIGUEL	Fixo - Grupo B	3	0	3	2	0	2	-33.33%
7	RUA JOÃO TEODORO x AV. TIRADENTES	Fixo - Grupo B	7	1	15	4	1	12	-20.00%
34	AV. EUSÉBIO MATOSO x AV. LINEU DE PAULA MACHADO	Fixo - Grupo B	2	0	2	2	0	2	0.00%
1	AV. ARICANDUVA x R. MANILHA	Fixo - Grupo A	24	1	32	10	3	34	6.25%
8	AV. DO ESTADO x AV. SANTOS DUMONT	Fixo - Grupo A/ Grupo B	1	0	1	7	0	7	600.00%
49	AV. ESCOLA POLITÉCNICA RUA JORGE WARD	Fixo - Grupo B	1	0	1	1	1	9	800.00%
30	AV. ARICANDUVA x RUA JÚLIO COLACO	Estático vandalizado							DESLIGADO
26	RUA IBITIRAMA x AV. PROFº LUIZ IGNÁCIO ANHAIA MELLO	Ponto de revezamento							DESLIGADO
42	AV. ENGº CAETANO ALVARES x AV. IMIRIM	Ponto de revezamento							DESLIGADO
21	RUA DA CONSOLAÇÃO x AV. PAULISTA	Fixo - Grupo B							SEM AVALIAÇÃO
39	AV. ALCANTARA MACHADO x RUA HIPÓDROMO	Fixo - Grupo B							SEM AVALIAÇÃO
41	AV. EUSÉBIO MATOSO x AV. BRIG FARIA LIMA	Estático							SEM AVALIAÇÃO
56	AV. ALCÂNTARA MACHADO x RUA SILVA JARDIM	Grupo C							SEM AVALIAÇÃO

Tabela 1 – Desempenho Técnico dos Equipamentos nos Cruzamentos Críticos

EXCELENTE MUITO BOM BOM REGULAR PÉSSIMO

Nota: Nos gráficos anteriores, as variações percentuais dos acidentes e das vítimas foram feitas utilizando dados de acidentes até Dezembro/2015, os dados utilizados nesta planilha são dados de acidentes até o mês de Abril/2016.

Conforme análise dos resultados da tabela “Desempenho Técnico dos Equipamentos nos Cruzamentos Críticos” (Tabela 1) observa-se que dos 57 cruzamentos indicados no POSEG, apenas 32 apresentam fiscalização eletrônica, tendo sido analisados 25 locais, visto que em 4 locais os dispositivos foram implantados recentemente, não apresentando ainda o tempo necessário para possibilitar o estudo e em 3 locais, os equipamentos encontram-se desligados, 1 local por vandalismo e 2 locais por serem pontos de revezamento.

Analisando a Tabela 1, observa-se que em praticamente todos locais pesquisados houve uma redução de feridos e fatais, ou seja, 20 locais (80%) tiveram um desempenho técnico considerado eficaz, com redução no Peso Total em acidentes feridos e fatais, com desempenho técnico de eficiência entre -33,33% a -100%. Apenas 5 cruzamentos (20%) não obtiveram desempenho técnico satisfatório.

As porcentagens de vítimas poupadas foram menos 57% de mortos, passando de 14 para 6 mortos e menos 49% de feridos, de 162 para 83 feridos.

Em análise ao Relatório Anual de Acidentes (CET,2015) verifica - se que vários locais críticos que constavam do Relatório Triênio POSEG (2012-2013-2014), deixaram de se configurar como tal. Em especial, dos 25 cruzamentos que apresentam equipamentos de fiscalização eletrônica, 18 cruzamentos não fazem mais parte da listagem mencionada. Vale ressaltar ainda que os dois cruzamentos que tiveram a pior avaliação com relação ao percentual da redução dos feridos e fatais deixaram de se configurar como críticos em 2015: Av. Eusébio Matoso x Av. Lineu de Paula Machado e Av. Escola Politécnica x R. Jorge Ward.

Uma explicação para este fato são os parâmetros utilizados pelas análises: os cruzamentos críticos indicados no Relatório Anual de Acidentes (CET, 2015) estão baseados no número de acidentes e a avaliação da eficiência dos radares considera a gravidade destes acidentes ponderando o número de feridos e fatais.

Portanto, medidas de controle ao abuso de velocidade com a utilização desses dispositivos não podem deixar de ser consideradas para reduzir o número e a gravidade dos acidentes de trânsito. Entretanto para maior eficiência na busca de segurança viária os equipamentos devem ser instalados com base em critérios técnicos e em consonância com procedimentos de monitoramento que permitam definir quando necessário a adoção de outras ações complementares visando melhorar as condições de segurança nos pontos. Mesmo locais que mostram uma alta eficiência no desempenho técnico de equipamento (com redução significativa de feridos e mortos) devem ser objeto de vistoria de segurança, pois a análise pode indicar ações de engenharia (operação e/ou projeto) para melhorar ainda mais ou manter as condições seguras do trânsito no local. Para ilustrar é importante citar que foi realizada análise de segurança pela Gerência de Segurança no Trânsito (GST) e identificou-se que em 5 dos 25 locais que constam da Planilha de Cruzamentos Críticos – POSEG, os quais apresentaram redução significativa na redução de feridos e mortos, todos apresentaram a necessidade de implementação de importantes medidas de projetos e revitalização da sinalização existente.

Avaliando a Tabela 1 não foi possível fazer uma associação entre tipo de equipamento e redução da variação percentual de feridos e fatais, pois esta análise só poderia ser feita em locais que tivessem passado igualmente por implantação de medidas de segurança anteriormente a implantação do equipamento.

Quanto aos tipos de veículos envolvidos nos acidentes, tanto antes como após a implantação de radares, verificamos a predominância do envolvimento de motos. Todos os equipamentos eletrônicos atuais utilizados pela CET fiscalizam motos, porém estes condutores normalmente circulam entre veículos (entre faixas) o que dificulta o registro da imagem quando cometidas as infrações nos equipamentos que possuem laços detectores, pois estes laços são instalados somente dentro das faixas de rolamento. A fiscalização eletrônica para motos se mostra mais eficiente quando se tem equipamentos que não dependem de instalação de sensores no pavimento (estáticos, portáteis e Fixo – Grupo C). Como os locais com estes tipos equipamentos representam 20% dos locais fiscalizados e nos equipamentos que utilizam laços detectores foi observado que as motos são pouco fiscalizadas, observamos uma necessidade do aumento da utilização de equipamentos que não dependam de laços detectores para a fiscalização deste tipo de veículo, pois os acidentes envolvendo os veículos motos aumentam a cada dia.

7. Avaliação de Desempenho Técnico dos Equipamentos nos Corredores Críticos

Classif.	Corredores	Acidentes de Trânsito "antes da implantação do radar"			Acidentes de Trânsito "após a implantação do radar"			Avaliação do Desempenho Técnico dos Equipamentos (Método Cenários de Risco)
		Quantidade de Vítimas	Quantidade de Fatais	**Peso Total**	Quantidade de Vítimas	Quantidade de Fatais	**Peso Total**	
17	Av. Jacu-Pêssego/Nova Trabalhadores	230	21	398	113	6	161	**-59.55%**
13	Av. Prof. Francisco Morato	169	8	233	112	2	128	**-45.06%**
14	Av. Ragueb Chohfi	160	7	216	112	1	120	**-44.44%**
4	Av. Sapopemba	238	14	350	173	3	197	**-43.71%**
1	Marginal Tietê	556	39	868	362	18	506	**-41.71%**
22	Av. Vinte e Três de Maio	141	5	181	116	0	116	**-35.91%**
7	Av. Sen. Teotônio Vilela	245	23	429	196	11	284	**-33.80%**
2	Marginal Pinheiros	736	29	968	481	21	649	**-32.95%**
21	Av. Raimundo Pereira de Magalhães	130	7	186	93	5	133	**-28.49%**
28	Av. Santo Amaro	116	6	164	96	3	120	**-26.83%**
6	Estr. de Itapecerica	222	16	350	211	6	259	**-26.00%**
3	Av. Aricanduva	260	12	356	200	8	264	**-25.84%**
19	Av. São Miguel	119	8	183	114	3	138	**-24.59%**
20	Av. Giovanni Gronchi	147	4	179	104	4	136	**-24.02%**
18	Av. Cupecê	145	4	177	114	3	138	**-22.03%**
12	Av. Mal. Tito	144	11	232	134	6	182	**-21.55%**
30	Av. Cruzeiro do Sul	110	4	142	68	6	116	**-18.31%**
11	Av. Interlagos	209	7	265	176	6	224	**-15.47%**
5	Av. do Estado	174	7	230	172	3	196	**-14.78%**
23	Av. dos Bandeirantes	148	3	172	134	2	150	**-12.79%**
8	Estr. do M'Boi Mirim	189	17	325	216	9	288	**-11.38%**
27	Av. Guarapiranga	133	5	173	114	5	154	**-10.98%**
10	Av. Prof. Luiz Inácio de Anhaia Mello	155	3	179	112	6	160	**-10.61%**
9	Av. Alcântara Machado	164	4	196	139	5	179	**-8.67%**
25	Av. Rebouças	131	2	147	106	4	138	**-6.12%**
29	Av. Inajar de Souza	91	3	115	116	1	124	**7.83%**
16	Av. Atlântica	150	5	190	166	5	206	**8.42%**
15	Av. Washington Luís	167	0	167	134	11	222	**32.93%**
26	Av. Conde de Frontin	94	1	102	109	4	141	**38.24%**
24	Av. Dona Belmira Marin	120	5	160	191	13	295	**84.38%**

Tabela 2 – Desempenho Técnico dos Equipamentos nos Corredores Críticos

EXCELENTE MUITO BOM BOM REGULAR PÉSSIMO

Conforme análise do “Desempenho Técnico dos Equipamentos nos Corredores Críticos” – Tabela 2, pode-se verificar que todas as 30 vias que fazem parte do POSEG (Plano Operacional de Segurança) apresentam fiscalização eletrônica.

Para possibilitar a avaliação dos acidentes no período após a implantação dos equipamentos, haja vista a data de implantação dos referidos radares (os equipamentos foram sendo implantado ao longo do tempo), foram utilizados dados de feridos e de fatais obtidos a partir da publicação do 1º equipamento implantado no corredor. Apesar de tal metodologia servir para mostrar uma tendência da eficiência dos equipamentos, ressalta-se que para obter um diagnóstico mais efetivo do desempenho técnico do conjunto de equipamentos implantados nos corredores, se faz necessária nova avaliação, levando em consideração os acidentes que ocorreram após a data do último equipamento implantado.

Analisando-se a Tabela 2 observa-se que em praticamente todos os corredores pesquisados a utilização de equipamentos colaborou para a redução de acidentes envolvendo feridos e fatais, constatando-se redução de -7% a -55% da variação percentual dos Pesos Totais de feridos e fatais em 24 corredores dos 30 que foram monitorados. Somente 6 corredores tiveram uma avaliação considerada inadequada.

As porcentagens de vítimas poupadas foram 36% de mortos, passando de 280 para 180 mortos e 36% de feridos, passando de 5793 para 4684 feridos. Analisando-se o Peso Total dos Feridos e Fatais registrados nos corredores após a implantação dos equipamentos observa-se ainda um número significativo de feridos e mortos o que indica que as vias devem passar por nova avaliação de segurança para implementação de ações complementares que minimizem tais ocorrências.

Comparando os resultados da Tabela 1 com os dados da Tabela 2 (Eficiência dos Equipamentos em Cruzamentos Críticos com a Eficiência dos Equipamentos em Corredores Críticos) observa-se que a variação percentual em relação aos feridos e fatais nos acidentes ocorridos, apresenta índices melhores quando analisados pontualmente, ou seja, a diminuição de feridos e mortos é mais significativa em trechos próximos dos radares, utilizando 300 metros antes e 300 metros depois do equipamento.

Este fato também se confirma pela avaliação pontual de cada equipamento de fiscalização eletrônica em corredores que não tiveram resultado satisfatório no geral, mas ainda assim obtiveram ótimos resultados nos trechos onde foram locados os equipamentos (Boletim Técnico nº 60, CET).

Foi observado que em corredores onde os equipamentos foram implantados com distâncias mais curtas entre equipamentos e com uma sequência de implantações de equipamentos ao longo do corredor, houve uma melhor eficácia na redução de feridos e mortos (Boletim Técnico nº 60, CET).

Estudos feitos com o propósito de avaliar a eficiência dos radares fixos na redução da velocidade dos veículos em vias urbanas (GONÇALVES, 2014) mostraram que a presença do dispositivo fixo de monitoramento, acarreta a desaceleração dos veículos quando se aproximam do radar e, por conseguinte a diminuição da velocidade. Contudo, após a margem de influência da fiscalização do radar, os veículos sofrem um aumento na aceleração e a velocidade torna a aumentar. Observa-se assim, a baixa influência do dispositivo de fiscalização na velocidade imprimida pelos condutores ao longo da via. Resultado

semelhante foi observado por YAMADA (2015) que salienta a busca por compensação da velocidade perdida aliada a certeza dos motoristas da existência de mais radares ao longo da via, como uma provável explicação para o incremento da velocidade, após a passagem do ponto de fiscalização.

O método adotado atualmente no Brasil monitora a velocidade pontual praticada na seção da via onde o equipamento está instalado. Aos motoristas que respeitam a lei e normas de trânsito, este método possui efeito educativo e de reforço de atitudes saudáveis e seguras no trânsito. Mas, como boa parte dos motoristas ao ultrapassar o radar volta a desenvolver altas velocidades, uma alternativa (que já está sendo usada em alguns países) seria o monitoramento da velocidade dos veículos pela média desenvolvida em um trecho da via, tipicamente da ordem de um a três quilômetros.

Neste método são instalados, nas extremidades do trecho que se deseja monitorar, equipamentos de fiscalização providos de câmeras que dispõem da tecnologia de leitura automática de placas – LAP. O sistema registra os instantes em que o mesmo veículo (mesma placa) passou pelas duas seções extremas do trecho, calcula o tempo de percurso e a decorrente velocidade média no trecho (SARNO et al, 2014).

Com a autuação da fiscalização eletrônica pela velocidade média seria possível garantir que condutores mantivessem a velocidade constante em todo seu trajeto, respeitando de forma contínua a velocidade regulamentada na via, evitando a ocorrência de acidentes e garantindo a redução da gravidade caso os acidentes venham ocorrer.

8. Conclusão

Verifica-se que após a implantação dos equipamentos de fiscalização eletrônica houve uma redução significativa do número de acidentes de trânsito e na redução da gravidade dos acidentes em grande parte dos cruzamentos e corredores avaliados neste trabalho.

O procedimento de monitoramento utilizado, o qual considerou o levantamento de feridos e fatais antes e depois da instalação dos equipamentos, mostrou ser eficiente para avaliar os resultados das implantações, inclusive para indicar os locais que ainda demandam eventuais ajustes.

Foi observado que a fiscalização de motos deve ser repensada em face dos tipos de equipamentos que conseguem flagrar este tipo de veículo. Verificou-se um aumento nos acidentes ocorridos envolvendo motos, o que propõe uma necessidade maior de fiscalização.

A avaliação da eficiência dos equipamentos se faz mais eficiente pontualmente (trechos curtos), demonstrando que para trechos maiores e em corredores se observa a vantagem do monitoramento da velocidade dos veículos pela média desenvolvida em um trecho da via.

Para se obter maior eficiência dos equipamentos de fiscalização eletrônica, estes devem ser implantados com base em critérios técnicos que analisam o objetivo da implantação e o resultado que se busca aliados a procedimentos de monitoramento.

Caso a fiscalização atenda demanda mais voltada à segurança, função primordial dos equipamentos, os aspectos mais relevantes são a análise da velocidade e os índices de acidentes do local, desagregando por feridos e fatais. Caso se queira priorizar alguma diretriz que busca melhorar a circulação dos veículos

(rodízio, fretamento, faixa exclusiva de ônibus, entre outras) sempre que possível deve-se utilizar a multifuncionalidade do equipamento, ou seja, verificar quais infrações relacionadas à segurança podem também serem fiscalizadas.

BIBLIOGRAFIA

Fatos e Estatísticas de Acidentes de Trânsito em São Paulo. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo - Secretaria Municipal de Transportes, 2011. 86 p.

YAMADA, M.G. Impacto dos radares fixos na velocidade e na acidentalidade em trecho da Rodovia Washington Luís. Mestrado em Engenharia Civil, Escola de Engenharia São Carlos, Universidade São Paulo, São Carlos – SP, 2005.

SARNO, Caio César Baldocchi VILANOVA, Luis Molist; COSENTINO Rafael Moreira; SANTOS, Virgílio dos et al. Fiscalização da Velocidade Média em Trecho da Via. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego - Cet, 2012.

GONÇALVES, Agmar Bento et al. O comportamento do condutor quanto a velocidade veicular em vias com radar. Belo Horizonte: ANPET - XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2014.

Brandão, Lucia Maria. "Medidores Eletrônicos de Velocidade" uma Visão da Engenharia para implantação – Manual Teórico – Prático – PerKons – 2011 (2ª edição).

Lopes, Maria Margaret Bastos. Fiscalização Eletrônica da Velocidade de Veículos no Trânsito: Caso de Niterói – Mestrado em Engenharia de Transportes- COPPE/UFRJ- 2006.