

## Ensinando hoje para um amanhã sem erros

*Carlos Eduardo Ferreira da Silva\**

*Artigo classificado em 1º Lugar na  
13ª Edição do Premio CET de Educação no Trânsito, item Produção Científica*

---

### Resumo:

O trânsito de São Paulo é conhecido por ser intenso, congestionado e desafiador, com grande número de veículos e problemas de mobilidade urbana, a educação no trânsito é de suma relevância para conscientizar os cidadãos acerca das normas e obrigações dos motoristas e pedestres, mesmo com a ausência de disciplinas específicas é responsabilidade da escola, formar cidadãos conscientes e pensantes. No projeto “ENSINANDO HOJE PARA UM AMANHÃ SEM ERROS!” apresenta aos jovens o trânsito, suas regras e funcionamento, explicação sobre as principais infrações cometida pelos condutores (apontada pelos próprios alunos) foi o uso do celular ao volante e dirigir embriagado.

Com estratégias lúdicas e interativas para ensinar conceitos complexos de segurança no trânsito de forma leve e prazerosa. Além disso, eles se tornaram multiplicadores das informações adquiridas, influenciando positivamente suas famílias e comunidades, a educação desde a infância forma cidadãos conscientes e responsáveis, contribuindo para um trânsito mais seguro e a preservação de vidas.

**Palavras-chave:** *Educação, Segurança, Trânsito, Maio, Amarelo.*

---

\* UNEATLANTICO – Universidad Europea del Atlantico

## Introdução

Não é garantido que quando investimos em educação, nosso povo será melhor ou mais evoluído, muitas falhas e tomadas de decisões erradas por líderes de grandes nações ocasionaram grandes desastres, mas a educação ajuda a diminuir as chances de erro e também nos ajuda a corrigir o que ficou errado hoje. Um exemplo de “erramos, mas estamos corrigindo” são os problemas que a revolução industrial no Brasil, falando de maneira específica de São Paulo, no final do século XIX e início do século XX passou por um rápido processo de industrialização, trouxe vários benefícios econômicos, mas por outro lado tivemos muitos problemas ambientais, o rio Tietê foi muito machucado pois começou a receber grandes volumes de poluentes industriais e doméstico por conta do crescimento urbano. Nas últimas décadas com medidas de estrutura do governo e o investimento em educação de grupos ativistas, acadêmicos e da população em geral começaram a visar a despoluição do rio e a melhora da qualidade da água. Prever com precisão quando o Rio Tietê ficará completamente limpo novamente é difícil, mas da década de noventa até os dias de hoje sua melhora foi significativa.

Para que fosse possível, foi necessário o trabalho de pioneiros, hoje sobre educação no trânsito temos todos os trabalhos e projetos da CET com visitas, palestras e o prêmio CET que incentiva toda a sociedade refletir e pesquisar sobre o tema, outra bandeira gigante é o Maio Amarelo, seguindo o sucesso de outros meses como Outubro Rosa e Novembro Azul, nem que seja uma vez por ano, mas é um momento que paramos e conversamos sobre educação no trânsito. E como precisamos mudar um pensamento, para dessa maneira, mudar uma geração, começamos essa mudança na sala de aula para crianças e adolescentes, por dois motivos, o primeiro é ensinar hoje para não errar amanhã, e segundo é que o adulto detesta errar na frente dos mais jovens, aquela puxada de orelha do filho, machuca, pois todos os condutores sabem que está errado, mas fazem por que infelizmente o brasileiro tenta tirar proveito de todas as situações, o que chamamos de maneira bonitinha de “jeitinho brasileiro”, nada mais é que uma romantização da palavra “corrupção”, na década de noventa o grupo de comédia os Trapalhões marcaram uma época, com piadas que não são mais aceitas no dia de hoje, beber e dirigir, não pode ser mais aceito, ultrapassar o limite de velocidade, não pode ser mais aceito, devemos parar de aceitar os “erros sociais”, parar de aceitar o “todo mundo faz”, e conscientizar que não existe uma “máquina de multas”, pois quando você erra, está colocando vidas em risco, e que se todos obedecem as regras, não existe multas. Foi com esses pensamentos que se iniciou o projeto “ENSINANDO HOJE PARA UM AMANHÃ SEM ERROS!”.

## Desenvolvimento

Nosso público são jovens de 11 até 17 anos. Apesar de muitas escolas não terem disciplinas como “cidadania” ou “educação” vejo como função dos professores e coordenadores, formar cidadãos e seres pensantes, não apenas pessoas com conteúdo como matemática, português, ciências, pois, cada indivíduo deve conhecer o seu local na sociedade e saber como ela funciona. No primeiro passo expliquei o que é o trânsito, como ele funciona e quais são suas regras. Quando pergunto a eles sobre o que os pais falam a respeito, a resposta me surpreendeu bastante “multas”, muitas fake News (e grande parte divulgadas em redes sociais) como, “cotas de multa”, “indústria de multas”, “máquina de arrecadação do Estado”.

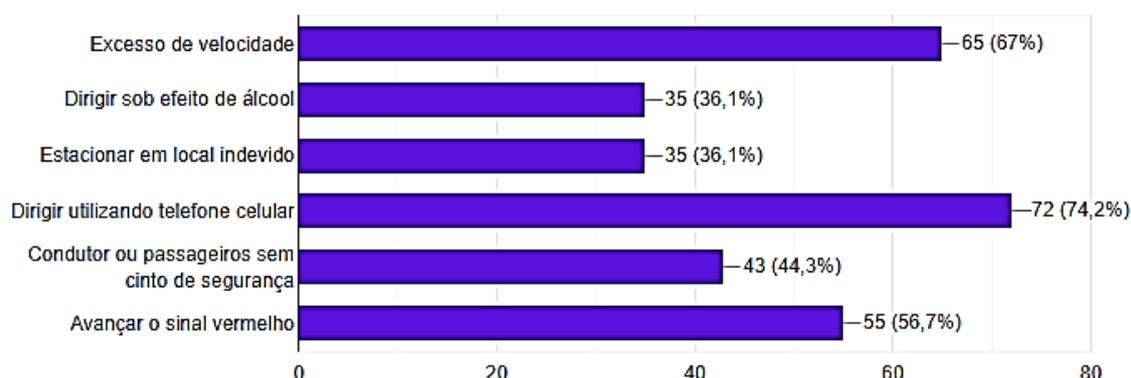
Temos que ter responsabilidade com redes sociais, porque a imagem fica abalada aeternum, o que é muito triste e temos que combater. (RUSSOMANO apud LONDRES, 2018b, s/p).

Para explicar esse tema, falei o que vem a ser uma infração, como não é um curso de CFC, comentei as mais básicas e pedi para eles responderem um formulário virtual apontando quais infrações eles

observavam os adultos cometerem com maior frequência. Como essa pergunta foi aberta onde o aluno poderia assinalar mais de uma alternativa, me assustou alguns jovens assinalarem todas as alternativas, segue o resultado:

#### Qual dessas infrações você observa condutores realizarem com maior frequência?

97 respostas



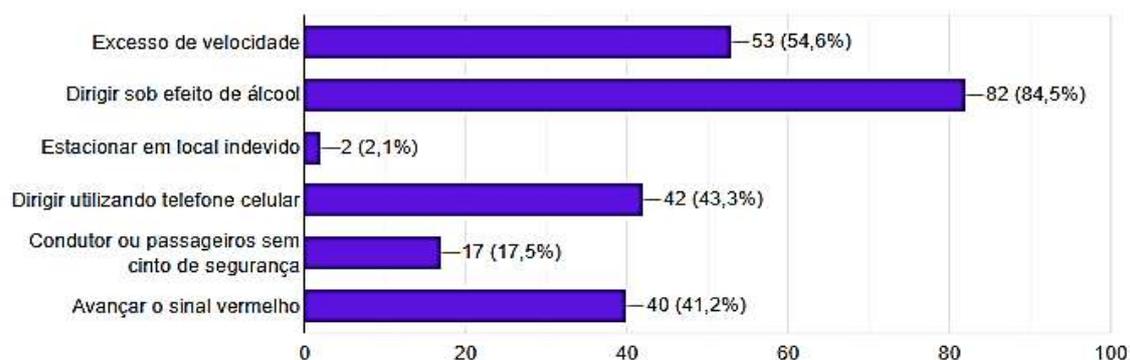
Observando as informações verificamos que 3 em cada 4 condutores (mesmo com as crianças no veículo) dirigem com o celular no volante, isso ultrapassa o absurdo, pois algo que é feito por 75% das pessoas, podemos dizer que é “normal”, todo mundo faz, e temos reflexo disso em sala de aula, pois se os responsáveis condutores usam o aparelho celular no volante, como eu vou pedir para um jovem sair do celular na sala de aula, se o exemplo que eles tem é totalmente negativo a isso.

Chamou bastante atenção o número de responsáveis condutores que dirigem sobre efeito de álcool, apesar das campanhas, e da idade, muitas pessoas não tem noção do risco, além de colocar todos a sua volta em risco, coloca também crianças! Muitos reclamam da situação do país, problemas de corrupção, falta de estrutura, falta de segurança, mas quando o adulto tem a oportunidade de ensinar pelo exemplo, deixa essa oportunidade passar.

Isso se torna mais aparente na segunda pergunta: “Qual das infrações os deixam com mais medo”. Quase 85% fica mais preocupado quando o condutor está embriagado. Isso significa que os futuros motoristas já estão desenvolvendo uma conscientização, e que o número de casos como esse pode diminuir, porém, o resultado seria bem maior, se o exemplo estivesse em casa.

#### Qual dessas infrações te deixa com mais medo?

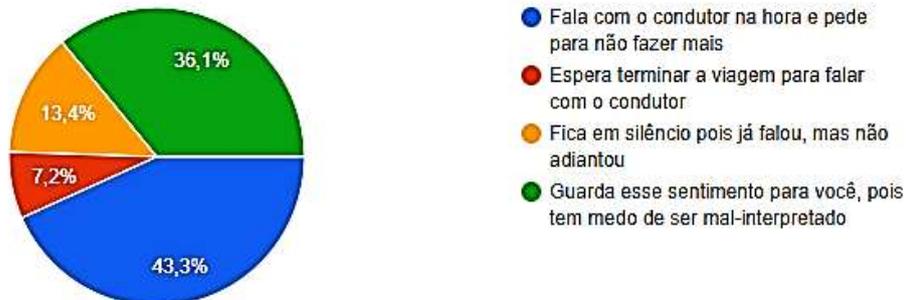
97 respostas



Na última questão, observamos um certo medo de colocar seu sentimento para o condutor.

Quando você observa um condutor cometendo uma dessas infrações, qual é a sua atitude?

97 respostas



Podemos observar que 36% prefere o silêncio para não ser mal interpretado, observei que parte desse silêncio vem do medo de receber broncas por estarem falando o que é certo, é meio confuso entender e explicar isso, uso um trecho da música dos Racionais MC's para explicar São Paulo como um local de "stress concentrado" e qualquer fala diferente, pode fazer tudo isso explodir, e nesse caso, na criança. Verificamos também que 13% praticamente "desistiu" de falar, pois não são escutados. Isso é muito grave, pois mostra quanto os responsáveis vivem em um "piloto automático", eles agem, fazem, e não percebem mais o que estão fazendo, apenas "cumprindo sua rotina".

Com base nessas informações comecei a preparar a minha palestra, primeiro, tomei o cuidado de apresentar o tema maio amarelo e explicar o que é:



Depois comecei a explicar o que era uma infração e as suas classificações, que nem todas são iguais, expliquei também que a prefeitura não depende das multas e que podemos (talvez em um dia utópico) ter zero multas, é possível ninguém ser multado, nenhuma regra é impossível de ser cumprida, logo, esse dia pode existir.

## O que é uma infração de trânsito?

Constitui infração de trânsito a inobservância de qualquer preceito do CTB (Código de Trânsito Brasileiro), da legislação complementar ou das Resoluções do Contran (Conselho Nacional de Trânsito), sendo o infrator sujeito às penalidades e medidas administrativas indicadas em cada artigo, além das punições previstas no Capítulo XIX (Crimes de Trânsito).

### Infração leve: 3 pontos na CNH e multa no valor de R\$ 88,38

Estacionar no acostamento

Estacionar incorretamente em estacionamento regulamentado (por exemplo, ocupando duas vagas)

Transitar em faixa exclusiva para ônibus

Buzinar em excesso (e entre 22h e 6h em áreas residenciais)

Conduzir veículo sem documentação de porte obrigatório

### Infração média: 4 pontos na CNH e multa no valor de R\$ 130,16

Parar em área de cruzamento

Parar veículo na contramão de direção

Parar sobre a faixa de pedestres

Ficar sem combustível

Ultrapassar pela direita

Transitar em velocidade inferior à metade da máxima na via

**Infração grave: 5 pontos na CNH e multa no valor de R\$ 195,23**

Não utilizar cinto de segurança  
Parar veículo em via de alta velocidade  
Transitar na contramão;  
Seguir veículos de emergência (ambulâncias, por exemplo);  
Retorno em local proibido;  
Transportar pessoas ou animais na parte externa do veículo (caçamba)

**Infração gravíssima: 7 pontos na CNH e multa no valor de R\$ 293,47**

Dirigir sob efeito de álcool ou outras substâncias psicoativas  
Dirigir veículo sem habilitação ou com CNH cassada  
Entregar a direção do veículo para quem não possui habilitação para dirigir  
Exibição por meio de arrancada brusca, derrapagem, manobras perigosas  
Avançar o sinal vermelho

**O condutor poderá ter a CNH suspensa quando atingir em seu prontuário, no período de 12 meses:**

20 pontos, caso constem duas ou mais infrações gravíssimas.  
30 pontos, caso conste uma infração gravíssima.  
40 pontos, caso não conste nenhuma infração gravíssima.

Além do valor da multa expliquei como funciona o esquema de pontuação, para alguns condutores seria fácil pagar o valor e continuar dirigindo, então você tem um limite de pontos dependendo do tipo de multa que você recebe, falei também que após um ano eles expiram, e o que acontece quando o condutor perde a CNH (nesse momento mostrei a minha habilitação, e expliquei sua estrutura, mesmo muitos terem no mínimo um condutor na família, poucos param para mostrar e apresentar o que é para os mais jovens). Foi destacado o real destino dos recursos provenientes das infrações.

## O que é feito com o dinheiro da multa?

Pelo Código Brasileiro de Trânsito (CBT) em vigor, a receita arrecadada com a cobrança de multas é distribuída para sinalização, fiscalização e engenharia de tráfego e de campo; aparelhamento e manutenção do policiamento de trânsito; e educação de trânsito.

É difícil explicar “as regras do trânsito” de maneira rápida e clara para pessoas que vão começar a pensar nisso daqui alguns anos, então fazer analogias é fundamental para o entendimento do conteúdo.

Falei que o trânsito tem regras, e eu as apresentei, depois disso comentei com eles que a escola também tem regras, e o não cumprimento existe alguma consequência, como um carimbo de não fez a lição, advertências, convocação dos pais e até suspensão! E quem fiscaliza são os inspetores, professores, coordenadores e direção. Infelizmente fazemos regras para que tudo funcione em harmonia, no trânsito as leis existem para isso, para que tudo funcione bem, pois na escola, caso não faça a lição um dia, você pode fazer amanhã, mas, em alguns locais, o amanhã pode não chegar. E na cidade de São Paulo, quem faz essa fiscalização são os policiais militares e os agentes da CET.

Tudo em nossa vida tem regras. Temos regras na escola, como por exemplo: horário de entrada, uso do uniforme escolar...

Temos regras em casa, em alguns lares tem restrição de horários para uso de celulares, horários para as refeições, horário para o lazer, e quando não cumprimos, recebemos penalidades, e no trânsito, como em qualquer lugar, também.

Na escola, os diretores, coordenadores e professores fiscalizam e quando necessário aplicam advertências, na sua casa, quem fiscaliza e penaliza são seus responsáveis. Quando vamos nos tornar condutores aprendemos na auto escola tudo que é necessário e todas essas regras.



No trânsito quem faz essa fiscalização é um órgão chamado DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito).  
Sob seu controle temos os Detrans (Departamento Estadual de Trânsito) nos estados.  
E em São Paulo temos a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) que é responsável por todas as atividades do Departamento do Sistema Viário (DSV)

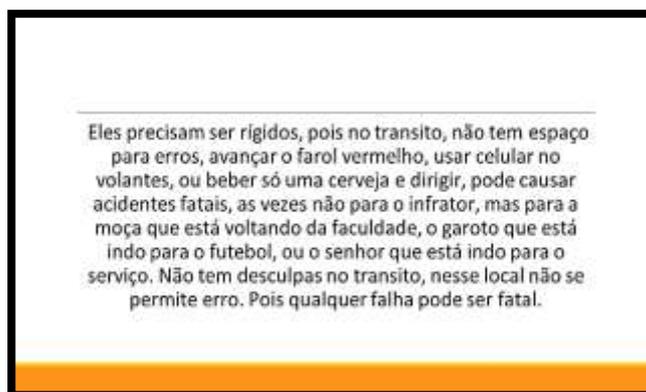
Dentro da cidade quem pode aplicar multa são os policiais militares e os agentes da CET, eles são autoridades, devidamente uniformizados, e sempre visível, a função deles é fiscalizar e orientar motoristas, e como na escola respeitamos os diretores, coordenadores e professores, e na sua casa, você respeita os responsáveis. No trânsito, esses profissionais merecem todo nosso respeito.



Nesse momento eu paro e começo a falar sobre o respeito, muitos responsáveis falam mal para as crianças de policias e agentes da CET como se eles fossem algo ruim. Comentei que são pessoas, que tem família, e um emprego, como um professor que precisa ensinar e fiscalizar, essas pessoas ficam com a função de educar e fiscalizar. E se eu recebo uma multa? Você regulariza o que é necessário paga o valor e segue a sua vida normalmente, ninguém sai de casa querendo arrumar confusão, briga, ou com o pensamento de prejudicar alguém, são seres humanos, que merecem total respeito! Nesse momento passei para eles assistirem a reportagem “Agentes de CET são agredidos e se envolvem em briga na Marginal Pinheiros - 18/04/2023”.



Eles ficaram horrorizados, definições como “loucura”, “como é possível” e “inacreditável” foram algumas das falas, sem contar os pedidos de cadeia. Nesse momento mostrei a eles que esses profissionais precisam ser rígidos, pois errar no volante pode ser fatal, algumas vezes não para o condutor, e nem para os passageiros, mas para os inocentes que também fazem parte desse meio.



Minha meta ao iniciar o trabalho eram quatro, a primeira é construir condutores mais conscientes, a segunda, respeito a todas autoridades do trânsito, terceira, multiplicadores da mensagem, eu falo com cem alunos, cada um fala para mais duas pessoas na janta, eu já consegui atingir os cem que me escutaram e mais duzentos indiretos, de maneira que a mensagem “viralize” igual memes na internet, e a última a conscientização, eu não preciso de um radar, um policial ou um agente da CET para eu fazer as coisas certas, do mesmo jeito que em casa eles precisam estudar, independente se os responsáveis pedirem, ou se o professor solicitou, é responsabilidade deles fazer o certo, e isso que espero que eles se tornem responsáveis! Coloquei o vídeo “DETRAN-SP | MAIO AMARELO | Respeite as leis de trânsito” e logo após as considerações finais.



---

Como na escola, você não precisa que sempre um funcionário esteja te olhando para respeitar uma regra, as vezes um colega seu te alerta sobre algo, como conteúdo de avaliações, data de entrega de trabalho...

No trânsito também agimos assim, não é necessário sempre ter uma autoridade do trânsito para fazer orientações, ela pode partir de você.

---

Ao ver um condutor cometendo uma infração, devemos analisar o que está acontecendo antes de tomar uma atitude.

Se for um "esquecimento" como esquecer de colocar o cinto, não perceber que está estacionando em local proibido, você comenta no momento com o condutor para que ele corrija o erro o mais rápido possível.

---

Agora se é algum hábito como usar o celular no volante, ultrapassar sinal vermelho, o melhor é conversar depois que terminar a viagem, pois a pessoa pode acabar descontando todo o estresse de um dia inteiro em você. Quando iniciar a conversa, fale como se sente quando você observa essa atitude, é importante ressaltar também das consequências que podem acontecer, não apenas o financeiro (multa), mas os acidentes que podem ser causados. Lembre que o trânsito é feito por todos nós.

Após as considerações realizei uma nova pesquisa virtual com os alunos, seguindo a teoria do reforço de Skinner, precisamos fazer um reforço final para ver se foi bem assimilado o conteúdo:

[...] o professor desempenha o papel ativo de transmissor. Compartilha suas experiências. Dá e o aluno recebe. O aluno aplicado capta a estrutura de fatos ou ideias. Se o aluno não for ágil, o professor o impressiona com os fatos, incute nele as ideias, ou inculca o bom gosto e o gosto de aprender

(SKINNER, 1972, p. 2).

A primeira pergunta foi falando sobre a conduta do passageiro ao ver um condutor cometendo uma infração:

Quando você está no carro, e observa o condutor cometendo uma infração, como você deve agir?

97 respostas

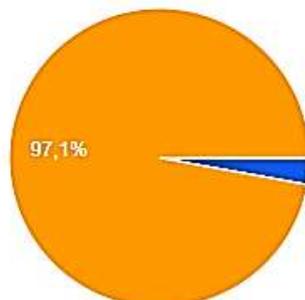


Muitos não conheciam as leis de trânsito e por conta disso não sabiam como se comportar, agora, já começam a despertar certa autonomia e segurança para alertar o condutor em determinados momentos, e o mais importante, como fazer esse alerta. Um fato curioso também, foi conversar com os jovens e perguntar por que muitos escolheram "chamar um funcionário da CET ou um policial", a resposta em geral foi "medo de falar com o responsável ou ver como o comportamento dele muda no trânsito", como já falado São Paulo é uma bomba de stress pronta para explodir a qualquer momento, e muitos dos alunos ficaram com medo de falar diretamente e sentir a "bomba explodindo" nas mãos deles. O que me assusta é saber que muitos têm medo de falar sobre um erro no trânsito, imagina assuntos mais delicados, como deve ser difícil para eles levarem e chegar a uma conversa.

Diferente da primeira pergunta, as duas últimas são de fixação, e destruição das Fake News identificadas como "Quem pode aplicar multas", qual é a destinação dos valores arrecadados na multa, e qual é o documento usado para dirigir, coloquei até outras siglas, para ver se eles realmente tiveram atenção, mas o resultado foi sucesso!

## Quem pode aplicar multas dentro da cidade de São Paulo

97 respostas

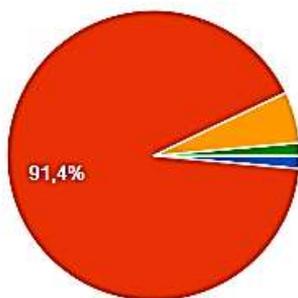


- Apenas os radares
- Servidores Públicos
- Agentes da CET e policiais militares devidamente uniformizados e identificados
- Funcionários terceirizados da prefeitura

O valor arrecada com multas é destinado para:

Para se tornar condutor no Brasil, precisamos ter mais de 18 anos, fazer um curso na auto escola e ser aprovado em todos os exames solicitados. Ao concluir todas essas etapas, ganhamos um documento chamado dê:

97 respostas



- Carta
- CNH (Carteira Nacional de Habilitação)
- Título de Direção
- CPF (Condutores Preparados e Formados)

Ao longo da atividade, foram empregados esforços significativos para educar e sensibilizar os jovens sobre a importância de comportamentos responsáveis no tráfego, resultando em valiosos aprendizados e mudanças de comportamento.

## RESULTADOS

A partir dos dados originais das contagens foram excluídos os veículos que aparecem apenas uma única vez na matriz, ou seja, que apenas entraram ou saíram e outras inconsistências, esta atividade será chamada de validação dos dados, e geraram a seguinte matriz:

### Planilha de resultados validados da Micro OD

Origem	Destino														Total Geral
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	
O1	15	6	1	25	5	21	4	8	145	1	4	10	30	53	328
O2	2	7	1	4	4	1	6				1	2		3	31
O3	20	4	22	6			1		5			1	2	43	104
O4	16	8	6	8	2	2	2		6			4	63	2	119
O5	7	5	3	1	5	2	2	2		1		15	5	1	49
O6	2		2	1	2	2	1		1			3	2		16
O7	108	3		8	4	12	2	1	3	1	1	2	5	4	154
O8	6	1		2	4	4	1	8	3		1		1		31
O9	15	4		3	9	63	1	34	3	3		2	1		138
O10	2	1		2	4	7	1	8	2	4	2		2		35
O11	42	6	1	67	4	2	2	1	7	2	1	5	12		152
O12	8	2		17		1	3		4	2	2	2	6	15	62
Total Geral	243	47	36	144	43	117	26	62	179	14	12	46	129	121	1219

Tabela 3 – Resultados da Micro OD – Fonte Autor / CET

### Planilha de resultados validados da Micro OD em porcentagem

Origem	Destino														Total
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	
O1	5%	2%	0%	8%	2%	6%	1%	2%	44%	0%	1%	3%	9%	16%	100%
O2	6%	23%	3%	13%	13%	3%	19%	0%	0%	0%	3%	6%	0%	10%	100%
O3	19%	4%	21%	6%	0%	0%	1%	0%	5%	0%	0%	1%	2%	41%	100%
O4	13%	7%	5%	7%	2%	2%	2%	0%	5%	0%	0%	3%	53%	2%	100%
O5	14%	10%	6%	2%	10%	4%	4%	4%	0%	2%	0%	31%	10%	2%	100%
O6	13%	0%	13%	6%	13%	13%	6%	0%	6%	0%	0%	19%	13%	0%	100%
O7	70%	2%	0%	5%	3%	8%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	3%	3%	100%
O8	19%	3%	0%	6%	13%	13%	3%	26%	10%	0%	3%	0%	3%	0%	100%
O9	11%	3%	0%	2%	7%	46%	1%	25%	2%	2%	0%	1%	1%	0%	100%
O10	6%	3%	0%	6%	11%	20%	3%	23%	6%	11%	6%	0%	6%	0%	100%
O11	28%	4%	1%	44%	3%	1%	1%	1%	5%	1%	1%	3%	8%	0%	100%
O12	13%	3%	0%	27%	0%	2%	5%	0%	6%	3%	3%	3%	10%	24%	100%

Tabela 4 – Resultados da Micro OD – Fonte Autor / CET

Devido ao fato de que a placa final 8 ter o dia do rodízio na quinta feira, finais 7 e 8, e, portanto, não é um final de placa tão rejeitado quanto os finais, 1 e 2 ou 9 e 0, pois os usuários preferem para poder viajar utilizando seus carros na segunda ou sexta-feira. Pode-se inferir que o fator de expansão é de 10.

Expansão dos dados segundo contagem																
Contagem	Origem	Destino														Total
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	
1625	O1	74	30	5	124	25	104	20	40	718	5	20	50	149	263	1625
152	O2	10	34	5	20	20	5	29	0	0	0	5	10	0	15	152
457	O3	88	18	97	26	0	0	4	0	22	0	0	4	9	189	457
647	O4	87	43	33	43	11	11	11	0	33	0	0	22	343	11	647
304	O5	43	31	19	6	31	12	12	0	6	0	93	31	6	304	
115	O6	14	0	14	7	14	14	7	0	7	0	22	14	0	115	
832	O7	583	16	0	43	22	65	11	5	16	5	5	11	27	22	832
595	O8	115	19	0	38	77	77	19	154	58	0	19	0	19	0	595
107	O9	12	3	0	2	7	49	1	26	2	2	0	2	1	0	107
220	O10	13	6	0	13	25	44	6	50	13	25	13	0	13	0	220
842	O11	233	33	6	371	22	11	11	6	39	11	6	28	66	0	842
278	O12	36	9	0	76	0	4	13	0	18	9	9	9	27	67	278
6174	Total	1308	243	178	771	253	397	146	293	926	64	76	249	698	572	6174

Tabela 5 – Projeção dos resultados da Micro OD – Matriz OD final - Fonte Autor / CET

A região de estudo tem densidade média, é de uso misto e a classificação viária conforme tabela 1.

### Descrição da região de estudo

Rua / avenida	Classificação	Referência
Avenida Pompéia	Arterial	Principal
Rua Barão do Bananal	Coletora	Paralela
Rua Cotoxó	Coletora	Paralela
Rua Tucuna	Coletora	Paralela
Rua Ministro Ferreia Alves	Coletora	Transversal
Rua Desembargador do Vale	Coletora	Transversal
Rua Coronel Melo de Oliveira	Coletora	Transversal
Rua Tavares Bastos	Coletora	Transversal
Rua Guará	Coletora	Transversal
Avenida Prof. Alfonso Bovero	Coletora	Transversal

Fonte: adaptado de CET (2019)

**Tabela 6** – Fonte: FERNANDA TAMYE IROKAWA, pag.27, 2019.

Conforme constata-se na tabela 6, o sistema viário da região é predominantemente de coletoras, articuladas pela avenida Pompéia que é via arterial, e consolida a comunicação de fluxos importantes interbairros vindos pela avenida Alfonso Bovero (Sumaré e Paulista), com fluxos oriundos das avenidas Heitor Penteado (Pinheiros, Vila Madalena) e da Francisco Matarazzo (Pompéia, Vila Romana, Água Branca) e Marques de São Vicente, (marginais, Lapa, Barra Funda), além do tráfego local.

#### Dados de radares

Os radares têm seus dados regidos pelo contrato que é baseado no Termo de referência para a licitação do serviço, e o *string* de dados é descrito na tabela 7, note que o dado de número 8 deve ser retirado para a garantia do anonimato do contribuinte.

Nº	Nome do Campo	Tamanho	Formato	Posição		Observações
				De	Até	
1	Código da empresa	2	AN	1	2	(1)
2	Data	8	N	3	10	AAAAMMDD (1)
3	Hora	6	N	11	16	HHMMSS (1)
4	Código do local	4	N	17	20	(1)
5	Faixa	1	N	21	21	(1)
6	Número de registro	6	N	22	27	(1) e (3)
7	Tipo de registro	1	N	28	28	(1) e (4)
8	Placa do veículo	7	AN	29	35	AAA9999 (1)
9	Tipo/espécie do veículo	1	N	36	36	(1) e (5)
10	Classificação do tipo de veículo	1	N	37	37	(1) e (6)
11	Comprimento medido do veículo	3	N	38	40	Em decímetros (2)
12	Velocidade Pontual	3	N	42	44	Em décimos de metros por segundo (1)
13	Tempo ocupação	5	N	45	48	Em milissegundos (2)
14	Velocidade Média	3	N	49	51	Em décimos de metros por segundo (7)

**Tabela 7** - Fonte: SMT, Termo de referência, 2013. Pg. 99

“Observações: A coluna “Formato” identifica se o campo é Numérico – N, ou Alfanumérico – AN. Os campos numéricos devem ser preenchidos com Zeros à esquerda e os campos alfanuméricos devem ser preenchidos com espaços em branco à direita. (1) Obrigatório em todos os registros. (2) Obrigatório apenas se a tecnologia utilizada permitir a sua medição. (3) Número sequencial exclusivo para cada registro de um mesmo local, reiniciado todo dia 1º de cada mês. (4) Tipo do registro: 0 = comum = registro de veículo não infrator; 1 = infrator = registro de veículo infrator; 2 = s/registro = registro em

Logradouro	GRID	Equipamento	Contagem (veic.)	Sentido	Obs.
Pompéia	268	5121	1673	BC	
Pompéia	269	5122	1557	CB	
Pompéia	309	5288	862	CB	
Pompéia	313	5289	1311	BC	
Alfonso Bovero	732	5142	s/d	CB	
Rua Tito	121	5243	s/d	CB	
Palestra Itália	714	5349	s/d	CB	Ant. Turiaçu
Palestra Itália	714	5348	s/d	CB	Ant. Turiaçu

branco em caso de não passagem

m de veículo (subitem 25.10) sendo, obrigatórios, neste caso, os campos de 1 a 7, sendo que os demais campos não devem ser informados. (5) Tipo ou espécie do veículo: moto = 0, passeio = 1, ônibus = 2 ou caminhão = 3. (6) Classificação de tipo de veículo: leve = 0 ou pesado = 1. (7) Velocidade média com a qual o veículo percorreu o trecho compreendido entre o equipamento a montante, definido como início do trecho

de fiscalização da velocidade média, e o equipamento atual (a jusante).” (SMT, Termo de referência, 2013. Pg. 99)

“16.1.4.1. Este arquivo deverá ser nomeado segundo a seguinte regra: a) Caractere “DT”; b) Código da empresa com 2 caracteres; c) Código do local com 4 caracteres; d) Número sequencial de arquivo com 6 caracteres (numeração sequencial gerada para cada arquivo criado, inicializada a cada mudança de ano da data de gravação); e) Data da gravação do arquivo com 8 caracteres no formato “AAAAMMDD”; e f) Hora da gravação do arquivo com 6 caracteres no formato “HHMMSS”. Por exemplo: DTXY432100012320130420123502.TXT onde “XY” é o código da empresa, “4321” é o código do local, “000123” é o número sequencial de arquivo, que foi gravado na data de 20/04/2013 às 12 horas, 35 minutos e 02 segundos.” (SMT, Termo de referência, 2013. Pg. 100)

Foram obtidos dados dos radares extraídos de *Business Intelligence* BI existente na Secretaria Municipal de Transportes, chamado Click View permitindo dados agregados sem precisar manipular informações sensíveis do contribuinte.

Tabela 8 Fonte: Autor. Banco de dados dos radares. Hora pico de 20 de setembro de 2018 - 7 às 8 horas.

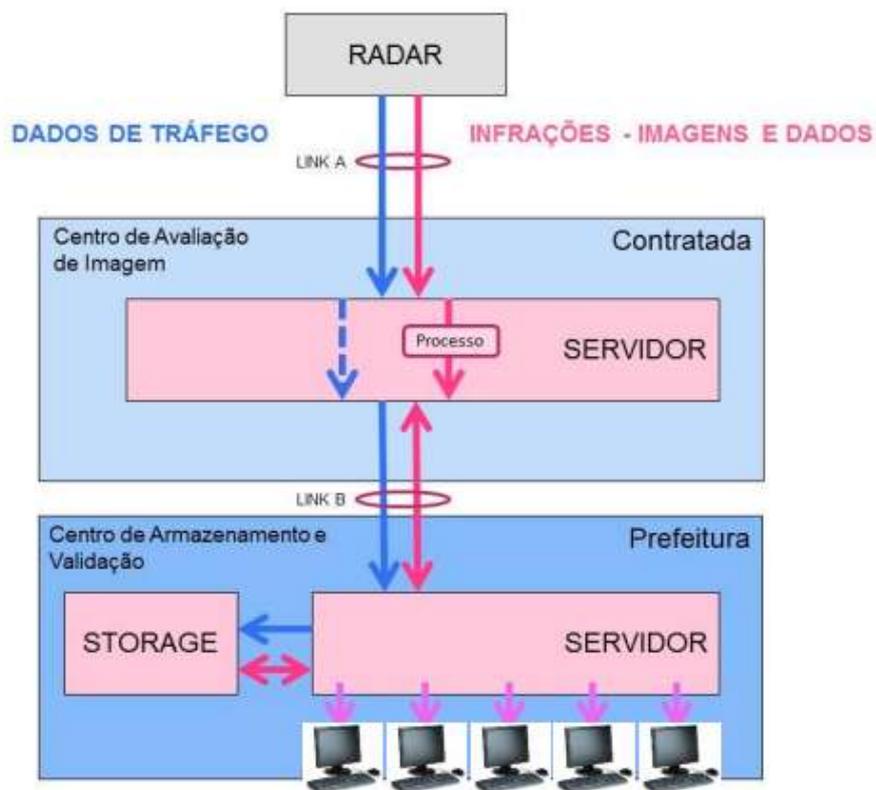


Figura 2 Fonte SMT, Termo de referência, 2013. Pg. 103

A partir destes dados foi implantado na Secretaria Municipal de Transportes um sistema de coleta de informações do banco de dados dos radares.

Hora pico 20 de setembro de 2018 - 7 às 8 horas

### Localização dos radares no Bairro da Pompéia

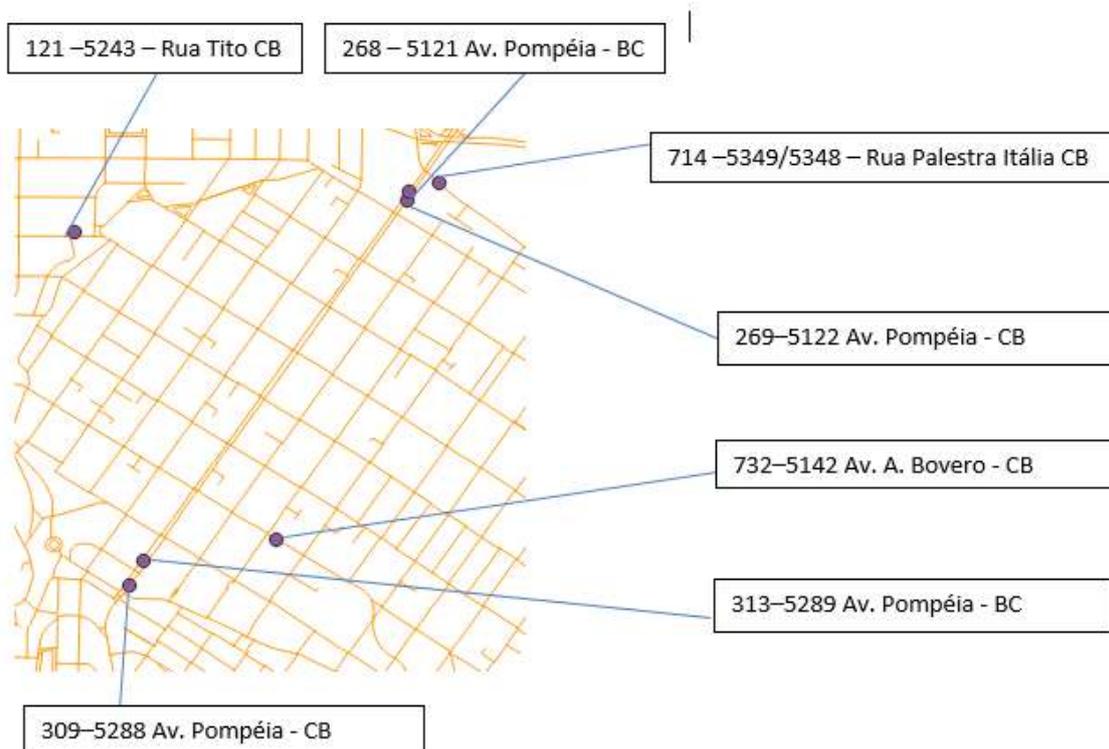


Figura 3 Fonte: autor. Posição e dados dos radares na Pompéia, fonte: dados de radares. Texto: número no grid – número do equipamento – logradouro – sentido.

Os radares são cadastrados em sistema de geoprocessamento pelo QGIS, cujas telas de dados dos radares podem ser observadas nas figuras a seguir:

Feição	Valor
base_radare...	
Título	121
(Der...	
(Aç...	
Gid	121
Id	717
Lote	3
Cod...	5243
End...	R. Tito
Sent...	Lapa/Perdizes
Refe...	nº 21
Tipo...	Barreira Eletrônica
Enq...	V-R-Z
Qtd...	2
Data...	2014/10/17 00:00:00.000
Velo...	40 km/h
Latit...	(-46.6916760000000107 -23.52807822967655227)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,13658112,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	123
Em...	4456

Figura 4 – Tela do banco de dados do QGIS

Feição	Valor
▼ base_radare...	
▼ Título	714
▶ (Der...	
▶ (Aç...	
Gid	714
Id	680
Lote	3
Cod...	5349 - 5348
End...	R. Palestra Itália
Sent...	Perdizes/Lapa
Refe...	x Av. Pompéia
Tipo...	Fixo - Grupo B
Enq...	V-R-Z-A-P
Qtd...	5
Data...	2015/01/30 00:00:00.000
Velo...	50 km/h
Latit...	(-46.68189738956905188 -23.52671717268248486)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,4718736,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	831
Em...	20106

Figura 5 – Tela do banco de dados do QGIS

Feição	Valor
▼ base_radare...	
▼ Título	269
▶ (Der...	
▶ (Aç...	
Gid	269
Id	507
Lote	3
Cod...	5122
End...	Av. Pompéia
Sent...	Pompeia / Barra Funda
Refe...	n° 227
Tipo...	Fixo - Grupo A
Enq...	V-R-Z
Qtd...	3
Data...	2014/10/25 00:00:00.000
Velo...	50 km/h
Latit...	(-46.68272919401154297 -23.52718623357305106)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,19424,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	368
Em...	617
▶ Título	268

Figura 6 – Tela do banco de dados do QGIS

Feição	Valor
base_radare...	
Título	732
(Der...	
(Aç...	
Gid	732
Id	637
Lote	3
Cod...	5142
End...	Av. Profº. Alfonso Bovero
Sent...	Centro/Bairro
Refe...	x R. Tucuna
Tipo...	Fixo - Grupo B
Enq...	V-A-P-R-Z
Qtd...	1
Data...	2014/11/13 00:00:00.000
Velo...	40 km/h
Latit...	(-46.6862560000000002 -23.53636200000000045)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,4718736,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	849
Em...	340

Figura 7 – Tela do banco de dados do QGIS

Feição	Valor
base_radare...	
Título	313
(Der...	
(Aç...	
Gid	313
Id	557
Lote	3
Cod...	5289
End...	Av. Pompéia
Sent...	Marg. Tietê/Pompéia
Refe...	nº 1.536
Tipo...	Fixo - Grupo A
Enq...	V-R-Z
Qtd...	3
Data...	2015/03/06 00:00:00.000
Velo...	50 km/h
Latit...	(-46.68983568784621951 -23.53693737569244249)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,19424,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	412
Em...	18099

Figura 8 – Tela do banco de dados do QGIS

Feição	Valor
▼ base_radare...	
▼ Título	309
▶ (Der...	
▶ (Aç...	
Gid	309
Id	556
Lote	3
Cod...	5288
End...	Av. Pompéia
Sent...	Pompéia/Marg. Tietê
Refe...	nº 1.603
Tipo...	Fixo - Grupo A
Enq...	V-R-Z
Qtd...	3
Data...	2014/12/24 00:00:00.000
Velo...	50 km/h
Latit...	(-46.69020819455383275 -23.53763159273843897)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,19424,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	408
Em...	18099

Figura 9 – Tela do banco de dados do QGIS

Feição	Valor
▼ base_radare...	
▼ Título	313
▶ (Der...	
▶ (Aç...	
Gid	313
Id	557
Lote	3
Cod...	5289
End...	Av. Pompéia
Sent...	Marg. Tietê/Pompéia
Refe...	nº 1.536
Tipo...	Fixo - Grupo A
Enq...	V-R-Z
Qtd...	3
Data...	2015/03/06 00:00:00.000
Velo...	50 km/h
Latit...	(-46.68983568784621951 -23.53693737569244249)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,19424,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	412
Em...	18099

Figura 10 – Tela do banco de dados do QGIS

Feição	Valor
▼ base_radare...	
▼ Título	309
▶ (Der...	
▶ (Aç...	
Gid	309
Id	556
Lote	3
Cod...	5288
End...	Av. Pompéia
Sent...	Pompéia/Marg. Tietê
Refe...	nº 1.603
Tipo...	Fixo - Grupo A
Enq...	V-R-Z
Qtd...	3
Data...	2014/12/24 00:00:00.000
Velo...	50 km/h
Latit...	(-46.69020819455383275 -23.53763159273843897)
Liga...	1
Data...	
Mot...	
Mi_s...	Symbol (62,19424,12,"MapInfo Transportation",256,0)
Mi_...	408
Em...	18099

Figura 11 – Tela do banco de dados do QGIS

### Análise de imagens de vídeo

Foi analisado em julho de 2019 o vídeo da Av. Pompéia, e na expectativa de se realizar contagens de imagens das CTAs, a partir destes dados foi realizada e planilha da tabela 8, com os dados de contagem automática pela empresa B3Ware que realizou as contagens com aplicativo de análise de imagens e inteligência artificial, e comparou-se com as contagens realizadas manualmente na mesma data.

O vídeo tem duração de 1 hora – das 07h00min às 08h00min – foi realizado no cruzamento da Av. Pompéia x Av. Prof. Alfonso Bovero, no dia 24/04/2019 pela câmera de vídeo da CET Central de Tráfego em Área – CTA.

Seguem os resultados:

	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	MOTO	BICICLETA
Contagem <b>B3Ware</b> (veic)	609	5	7	36	0
Contagem <b>CET</b> (veic)	740	23	6	51	2
Comparação <b>B3Ware x</b>	82%	22%	116%	71%	0%

CET					
-----	--	--	--	--	--

Tabela 8 - Fonte CET DPT julho de 2019

Da planilha em questão constata-se que a contagem automática com imagens de vídeo não tem a mesma precisão que a contagem manual. Há muito que se evoluir até as contagens tenham diferenças de até 5%. O aumento da precisão implica no estudo destas diferenças, o único que o computador contou a mais foram os caminhões, isto sugere que há erros sistemáticos e erros aleatórios, os veículos menores sofrem os maiores desvios, como motocicletas, ou subnotificações e os maiores convergem mais.

Mas é fundamental que se possam contar os veículos automaticamente, pois manter o ser humano nesta tarefa ainda é insalubre e arriscado, pode-se assim obter dados com contagens realizadas em escritório com imagens previamente gravadas em condições de conforto mais adequadas.

A metodologia deve prever a coleta de dados e famílias de dados das seguintes grandezas:

- 1- Volume e velocidade média dos veículos monitorados que circularam nos trechos (links) da área de estudo, sendo os volumes totalizados a cada 15 minutos;
- 2- Número de paradas total e médio para os links da rede, por sentido de tráfego;
- 3- Tempo de atraso total e médio para os links da rede, em segundos;
- 4- Tempo de percurso médio para os segmentos, em segundos;
- 5- Porcentagens de conversão nas interseções semaforizadas, por aproximação veicular;
- 6- Percursos dos veículos na área de estudo e;
- 7- Matriz Origem Destino considerando a indicação de entradas e saídas do mapa anexado.

### Contagens pelo sistema *Split Cycle Offset Optimisation Technique SCOOT*

É um sistema de controle de tráfego adaptável em tempo real. Ao ajustar automaticamente os semáforos aos atrasos dos veículos às condições do tráfego, o SCOOT garante que os tempos dos semáforos permaneçam os mais eficientes quanto possível.

Possuem laços detectores indutivos que medem em unidade em LPU: Mensagem do SCOOT 'M20' (anexo 1). O fluxo (em LPU), o fluxo de saturação (LPU por segundo), o tempo de verde (em segundos) e a saturação (em porcentagem). Nesta mensagem, a equação é a seguinte:

$$\text{SAT} = \text{Flow} / (\text{STOC} \times \text{GN}) \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

Flow = 352 (é o fluxo de veículos naquele ciclo em LPU)

STOC = 12 (é o fluxo de saturação em LPU/Seg.)

GN=58 (é tempo de verde em segundos), portanto, a solução:

SAT (é saturação)=  $352 / (12 * 58) = 0,5057$  ( 50,57 % )

## Sensores do SCOOT

Essa bobina é formada por 3 a 5 voltas sobrepostas do cabo metálico e é inserida na camada superficial do pavimento da pista por meio de um corte no asfalto, conforme Figura 13. Este corte é posteriormente preenchido com uma resina selante para vedação, betuminoso, geralmente.

Perspectiva da implantação de um laço indutivo na capa asfáltica.



Figura 12 - Fonte: <http://www.cetsp.com.br/media/501208/nt-248.pdf> (Lopes, 2016, pg. 3)

Uma corrente alternada é aplicada à bobina (condutor), o que, conforme a Lei de Ampère resulta na formação de um campo magnético constante no seu entorno. Esse campo magnético é proporcional à corrente aplicada no condutor, mas a interação com massas metálicas (como as de veículos) produz perturbações nesse campo. Com a proximidade de uma massa metálica, o campo magnético se altera e, conseqüentemente, a corrente elétrica que o gera, bem como a tensão no laço diminui. Isso ocorre pelo tempo em que a massa permanecer dentro da área de atuação do detector. É a variação percebida na tensão que é usada para indicar a presença de veículos (massas metálicas), e esses dados podem ser processados para estimar a ocupação veicular. O registro da variação da tensão é obtido por meio do que se denomina “placa detetora veicular”, normalmente instalada internamente ao gabinete do controlador de tráfego.

Exemplo de construção de um laço indutivo

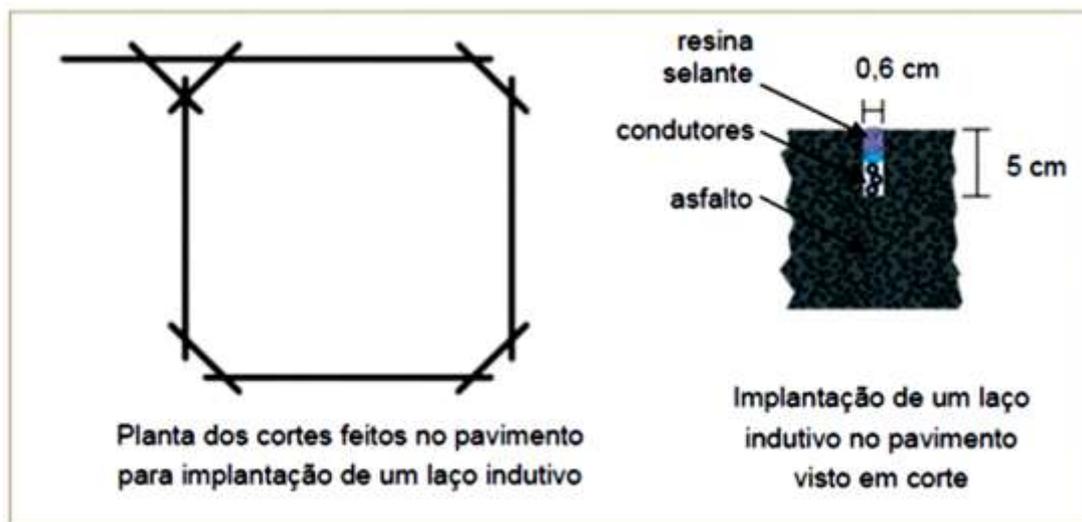


Figura 13 - Fonte: <http://www.cetsp.com.br/media/501208/nt-248.pdf> (Lopes, 2016, pg. 3)

### Tecnologias alternativas aos laços - TECNOLOGIAS AVALIADAS

**Magnético (intrusivo)** Os detectores magnéticos são constituídos por magnetômetros que podem se comunicar sem fio e que utilizam bateria interna de alta durabilidade (em alguns casos até 10 anos de funcionamento). O magnetômetro em questão detecta as alterações do campo magnético da Terra causadas pela presença de objetos ferrosos (veículos) em sua área de atuação. Seu funcionamento é similar ao do laço indutivo, já retratado anteriormente. Diferencia-se, porém, quanto ao método construtivo e ao custo.

**Vídeo-deteção** (não intrusivo) O sistema de vídeo-deteção funciona com base no prévio mapeamento da área de interesse de deteção (ou laço virtual) por um técnico responsável. A área do laço virtual deve ser equivalente àquela coberta pela deteção original com laço indutivo. A(s) câmara(s) é(são) conectada(s) a um sistema capaz de codificar o vídeo em busca de ações incomuns no ambiente (neste caso, a presença de veículos na área do laço), de forma que quando um objeto (veículo) entra na área de atuação do laço virtual, ocorre a deteção. **Micro-ondas (radar)** (não intrusivo) Neste sistema, a deteção dos veículos é efetuada por meio da emissão e recepção de ondas eletromagnéticas através do ar... ...a parte dos sinais emitidos que reflete nos veículos e retorna ao sensor pode ser processada para determinar os parâmetros do tráfego. **Sônico** (não intrusivo) O princípio de operação desses sensores é exatamente o mesmo do sonar usado pelo morcego para detectar objetos e presas durante o seu voo. Os detectores sônicos, normalmente, operam em frequências superiores a 20KHz e utilizam a reflexão das ondas sonoras que atingem objetos como os veículos em trânsito para identificar a presença dos mesmos (Lopes, 2016, pg.5).

Mapa dos semáforos da região da Pompéia

Estado dos sistemas do SCOOT na Avenida Pompéia

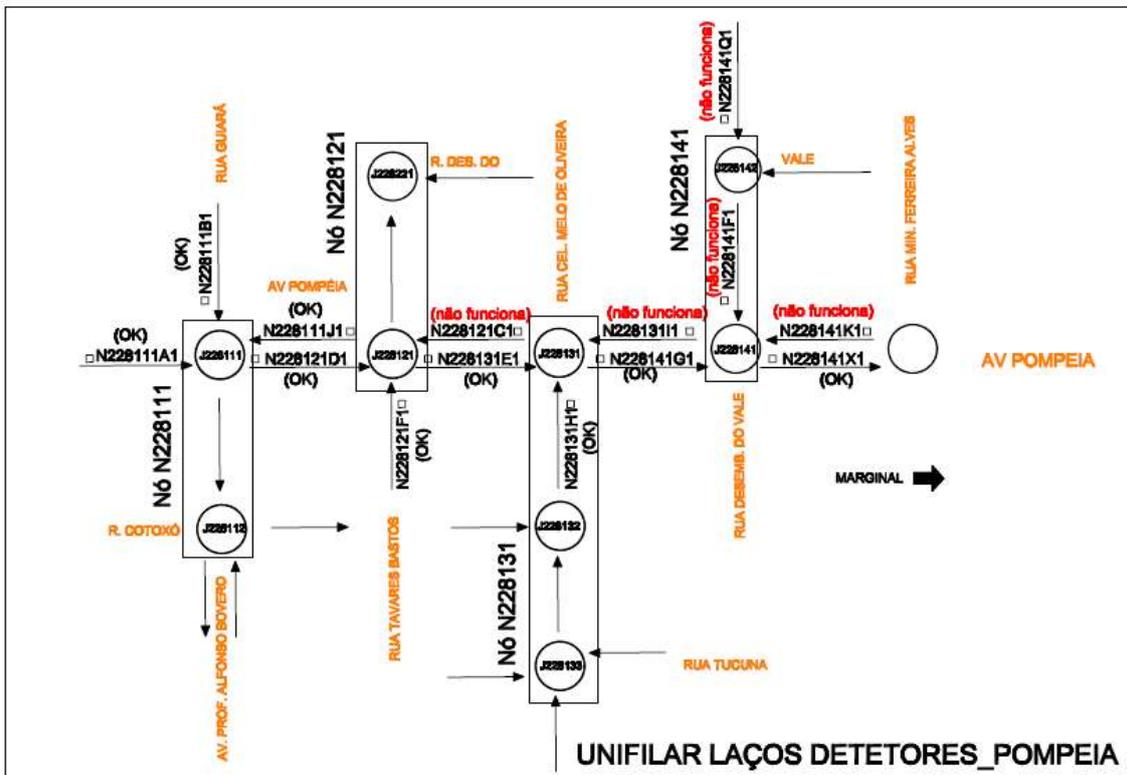


Figura 14 Estado dos Laços na Av. Pompéia em 13/09/2018

Imagem da Avenida Pompéia

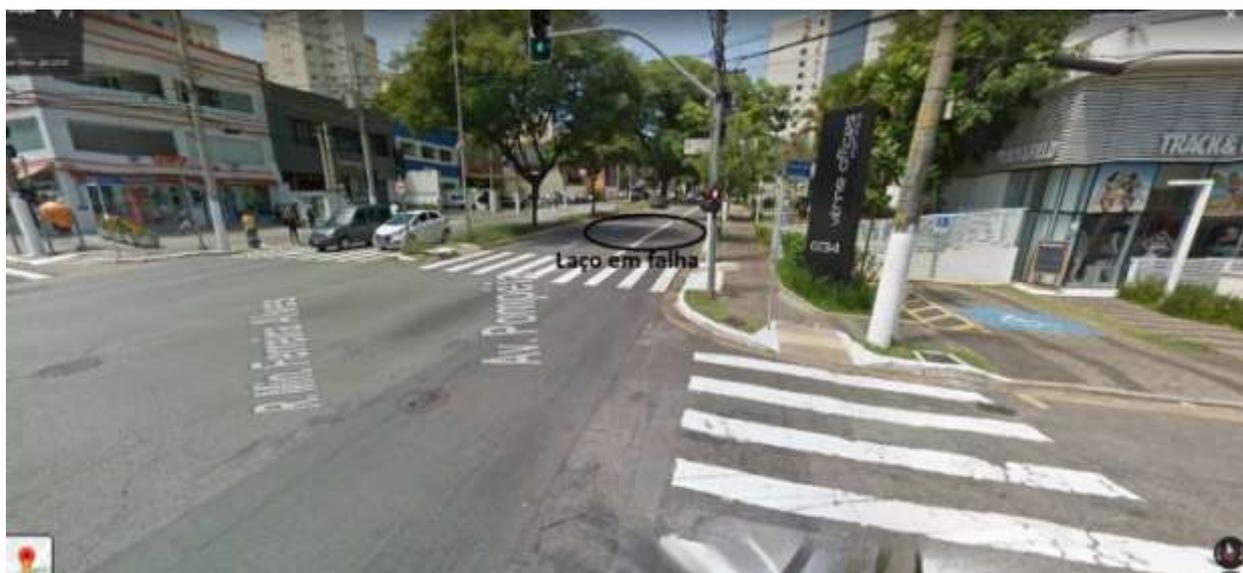


Figura 15 - Imagem do Google Earth da Avenida Pompéia. 26 de julho de 2019

Um dos laços detectores desta região da Av. Pompéia está em falha. Trata-se do detector N228141K1 (Av. Pompéia nº 634 - sentido Barra Funda – Pinheiros) após a R. Min. Ferreira Alves (junto à Vitrine Offices).

## Conclusões

Estas técnicas inovadoras de medição de campo em regiões de bairros pode facilitar a gestão e calibração de redes de semáforos e facilitar estudos de planejamento, sinalização de orientação, estudos de mãos de direção e alternativas para transportes públicos e corredores e faixas exclusivas de ônibus.

As dificuldades de medição dos impactos de implantação de semáforos em tempo real se devem a grande quantidade de variáveis envolvidas nos processos de cálculo, e na percepção subjetiva dos usuários que muitas vezes estão acostumados com aquela condição e no comportamento agressivo do usuário, que chegam na cidade de São Paulo a ingressar na interseção durante o tempo de amarelo, nos últimos instantes em alguns casos. Isto para evitar mais que um ciclo naquele cruzamento, que muitas vezes contam com tempos acima de 120 segundos. A otimização dos semáforos pode permitir um tempo menor para o cruzamento de bairros, a Avenida Pompeia é uma ligação importante da região de Pinheiros e Vila Madalena à zona Norte da cidade, pela ponte Júlio de Mesquita.

As comunicações entre os elementos dos semáforos, laços e focos pode se dar por elementos de sistemas sem fios, wireless, para se evitar o roubo de cabos e depredação, o sistema de comunicação por meio de IoT, com LORA, pode ser redundante aos sistemas físicos de cabos de fibra ótica podendo reportar o status da interseção à central, mesmo com a perda do sinal da fibra, o semáforo continuaria operacional.

As metodologias de implantação de tecnologia que prevê maior eficiência do sistema viário são fundamentais para uma cidade de 7 milhões de veículos cadastrados, doze milhões de pessoas,

inseridas em uma metrópole de mais de 22 milhões de habitantes, com cerca de trinta milhões de viagens diárias, entre transporte público, individual, e a pé.

## Referências Bibliográficas

FERNANDA TAMYE IROKAWA TCC - **Estudo de caso: aplicação de sistemas de gestão semafórica para priorização de Transporte Público, Escola Politécnica – PTR, São Paulo, 20 de dezembro de 2019**

Di Biase, Luca -Dissertação de Mestrado – Análise de sistemas de otimização semafórica em tempo real para a melhoria do desempenho da rede viária: um estudo de caso na cidade de São Paulo, **Escola Politécnica – PTR, São Paulo, 2019.**

Journal of Advanced Transportation - Volume 2018, Article ID 1096123, 12 pages, disponível em: <https://doi.org/10.1155/2018/1096123> Página 3 – Gráfico “Nível de tomada de decisão inteligente”

**Secretaria Municipal de Transportes SMT** - Termo de Referência -Prestação de serviços de fiscalização automática de trânsito com equipamento/sistema fixo. Equipamento barreira eletrônica e equipamento radar estático. São Paulo, novembro de 2013, 165 p.

**Secretaria Municipal de Transportes SMT – Contrato Nº 03/2014-SMT – Consórcio SPTrânsito – Monitoramento e Fiscalização Eletrônica**, São Paulo, março 2014.

**World Bank/ IDOM** - Consultancy Services for alternatives analysis and other studies for traffic lights systems in São Paulo - D1 - *Status Quo Report*, São Paulo, 2019.

**World Bank/ IDOM** - Consultancy Services for alternatives analysis and other studies for traffic lights systems in São Paulo - D2 - *Analysis of Technological Alternatives*, São Paulo, 2019.

**World Bank/ IDOM** - Consultancy Services for alternatives analysis and other studies for traffic lights systems in São Paulo - D3 - *Preliminary Economic Analysis*, São Paulo, 2019.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DOS SUBSÍDIOS DO PPMI – REDE SEMAFÓRICA - [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/projetos/desestatizacao/rede\\_semaforica/ind\\_ex.php?p=249977](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/projetos/desestatizacao/rede_semaforica/ind_ex.php?p=249977) Acesso em 10/11/2019.

**World Bank/ IDOM** - Consultancy Services for alternatives analysis and other studies for traffic lights systems in São Paulo - D4 - Metodologia de Avaliação do Desempenho e Performance dos Sistemas Adaptativos de Controle Semafórico em Tempo Real, São Paulo, 2019.

**Secretaria Municipal de Inovação Tecnológica SMIT – EDITAL DE LICITAÇÃO 003/SMIT2019 – MODALIDADE CONCURSO DE PROJETOS**; novembro 2019. Radartona - Desafio

**Secretaria Municipal de Inovação Tecnológica SMIT – EDITAL DE LICITAÇÃO 004/SMIT2019 – MODALIDADE CONCURSO DE PROJETOS**; novembro 2019. Radartona – Solução tecnológica.

**Lopes**, Denise Lima et all – Nota Técnica CET- NT 248 2016 Avaliação de tecnologias alternativas de detecção veicular para Scoot (1), 2016, 43p. <http://www.cetsp.com.br/media/501208/nt-248.pdf>. Acesso em 09/11/2022.