



EFEITOS COLATERAIS DO TRÂNSITO

JULHO/2017

EFEITOS COLATERAIS DO TRÂNSITO

Pesquisa desenvolvida pelo Observatório Nacional de Segurança Viária, com base em bancos de dados públicos e trabalhos disponibilizados na internet, que visa avaliar a utilização das faixas reversíveis e como podem auxiliar na melhora da fluidez e condições do meio ambiente.

Julho/2017



Rua Nove de Julho, 1953 - Vila Georgina
Indaiatuba, SP - CEP: 13333-070



+55 (19) 3801-4500



onsv@onsv.org.br



onsv.org.br



Siga o OBSERVATÓRIO.

Sumário

1. Trânsito no Mundo

2. Segurança no trânsito nas Américas

3. Trânsito no Brasil

4. O Observatório

5. Congestionamentos

5.1. Cenário do trânsito no Brasil

5.2. Congestionamentos no Brasil e no mundo

5.3. Trânsito e poluição

6. Principais operações reversíveis

6.1. Ações

6.2. Reversíveis em operação

6.3. Aspectos da operação

7. Segurança

7.1. Custos e perdas

7.2. Acidentes mais comuns

7.3. Prevenção

8. Soluções aplicadas

8.1. Tipos de funcionamento

9. Futuro

9.1. Cenário desejável

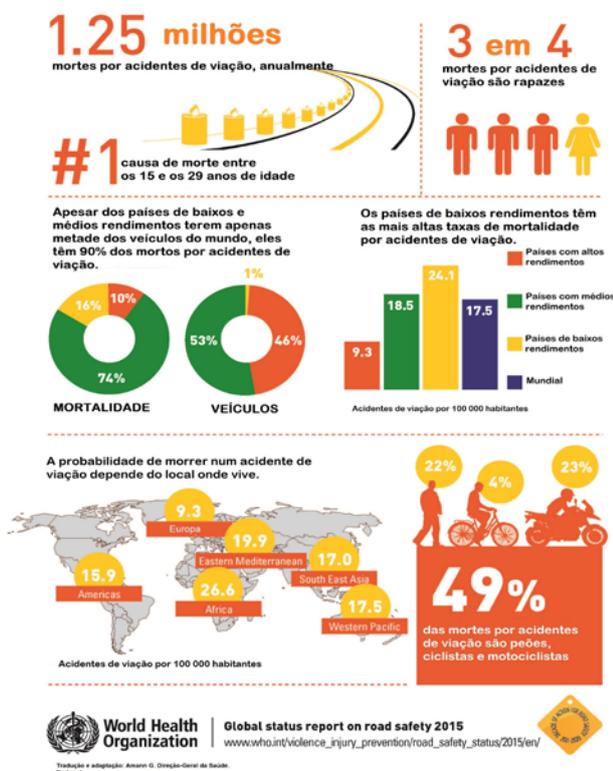
10. Destaques

11. Comentários

1. Trânsito no Mundo

A cada ano morrem aproximadamente 1,3 milhão de pessoas no mundo, em consequência de acidentes de trânsito (mais de 3 mil pessoas por dia) e estima-se que outros 50 milhões sofram lesões físicas que os incapacitam parcial ou totalmente. Isso significa que a cada seis segundos alguém perde a vida ou fica gravemente ferido por causa de um acidente viário.

LESÕES E TRAUMATISMOS RESULTANTES DE ACIDENTES DE VIAÇÃO: OS FACTOS



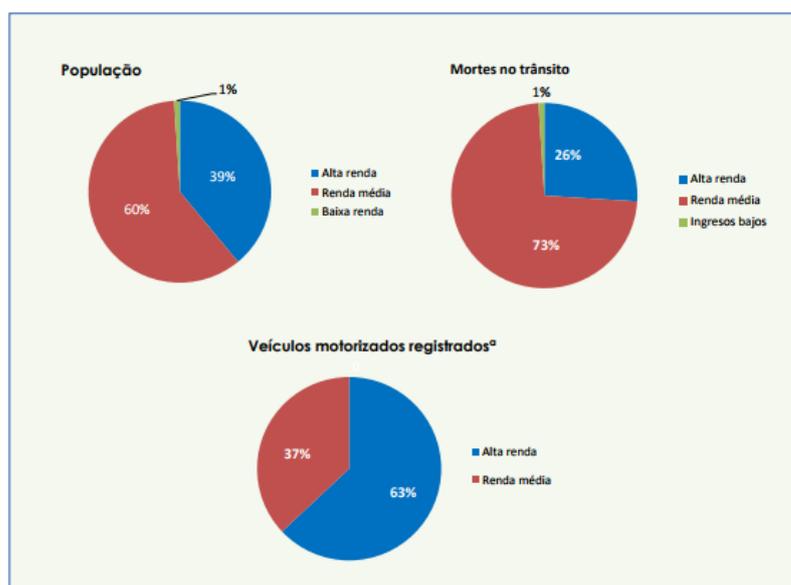
Das mortes provocadas por acidentes de trânsito, 90% acontecem em países em desenvolvimento, sendo que a grande maioria das fatalidades ocorre no período noturno.

Uma das razões desta realidade é o acelerado crescimento urbano desses países que se concentram em cidades que são forçadas a ampliar a capacidade de sua rede viária, frequentemente as expensas da segurança dos usuários, especialmente os mais vulneráveis – motociclistas, ciclistas, pedestres e usuários de transporte não motorizado.

O cenário é preocupante, não só pelos sofrimentos das famílias, que de forma alguma podem ser medidos em termos econômicos, mas também pelas externalidades econômicas associadas aos danos materiais derivados de perda e do conserto de veículos. Mais grave ainda é a soma das conseqüências econômicas e sociais relacionadas com a incapacidade física, os gastos com cuidados médicos e com a reabilitação de indivíduos economicamente ativos, que em muitos casos são a única fonte de sustento de famílias marginalizadas.

Estudos revelam que na América Latina e Caribe, a taxa anual de acidentes de trânsito se eleva a 17 por 100 mil habitantes, quase o dobro da taxa média registrada em países de alta renda.

FIGURA 1.
 Proporção da população, mortes no trânsito e veículos registrados, por nível de renda, Região das Américas, 2013.



^a Todos os dados dos veículos motorizados registrados vêm dos países participantes.

Mortes no trânsito por nível de renda região das Américas - Organização Mundial de Saúde - OMS

As perdas econômicas causadas pelos acidentes de trânsito oscilam entre 1% e 2% do PIB em alguns países da América Latina e Caribe.

2. Segurança no trânsito nas Américas

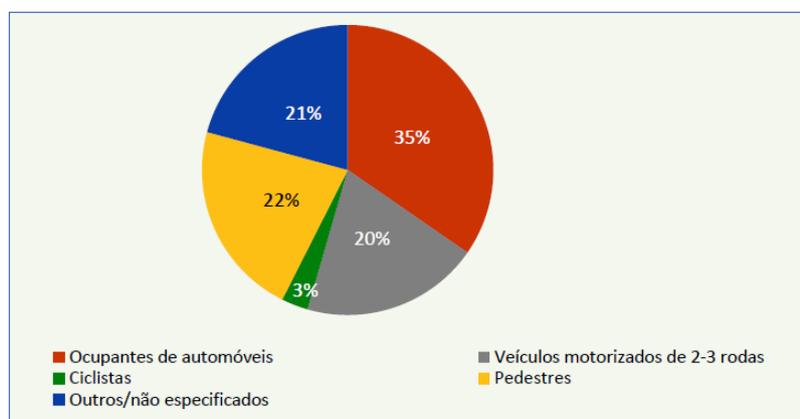
A segurança no trânsito deixou de ser um problema meramente administrativo e passou a ser classificado como um problema de saúde mundial, diante de todo impacto que proporcionada para a sociedade, em especial pelo fato de atingir principalmente pessoas em idade produtiva, uma força de trabalho necessária para o desenvolvimento dos países.

Nesse sentido, de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde – OMS e Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS, a Região das Américas apresenta o seguinte panorama no tocante a segurança viária:

- a taxa de mortalidade nas vias públicas para a Região como um todo é de 15,9 por 100 mil habitantes, inferior a taxa global, que é de 17,4. No entanto, esta media oculta as amplas variações existentes entre um país e outro: de 6,0 no Canadá a 29,3 na República Dominicana;
- pedestres, ciclistas e motociclistas constituem 45% dos mortos nas vias públicas da Região, sendo que as mortes entre motociclistas aumentaram 5% entre 2010 (15%) e 2013 (20%), fato que coloca em foco a necessidade de proteger ainda mais esses usuários das vias;

FIGURA 4.

Porcentagem das mortes no trânsito por usuário das vias públicas, Região das Américas, 2013.



Mortes no trânsito por usuários de vias públicas – Região das Américas – Organização Mundial de Saúde - OMS

- as normas sobre a construção de veículos seguros são uma parte importante da segurança viária, no entanto, apenas sete dos países da Região aplicam algumas das sete normas internacionais prioritárias sobre segurança veicular das Nações Unidas, e nenhum país aplica todas as normas para a construção de veículos mais seguros;
- 12 países informam dispor de políticas nacionais para separar os usuários vulneráveis das vias públicas do tráfego de alta velocidade;
- a melhoria da infraestrutura viária é um mecanismo eficaz para reduzir os traumatismos causados pelo trânsito, sendo assim, 23 países requerem auditorias de segurança para novas vias e 20 avaliam periodicamente as vias existentes;
- medidas como disponibilizar apenas um número de telefone de emergência único podem melhorar o atendimento pós-colisão, e ajudam a reduzir as mortes e lesões no trânsito. Já foram instituídos um número centralizados de emergência em 25 países da Região.



Veículo do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU com número 192 unificado no Brasil.

3. Trânsito no Brasil

O Brasil, um dos países signatários da Década de Ação para a Segurança no Trânsito 2011-2020 tem caminhado, ainda que de forma lenta, para uma redução nos números de vítimas fatais ou feridos graves no trânsito.

Medidas como a obrigatoriedade do ABS e airbag nos veículos a partir de 2014, a lei seca mais rigorosa, o exame toxicológico para condutores de veículos das categorias C, D e E, a redução do limite de velocidade em algumas vias com a implantação de áreas calmas, assim como o desenvolvimento de campanhas de conscientização como o Maio Amarelo, a qual abrange toda a sociedade, tem contribuído para a redução dos números, embora muito ainda precise ser feito para a criação da cultura da segurança viária.

A inserção do tema educação para o trânsito no ensino fundamental e médio e a revisão do processo de formação do condutor são pontos fundamentais que estão sendo trabalhados para que, a médio prazo, possamos visualizar em nossas vias e o reflexo disso em números, de uma postura mais consciente no trânsito, seja como pedestres, ciclistas ou na condução de veículos automotores.

O Brasil ainda sofre com a ausência de informações mais precisas em relação aos acidentes de trânsito. Os dados consolidados e divulgados pelo DATASUS (Ministério da Saúde) sempre vêm acompanhados de um atraso de 18 meses, fato esse que torna complexo adotar medidas mais imediatas para atacar as causas dos principais fatores de riscos, assim como os dados que são inseridos nos boletins de ocorrências decorrente de um acidente de trânsito nem sempre representam a realidade dos fatos.

Por esta razão, o Observatório Nacional de Segurança Viária decidiu desenvolver uma base de dados confiáveis utilizando informações de várias fontes e em parceria com a Seguradora Líder-DPVAT, a qual possui o cadastro das vítimas que receberam as indenizações pagas as famílias pelas das mortes ou as vítimas feridas e também

aqueles que tiveram despesas médicas. Esses dados permitem também avaliar o panorama da segurança viária no país.

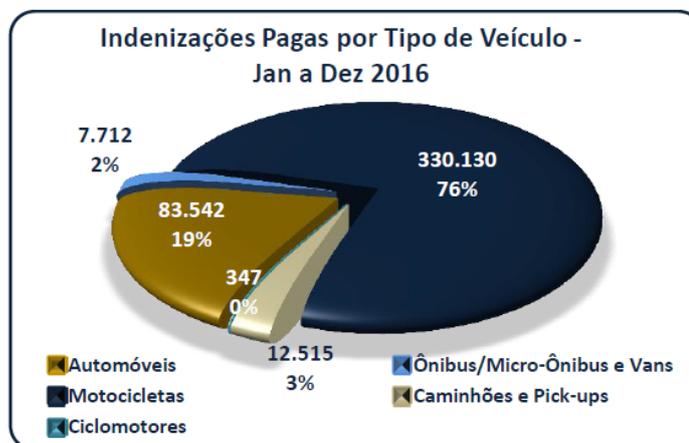
Com a obtenção dos dados através da base da Seguradora Líder-DPVAT é possível observar que houve redução no número de indenizações pagas em 2016 ante 2015, sendo importante destacar ainda que desde 2014 há uma campanha e um site desenvolvidos para divulgar aos cidadãos que há o direito de receber a indenização em caso de acidentes de trânsito.

Indenizações Pagas					
Natureza da Indenização	Jan a Dez 2016	%	Jan a Dez 2015	%	Jan a Dez 2016 x Jan a Dez 2015
Morte	33.547	7%	42.501	7%	-21%
Invalidez Permanente	346.060	80%	515.751	79%	-33%
Despesas Médicas (DAMS)	54.639	13%	94.097	14%	-42%
Total	434.246	100%	652.349	100%	-33%

Indenizações pagas – exercício 2016 – Fonte: Seguradora Líder DPVAT

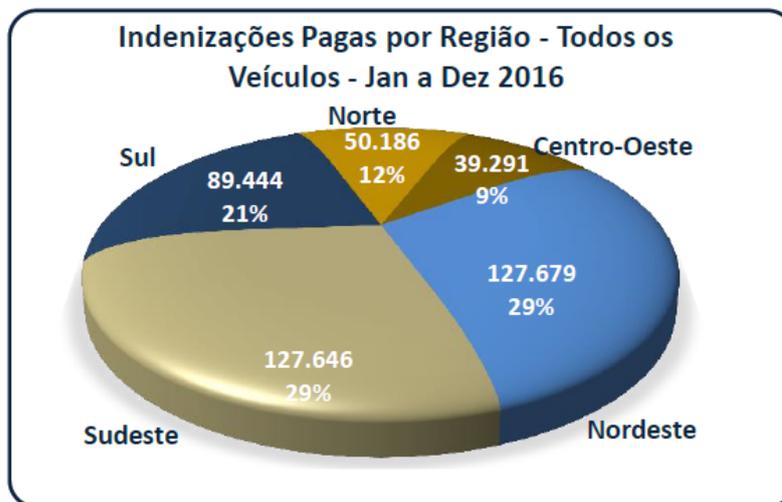
A redução no número de indenizações pagas, em conjunto com a redução de óbitos apresentada pelo DATASUS no período de 2014 para 2015 mostra que as ações preventivas desenvolvidas no país estão no caminho certo, embora a obtenção de números mais positivos nos indicadores seja algo longo.

Ainda em uma análise dos dados do DPVAT conseguimos extrair informações importantes relativas aos tipos de veículos acidentados.



Indenizações pagas – Tipo de veículo – Fonte: DPVA

Assim como tem ocorrido nos anos anteriores, os motociclistas figuram como as principais vítimas de acidentes (76%) situação que reforça a necessidade de atenção especial com esse público.



Indenizações pagas por região – Fonte: DPVAT

De janeiro a dezembro de 2016, mesmo com a diferença do tamanho da frota, a região Sudeste (56% da frota) e Nordeste (12% da frota) dividiram a liderança das indenizações pagas no território nacional.

Diante de tais dados, é possível concluir que promover um trânsito seguro no território nacional é um desafio que se impõe para os gestores públicos e demais personagens da cadeia.

4. O Observatório Nacional de Segurança Viária – ONSV

A criação do Observatório Nacional de Segurança Viária, em 2011, organização sem fins lucrativos, reconhecida pelo Ministério da Justiça como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP, membro consultivo da Organização das Nações Unidas – ONU para assuntos de segurança no trânsito, possui convênio de cooperação técnica com o Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN em projetos relacionados com a educação para o trânsito e membro da Aliança Global de Organizações Não Governamentais de Segurança Viária, com o propósito de

redução de acidentes de trânsito, é uma iniciativa de profissionais de diferentes áreas (Educação; Fiscalização; Legislação; Veicular; Engenharia; Direito, entre outras) que, preocupados com os altos índices de acidentes no trânsito brasileiro, decidiram criar uma organização que atue como agente catalisador da sociedade brasileira desenvolvendo e gerindo ações de segurança veicular.

Mais que um órgão consultivo, o Observatório nasce como um órgão de inteligência destinado a promover os subsídios técnicos necessários para o desenvolvimento seguro do trânsito em prol do cidadão, por meio de Estudos e Pesquisas, Dados & Informação, Educação e Advocacy. A idéia é executar ações que gerem soluções eficientes, necessárias ao convívio harmônico entre pessoas, veículos e vias.

Assim como o significado da palavra é como atuaremos junto à sociedade brasileira:

"Observatório (s.m.) – Local onde se: observa, examina, analisa, verifica, faz notar, pondera, replica, respeita, faz cumprir e obedecer."



Eixos de atuação – Observatório Nacional de Segurança Viária

5. Congestionamentos



Um dos grandes problemas da atualidade tem nome, e faz parte da vida de cada cidadão do mundo, chama-se **trânsito**.

Seja nos deslocamentos para o estudo, trabalho, lazer, estamos envolvidos com esse meio em que precisamos compartilhar o limitado espaço físico, conciliar vontades e interesses de cada cidadão.

Alguns estudiosos apontam a natureza complexa dos deslocamentos urbanos, e consideram o automóvel como um dos maiores responsáveis pela gama e variedade de movimentos no desenrolar da vida cotidiana de uma grande cidade, criando de tal forma uma nova economia, um novo território.

No Brasil, país em que o veículo automotor possui forte apelo junto à população, todos que querem se deslocar anseiam caminhos livres a todo o momento, conseqüentemente o número dos chamados entendidos no assunto é elevado, todo mundo no sentido figurado é um "especialista em trânsito".

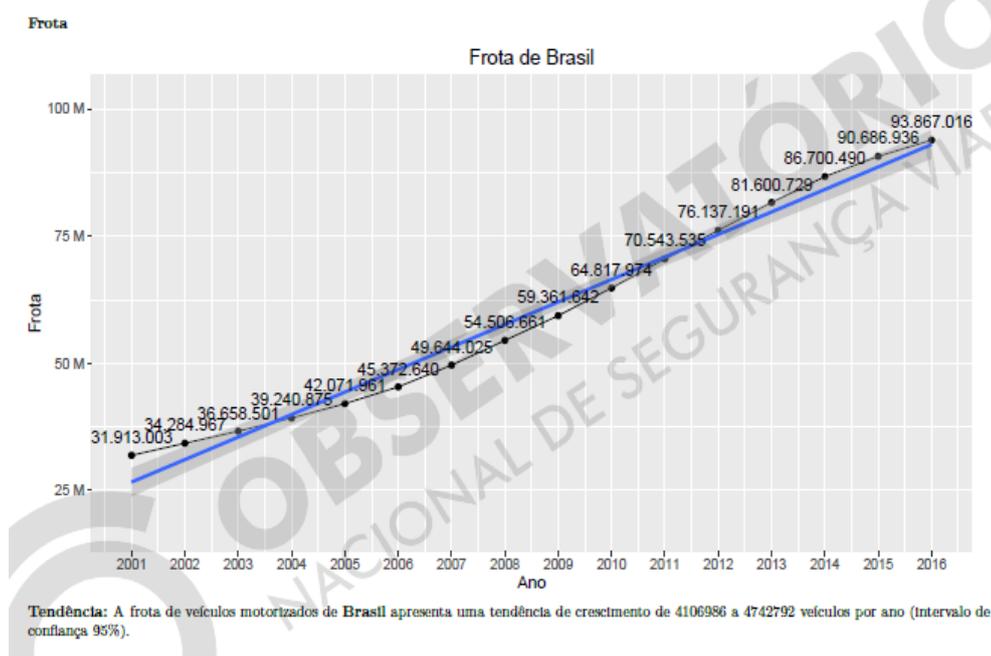
5.1. Cenário do trânsito no Brasil

O Brasil possui alta concentração populacional nas áreas urbanas, ou seja, 45% dos brasileiros vivem nos 601 municípios das 37 principais áreas metropolitanas existentes, ou seja, quase metade da população vive em 11% das mais de 5 mil cidades do país.

O resultado dessa falta de planejamento adequado é um forte desequilíbrio entre a ocupação habitacional nas áreas periféricas e a oferta de funções urbanas (empregos, educação, saúde, saneamento, lazer, serviços em geral) nas áreas centrais das cidades-polo.

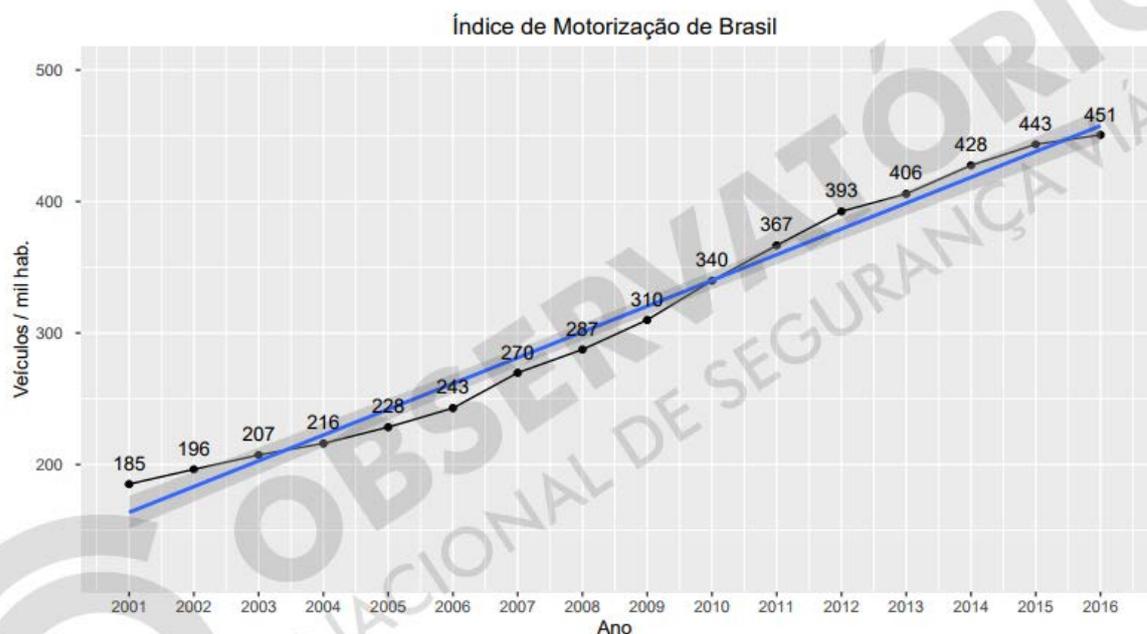
Compete ao Poder Público, através dos órgãos ou entidades executivos de trânsito, gerenciar a melhor ocupação do espaço público destinado a absorver as demandas de deslocamentos da população do lugar ou de passagem.

Entre 2010 e 2016, de acordo com dados do Sistema Observação, Monitoramento e Ação – SOMA do Observatório Nacional de Segurança Viária - ONSV a frota brasileira passou de 65 milhões de veículos para aproximados 94 milhões.



A taxa de motorização por mil habitantes passou de 340 veículos em 2010 para 451 em 2016, um número elevado que o sistema viário não consegue absorver, pois não cresce no mesmo ritmo para proporcionar a fluidez esperada pelos contribuintes.

Índice de Motorização



Tendência: A taxa de motorização de Brasil apresenta uma tendência de crescimento de 18 a 21 veículos / mil hab. por ano (intervalo de confiança 95%).

Esse problema mundial vem sendo tratado de diversas formas pelos países, pois além das horas perdidas nos congestionamentos, há a questão ambiental envolvida, pois veículos parados produzem níveis ainda maiores de poluição.

Os meios motorizados de transporte levam a poluição de forma direta e indireta. A primeira abrange a atmosférica, resultante dos gases e partículas lançados na atmosfera, a segunda, os ruídos provocados pelos motores.

Rio de Janeiro e Salvador, duas das maiores capitais do país, face aos congestionamentos diários, ocupam respectivamente o oitavo e o vigésimo oitavo lugar no ranking das 390 cidades mais congestionadas avaliadas pela empresa TomTom, especializada em navegação via GPS para veículos automotores (relatório completo interativo 2016 em www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/).

Ranking of the most congested cities in South America in 2016 (Overall daily congestion level – extra travel time – population over 800,000):

1	Rio de Janeiro	47%	6	Fortaleza	35%
2	Santiago	43%	7	Sao Paulo	30%
3	Buenos Aires	42%	8	Belo Horizonte	27%
4	Salvador	40%	9	Porto Alegre	25%
5	Recife	37%	10	Brasilia	20%

Cidades mais congestionadas na América do Sul – Fonte: TomTom Traffic Index 2016

Nesse ambiente, o impacto das viagens pendulares de casa para o trabalho e de volta para casa sobre a produtividade, chamado de produção sacrificada, cresce a cada ano.

Na região metropolitana de São Paulo, de acordo com dados do sistema FIRJAN de SET/2016, mais de 5,2 milhões de trabalhadores levaram em média, 137 minutos nesses deslocamentos em 2013, considerando apenas os com tempo acima de 30 minutos. Em relação ao ano de 2011, o tempo aumentou seis minutos.

Francisco Morato (região metropolitana de São Paulo) foi o município onde os trabalhadores apresentaram maior tempo médio de deslocamento, com 167 minutos. Já o município de Cajamar (região metropolitana de São Paulo) registrou o menor tempo, com 117 minutos. A capital São Paulo, que concentrou 58,2% da população ocupada com deslocamentos acima de 30 minutos, teve média de 139 minutos.

Todo esse transtorno em decorrência do trânsito resultou um custo de produção sacrificada da ordem de R\$ 53,4 bilhões em 2013, equivalente a 5,6% do PIB metropolitano.

Na tabela seguinte, a evolução do tempo médio de deslocamento casa-trabalho-casa na Região Metropolitana de São Paulo e população ocupada afetada.

Tabela 1. Evolução do tempo médio de deslocamento casa-trabalho-casa na Região Metropolitana e população ocupada afetada

Municípios	Trabalhadores com deslocamento acima de 30 minutos				Tempo gasto no deslocamento (minutos)			
	2011	2012	2013	Variação (2013/2011)	2011	2012	2013	Variação (2013/2011)
Francisco Morato	47.284	53.251	49.259	4,2%	158	162	167	5,12%
Itapecerica da Serra	43.331	48.669	45.670	5,4%	155	161	166	3,75%
Ferraz de Vasconcelos	50.405	55.939	51.784	2,7%	153	156	161	6,15%
Embu-Guaçu	13.341	14.697	13.873	4,0%	147	153	159	4,88%
Itaquaquecetuba	80.278	87.547	82.430	2,7%	145	149	155	3,58%
Franco da Rocha	35.400	38.490	35.784	1,1%	146	148	153	3,46%
Poá	26.024	28.147	26.358	1,3%	143	146	151	5,29%
Embu das Artes	73.507	78.447	73.783	0,4%	138	140	146	3,41%
Suzano	58.586	62.268	58.884	0,5%	136	139	144	5,75%
Caieiras	23.683	25.139	23.562	-0,5%	137	138	144	7,64%
Rio Grande da Serra	12.549	13.276	12.440	-0,9%	136	137	142	5,09%
Juquitiba	3.927	4.119	3.904	-0,6%	131	134	139	5,42%
São Paulo	3.072.469	3.224.495	3.039.079	-1,1%	132	134	139	4,89%
Itapevi	58.482	61.165	57.517	-1,7%	132	132	138	5,01%
Mauá	130.332	136.283	128.205	-1,6%	132	132	137	5,15%
Taboão da Serra	80.193	83.518	78.695	-1,9%	130	131	136	7,29%
Guarulhos	300.859	312.339	295.811	-1,7%	128	130	135	4,44%
São Lourenço da Serra	1.987	2.060	1.963	-1,2%	127	129	135	6,91%
Cotia	56.693	58.798	55.754	-1,7%	128	129	134	3,71%
Salesópolis	2.589	2.684	2.536	-2,1%	128	129	134	5,97%
Ribeirão Pires	30.468	31.446	29.714	-2,5%	127	127	132	4,00%
Biritiba-Mirim	4.584	4.691	4.494	-2,0%	122	124	129	4,50%
Arujá	15.024	15.381	14.654	-2,5%	123	124	129	5,24%
Santa Isabel	9.004	9.214	8.804	-2,2%	122	124	129	3,62%
Jandira	33.367	34.152	32.297	-3,2%	124	124	129	4,54%
Carapicuíba	117.930	120.561	113.925	-3,4%	124	124	128	5,73%
Mogi das Cruzes	75.990	77.442	73.980	-2,6%	121	123	127	4,27%
Santo André	185.379	188.716	178.948	-3,5%	122	122	127	4,63%
São Bernardo do Campo	198.481	201.894	191.851	-3,3%	121	122	126	4,61%
Vargem Grande Paulista	9.079	9.228	8.781	-3,3%	121	122	126	5,65%
Osasco	188.802	191.931	182.026	-3,6%	122	121	126	3,73%
Mairiporã	16.013	16.257	15.459	-3,5%	121	121	126	3,72%
Santana de Parnaíba	26.158	26.533	25.206	-3,6%	121	121	125	4,05%
São Caetano do Sul	33.170	33.615	31.918	-3,8%	120	120	125	3,54%
Barueri	62.090	62.903	59.801	-3,7%	120	120	125	6,11%
Pirapora do Bom Jesus	3.216	3.252	3.107	-3,4%	119	120	124	5,07%
Diadema	101.020	102.008	96.971	-4,0%	119	119	123	6,41%
Guararema	3.217	3.226	3.102	-3,6%	115	117	121	4,48%
Cajamar	12.541	12.459	11.957	-4,7%	113	113	117	4,24%
RMSP	5.297.456	5.536.241	5.224.286	-1,4%	131	132	137	4,99%

Fonte: FIRJAN – SET/2016.

Na capital fluminense os percursos demoram 50% a mais do que seriam feitos sem engarrafamentos, e de acordo com o levantamento, no pico da tarde o tempo chega a ser 125% maior. Nesse ritmo, quem leva uma hora para ir e voltar do trabalho perde ao menos dez dias do ano no trânsito.

Para a região metropolitana do Rio de Janeiro, ainda de acordo com a FIRJAN, três milhões de trabalhadores levaram em média 141 minutos nos deslocamentos casa-trabalho-casa em 2013, sempre considerando apenas os deslocamentos acima de 30 minutos. Em comparação com 2011, o tempo de deslocamento aumentou 11 minutos e o total daqueles que perderam mais de 30 minutos no trânsito subiu 4,7% ou seja, abrangeu 135 mil pessoas.

O município de Japeri foi onde os trabalhadores apresentaram maior tempo médio de deslocamento, com 186 minutos. Itaguaí registrou o menor tempo, com 123 minutos. A capital, que concentrou 53,1% da população ocupada com deslocamentos acima de 30 minutos, teve média de 134 minutos.

Na tabela abaixo, evolução do tempo médio de deslocamento casa-trabalho-casa na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Tabela 1. Evolução do tempo médio de deslocamento casa-trabalho-casa na Região Metropolitana e população ocupada afetada

Municípios	Trabalhadores com deslocamento acima de 30 minutos				Tempo gasto no deslocamento (minutos)			
	2011	2012	2013	Variação (2013/2011)	2011	2012	2013	Variação (2013/2011)
Japeri	20.821	22.949	25.023	20,2%	172	187	186	8,3%
Queimados	30.077	32.523	35.006	16,4%	161	175	174	8,1%
Nova Iguaçu	176.915	183.306	197.763	11,8%	149	164	164	9,7%
Magé	39.173	40.253	43.431	10,9%	147	162	161	9,9%
Belford Roxo	115.641	120.368	128.838	11,4%	148	161	161	8,7%
Seropédica	13.248	13.317	14.397	8,7%	141	157	156	10,5%
Maricá	24.801	25.232	26.978	8,8%	141	154	154	9,0%
Guapimirim	6.759	6.703	7.226	6,9%	137	151	151	10,4%
Duque de Caxias	183.750	185.270	197.299	7,4%	137	149	149	8,6%
Itaboraí	50.208	50.420	53.766	7,1%	137	149	149	8,8%
Mesquita	39.727	40.202	42.667	7,4%	137	148	148	8,1%
Paracambi	5.306	5.338	5.679	7,0%	136	148	148	8,4%
Nilópolis	36.890	37.423	39.458	7,0%	136	145	145	7,1%
São João de Meriti	117.135	117.657	124.680	6,4%	135	145	145	7,9%
São Gonçalo	280.465	275.218	292.279	4,2%	129	139	139	8,2%
Rio de Janeiro	1.539.123	1.486.834	1.578.222	2,5%	124	134	134	7,9%
Tanguá	5.238	4.990	5.310	1,4%	122	131	131	8,1%
Niterói	136.736	131.316	139.050	1,7%	122	131	131	7,4%
Itaguaí	16.327	15.045	16.052	-1,7%	114	122	123	7,7%
Cachoeiras de Macacu*								
Rio Bonito*								
RMRJ	2.838.340	2.794.364	2.973.124	4,7%	130	141	141	8,5%

*Os municípios de Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito passaram a integrar a Região Metropolitana do Rio de Janeiro somente em dezembro de 2013
 Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PNAD/IBGE e Ministério do Trabalho e Emprego

Fonte: FIRJAN – SET/2016

O custo da produção sacrificada ultrapassou R\$ 24,3 bilhões em 2013, equivalente a 6% do PIB metropolitano. Em 2011, o aumento de 24,1% do custo em ficou muito acima do crescimento do tempo médio dos deslocamentos e da população ocupada com tempo acima de 30 minutos.

É importante destacar que, no período de 2013 a 2016, a demolição do elevado da perimetral e outras obras necessárias para realização dos jogos olímpicos na cidade do Rio de Janeiro, levaram a cidade a possuir um dos trânsitos mais complicados do país.

5.2. Congestionamentos no Brasil e no Mundo.

Estudo da *INRIX RESEARCH* aponta o Brasil como o oitavo país do mundo em que se perde mais horas no trânsito.

Table 4: Country Ranking

RANK	COUNTRY	AVERAGE PEAK HOURS SPENT IN CONGESTION	AVERAGE INRIX CONGESTION INDEX
1	Thailand	61	10.6
2	Colombia	47	8.8
2	Indonesia	47	9.3
4	Russia	42	8.7
4	USA	42	7.4
6	Venezuela	39	6.3
7	South Africa	38	4.7
8	Brazil	37	7.5
8	Puerto Rico	37	5.5
10	Turkey	34	6.3
11	UK	32	5.0
12	Germany	30	4.6
12	Slovakia	30	4.5
14	Canada	28	4.6
14	Luxembourg	28	3.2
14	Mexico	28	5.7
14	Norway	28	3.7
14	Poland	28	4.7
14	Switzerland	28	4.0
20	United Arab Emirates	27	5.9

INRIX Global Traffic Scorecard.

Tailândia, Colômbia, Indonésia, Rússia, Estados Unidos da América, Venezuela, África do Sul, Brasil, Porto Rico e Turquia compõe os dez piores em desperdício de tempo no trânsito.

Na Tailândia o cidadão passa 61 horas no tráfego ao longo do ano.

Já o segundo lugar, compartilhado por Colômbia e Indonésia o tempo desperdiçado no tráfego totaliza 47 horas.

O trabalho destaca ainda que os países classificados como em desenvolvimento tem muito mais cidades grandes fortemente congestionadas, e estão no topo da tabela devido a falta de transporte público e natureza caótica da infra-estrutura urbana, muitas das quais sem qualquer tipo de planejamento.

No Reino Unido o congestionamento do tráfego custa ao país mais de 30 milhões de libras por ano.

Table 15: Top 25 UK City Ranking

RANK	CITY	PEAK HOURS SPENT IN CONGESTION	INRIX CONGESTION INDEX	AVERAGE CONGESTION RATE	TOTAL COST PER DRIVER	TOTAL COST TO THE CITY
1	London	73	13.9	12.7%	£1,911	£6,242m
2	Manchester	39	6.7	9.9%	£1,136	£233m
3	Aberdeen	35	6.3	12.3%	£1,331	£138m
4	Birmingham	34	5.9	8.5%	£990	£407m
5	Edinburgh	31	5.4	9.8%	£1,009	£225m
6	Guildford	29	4.5	8.6%	£812	£44m
7	Luton	29	5.2	10.7%	£964	£72m
8	Bournemouth	27	5.5	10.8%	£1,019	£84m
9	Hull	27	4.8	9.4%	£970	£109m
10	Bristol	27	4.7	8.8%	£845	£154m
11	Glasgow	27	4.2	5.9%	£766	£219m
12	Reading	26	4.2	8.3%	£836	£53m
13	Cambridge	26	4.3	8.6%	£834	£39m
14	Leeds	25	4.2	6.6%	£764	£245m
15	Exeter	25	4.6	9.8%	£926	£46m
16	Newport	24	3.9	7.4%	£722	£44m
17	Ipswich	24	4.2	8.1%	£810	£46m
18	Southampton	24	4.0	7.8%	£748	£74m
19	Coventry	24	4.0	7.1%	£767	£99m
20	Leicester	24	3.8	7.5%	£745	£92m
21	Warrington	24	4.0	7.1%	£730	£62m
22	Chelmsford	23	3.8	7.4%	£722	£50m
23	Winchester	23	4.4	9.1%	£799	£37m
24	Stoke-on-Trent	23	3.8	7.2%	£746	£80m
25	Newcastle upon Tyne	23	4.0	6.5%	£761	£89m

INRIX Global Traffic Scorecard – Reino Unido

Em Londres, com toda rede de transporte público, pedágio urbano dentre outras ações, calcula-se que cada condutor perdeu em média em 2016, o equivalente a 2.600 Euros devido aos problemas de circulação no trânsito. Para a cidade isso representa perdas de 7,1 milhões de Euros.

Nos Estados Unidos, quando falamos de Los Angeles, a cidade em que a perda de tempo no trânsito é a maior do ranking, os condutores perdem em média 2.400 Dólares por ano no trânsito e a cidade 9,6 milhões de Dólares.

Table 7: Top 25 US City Ranking

RANK	CITY	PEAK HOURS SPENT IN CONGESTION	INRIX CONGESTION INDEX	AVERAGE CONGESTION RATE	TOTAL COST PER DRIVER	TOTAL COST TO THE CITY
1	Los Angeles; CA	104	18.6	12.7%	\$2,408	\$9,680m
2	New York; NY	89	17.4	12.8%	\$2,533	\$16,949m
3	San Francisco; CA	83	14.4	12.8%	\$1,996	\$2,535m
4	Atlanta; GA	71	12.2	10.0%	\$1,861	\$3,140m
5	Miami; FL	65	11.8	8.7%	\$1,762	\$3,576m
6	Washington; DC	61	10.5	11.3%	\$1,694	\$2,963m
7	Dallas; TX	59	9.9	6.6%	\$1,509	\$2,904m
8	Boston; MA	58	10.2	13.4%	\$1,759	\$2,864m
9	Chicago; IL	57	10.1	10.2%	\$1,643	\$5,158m
10	Seattle; WA	55	9.6	12.6%	\$1,590	\$1,995m
11	Houston; TX	52	8.5	7.1%	\$1,374	\$2,478m
12	Portland; OR	47	7.7	10.4%	\$1,358	\$1,017m
13	Austin; TX	47	8.0	11.9%	\$1,453	\$810m
14	San Diego; CA	46	7.5	9.8%	\$1,345	\$1,412m
15	Minneapolis; MN	40	6.4	6.9%	\$1,109	\$1,191m
16	Stamford; CT	39	7.1	13.8%	\$1,421	\$67m
17	Philadelphia; PA	38	6.8	7.9%	\$1,236	\$2,522m
18	Tacoma; WA	37	6.4	10.0%	\$1,163	\$92m
19	Phoenix; AZ	37	6.0	5.7%	\$1,062	\$1,466m
20	Baton Rouge; LA	36	6.1	10.6%	\$1,196	\$271m
21	Denver; CO	36	6.4	8.3%	\$1,182	\$1,150m
22	Santa Barbara; CA	36	6.2	12.7%	\$1,417	\$101m
23	Nashville; TN	34	5.8	11.4%	\$1,308	\$517m
24	Detroit; MI	33	5.9	6.1%	\$1,062	\$1,537m
25	Pittsburgh; PA	33	5.6	11.0%	\$1,272	\$944m

INRIX Global Traffic Scorecard – Estados Unidos

Estudos da USP revelam que em São Paulo, por ano, os trabalhadores deixam de produzir R\$ 62,5 bilhões por perda de tempo nos deslocamentos, um valor considerável!

A capital do Estado de São Paulo, assim como outros grandes centros do país, é vítima de uma concepção urbanística ultrapassada em que se cria um núcleo central rodeado por centros periféricos residenciais e comerciais.

Esse sistema já deu mostras que não funciona mais, haja vista que é necessário um pesado investimento em infra-estrutura que não gera benefícios para a circulação de pedestres ou movimentação de cargas.

Nos horários de pico, transitar acima de 25Km/h chega a ser uma proeza, tamanho o número de veículos em circulação, drama esse que é acentuado em véspera, retorno de feriados, ou ainda na sexta-feira, quanto a parte da população que possui um veículo automotor o utiliza com vistas a chegar cedo em casa, embora essa condição de facilidade deixe de existir com lentidão e congestionamentos.

Diante desse cenário, especialistas entendem que é necessário “revascularizar as artérias” para que o trânsito possa voltar a fluir.

5.3. Trânsito e poluição

Toda essa perda de tempo também apresenta reflexos no meio ambiente, principalmente na qualidade do ar que as pessoas respiram.

O Instituto Saúde e Sustentabilidade indicou em estudo que no Estado de São Paulo, em um ano a poluição matou 17.443 pessoas. Esse número, de acordo com o Instituto, é superior as 7.867 vidas perdidas em acidentes de trânsito.

O estudo mostra ainda que reduzir em dez por cento os índices de emissão de poluentes entre os anos 2000 e 2020, por exemplo, poderia evitar 114 mil mortes,

118 mil idas de crianças e jovens a consultórios e 103 mil a prontos-socorros por causa de problemas respiratórios, 817 mil ataques de asma, 50 mil ataques de bronquite e 2,5 milhões de faltas ao trabalho.

A poluição atmosférica, tão ignorada pela população, que almeja espaços amplos e vagos para transitar, deveria ser pensada como algo necessário, de extrema importância para ser preservada. A tabela a seguir reforça tal importância.

TABELA 1
 Projeção do total de mortes, internações hospitalares da rede pública de saúde e gastos com internações, por cenários considerados, segundo causas atribuíveis ao material particulado MP_{2,5}, Estado de São Paulo – 2011-2030

Causas	Cenário estacionário			Aumento de 5% de MP _{2,5} até 2030	Redução de 5% de MP _{2,5} até 2030
	2015	2030	2011-2030	2011-2030	2011-2030
Óbitos					
Todas as causas	10.193	18.407	246.375	256.515	236.198
Neoplasias	1.126	2.182	28.248	29.347	27.139
Doenças cardiovasculares	5.469	9.185	128.520	133.560	123.442
Doenças respiratórias em crianças	38	23	596	615	986
Doenças respiratórias em idosos	3.026	8.100	88.647	92.400	84.866
Internações hospitalares					
Neoplasias	1.220	1.929	29.592	30.595	28.571
Doenças cardiovasculares	14.570	23.366	354.970	368.182	341.648
Doenças respiratórias em idosos	16.387	31.335	430.365	446.064	414.452
Doenças respiratórias em crianças	7.294	6.239	138.050	142.434	133.626
Gasto com internações hospitalares (R\$ de 2011)					
Neoplasias	1.257.663	1.959.926	1.098.685.456	1.139.432.980	1.057.598.040
Doenças cardiovasculares	45.417.492	71.298.581	30.346.838	31.373.391	29.302.807
Doenças respiratórias em idosos	16.121.177	30.626.632	422.558.075	437.957.716	406.948.221
Doenças respiratórias em crianças	7.082.367	6.058.082	134.046.950	138.303.854	129.750.576

Fonte: Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema de Informações de Mortalidade (2012); Sistema de Informações Hospitalares (2012). IBGE. Projeções populacionais e de mortalidade (2013).

Projeção da mortalidade e internações hospitalares na rede pública de saúde – Instituto Saúde e Sustentabilidade.

A Tabela 1 traz o somatório das mortes, número de internações e gasto total com internações entre 2011 e 2030 atribuíveis à poluição para cada um dos cenários considerados, além de informações para 2015 e 2025 para análise de tendência dos números absolutos.

Os resultados mostram que, entre 2011 e 2030, no Estado de São Paulo, o total de mortes atribuíveis à poluição chegaria a mais de 246 mil óbitos no cenário estacionário de poluição e ocorreriam quase 918 mil internações apenas por causas cardiovasculares, respiratórias e neoplasias selecionadas em grupos etários mais suscetíveis.

Considerando os distintos cenários para a mortalidade geral, espera-se que, em 20 anos, o total de óbitos varie entre 236 mil, para uma redução de 5% no nível da poluição até 2030, e 256 mil, em caso de aumento da poluição em 5%.

Dados da Organização Mundial de Saúde – OMS de 2012 apontam que 7 milhões de pessoas morreram em virtude da poluição no mundo.

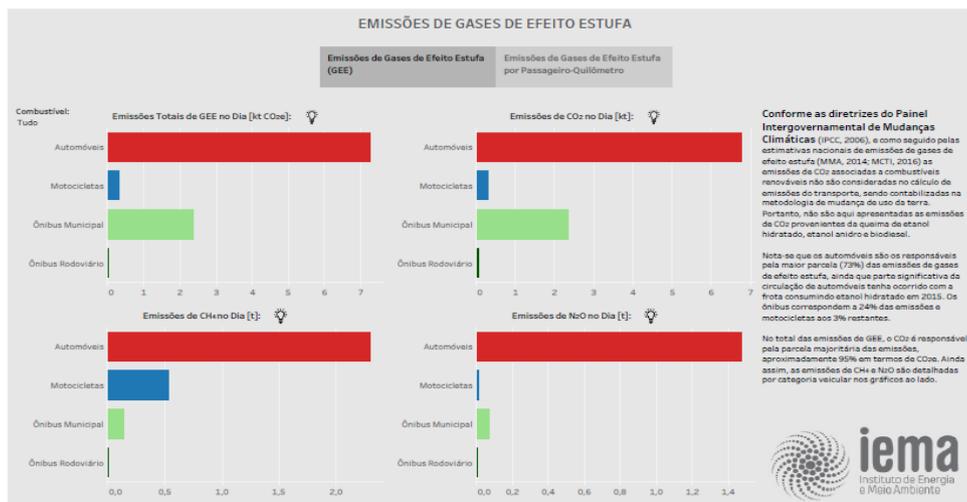
Em grandes centros como São Paulo, a baixa qualidade do ar mata mais do que o câncer de mama e do que os acidentes de trânsito. No ano de 2011, a poluição matou três vezes mais que o câncer de mama.

“A poluição atmosférica urbana continua a aumentar em um ritmo alarmante, causando estragos na saúde humana”, disse Maria Neira, diretora do Departamento de Saúde Pública e Ambiente da Organização Mundial da Saúde - OMS. “Ao mesmo tempo, a consciência está aumentando e mais cidades estão monitorando a qualidade do ar. Quando a qualidade do ar melhora, doenças globais relacionadas ao sistema respiratório e cardiovascular diminuem”.

Conforme pesquisa recente divulgada pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente – IEMA, carros de passeio emitem 73% das emissões de poluentes em São Paulo, mas só transportam 30% das pessoas.

Os ônibus por sua vez transportam 40% das pessoas e respondem apenas por 3,1% dos poluentes.

Carros emitem 65,8% do dióxido de carbono, motocicletas 35,6% e os ônibus locais 17%.



Por outro lado, além de manter a manutenção do veículo em ordem para que ele não consuma em excesso ou venha a poluir mais que o aceitável, as demais medidas não estão ao alcance do cidadão para minimizar os efeitos, apenas, como observamos no estudo do IEMA, menos carros, mais veículos híbridos ou elétricos e árvores podem reduzir os efeitos da poluição veicular. Lembrando que engarrafamentos, semáforos, cruzamentos contribuem para intensificar a ação dos poluentes.

A despeito dos estudos já disponibilizados relativos à poluição do ar, e problemas de saúde por ela causados, esse tema ainda não tem o devido status de prioridade governamental.

A pesquisa “Viver perto de grandes estradas e a incidência de mal de demência, mal de Parkinson e esclerose múltipla” publicada em janeiro de 2017 na revista “The Lancet” e divulgada pelo Nexo Jornal no Brasil, descobriu que quanto mais perto de uma via movimentada o cidadão mora, maior é o risco de desenvolver demência.

O trabalho não é conclusivo sobre como a poluição afeta a saúde cerebral, mas levanta a hipótese de que a inflamação sistemática causada pela poluição do ar é parte importante nesse processo.

As partículas de poluição fazem com que o corpo tenha dificuldades em contrabalancear os efeitos negativos causados pelos radicais livres que danificam as células do corpo.

Na pesquisa não foi possível isolar os fatores que podem influenciar o resultado final como medicações que os pesquisados poderiam tomar, mas concluiu que:

- Aqueles que moram a 50 metros de uma via movimentada têm risco 7% maior de desenvolver demência;
- Os que moram entre 50 e 100 metros, 4%;
- Os que moram entre 101 e 200 metros, 2%;
- Distâncias maiores que 200 metros, não foram encontrados aumento de risco.

Temos de tal forma um fato novo atrelado a poluição e vias movimentadas para também chamar a atenção dos governantes.

Os gastos com manutenção da infraestrutura para o transporte individual no país todo são de 12,6 bilhões de Reais por ano.

A infraestrutura do transporte público custa 900 milhões de Reais.

Essa disparidade de investimentos nos leva a considerar que a partir do momento que uma ação permite que mais veículos passem a transitar nas vias públicas, o aumento da oferta ou demanda induzida, mais pessoas procuram aquilo que é ofertado, ocasionando novos pontos de congestionamentos, lentidão e fonte de poluição, anulando totalmente o aumento do sistema viário.

Em Paris, desde a adoção de ações para inibir o uso do meio de transporte individual, em 2001, o número de veículos que circulam por dia na capital francesa caiu 28%.

Desse período em diante, 1 milhão de pessoas passaram a utilizar diariamente o transporte público.

Ainda em Paris, a prefeitura subsidia a compra de veículos elétricos como forma de tentar melhorar a qualidade do ar, segundo a AIRPARIF, organização que monitora a qualidade do ar em Paris e sua periferia, revelou que a diminuição de veículos em

circulação resultou em uma redução de cerca de 30% nas emissões de partículas finas e de gases com nitrogênio entre 2002 e 2012, segundo dados disponibilizados pela organização.

Em que pese tais ações, elas ainda não se mostraram boas o suficiente, a ponto de uma moradora da cidade, com 56 anos, ingressar com uma ação contra o governo francês por ele ter falhado em proteger a saúde dela contra os efeitos da poluição do ar.

O GLOBO  **SOCIEDADE**

Vítima da poluição do ar em Paris processa o governo francês

Clotilde Nonnez acusa autoridades de inação no combate aos poluentes

POR O GLOBO
07/08/2017 15:4 / atualização 07/08/2017 8:02



Os níveis de poluição do ar em Paris bateram recorde em dezembro do ano passado - Francois Mori / AP

PARIS — A moradora de Paris Clotilde Nonnez está processando o governo francês por ele ter falhando em proteger a saúde dela contra os efeitos da poluição do ar. A professora de 56 anos vive na capital francesa há três décadas, e nesse período viu sua saúde deteriorar, mas a situação piorou em dezembro do ano passado, quando os níveis de poluição atmosférica bateram recorde na cidade.

Segundo o advogado da autora da ação, a poluição atmosférica provoca a morte de 48 mil franceses todos os anos.

Em dezembro de 2016 os níveis de poluição atmosférica em Paris bateram recordes, motivo pelo qual o governo francês pretende banir em 2040 a venda de carros movidos a diesel e gasolina. Essa medida não é exclusiva do país.

A Alemanha, com vistas a reduzir entre 80% e 95% a emissão de dióxido de carbono até 2050 adotou uma agenda para proibir a circulação de veículos a combustão. Até 2030 esses veículos deixarão de serem produzidos e a partir de 2050 serão proibidos de rodar no país.

Para viabilizar essa drástica mudança, o governo alemão investiu US\$ 1,3 bilhão para subsidiar a compra de veículos elétricos até 2019. Essa decisão vai provocar mudanças profundas na sociedade alemã uma vez que parte significativa da cadeia produtiva está localizada em seu território.

Ainda na linha de banir as vendas de carros a combustão, o Reino Unido, assim como a França deverão fazê-lo até 2040. O Governo irá investir 3 bilhões de Libras Esterlinas no plano de melhoria da qualidade do ar, dos quais 225 milhões serão destinados a ajudar os municípios a limitar a contaminação do ar causados pelos automóveis.

Segundo matéria veiculada no jornal Correio Braziliense de 26/JUL/2017, no caderno ciência e saúde, um relatório do Royal College of Physicians em 2016 estimou que a poluição do ar relacionada ao câncer, asma, acidente vascular cerebral – AVC, doença cardíaca, diabetes, obesidade e demência causam 40 mil mortes prematuras por ano no Reino Unido.

Nos Estados Unidos, para cada dólar gasto em melhoramentos no combate à poluição atmosférica, entre US\$ 4 e US\$ 30 retornam como benefício em termos de redução dos impactos na saúde.

Ainda de acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS a redução das emissões de chaminés industriais, o aumento do uso de fontes de energias renováveis (como solar e eólica) e a priorização do trânsito rápido e redes de calçadas e ciclovias nas cidades estão entre o conjunto de estratégias disponíveis e acessíveis.

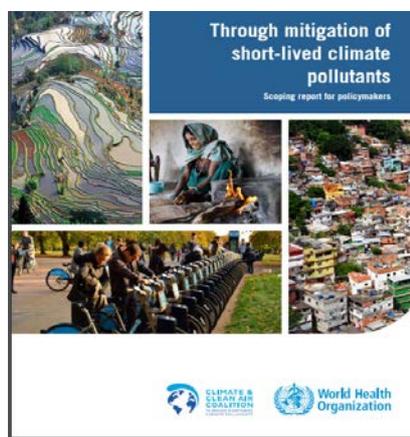
Portanto, tratar da fluidez e do meio ambiente são atitudes necessárias para o gestor consciente que preza pela qualidade de vida de seus cidadãos, ainda que a questão ambiental não esteja tão visível aos olhos dos cidadãos quanto à fluidez do tráfego, mas cujos prejuízos são tão elevados e graves quanto.

Garantir que o transporte individual venha a transitar com o menor número de transtornos possível sempre é a prioridade dos administradores, por esse motivo entendemos que operações que surtam efeitos rápidos e visíveis aos olhos da população por vezes são adotadas sem o necessário critério técnico de avaliação do antes e depois.

Fator importante relacionado à poluição urbana está atrelado a velocidade em que os veículos transitam.

Quando a velocidade é baixa, os veículos emitem mais poluentes. Ao transitar entre 30 e 40Km/h as emissões são reduzidas, mas podem aumentar 50% quando ela cai de 30 para 20Km/h.

No Brasil, um bom exemplo de combate a poluição atmosférica e que foi citado pela Organização Mundial de Saúde – OMS em relatório divulgado em 2015 foi o da cidade de Curitiba/PR.



De acordo com a publicação, apesar de sua população crescer cinco vezes nos últimos 50 anos, o município conseguiu desenvolver um amplo sistema de transporte que é utilizado por 72% dos moradores.

Também como atitudes positivas, foram plantados mais de 1,5 milhão de árvores e atualmente, 50% do papel, metal, vidro e plástico descartados são reciclados.

Outro ponto de destaque diz respeito a cidade de Porto Alegre/RS, cujos indicadores ambientais estão bem acima de muitos municípios no Brasil e próximos aos de áreas urbanas de países desenvolvidos.

A indicação de cidades brasileiras como exemplos positivos, nos mostra que é possível para o país expandir tais ações em benefício da saúde e bem-estar para todos.

6. Faixas reversíveis como solução

Diante da necessidade do administrador público dar fluidez e preferência à circulação do transporte individual, novas ruas e avenidas foram construídas e entregues a população, e com isso, o uso do automóvel foi incentivado por anos a fio.

Toda essa pujança no incentivo ao meio de transporte individual em um determinado momento começou a travar os deslocamentos, a cobrar seu preço no tempo das pessoas, na piora da qualidade do ar, pois são raras hoje áreas disponíveis para a implantação de avenidas, vias expressas, elevados.

Para tentar solucionar parte do problema, com um atraso estimado de quarenta anos em relação aos Estados Unidos, os grandes centros como São Paulo e Rio de Janeiro passaram a implantar faixas reversíveis para possibilitar que parte do fluxo excedente, ao menos nos chamados horários de pico, utilize-se então parte das pistas do sentido oposto para transitar.

Isto posto, assim como ocorreu no exterior, a implantação das faixas reversíveis passou a ser empregada após o esgotamento das demais alternativas para viabilizar o tráfego de veículos sem congestionamentos.

6.1. Ações

Com o emprego das faixas reversíveis é possível aumentar a capacidade da via, a velocidade dos deslocamentos e reduzir o tempo de viagem, fato esse que ajuda a preservação do meio ambiente, uma vez que em velocidades entre 40 e 50Km/h as emissões diminuem.

Determinada ação, como outras tantas que abrangem a engenharia de tráfego no país, não foi precedida de estudos de análise de impactos nas vias adjacentes. A implantação do sistema, também denominado “gerenciamento de faixas” é uma ferramenta complexa, com características únicas e especialmente desenvolvidas para cada infraestrutura.

O gestor observou a oportunidade de utilizar o espaço até então vazio no sentido oposto ao fluxo pesado, para ali fazer transitar parte do excedente.

É certo que tal medida conquistou parte significativa dos usuários das vias, pois passaram a contar com mais uma forma de ganhar agilidade nos deslocamentos nos picos da manhã e da tarde.

Diante disso, algo que teve início com uma, duas vias, na capital do Estado de São Paulo hoje possui dez faixas reversíveis para o transporte individual e dezesseis para o transporte coletivo, já de acordo com a nova tendência de priorizar o coletivo em detrimento do individual, premissa essa prevista na lei da mobilidade urbana.

Conforme o Instituto de Energia e Meio Ambiente – IEMA, de 2012 para 2014 a velocidade dos ônibus cresceu em média 14% em localidades que passaram a ser servidas por faixas exclusivas de ônibus, algumas delas, reversíveis.

Essa ação resultou na queda de 5% nas emissões de poluentes nestas regiões.

É importante para as cidades o que essas medidas representam em ganhos para o meio ambiente, algo mais importante que a fluidez propriamente dita, haja vista que o ar que respiramos é de um valor inestimável.

6.2. Faixas Reversíveis em operação

Durante os anos de 2000 até 2011, a implantação de faixas reversíveis viveu seu principal período no país, em especial nos últimos anos desse período, motivada pela crescente venda de veículos automotores com subsídios do Governo Federal.

Na cidade de São Paulo, segundo dados da CET/SP (Companhia de Engenharia de Tráfego/SP) são elas:

Faixas reversíveis

LOCAL	TRECHO	SENTIDO	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO
PONTE DAS BANDEIRAS - AV. SANTOS DUMONT	PRAÇA CAMPO DE BAGATELLE E A RUA DOS BANDEIRANTES	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 9:00
R. MAESTRO GABRIEL MIGLIORI	PONTE JÚLIO DE MESQUITA NETO E AV. OTAVIANO ALVES DE LIMA	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 9:00
PONTE DOS REMÉDIOS	AV. DOS REMÉDIOS E R. MAJOR PALADINO	BAIRRO/CENTRO	6:30 ÀS 9:00
AV. RADIAL LESTE (MANHÃ)	RUA PINHALZINHO E VIADUTO JACEGUAI	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 9:00
AV. RADIAL LESTE (TARDE)	RUA DO GLICÉRIO E RUA VILELA	CENTRO/BAIRRO	16:00 ÀS 19:30
AV. CELSO GARCIA	RUA DO GLICÉRIO E RUA VITORIO CAMILO	CENTRO/BAIRRO	15:30 ÀS 19:30
AV. CONSELHEIRO CARRÃO	RUA GUARACIABA E RUA ATUCURI	BAIRRO/CENTRO	6:30 ÀS 8:00
AV. GIOVANNI GRONCHI (1) / AV. MORUMBI (2)	R. JOSÉ PEPE E AV. MORUMBI (1) / PRAÇA DO CREPÚSCULO E AV. DR. ALBERTO PENTEADO (2)	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 9:30
AV. GIOVANNI GRONCHI	AV. CARLOS CALDEIRA FILHO E RUA JOSÉ RAMON URTIZA	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 9:00
AV. PROF. FRANCISCO MORATO	R. CANIO RIZZO E 20,0m APÓS AV. GEN. FRANCISCO MORAZAN	CENTRO/BAIRRO	17:00 ÀS 20:00

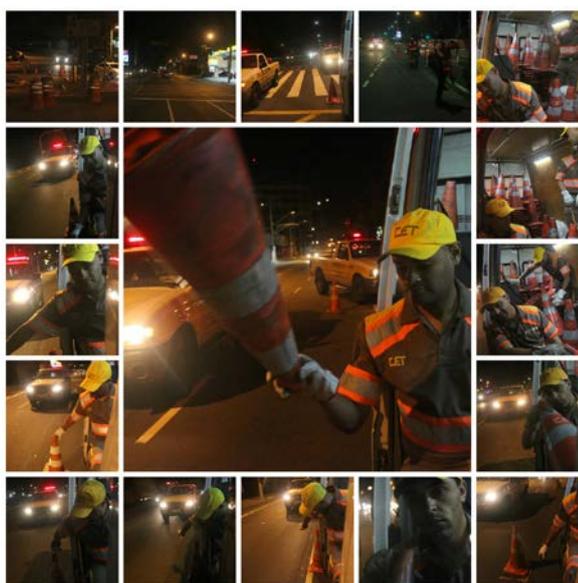
Faixas Reversíveis Exclusivas Para Ônibus:

LOCAL	TRECHO	SENTIDO	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO
PONTE DO LIMÃO - AV. ORDEM E PROGRESSO	PRAÇA AMOROSO NETO E PRAÇA LUÍS CARLOS MESQUITA	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 10:00
PONTE DA CASA VERDE (MANHÃ)	AV. BRAZ LEME E R. BARONESA DE PORTO CARREIRO	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 10:00
PONTE DA CASA VERDE (TARDE)	R. BARONESA DE PORTO CARREIRO E AV. BRAZ LEME	CENTRO/BAIRRO	16:00 ÀS 20:00
AV. CELSO GARCIA	PRAÇA MAJOR GUILHERME RUDGE E RUA PIMENTA BUENO	BAIRRO/CENTRO	5:30 ÀS 8:00
AV. CELSO GARCIA	RUA ULISSES CRUZ E RUA FELIPE CAMARÃO	BAIRRO/CENTRO	5:30 ÀS 8:00
AV. PENHA DE FRANÇA	RUA CAQUITO E RUA HENRIQUE SOUZA QUEIROZ	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 8:30
ESTRADA DO M'BOI MIRIM (1) / AV. GUARAPIRANGA	R. FRIAS VASCONCELOS E AV. GUARAPIRANGA (1) / ESTRADA DO M'BOI MIRIM E R. FREDERICO GROTTÉ (2)	BAIRRO/CENTRO	5:30 ÀS 8:30
AV. GUARAPIRANGA	AV. VITOR MANZINI E ESTRADA DO M'BOI MIRIM	CENTRO/BAIRRO	16:00 ÀS 20:00
ESTRADA DE ITAPECIRICA	RUA JOSEFINA MORETTI E TERMINAL JOÃO DIAS	BAIRRO/CENTRO	5:30 ÀS 8:30
AV. CARLOS CALDEIRA FILHO	AV. DAS BELEZAS E AV. GIOVANNI GRONCHI	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 8:30
PONTE JOÃO DIAS	TERMINAL JOÃO DIAS E R. BENTO BRANCO DE ANDRADE FILHO	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 8:30
PONTE JOÃO DIAS	RUA BENTO BRANCO DE ANDRADE FILHO E TERMINAL JOÃO DIAS	CENTRO/BAIRRO	17:00 ÀS 20:00
PONTE DO PIQUERI - AV. GAL. EDGAR FACÓ	AV. PAULA FERREIRA E AV. ERMANO MARCHETTI	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 9:00
PONTE DO PIQUERI	SOBRE PONTE	CENTRO/BAIRRO	17:00 ÀS 20:00
AV. COMENDADOR MARTINELLI	AV. N. SRA. DO Ó / PTE. FREGUESIA DO Ó ATÉ PÇA. PEDRO CORAZZA	BAIRRO/CENTRO	6:00 ÀS 9:00
AV. COMENDADOR MARTINELLI	SOBRE PONTE	CENTRO/BAIRRO	17:00 ÀS 20:00

Essas faixas reversíveis totalizam quarenta quilômetros de extensão e estão localizadas em vias arteriais.

Conforme explica CET/SP em seu site, a faixa reversível da Avenida Radial Leste diminuiu a lentidão na via em 18Km no pico da manhã, enquanto que no pico da tarde a redução anotada é de 7,5km, fator esse que contribui para a fluidez do tráfego em corredores estratégicos da cidade.

Para a montagem da faixa reversível do pico da manhã na Radial Leste, por exemplo, ela é realizada em dois turnos, um às 04h e outro às 05h. São utilizados dois veículos Sprinter adaptados, quatro caminhonetes e três motocicletas e ainda um veículo Ducato para o transporte dos operadores até os locais em que ficarão posicionados, sendo que às 05h30 todos estão em seus postos.



Implantação faixa reversível – Radial Leste. Blog CET pela CET.

A colocação de cones é feita com o veículo a 20Km/h, com intervalo na via de quatro a cinco faixas seccionadas entre os cones, sendo utilizados 460 cones na delimitação da faixa reversível.

Durante o funcionamento todas as ações são monitoradas com apoio de telefones, central de operações, postos avançados de comando no alto de prédios com comunicadores e binóculos.

As 08h começa a desmontagem no início da reversível, ela é feita por trechos. A equipe das 04h desmonta até um trecho, e a das 05h segue na desmontagem até o trecho final.

Todo esse processo de desativação e desmontagem leva 2 horas, cada acesso é fechado conforme avaliação do trânsito em ambos os sentidos, feito pelo supervisor ou gestor que está acompanhando.



Desmontagem da faixa reversível – Radial Leste. Blog CET pela CET.

De acordo com o blog "A CET pela CET" leva-se em média 3 meses para um operador entender e aprender toda logística dessa complexa operação desenvolvida na capital do Estado de São Paulo.

Na cidade do Rio de Janeiro, a utilização de faixas reversíveis ocorre em catorze vias, sendo que todas as faixas reversíveis são regulamentadas através de portaria, entretanto, não há uma indicação de quanto em redução dos congestionamentos elas proporcionam.

Para a implantação das faixas, são utilizadas 5 profissionais em cada uma delas, totalizando 70 agentes no total. Não há um veículo com destinação específica para esse serviço. São utilizadas caminhonetes e motocicletas para o processo de montagem e desmontagem da operação.

As faixas reversíveis são implantadas com cones no padrão NBR 15.071, cones tipo barril e balizadores flexíveis semi-fixos.

Recebem as faixas reversíveis as seguintes vias da cidade do Rio de Janeiro:

Avenida Dom Hélder Câmara, lado par, entre a Rua Sidônio Paes e as Rua Cerqueira Daltro

Extensão: 0,15 km

Horário: 6h às 10h

Faixas de pistas utilizadas: 2

Avenida Presidente Vargas, antes da passarela do metrô da Cidade Nova até o número 817

Extensão: 2,6 km

Horário: 6h às 11h

Faixa de pista utilizada: 1

Avenida Lúcio Costa, do Barril 8.000 até Avenida do Contorno

Horário: 6h30m às 10h

Faixa de pista utilizada: 1

Elevado do Joá (sentido São Conrado)

Extensão: 3,3 km

Horário: 6h30m às 8h30m

Faixa de pista utilizada: 1

Av. Niemeyer (sentido Leblon)

Extensão: 3,8 km

Horário: 6h30m às 10h30m

Faixa de pista utilizada: 1

Orlas de Leblon, Ipanema e Copacabana (sentido Leme)

Extensão: 7 km

Horário: 7h às 10h

Faixas de pista utilizadas: 3

Av. Princesa Isabel, Túnel Novo e Túnel Pasmado (sentido Aterro)

Extensão: 1,9 km

Horário: 7h às 10h

Faixa de pista utilizada: 1

Rua Prof. Manoel de Abreu (sentido Centro)

Extensão: 1,1 km

Horário: 6h30m às 11h

Faixas de pista utilizadas: 2

Rua Visconde de Niterói (sentido Centro)

Extensão: 1,1 km

Horário: 6h às 9h

Faixa de pista utilizada: 1

Rua Jardim Botânico (sentido Gávea)

Extensão: 1,8 km
Horário: 17h às 21h
Faixa de pista utilizada: 1

Rua Humaitá (sentido Jardim Botânico)
Extensão: 0,6 km
Horário: 17h às 20h
Faixa de pista utilizada: 1

Rua Teixeira Soares - Radial Oeste (sentido Méier)
Extensão: 0,6 km
Horário: 16h30m às 20h30m
Faixa de pista utilizada: 1

- Reversíveis nas orlas (domingos e feriados)
Copacabana (sentido Leme - Joaquim Nabuco - Princesa Isabel) - 7h às 18h
Ipanema e Leblon (sentido Niemeyer - Rainha Elisabeth - Visconde de Albuquerque) - 7h às 18h.

Algo a destacar nessa lista é a existência da maior faixa reversível em operação no país, com sete quilômetros de extensão, que são as Orlas do Leblon, Ipanema e Copacabana.

Também com vistas à maior fluidez do trânsito, recentemente a cidade de Recife, capital do Estado de Pernambuco, implantou sua segunda faixa reversível.

Ambas as faixas em operação estão localizadas na área central da cidade, na Ponte do Limoeiro, com significativa melhora na fluidez, em que a velocidade passou de 7Km/h para 21 Km/h de acordo com a empresa pública que administra o trânsito na cidade e desde 2015 na Ponte Princesa Isabel.



Faixa reversível – Recife/PE.

O horário de funcionamento das faixas reversíveis é das 17h às 19h, de segunda a sexta-feira.

O conceito de faixas reversíveis da cidade de Recife é similar ao utilizado em maior parte do mundo, em pontes, viadutos, em que a expansão das faixas de trânsito se mostram inviáveis.

6.3. Aspectos da operação

Em que pese à ampla utilização das faixas reversíveis em São Paulo, Rio de Janeiro e outras localidades do país como Recife, Teresina, Indaiatuba no interior de São Paulo que também faz uso do sistema, o método de implantação ainda carece de melhor planejamento e agilidade.

O sistema para implantação no Brasil ainda demanda a utilização de cones ou balizadores, uma operação trabalhosa e custosa para os órgãos ou entidades executivas de trânsito responsáveis pela sua implantação.

Para viabilizar a implantação, é necessária uma operação complexa para não colocar em risco os profissionais que realizam a tarefa. Em São Paulo no passado, para a montagem eram utilizadas picapes, com o agente na caçamba com alto risco de acidente.

A partir de 2007 veículos tipo van adaptados foram incorporados à operação de forma a proporcionar mais segurança para os profissionais envolvidos. Houve casos em que para a montagem de uma faixa reversível, 18 operadores de tráfego foram mobilizados para possibilitar a distribuição de cones com o veículo em movimento, sendo necessário o apoio de três caminhonetes e três motocicletas.



Veículo utilizado na operação faixas reversíveis - Foto: CET/SP

Além disso, para o perfeito funcionamento das faixas reversíveis e para garantir que os condutores não venham a se envolver em acidentes, um número expressivo de agentes da autoridade de trânsito deve estar a postos nas interseções.

Ainda assim há registros de acidentes com vítimas fatais na cidade do Rio de Janeiro pelo desconhecimento do funcionamento da faixa reversível e também pela imprudência.



Acidente fatal em faixa reversível – Elevado do Joá, Rio de Janeiro

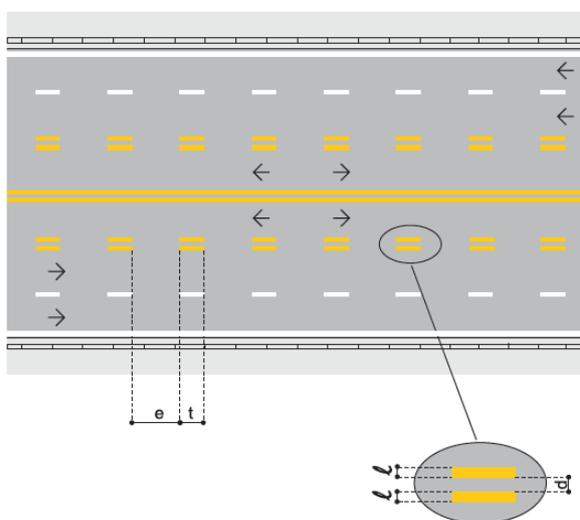
Elemento crítico para o bom desempenho de faixas reversíveis envolve a configuração do início e término delas. Os ganhos na fluidez não podem ser prejudicados por conflitos mal resolvidos nos pontos de acesso e saída das

reversíveis, por tal razão a sinalização deve ser clara, bem como a presença de agentes de trânsito se faz necessária para evitar transtornos de circulação.

Não há na literatura técnica nacional, apesar do aumento no número de operações, estudos apurados acerca da utilização das faixas reversíveis, sendo o material internacional destinado às operações rodoviárias, não estabelecendo um protocolo de procedimentos para avaliação anterior e posterior, implantação, gestão.

Quando tratamos de abordar questões técnicas das faixas reversíveis no Brasil, não há um manual específico elaborado pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN ainda que no anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB venham a existir modelos de placas a serem utilizados, assim como no Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Horizontal, estejam previstos modelos de sinalização para elas.

5.5.3 Marcação de faixa reversível no contra-fluxo (MFR)



Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Horizontal – Faixa Reversível.

Embora o planejamento, para alguns dos sistemas empregados para operar uma faixa reversível, tenha sido baseado em processos tradicionais, a revisão internacional aponta para algo menos formal que o esperado, no geral sendo tratadas com base na necessidade de aumento da capacidade da via.

Ao longo do tempo, se observa que as faixas reversíveis se destacam em meio a outras estratégias para o aumento de capacidade de vias saturadas, as quais deveriam passar por obras de grande impacto para acomodar novas demandas de alto volume de tráfego, ou talvez ocorrer uma revolução nas formas de deslocamentos, utilizando com maior intensidade outras vias que não apenas as arteriais, um fenômeno semelhante ao ocorrido em Nova Iorque.

É de conhecimento amplo que deve existir um desequilíbrio direcional para a viabilidade de implantação das faixas reversíveis, para a configuração de faixas 3:3, o desequilíbrio ficaria entre 65% a 35%, passando então a ser aplicada a configuração 4:2.

Também estabelece a boa prática internacional que sempre se deve deixar para a fluidez do sentido afetado com a reversão, no mínimo duas faixas, para que não haja prejuízos com eventuais veículos quebrados, transferindo de tal forma o problema de um lado para outro.

As políticas de uso de faixas reversíveis nos Estados Unidos foram desenvolvidas com foco na segurança e eficiência destas operações, zelando de tal forma pela mobilidade da população. Essa premissa em partes é seguida no Brasil.

No tocante ao número de acidentes nas faixas reversíveis, os órgãos de trânsito dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro não indicam um total, pois não há metodologia em ambas as gestoras para os acidentes específicos em razão da implantação.

Os custos envolvidos na implantação de faixas reversíveis são menores que os necessários para a construção de faixas de circulação adicionais nas vias públicas, cujo custo ideal do quilômetro, apenas da camada asfáltica, está em R\$ 550,00 mil Reais, mas que facilmente pode chegar a R\$ 2 milhões de Reais, pois há necessidade de realizar procedimentos em toda infraestrutura existente.

Com essa condição, a implantação de faixas reversíveis se mostra menos onerosa que a implantação de novas vias, o que justifica a opção por elas, ainda que conceitualmente sejam destinadas a atender situações pontuais.

7. Segurança

No Brasil, 12 pessoas morrem em acidentes de trânsito por minuto e, a cada minuto, uma fica sequelada. Segundos dados do Ministério da Saúde, 43.780 perderam a vida em acidentes de trânsito em 2014.

Além das mortes ocasionadas pelos acidentes de trânsito, de acordo com o seguro DPVAT, 595.693 vítimas de acidentes de trânsito foram indenizadas no mesmo ano, ou seja, 1.632 pessoas por dia.

Brasil

Indicadores gerais

Indicador	1. Brasil (2014)
Frota	86.700.490
Mortes / Frota (10 mil veículos)	4,99
Mortes / População (100 mil habitantes)	21,59
Mortes (Total)	43.780
Motorização (veículos / mil habitantes)	427,52
População	202.799.518

Indicadores ano a ano

Indicador	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Frota	31.913.003	34.284.967	36.658.501	39.240.875	42.071.961	45.372.640	49.644.025	54.506.661
Mortes / Frota (10 mil veículos)	9,4	9,37	8,85	8,78	8,4	7,87	7,4	6,92
Mortes / População (100 mil habitantes)	17,71	18,76	18,74	19,33	19,54	19,47	20,33	20,18
Mortes (Total)	30.524	32.753	33.139	35.105	35.994	36.367	37.407	38.273
Motorização (veículos / mil habitantes)	185,13	196,33	207,26	216,11	228,42	242,93	269,78	287,46
População	172.385.826	174.632.960	176.871.437	181.581.024	184.184.264	186.770.562	184.014.516	189.612.814

Indicador	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Frota	59.361.642	64.817.974	70.543.535	76.137.191	81.600.729	86.700.490	90.686.936	93.867.016
Mortes / Frota (10 mil veículos)	6,24	6,51	6,05	5,82	5,11	4,99	4,21	0
Mortes / População (100 mil habitantes)	19,63	22,46	22,48	23,1	21,02	21,59	18,9	0
Mortes (Total)	37.594	42.844	43.256	44.812	42.266	43.780	38.651	NA
Motorização (veículos / mil habitantes)	309,97	339,8	366,69	392,51	405,85	427,52	443,49	450,68
População	191.506.729	190.755.799	192.379.287	193.976.530	201.062.789	202.799.518	204.482.459	208.279.255

Relatório emitido pelo Sistema de Observação, Monitoramento e Ação – SOMA.

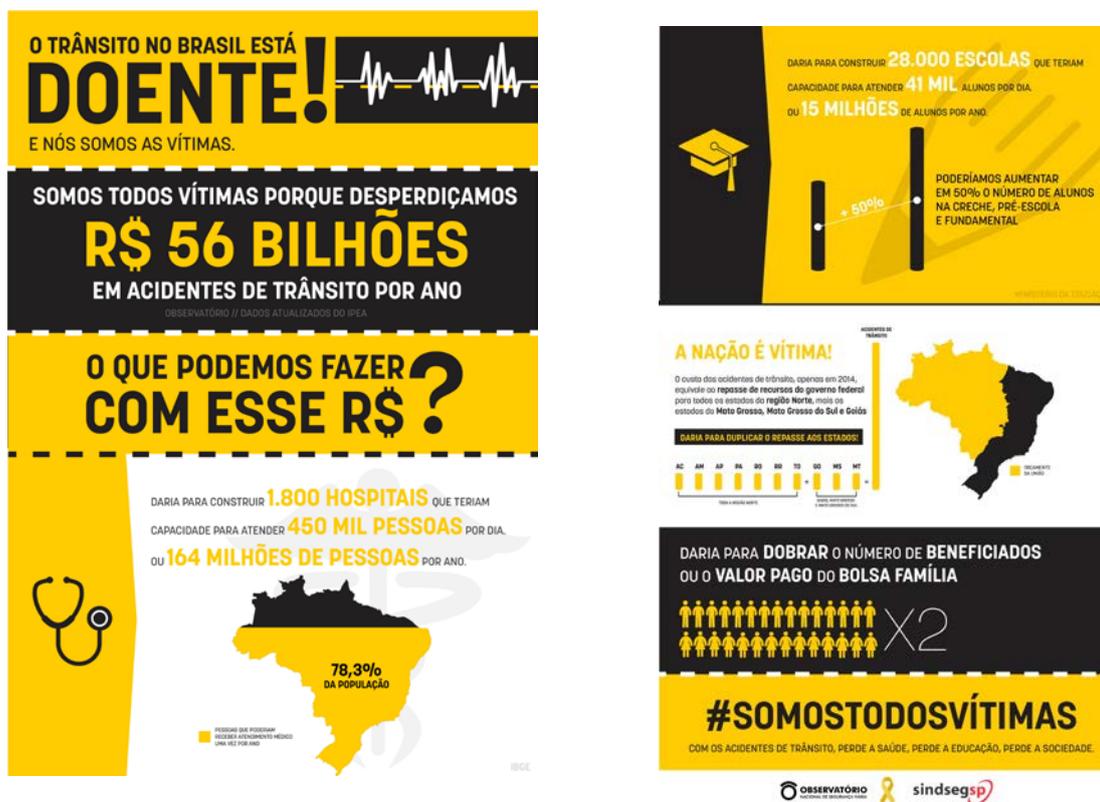
Os acidentes de trânsito também são o principal motivo de afastamento do trabalho, segundo o Ministério do Trabalho, sendo que mais de 2,8 mil trabalhadores

morreram desta forma em 2014 e mais de 1.500 ficaram incapacitados, gerando custo de R\$ 200 bilhões aos cofres públicos.

7.1. Custos e perdas

Segundo o Observatório Nacional de Segurança Viária, em 2014, o custo estimado dos acidentes de trânsito aos cofres público ficou em torno de R\$ 56 bilhões no ano, usando a metodologia definida pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA para realizar esse cálculo.

Com este montante, seria possível construir 28 mil escolas de educação básica ou 1.800 novos hospitais. Se forem considerados os últimos cinco anos de dados disponíveis, esse montante chegaria a quase R\$ 250 bilhões, o equivalente a 125 mil escolas ou mais de 8 mil hospitais.



Outro impacto importante do trânsito está relacionado a ocupação da rede pública de hospitais. Atualmente, cerca de 60% dos leitos hospitalares, em todo país, são ocupados por vítimas de acidentes de trânsito, sendo que em determinadas regiões (Norte e Nordeste) essa ocupação pode chegar a 90%.

Atualmente, os países de baixa ou média renda acumulam 90% das mortes no trânsito, enquanto somam 54% dos veículos do mundo, um dado a se lamentar.

De acordo com dados divulgados pelo Centro de Pesquisas e Economia do Seguro – CPES, da Escola Nacional de Seguros, quase 75% dos acidentados no trânsito fazem parte da população economicamente ativa, que deveriam estar trabalhando.

As perdas diárias, conforme alerta estudo da Fundação SEADE, são de aproximadamente R\$ 15 milhões por dia.

Situação que merece destaque no tocante a acidentes de trânsito e seus efeitos colaterais para a sociedade diz respeito aos prejuízos ocasionados a rede elétrica das cidades. Em Campo Grande, capital do Mato Grosso do Sul, por exemplo, um poste de energia é destruído a cada dois dias de acordo com a ENERGISA. O custo para substituição entre material e mão de obra varia entre R\$ 500,00 a R\$ 5.000,00.

Nessa situação, quando o responsável pelo dano é identificado a conta vai para ele, caso contrário a empresa responsável arca com o custo, mas o prejuízo é cobrado do consumidor na tarifa de energia elétrica.

Ainda que de importância relevante e eficácia comprovada para a circulação do transporte individual ou coletivo, a implantação e operação das faixas reversíveis não as tornam isentas de registros de acidentes.

O Código de Trânsito Brasileiro – CTB em seu artigo 1º, §2º estabelece que o trânsito, em condições seguras, é um direito de todos e dever dos órgãos e entidades componentes do Sistema Nacional de Trânsito – SNT, a estes cabendo, no âmbito das respectivas competências, adotar as medidas destinadas a assegurar este direito,

sendo que eles respondem por danos causados aos cidadãos em virtude de ação, omissão ou erro na execução e manutenção de programas, projetos e serviços que garantam o exercício do direito ao trânsito seguro.

Em resumo, o legislador deixa claro que os cidadãos têm o direito de transitar com segurança, sendo que os órgãos ou entidades executivos de trânsito que não assegurem tal condição podem responder por essa falha.

As condições da pista e da sinalização, ausente ou deficiente estão relacionados ao grande número de acidentes registrados. Lembrando que no Brasil, não existe um número total de acidentes registrados no país. Apenas é divulgado o número de mortos. O número de feridos, somente se conhece os que pediram a indenização para o Seguro DPVAT.

Portanto, quando o gestor opta pela implantação das faixas reversíveis, deve ter consciência que tem grande responsabilidade pela execução da medida nas vias públicas.

Ao pesquisar o noticiário das grandes capitais do país, São Paulo e Rio de Janeiro, é comum encontrarmos o registro de acidentes, alguns até fatais durante a operação das faixas reversíveis.

Via de regra tais acidentes ocorrem pelo desconhecimento de um dos condutores do funcionamento do sistema reversível, fato esse que leva a invasão do espaço e resulta na colisão frontal, com sérias consequências para os envolvidos. A falta de comunicação ou sinalização é notória nesses casos.

O custo social dos acidentes é muito elevado para a sociedade, estima-se que por ano o Brasil perde R\$ 56 bilhões de reais em tais eventos, número esse que demonstra que preservar a vida, além de evitar a dor nas famílias que sofrem a perda, representa uma necessidade para a saúde financeira do país.

Acidentes de trânsito são eventos que podem ser evitados!

Nessa esteira, não pode o poder público simplesmente criar as faixas reversíveis e deixá-las em funcionamento sem ninguém para operar. As medidas de segurança têm de ser extremas, todo cuidado é pouco para que ninguém seja vítima de um acidente.

7.2. Acidentes mais comuns

Considerando a mortalidade por tipo de acidente, a colisão frontal foi responsável por 33,7% das mortes em apenas 4,1% do total desses eventos em rodovias federais por todo país.

Esse tipo de colisão merece atenção especial quando tratamos de faixas reversíveis, pois com a adoção dessa medida, os riscos são potencializados.

TABELA 3
 Tipo versus gravidade dos acidentes nas rodovias federais (2014)

Tipo de acidente	Acidentes		Feridos		Mortos		Acidentes graves		Mortes/100 acidentes
	Fi	Fri (%)	Fi	Fri (%)	Fi	Fri (%)	Fi	Fri (%)	
Colisão frontal	6.875	4,1	10.678	10,6	2.774	33,7	3.884	15,4	40,4
Atropelamento de pessoa	4.148	2,5	3.952	3,9	1.204	14,6	2.835	11,3	29,1
Colisão com bicicleta	1.345	0,8	1.381	1,4	207	2,5	678	2,7	15,4
Capotamento	7.427	4,4	7.157	7,1	344	4,2	1.255	5	4,6
Colisão transversal	17.944	10,6	14.568	14,5	770	9,4	3.641	14,5	4,3
Queda de motocicleta/bicicleta/veículo	5.774	3,4	6.650	6,6	221	2,7	1.697	6,7	3,8
Saída de pista	25.226	14,9	16.186	16,1	929	11,3	2.980	11,8	3,7
Colisão com objeto móvel	1.370	0,8	414	0,4	40	0,5	124	0,5	2,9
Atropelamento de animal	3.174	1,9	1.299	1,3	82	1	362	1,4	2,6
Colisão com objeto fixo	9.149	5,4	3.949	3,9	231	2,8	884	3,5	2,5
Tombamento	6.804	4,0	4.218	4,2	169	2,1	768	3,1	2,5
Colisão lateral	27.940	16,5	11.626	11,5	554	6,7	2.589	10,3	2
Colisão traseira	49.386	29,2	18.354	18,2	689	8,4	3.397	13,5	1,4
Danos eventuais	841	0,5	113	0,1	6	0,1	34	0,1	0,7
Incêndio	870	0,5	66	0,1	5	0,1	16	0,1	0,6
Derramamento de carga	890	0,5	64	0,1	2	0	14	0,1	0,2
Total	169.163	100,0	100.810	100,0	8.227	100,0	25.158	100,0	4,9

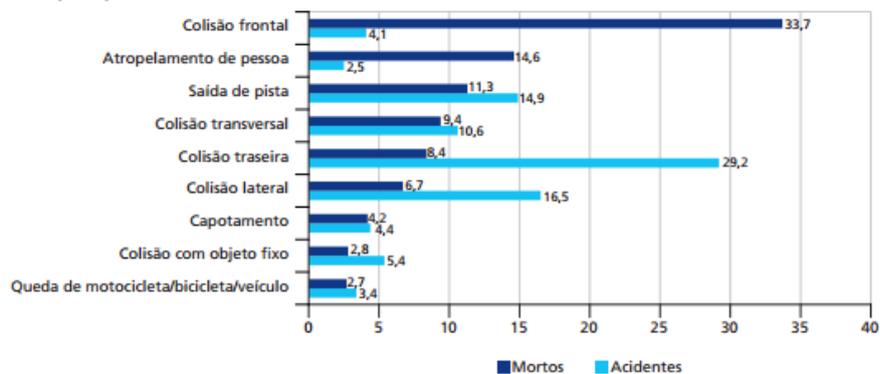
Fonte: PRF/MI, Núcleo de Estatística e Sistema de Informações Gerenciais.

Elaboração dos autores.

Obs.: Fi é a frequência simples absoluta – quantidade de casos –, e Fri (%) é a frequência simples relativa – percentual de ocorrências.

Portanto, nos acidentes do tipo colisão frontal, de cada 100 acidentes, morreram 40,4 pessoas.

GRÁFICO 2
 Tipo versus gravidade dos acidentes nas rodovias federais (2014)
 (Em %)



Fonte: PRF/MI, Núcleo de Estatística, Sistema de informações gerenciais.
 Elaboração dos autores.

Os dados da Polícia Rodoviária Federal – PRF podem ser replicados para os acidentes urbanos, uma vez que colisões frontais, mesmo nesse ambiente, resultam em mortes e lesões graves.

7.3. Medidas preventivas para faixas reversíveis

Algumas medidas, caso adotadas, podem contribuir para minimizar os riscos de acidentes, dentre as quais são indicadas:

- realizar estudos para saber os períodos em que a faixa poderá ser revertida;
- encontrar uma alternativa a utilização de cones como separadores de pistas, os quais de certa forma permitem que os condutores venham a adotar uma postura insegura;
- sinalização ostensiva em cada entrada e saída dos trechos revertidos, com informação dos horários de funcionamento; atenção para com os turistas;
- em cada interseção deve haver um agente de trânsito para orientar a postura correta;

- a implantação de faixas reversíveis é uma operação de risco, merece atenção total dos envolvidos;
- o pessoal a ser utilizado na montagem e desmontagem das faixas reversíveis deve possuir treinamento rigoroso, haja vista que as equipes trabalham em meio ao fluxo.

Para reduzir os riscos de acidentes mais de cinquenta países ao redor do mundo, e o número aumenta a cada ano, passaram a utilizar barreiras móveis como alternativa para a implantação das faixas reversíveis ou ainda para segregar faixas em obras ao invés da utilização dos tradicionais cones.

Ao optar por esse sistema, a cidade de Auckland, Nova Zelândia, na chamada Harbour Bridge passou a utilizar barreiras móveis e de um total de dez mortes em cinco anos, zerou o número de óbitos em vinte anos.

O exemplo anterior ratifica a informação de que os países com maior sucesso na redução de mortes desenvolveram sua legislação, a aplicação das leis e melhoraram a segurança das vias e veículos, sendo esse o caminho que o Brasil deve trilhar, para isso, buscando modelos que deram certo.

Sendo assim, o investimento em segurança é urgente e necessário para o bem do país.

8. Soluções aplicadas;

Para o controle das operações reversíveis em locais em que a operação é frequente, a utilização de sinalização gráfica e semafórica se constitui em algo predominante, para que informe ao usuário a respeito do horário de operação, mão de direção a seguir, qual seja, a regulamentação de uso da faixa.

Tendo em vista a ausência de ampla doutrina a respeito do tema, das características peculiares de cada localidade, os avanços obtidos foram conseguidos ao longo dos anos com observância de tentativas e erros por parte dos órgãos ou entidades executivos de trânsito responsáveis.

No tocante a sinalização gráfica para representar a operação das faixas reversíveis, não houve alterações ao longo dos anos, elas basicamente informam aos usuários sobre a aproximação do trecho e horário de funcionamento.



Sinalização de trecho com faixa reversível em via do Rio de Janeiro

Outra forma de comunicar ao usuário da via a operação dá-se através da sinalização luminosa a qual permite indicar quais as faixas de uma via reversível estão disponíveis ou bloqueadas para uma determinada direção.

Geralmente são utilizados três principais símbolos nesse tipo de sinalização:

Uma seta verde apontando para baixo, posicionada sobre uma pista para indicar que os condutores estão autorizados a transitar por ela.

Um "X" amarelo a indicar que uma mudança de controle está prestes a ocorrer e os condutores devem começar a deixar a faixa.

Um "X" vermelho para indicar que os condutores não estão autorizados a transitar na faixa.



Sinalização luminosa a indicar a operação da faixa reversível.

8.1. Soluções em operação

A implantação de faixas reversíveis pode ser dividida em dois tipos: que mudam de sentido ao longo do dia, com faixas operando no contra fluxo com a utilização de barreira móvel, ou através de faixas especiais que podem ser adicionadas àquelas normalmente utilizadas como faixas de rolamento de acordo com a intensidade do fluxo.

Para uma situação tão específica como a adoção de faixas reversíveis, encontramos alternativas radicais como tornar toda uma via com sentido único, de acordo com os fluxos, com pinos balizadores no solo ou com a utilização de barreiras móveis com apoio de equipamentos específicos.

Tornar toda uma via sentido único em determinados horários apesar de solucionar a fluidez, representa alterar todo o cotidiano do entorno, e desvirtuar completamente a concepção dos deslocamentos para aquela região, portanto não se mostra uma medida adequada, notadamente para os moradores das imediações, apenas para quem está de passagem.

As faixas reversíveis no contra fluxo são principalmente empregadas em ambiente urbano, onde as velocidades mais baixas permitem minimizar os riscos de acidentes. Esse recurso permite o aumento temporário da capacidade do sentido congestionado em detrimento do subutilizado. Para essa operação, normalmente são utilizados cones de borracha.

A utilização de pinos balizadores é uma opção melhor que o uso de cones de borracha, pois a chance de que eles venham a sair do ponto determinado é menor, mas ainda assim o risco existe e em sentido amplo, também não apresentam alto nível de segurança em caso de desvio de rota do condutor.



Faixa reversível com utilização de balizadores – Rio de Janeiro.

De outro lado, uma alternativa mais moderna e segura, vem sendo utilizada há vinte anos e em mais de cinquenta países ao redor do mundo, com expansão garantida ao longo dos anos, a implantação de faixas reversíveis com barreira móvel, que representa um avanço para a segurança viária.

Este sistema quando utilizado em operações de faixas reversíveis, permite o deslocamento de barreiras de concreto, com capacidade para absorção de impactos, condição essa não existente quando cones são utilizados. Esse método é menos flexível e não permite trocas de sentido rápidas, sendo aplicada em locais com fluxos

opostos com percentagens de 70% no sentido congestionado e 30% no sentido contrário.

Esse sistema evita a coexistência de faixas no contra fluxo, permite velocidades maiores, mas necessita de um equipamento especial para movimentar a barreira.

Ele também permite a abertura da via reversível sem a necessidade de colocar os operadores em risco.

São características positivas a eliminação dos acidentes fatais pois fornece uma proteção positiva para o tráfego nos dois sentidos, o custo de aquisição de 10 a 20% ao de adicionar uma nova pista, reduz o tempo de viagem e a poluição do ar, operável em todas as condições climáticas.

De acordo com a Federal Highway Administration – FHWA a construção de uma nova pista urbana pode custar até US\$ 10 milhões por quilômetro de pista, enquanto a barreira móvel custa uma fração disso.

XXXXXXXXXXXXX

Um caso real de êxito com a aplicação do sistema é o da interestadual 30, em Dallas, Texas.

Lá havia o problema de picos de congestionamento de fluxo significativamente maior que a capacidade da manhã e à noite. A primeira alternativa, de adicionar uma nova pista custaria US\$ 200 milhões em investimentos em cinco ou seis anos para conclusão.

Como solução, a criação de uma pista de contra fluxo com a utilização do sistema “Road Zipper” foi a mais rápida e efetiva, com o custo de ampliação adiado para uma data posterior.

A implantação resultou em uma economia de 14 minutos por viagem, o que representa um milhão de horas por ano, custo benefício de 6,5 para 1, aumento do

número de ocupantes por veículos de 1,1, (médio dos EUA) para 2,9, oferece a capacidade de expansão.

Outro exemplo de sucesso para a segurança viária com a utilização de barreiras móveis para implantação de faixas reversíveis ocorreu na ponte Auckland Harbour, Auckland, Nova Zelândia, a qual está em operação desde 1990.

Havia o problema do fluxo de veículos que aumentou de 26 milhões de veículos de passageiros por ano em 1980 para 42 milhões de veículos de passageiros em 1990, um total de mais de 120.000 veículos ao dia. O limite de velocidade maior resultava em maior número de acidentes frontais e fatalidades.

Como alternativa, luzes para a pista reversível foram implantadas, no entanto determinada medida não reduziu acidentes.

A implantação do sistema de barreiras móveis para viabilizar a operação reversível custou US\$ 5,4 milhões em 1990.

Como resultado, passou a existir melhor operação das pistas gerenciadas, maior uso das pistas centrais, passou a existir uma razão custo/benefício de 6,8 para 1. A diminuição nos acidentes com economia líquida de US\$ 59,1 milhões, contenção de acidentes superior e deflexão baixa, expansão do sistema para além da ponte, no centro da cidade e o mais importante, nenhuma fatalidade por cruzamento de faixas.



Ponte Auckland Harbour, Nova Zelândia

É certo que ao optar por utilizar esse sistema, o custo de aquisição do dispositivo é elevado, no entanto, a preservação de uma vida ao longo das operações é o suficiente para justificar o investimento.

De acordo com as informações do fabricante e ratificadas pela utilização em países em que o automóvel se faz mais presente no dia a dia das pessoas, o dispositivo é capaz de manter na via veículos de grande porte como ônibus em caso de acidentes.

O sistema se adapta a diferentes tarefas nos mais diversos tipos de vias públicas mesmo em nossas vias, as quais conceitualmente são projetadas em padrões diferentes do americano e europeu mas para melhor eficiência nas vias brasileiras, talvez adequações se façam necessárias.

Para alguns pode parecer exagero dispor de um sistema tão robusto para a operação de faixas reversíveis, no entanto, com a certeza dos riscos que a operação representa para os usuários das vias, o que de melhor puder ser ofertado para os cidadãos de maneira a preservar a vida é válido e indiscutível.

Na ilustração abaixo, os ganhos para o Administrador Público com a utilização do sistema são significativos.



Outro modelo de faixas reversíveis, ainda pouco utilizadas no Brasil são as classificadas como expressas ou segregadas, são faixas adicionais às normalmente operadas na via, que podem ser alocadas a um determinado sentido de tráfego em função do congestionamento.

Ao contrário dos casos anteriores, não reduzem a capacidade em nenhum dos sentidos do tráfego, apenas agregam capacidade adicional. Geralmente são separadas das faixas normais com barreiras de concreto e são situadas no meio das faixas normalmente operadas.

Outra espécie em operação nas vias públicas são as faixas com restrição e uso exclusivo, destinadas a limitar a circulação de um grupo de veículos a determinadas faixas. A forma de utilização mais comum desses espaços no país é destinada a circulação do transporte coletivo.



Faixa reversível implantada em São Paulo exclusiva para o transporte coletivo. – Foto CET/SP

9. Futuro

Diante de todo material avaliado, constatamos que as faixas reversíveis são importantes para o dia a dia das cidades, em especial para os grandes centros, em que alternativas são necessárias para garantir condições de fluidez, ajudando de forma indireta na manutenção de bons níveis para o ar que respiramos, entretanto, o futuro da mobilidade urbana não pode estar unicamente atrelado a uma operação de trânsito com característica de temporária.

Várias outras ações demandam a atenção do Poder Público para viabilizar deslocamentos sem causar transtornos e com a preservação do meio ambiente.

A melhoria da mobilidade urbana, no meio ambiente dos grandes centros demanda investimentos em transporte público, em uma nova forma de construir as cidades, de forma a reduzir os deslocamentos a trabalho, estudo ou lazer.

Como vimos notadamente no Brasil, a dependência excessiva do meio de transporte individual resulta em tempo perdido nos deslocamentos, custos sociais e ambientais imensos, sendo a questão ambiental a que merece maior atenção do gestor público, tendo em vista que os números de mortes ou doenças graves ocasionadas pela poluição chegam a ser superiores aos anotados em acidentes de trânsito.

Com uma nova forma de construir cidades, com mais planejamento, em que a circulação ocorra não apenas em pontos concentrados enquanto milhares de vias ficam subutilizadas com trânsito local, as dificuldades serão minimizadas e como consequência os acidentes reduzidos.

Algumas propostas para um futuro menos congestionado e poluído são do conhecimento de parte dos governantes, ainda que investir em ações para a melhora do meio ambiente não esteja na pauta de muitos, pois se traduzem em medidas impopulares.

Apesar da parte principal do presente estudo estar concentrado no trânsito, tratar do meio ambiente é necessário tendo em vista que ele é diretamente afetado pelos gases expelidos pelos veículos automotores.

Uma nova tecnologia para viabilizar a implantação de faixas reversíveis que permite maior fluidez para o trânsito e segurança para os operadores dos órgãos ou entidades executivos de trânsito, como a mostrada é algo positivo, sem que deixemos de lembrar que dedicar mais espaço para veículos, em pouco tempo se mostra medida inócua, pois eles irão ocupar cada centímetro.

9.1. Cenário desejável

Diante do todo o exposto, as medidas abaixo relacionadas têm papel importante para que possamos mudar a situação, reduzindo os efeitos dos transtornos que o trânsito representa para a sociedade.

São elas:

- Redirecionar os recursos de grandes obras para revascularizar o sistema viário;
- Fiscalizar veículos velhos e inseguros que poluem mais e estão mais propensos a acidentes em decorrência da manutenção falha;
- Investir em áreas de transferência ou terminais de traslado interbairros, de maneira a evitar o trânsito de ônibus vazios na região central das cidades e grandes corredores;
- Implantar pedágio urbano como forma de evitar o fluxo excessivo de veículos nos grandes centros, cobrando pelo uso do automóvel em áreas bem servidas pelo transporte coletivo;

- Viabilizar a utilização de combustíveis não poluentes em toda frota de ônibus, no serviço de táxi;
- Inverter a tabela do IPVA (Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores) para que veículos mais antigos, atualmente isentos, passem a pagar mais em razão dos gases poluidores que expõem em relação aos veículos mais novos;
- Projetar vias com características mais modulares, para que os sentidos de circulação, com emprego de novas tecnologias de operação de trânsito, possam ser alterados mais rapidamente em caso de excesso de demanda. Um novo layout para construção das vias, sem nenhuma segregação entre elas possibilitaria a redução de conflitos físicos e maior aproveitamento das faixas de acordo com a demanda.

Em que pese o lado impopular de algumas das medidas, elas são necessárias para que o trânsito venha a ser tornar mais seguro e com fluidez ao longo dos anos, melhorando de tal forma as condições do meio ambiente.



10. Destaques

Os principais pontos de destaque do presente trabalho são:

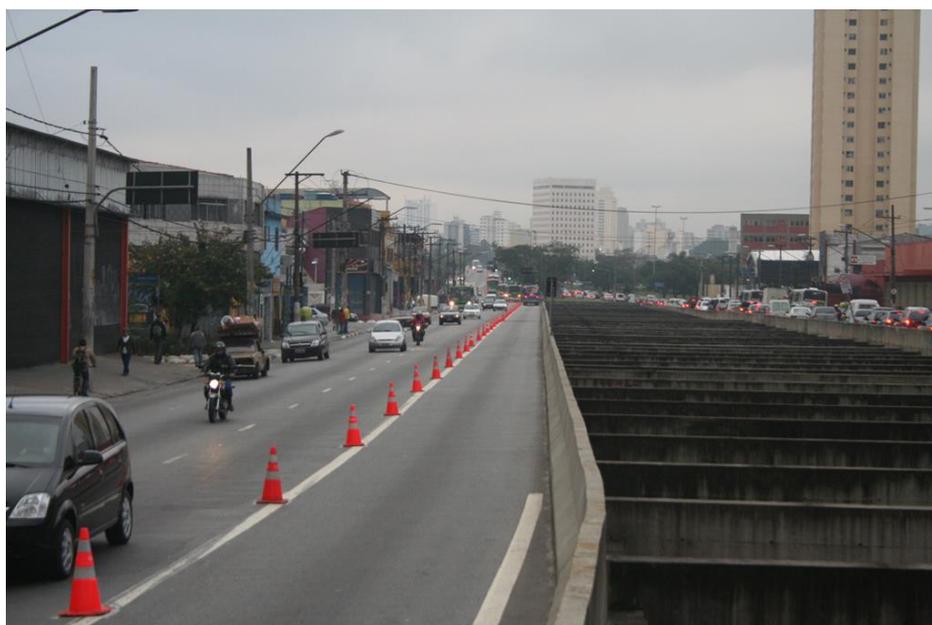
- A cada ano aproximadamente 1,3 milhão de pessoas morrem no mundo em consequência de acidentes de trânsito;
- América Latina e Caribe com taxa anual de acidentes de 17 mortes por 100 mil habitantes é quase o dobro do índice dos países de alta renda;
- Pedestres, ciclistas e motociclistas constituem 45% dos mortos nas vias públicas da região das Américas;
- No Brasil, as regiões Sudeste e Nordeste dividem a liderança em indenizações pagas pelo Seguro DPVAT de janeiro a dezembro de 2016;
- Aborda a necessidade de compartilhar o limitado espaço físico das vias públicas diante dos inúmeros interesses existentes da população;
- Mostra o automóvel como o grande responsável pela variedade de movimentos no desenrolar da vida cotidiana. Ele criou uma nova economia, um novo território;
- Aponta a alta concentração populacional nas áreas urbanas. 45% dos brasileiros vivem nos 601 Municípios das 37 principais áreas metropolitanas;
- Destaca que quase metade da população do Brasil vive em 11% das mais de cinco mil cidades;
- O crescimento da frota, de 65 milhões de veículos em 2010 para 94 milhões em 2016, com a taxa de motorização passando de 340 veículos/mil habitantes para 427 veículos/mil habitantes;

- Efeito direto do excesso de veículos em circulação são experimentados através da poluição atmosférica e sonora;
- Das dez cidades mais congestionadas em 2016 na América do Sul, de acordo com levantamento da TomTom, oito são brasileiras. A cidade do Rio de Janeiro (1º lugar) e Salvador (4º lugar) encabeçam a lista. A cidade de São Paulo vem em 7º lugar;
- Em 2013 na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP os trabalhadores levaram em média 137 minutos nos deslocamentos casa-trabalho-casa. Esse tempo em 2011 era de 131 minutos. O prejuízo estimado para a produção sacrificada gira em torno de 53 bilhões de Reais;
- Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ o tempo médio de deslocamento foi de 141 minutos em 2013 com prejuízo para a produção sacrificada em torno de 24 bilhões de Reais;
- Estudo INRIX Research apontou o Brasil como o oitavo país do mundo em perda de horas no trânsito. Estão a frente no ranking Tailândia, Colômbia, Indonésia, Rússia, Estados Unidos da América, Venezuela, África do Sul. Na Tailândia o cidadão passa em média 61 horas no tráfego durante o ano;
- No Reino Unido os congestionamentos custam ao país 30 milhões de libras/ano;
- Estudo da USP (Universidade de São Paulo) aponta que em São Paulo os trabalhadores deixam de produzir 62,5 bilhões de Reais por perda de tempo nos deslocamentos;
- Nos horários de pico, transitar acima de 25 km/h nos grandes centros chega a ser uma proeza;
- Trânsito e Poluição: em São Paulo, em um ano a poluição matou 17.443 pessoas. Esse número é superior as 7.867 vidas perdidas em acidentes de trânsito;

- Estudos indicam que reduzir em 10% os índices de emissões entre os anos 2000 e 2020 poderiam evitar 114 mil mortes;
- Em grandes centros como São Paulo, a baixa qualidade do ar mata mais do que câncer de mama e do que acidentes de trânsito. Durante 2011, a poluição matou 3 vezes mais que o câncer de mama;
- Carros de passeio emitem 73% das emissões de poluentes em São Paulo e transportam 30% das pessoas. Ônibus transportam 40% das pessoas e respondem por 3,1% dos poluentes;
- Nos Estados Unidos da América, cada dólar gasto no combate a poluição, retorna entre 4 e 30 dólares como benefícios em termos de redução dos impactos na saúde;
- Com vistas a reduzir a emissão de poluentes, Alemanha, Reino Unido e França pretendem banir a partir de 2030 a 2040 a venda de veículos com motores a combustão, sendo que na Alemanha a partir de 2050 esses veículos estarão proibidos de circular;
- Curitiba/PR e Porto Alegre/RS são exemplos de cidades que apresentam indicadores de transportes e ambientais semelhantes ao de países desenvolvidos;
- A infraestrutura para o transporte individual no país todo é de 12,6 bilhões de Reais, a infraestrutura do transporte coletivo custa 900 milhões de Reais;
- As faixas reversíveis tem por objetivo proporcionar maior fluidez e passaram a ser utilizadas no Brasil com 40 anos de atraso em relação aos Estados Unidos da América;
- Não há registros de estudos apurados para subsidiar a implantação das faixas reversíveis no país;

- Faixas reversíveis para ônibus implantadas em São Paulo proporcionaram aumento na velocidade de 14% e redução da poluição em 5%;
- O período dos anos 2000 a 2011 foi o principal de implantação das faixas reversíveis no Brasil;
- Em São Paulo as faixas reversíveis somam 40 quilômetros e contribuem para diminuir a lentidão em 18 quilômetros no período da manhã e 7,5 quilômetros no período da tarde;
- No Brasil, as faixas reversíveis geralmente utilizam cones ou balizadores;
- Para que a faixa reversível seja viável é necessário que haja um desequilíbrio nos fluxos, geralmente entre 65% e 35%;
- É desejável, para evitar transtornos com veículos que venham a apresentar defeitos, que exista mais de uma faixa livre para a via que tem a faixa reversível implantada;
- Acidentes de trânsito são as principais causas de afastamento por acidente de trabalho ao custo de 200 bilhões de Reais/ano;
- Com as verbas empregadas no atendimento as vítimas de trânsito em um ano, seria possível construir 1.800 hospitais e 28 mil escolas;
- Mais de 60% dos leitos hospitalares estão ocupados por vítimas de acidentes de trânsito, mais de 50% dos procedimentos em centros cirúrgicos são para atender vítimas de acidentes;
- Colisão frontal, acidente mais comum durante a operação de faixas reversíveis é responsável por 33,7% das mortes, em apenas 4,1% do total de acidentes, ou seja, para cada 100 acidentes, morreram 40 pessoas;

- A realização de estudos para saber os períodos em que a faixa pode ter o sentido de circulação revertido e as implicações que tal ação pode resultar nas vias adjacentes contribui para o perfeito e seguro funcionamento da faixa reversível;
- Utilizar tecnologia mais segura que cones e balizadores em faixas reversíveis permite reduzir e minimizar os riscos de acidentes;
- Projetar vias com características mais modulares, para que os sentidos de circulação, com emprego de novas tecnologias de operação de trânsito, possam ser alterados mais rapidamente em caso de excesso de demanda. Um novo layout para construção das vias, sem nenhuma segregação entre elas possibilitaria a redução de conflitos físicos e maior aproveitamento das faixas de acordo com a demanda.



Faixa reversível em operação na cidade de São Paulo – Foto: CET/SP

11. Comentários

É o trânsito uma das principais causas de insatisfação da sociedade em razão do tempo perdido para que os deslocamentos sejam realizados.

Diante de um sistema de transporte público ineficiente no Brasil, a opção pelo meio de transporte individual praticamente passa a ser uma necessidade das pessoas para realizarem os deslocamentos para o trabalho, escola, dentre outros.

O reflexo de tal opção resulta em congestionamentos, lentidão, poluição sonora e atmosférica.

Os gestores públicos para minimizar os efeitos do trânsito, a princípio realizam obras de engenharia, mas diante da escassez de espaço para abertura de novas vias, são confrontados a buscar outras opções para a circulação, dentre elas a implantação de faixas reversíveis.

Determinada operação de trânsito, que destina uma das faixas do sentido oposto, que apresenta desequilíbrio, geralmente é implementada com base na necessidade de dar vazão ao tráfego, sem, no entanto, levar em consideração fatores como reflexo nas vias do entorno, segurança dos usuários, uma vez que via de regra cones ou balizadores são utilizados para separar os fluxos.

Em que pese a ausência de dados específicos dos acidentes em faixas reversíveis, é possível determinar, com base em informações da Polícia Rodoviária Federal - PRF que quando eles ocorrem, os resultados são graves uma vez que são colisões frontais, pois para cada 100 acidentes 40 pessoas morrem.

O modelo construtivo de nossas vias, até certo ponto inviabiliza a utilização de novas tecnologias já em uso no exterior, como por exemplo, as barreiras móveis que ajudaram a zerar o número de óbitos na Nova Zelândia e também permitiram ganhos com segurança para a fluidez em cidades americanas, italianas e espanholas.

Alterar o padrão de implantação de nossas vias, torná-las mais flexíveis para a mudança de fluxos é uma alternativa que beira a necessidade para os novos projetos que venham a ser desenvolvidos no país.

Ao criar vias que permitam destinar mais faixas de circulação de acordo com a demanda do trânsito, será possível observar ganhos, notadamente para a saúde pública com a redução dos acidentes e também para o meio ambiente, pois veículos transitando lançam menos gases poluentes que parados ou a baixa velocidade em vias congestionadas.

É cediço que em países da Europa a produção de veículos a combustão será proibida em 2030, 2040, medida essa com vistas a redução de poluentes, e que cedo ou tarde chegará em outros continentes, mas a circulação de veículos e pessoas continuará a ocorrer da forma tradicional nos países emergentes por período considerável, motivo pelo qual a preocupação com a oferta de melhores condições deve ser uma constante.

Portanto, concluímos que para a segurança dos usuários das vias e melhoria das condições do meio ambiente, além de medidas de melhoria da qualidade e incentivo ao uso do transporte coletivo, o projeto de futuros novos sistema viários devem contemplar a possibilidade de adequação das faixas as demandas pendulares, sendo determinada ação implantada com tecnologias hoje existentes no exterior que contribuem com a segurança dos usuários das vias.

Bibliografia consultada:

Machado, Christiano Lima – “Procedimentos para Implantação de Faixas Reversíveis Urbanas” – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

Caleffi, Felipe; Cybis, Helena B. Bettella; Vitorello, Thiago; Hirsch, Fábio; Mallman, Keli; Sacardo, Rafael; Tiefensee, Marisa; Bergmann, Eduardo. – “Gerenciamento de Faixas como Estratégia para Atender a Demanda Sazonal de Verão da BR-290/RS”, in: http://www.anpet.org.br/xxxanpet/site/anais_busca_online/documents/1_260_AC.pdf

FIRJAN – “O custo dos deslocamentos nas principais áreas urbanas do Brasil” – Região Metropolitana do Estado de São Paulo, Estado do Rio de Janeiro. - Sistema FIRJAN, 2016.

Vianna, Guilherme S. B; Machado, Danielle Carusi. – “Uma análise dos custos da mobilidade urbana no Brasil” – Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento. – 2016.

Instituto de Energia e Meio Ambiente em Emissões Atmosféricas – IEMA – “Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo”. – 2017

Ministério das Cidades – “Caderno Eficiência Energética na Mobilidade Urbana”

Vormittag, Evangelina da M. P. Araújo – “Projeção da Mortalidade e Internações Hospitalares na Rede Pública de Saúde Atribuíveis à Poluição Atmosférica no Estado de São Paulo entre 2012 e 2030”. – Instituto Saúde e Sustentabilidade – 2015.

INRIX – “INRIX Global Traffic Scorecard” – 2017.

Cintra, Marcos. – FGV São Paulo School of Economics – “Os custos dos congestionamentos na cidade de São Paulo”. – 2014.

“Os benefícios e problemas das faixas reversíveis na hora do rush”, in:
<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=820304>

“Entenda como é a maior logística operacional da CET: A faixa reversível da manhã da Radial Leste” – A CET pela CET, in:
<http://acetpelacet.blogspot.com.br/2014/01/entenda-como-e-maior-logistica.html>

TomTom Traffic Index 2016 in: https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/

Boletim Estatístico – Ano 06 – Seguradora Líder DPVAT in:
<https://www.seguradoralider.com.br/Documents/boletim-estatistico/Boletim-Estatistico-Ano-06.pdf>

“Segurança no Trânsito nas Américas” – Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS, Organização Mundial da Saúde – Escritório das Américas.