

**Avaliação sobre as Emissões Veiculares com Base no Plano de Controle de Poluição Veicular da Cidade de São Paulo nos Anos de 1983-2015**

**RAQUEL CRISTINA DE SOUZA**  
UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO  
raquel.artuso@hotmail.com

**MAURÍCIO LAMANO FERREIRA**  
UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
mauecologia@yahoo.com.br

**ANDREZA PORTELLA RIBEIRO**  
UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
andrezp@uni9.pro.br

**AMAUURI LUIZ FERRADOR**  
Universidade Nove de Julho  
amaurivp@gmail.com



## **AVALIAÇÃO SOBRE AS EMISSÕES VEICULARES COM BASE NO PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR DA CIDADE DE SÃO PAULO NOS ANOS DE 1983-2015.**

### **Resumo**

O objetivo deste relato foi avaliar o histórico das emissões atmosféricas reportadas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) na cidade de São Paulo. A metodologia utilizada para estimar as emissões foi baseada inicialmente no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. Os resultados apresentados ao longo do período abordado neste relatório mostram que, mesmo com o expressivo aumento da frota circulante, as emissões vêm se mantendo estáveis ou reduzindo em algum grau, basicamente pela evolução tecnológica induzida pelos programas de controle e tecnologia de automotores. Destaca-se neste estudo o aumento de veículos individuais e a redução dos gases poluentes liberados na atmosfera.

**Palavras-chave:** Gases De Efeito Estufa; Frota Veicular; Química Atmosférica.

### **Abstract**

The objective of this report was to evaluate the history of the atmospheric emissions reported by the Environmental Company of the State of São Paulo (CETESB) in the city of São Paulo. The methodology used to estimate emissions was initially based on the 1st National Inventory of Atmospheric Emissions by Road Automotive Vehicles. The results presented during the period covered in this report show that, even with the significant increase in the current fleet, emissions have been stable or reduced to some degree, basically due to the technological evolution induced by the control programs. Of particular note is the increase in individual vehicles and the reduction of polluting gases released into the atmosphere.

**Keywords:** Greenhouse gases; Fleet Vehicle; Atmospheric Chemistry.



## 1. Introdução

O rápido crescimento das áreas metropolitanas, sem planejamento adequado, fez com que as chamadas fontes móveis de poluição se tornassem um problema de grande magnitude que, segundo (Saldiva et al., 1992) em São Paulo responderem por 90% da emissão de poluentes. São Paulo é a metrópole mais populosa do Brasil, com 43.641.234 milhões de pessoas (Seade, 2017) e com uma frota veicular de 8.425.278 (“DETRAN-SP DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SÃO PAULO”, 2017).

A frota veicular de São Paulo tem forte interferência na boa qualidade do ar, potencializa os efeitos danosos dos poluentes e a incorporação de mais veículos e de outros flutuantes que circulam na cidade diariamente ajudando na somatória desse impacto (“DETRAN-SP DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SÃO PAULO”, 2017).

Até meados da década de 70 do século passado a frota nacional de veículos era quase toda à gasolina até a chegada do Proálcool, o qual visava à produção de álcool anidro de cana-de-açúcar, em destilarias anexas as usinas, para ser adicionado à gasolina (P. Ramos, 1991). Em 1990 o Proálcool foi deixado de lado, pois verificou-se uma breve abordagem do novo cenário do complexo canavieiro após o programa, com a acentuada diminuição das vendas dos automóveis movidos a álcool ao longo do período de 1990 à 2002 (P. Ramos, 1991).

Em 2003 o consumidor tinha autonomia sobre o combustível que desejasse utilizar, com a chegada dos veículos flex fuel. A partir da Lei Nº 8.723, de 28 de outubro de 1993 e suas novas redações, o Governo Federal fixou o percentual obrigatório de adição de etanol anidro à gasolina em todo território nacional, podendo atualmente variar de 18 a 27,5%, conforme decisão do Poder Executivo (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017).

No âmbito político, o Brasil buscava em 2004 alternativas ao petróleo, através da ratificação ao protocolo de Kyoto, de maneira a diminuir a emissão de CO<sub>2</sub>, fato que possibilitaria que o país fosse a maior potência mundial exportadora de álcool como combustível (L. P. Ramos, Kucek, Domingos, & Wilhelm, 2003).

Com o objetivo de reduzir e controlar a contaminação atmosférica e a emissão de ruído por fontes móveis (veículos automotores) o Conselho Nacional do Meio Ambiente, por meio da norma CONAMA 018 de 06/05/1986 criou os Programas de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, o PROCONVE (automóveis, caminhões, ônibus e máquinas rodoviárias e agrícolas) e PROMOT (motocicletas e similares) fixando prazos, limites máximos de emissão e estabelecendo exigências tecnológicas para veículos automotores, nacionais e importados (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017). A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 418/20091 também estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração dos Planos de Controle de Poluição Veicular (PCPV) pelos órgãos ambientais estaduais com revisões periódicas a cada três anos. Os PCPVs são instrumentos para gestão da qualidade do ar e indicam ações para o controle da emissão de poluentes e a redução do consumo de combustíveis por veículos, em especial nas áreas comprometidas pela emissão de poluentes atmosféricos. (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017)

Na elaboração de procedimentos de testes e na formulação da legislação, os programas estabeleceram limites de emissão de poluentes, considerando um dos fatores principais da poluição a concepção tecnológica do motor e a qualidade do combustível (“DETRAN-SP DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SÃO PAULO”, 2017).

Dentre as políticas estabelecidas no Estado de São Paulo, pode-se considerar a operação rodízio implantada em 1997, um fator que pode ter contribuído para a queda dos



níveis de CO na atmosfera, retirando 20% da frota que circulava diariamente (“DETRAN-SP DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SÃO PAULO”, 2017).

As emissões de um veículo automotor podem ocorrer pelo escapamento (emissões diretas) ou podem ser de natureza evaporativa do combustível, aparecendo durante o uso e o repouso do veículo. Assim, entende-se que as emissões são influenciadas por vários fatores, como a tecnologia do motor, porte e tipo de uso do veículo, idade do veículo, projeto e materiais do sistema de alimentação de combustível, tipo e qualidade do combustível (pressão de vapor), condições de manutenção e condução, além de fatores meteorológicos, pressão e temperatura ambiente (“World Resources 1996-97 | World Resources Institute”, 1996). Diversas substâncias tóxicas são emitidas na atmosfera pelos veículos como, o monóxido de carbono (CO), o qual é uma substância inodora, insípida e incolor atua no sangue reduzindo sua oxigenação (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017). Os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) são uma combinação de nitrogênio e oxigênio que se formam em razão da alta temperatura na câmara de combustão e participam na formação de dióxido de nitrogênio e consequentemente na formação do “smog” fotoquímico, ou seja, são percussores na formação de uma névoa densa devido à grande concentração de ozônio (O<sub>3</sub>) no ar (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017).

Os hidrocarbonetos (HC) são a parcela de combustível não queimado ou parcialmente queimado que é expelido pelo motor, sendo que alguns tipos de hidrocarbonetos reagem na atmosfera promovendo também a formação do “smog” fotoquímico (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017).

A fuligem (partículas sólidas e líquidas), sob a denominação geral de material particulado (MP), devido ao seu pequeno tamanho, mantém-se suspensa na atmosfera e pode penetrar nas defesas do organismo (Yanagi, de Assunção, & Barrozo, 2012).

Desta forma, levantou-se com este trabalho o questionamento se a proposta do Plano de Controle de Poluição Veicular-PCPV em parceria com a CETESB, a qual desenvolve ferramentas que possibilita a melhor avaliação de cada uma das ações e aprimoramento, de fato tem uma contribuição considerável para a cidade de São Paulo, no controle das emissões dessa frota veicular. Com o propósito de responder a este questionamento o objetivo deste trabalho foi avaliar um histórico das emissões atmosféricas reportadas pela CETESB na cidade de São Paulo.

## 2. Referencial Teórico

O número crescente da circulação de veículos no mundo e as atividades industriais são fatores que contribuem fortemente para a poluição da atmosfera (Cesar, Nascimento, & de Carvalho Jr, 2013), e essa poluição é o resultado do desequilíbrio entre a emissão e a capacidade da atmosfera em dispersar os poluentes (Taco, 2006).

Desta forma, define-se poluição atmosférica como a presença de substâncias estranhas na atmosfera, resultantes da atividade humana ou de processos naturais (Viterbo Jr, 1998) e está relacionada a três fatores importantes, a intensidade que se define pela quantidade de poluente em uma amostra de ar e em determinada região, a continuidade definida pelo tempo em que os poluentes permaneceram na composição do ar e a efetividade que se define como o efeito negativo dos poluentes sobre o ambiente (Martins & Cruz-Pinto, 1999).

(Habermann, Medeiros, & Gouveia, 2011) enfatiza que o maior contribuinte da poluição atmosférica vem do tráfego veicular, sendo que essas fontes emissoras estão localizadas nas vias com grande movimento de veículos. Os congestionamentos, acidentes de trânsito, degradação da qualidade de vida e os espaços públicos utilizados prioritariamente por veículos que circulam nas vias de tráfego das cidades causam impactos negativos nesta quantidade de contaminantes (Cruz, 2006).



O Brasil se destaca entre os países que sofreram aumento significativo na motorização individual, intensificando o tráfego de veículos e aumentando o congestionamento nos grandes centros urbanos (de Carvalho, 2011; Drumm et al., 2014) fatores influenciam a participação de cada modalidade na matriz de emissão de CO<sub>2</sub>, entre os quais podemos destacar a composição da matriz modal de deslocamentos das cidades, principalmente em relação à participação do transporte individual motorizado que é o mais poluente e a distância média das viagens motorizadas realizadas pela população (Rodrigues & Sorratini, 2008).

O setor de transporte responde por cerca de 20-32% das emissões globais de CO<sub>2</sub>, fato que torna este componente das cidades um dos principais gases causadores da intensificação do efeito estufa, sem considerar a emissão de outros gases também nocivos ao meio ambiente. (“Confederação Nacional do Transporte - CNT”, 2009; Pinto et al., 2005). Para (Keedi & de Mendonça, 2000), o modal rodoviário tem característica única, pois trafega por qualquer via, transita por qualquer lugar, e dispõe de uma flexibilidade no que diz respeito a percurso. Esse modal torna-se então o sistema preferencial de transporte uma vez que tem a maior disponibilidade de vias de acesso que viabiliza o fluxo de envio de grande quantidade de cargas, devendo haver políticas específicas para controlar o aumento expressivo deste modal em cidades que ainda estão aumentando a malha urbana.

O Transporte ferroviário tem como principal característica o atendimento a longas distâncias e grandes quantidades de cargas com o menor custo de frete e seguro. Destacando que a flexibilidade no trajeto é limitado e assim demorado. Este mesmo modal possui um baixo consumo energético por unidade transportada, menor índice de poluentes, roubos e acidentes em relação ao transporte rodoviário (Keedi & de Mendonça, 2000). Já o transporte hidroviário é outro modal que apresenta potencial para reduzir os impactos ambientais, reduzindo o consumo de combustível, ruídos, emissão de gases e aumentando a eficiência energética (Kageson, 2009). Embora necessite de condições da paisagem específica, onde é possível esse modal é muito utilizado, já que possui um custo baixo, sendo até três vezes menores que o ferroviário e oito vezes menor que rodoviário. Sendo assim este meio de transporte tem um papel importante para o comércio interno e externo (Keedi & de Mendonça, 2000).

De acordo com (Pereira, 2007) alguns fatores influenciam a escolha modal e eles estão geralmente relacionados às características socioeconômicas e a qualidade dos serviços oferecidos pelos transportes. A organização de um sistema de transporte envolve planejamento, uma visão sistêmica e que se conheçam os tipos de equipamentos disponíveis e suas características, o nível de serviço atual, os parâmetros sobre a carga, o nível de serviço desejado (Alvarenga & Novaes, 2000).

Em 2016, a CETESB trouxe através dos seus estudos dados oficiais sobre o impacto da circulação dos veículos no meio ambiente urbano. Houve uma queda de 9% das emissões de poluentes em 2015 comparando com 2014. Essa queda se deu pela substituição da gasolina pelo o etanol e pela redução do consumo aparente do diesel (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017).

Existem duas metodologias de cálculo das emissões veiculares, a metodologia do “bottom-up” e a do “top-down”; sendo que a diferença entre elas está na forma de se agregar os dados. Na metodologia do “bottom-up”, utilizada no cálculo das emissões pela CETESB no Inventário de Qualidade do Ar, calculam-se as emissões levando em consideração todos os gases, de acordo com o tipo de equipamento empregado e seus respectivos rendimentos. Na metodologia top-down, também conhecida como abordagem de referência, leva-se em conta apenas as emissões de dióxido de carbono. (“CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo”, 2017).





### **3. Metodologia**

#### **3.1. Empresa responsável pela mensuração de poluentes atmosféricos em São Paulo**

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo. Criada em 24 de julho de 1968, pelo Decreto nº 50.079, a CETESB, com a denominação inicial de Centro Tecnológico de Saneamento Básico, incorporou a Superintendência de Saneamento Ambiental – SUSAM, vinculada à Secretaria da Saúde, que, por sua vez, absorvera a Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar – CICPAA que, desde agosto de 1960, atuava nos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Mauá, na região do ABC da Grande São Paulo. Em 07.08.2009, entrou em vigor a Lei 13.542, que criou a Nova CETESB.

#### **3.2. Coletas de dados secundários da CETESB**

Para a elaboração do relato técnico se realizou uma pesquisa documental, com análises de documentos encontrados em órgãos públicos e bibliográficos realizados com base em material publicado em revistas científicas, site da internet disponibilizado ao público e artigos (Gil, 2002). Foram utilizados dados secundários dos poluentes atmosféricos do período de 1983 a 2015, coletados por meio dos relatórios de emissão veiculares anuais e do histórico de dados disponível no site da (“Emissão Veicular”, 2017).

### **4. Análise e discussão dos Resultados**

Neste trabalho se constatou uma variação da emissão de poluentes atmosféricos ao longo do tempo (1983 - 2015). Nota-se que para o monóxido de carbono, tanto a gasolina quanto o etanol diminuíram suas contribuições na emissão do poluente entre os anos de 1983 e 1996, quando a partir de então estabilizou-se a liberação do CO em níveis muito baixos (Figura 1A). Este gás é bastante tóxico para os seres vivos que habitam as cidades e tem sido reportado como uma ameaça à saúde pública em diversas cidades do mundo (Braubach et al., 2013) chamaram a atenção para o primeiro ano de implantação da operação rodízio realizada pela CETESB na cidade de São Paulo no ano de 1997, quando ocorreu uma redução significativa na ocorrência de internação por infecção de vias aéreas superiores em hospitais públicos da cidade. Este trabalho mostra uma das importâncias desta política pública na ocasião, a qual inclusive pode explicar, em partes, a redução da emissão do poluente a partir tanto da gasolina quanto do etanol.

Ao analisar a liberação de HC Total na atmosfera entre o período de análise nota-se uma tendência semelhante a do CO, no entanto, com um sutil aumento no ano de 1996 (Figura 1B). Assim como explicado para o monóxido de carbono, a implantação da operação rodízio na cidade de São Paulo retirou 20% da frota veicular que circulava diariamente nas ruas da capital paulista, sendo que este provavelmente foi um fator que pode ter contribuído para a queda de HC na atmosfera juntamente com a restrição de circulação de caminhões em determinados locais e horários.

Em relação às emissões de NOx se observou que os anos de 1987 e 1988 foram os que apresentaram os maiores valores emitidos quando o combustível em questão era a gasolina, sendo que logo após este período ocorreu uma acentuada queda na liberação de NOx até o ano de 1998, quando a curva se estabilizou em baixos níveis (Figura 1C). Ao se analisar a



contribuição do etanol na liberação do contaminante observa-se uma constância entre os anos de 1983 e 1998, o que provavelmente pode ser devido a falta de monitoramento adequado por parte da companhia, o que é representado por uma grande média do período todo. Já em relação ao diesel, o monitoramento iniciado em 2007 mostra que o combustível tem contribuído cada vez menos com a emissão de NO<sub>x</sub> (Figura 1C). Os óxidos de nitrogênio são particularmente importantes na composição da atmosfera urbana devido à sua alta capacidade de reagir com outros componentes e formar poluentes secundário, como por exemplo o ozônio troposférico, o qual têm sido reportado como um dos poluentes mais tóxicos e danosos (Ferreira et al., 2012).

Dois anos após a instituição Proncove estabelecer um processo no qual a indústria automobilística deveria se adequar em relação às emissões atmosféricas notou-se uma queda nos níveis de NO<sub>x</sub> registrados pela CETESB, dado que foram colocados no mercado modelos cada vez menos poluidores e com catalizadores cada vez mais eficientes.

Deve-se considerar que um marco importante para a mudança de alguns compostos atmosféricos ocorreu devido a maior utilização de etanol em substituição à gasolina com a chegada dos veículos flex fuel, em meados do ano de 2003. A chegada dos veículos flex fuel contribuiu expressivamente para a redução de alguns poluentes como o CO, HC, NO<sub>x</sub>, RCHO, MP e CO<sub>2</sub>. Segundo o ranking do Ministério do Meio Ambiente (MMA) os 22 veículos fabricados em 2009 que menos emitiam poluentes e gases de efeito estufa eram os que possuíam motores do tipo flex (movidos a álcool e a gasolina). Cabe aqui ainda ressaltar que a adição de biodiesel ao petrodiesel está relacionado à melhoria das características do combustível fóssil, pois este possibilita a redução dos níveis de ruído e melhora a eficiência da combustão pelo aumento do número de cetano nos motores automotivos.

A maior liberação de RCHO na atmosfera ocorreu entre os anos de 1983 e 1993 devido ao elevado uso de etanol, sendo que após este período o combustível contribuiu de forma quase que constante com baixos níveis de liberação de RCHO na atmosfera. A gasolina mostrou baixa contribuição na emissão do composto atmosférico, ao passo que o combustível diesel nem foi monitorado pela CETESB (Figura 1D). Ao analisar a emissão de material particulado na atmosfera, notou-se que o combustível gasolina teve baixa contribuição na emissão de MP ao longo do período deste estudo, porém, o diesel foi o responsável pelos elevados valores encontrados no início do monitoramento. A curva da Figura 1E referente ao diesel mostra um declínio na contribuição da emissão do MP no ar de São Paulo.

Tanto a gasolina quanto o etanol contribuíram para a emissão de dióxido de carbono entre os anos de 1983 e 2002, quando logo em seguida se observou uma pequena queda seguida por um sutil aumento até o ano de 2015. O diesel tem diminuído a emissão do poluente desde o início do seu monitoramento pela CETESB (Figura 1 F). O óxido nítrico mostrou que tanto etanol, quanto diesel e gasolina têm contribuído bastante para a emissão do gás na atmosfera, sendo que de 1993 para 1995 houve um aumento expressivo na emissão do contaminante atmosférico, e desde então os valores de emissão têm se mantido alto (Figura 1G). Tanto o CO<sub>2</sub> quanto o N<sub>2</sub>O são os gases de efeito estufa que mais tem preocupado as lideranças políticas e os tomadores de decisão em relação aos elevados níveis que estes gases se encontram na atmosfera em escala global (Jarvi et al., 2014; Majumdar, Rao, & Maske, 2017), embora estes gases também sejam emitidos por outras fontes tais como aterros sanitários e lixões (Silva, Corrêa, & Arbilla, 2016). As áreas urbanas são *hot spots* que governam alterações ambientais que atualmente ameaçam a estabilidade de processos ecossistêmicos, além de estar diretamente relacionada à diversos fatores econômicos e sociais (Grimm et al., 2008).

Deve-se considerar que atualmente há investimentos e incentivos financeiros e fiscais em formas alternativas de eficiência energética automobilística (Genghini, 2014; Ornellas, 2013),

**VI SINGEP**Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

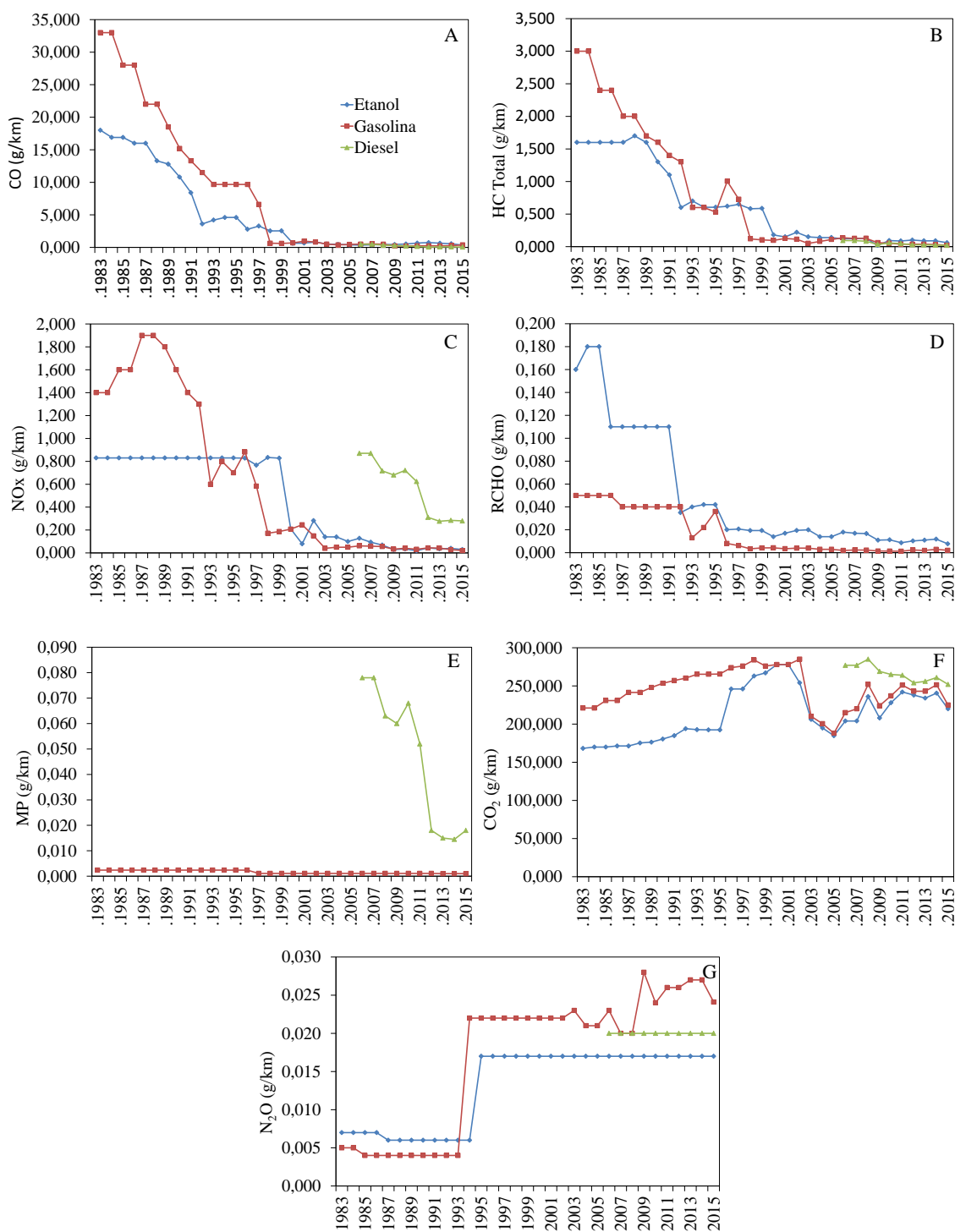
**V ELBE**Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia  
Iberoamerican Meeting on Strategic Management

sendo a eletricidade um mecanismo de resolver, pelo menos em partes, o problema das emissões atmosféricas descrita no presente estudo. A questão da contaminação atmosférica oriunda a partir do uso de combustível fóssil se relaciona com outras vertentes da gestão pública, como por exemplo, a implantação e estímulo a modais alternativos como bicicleta ou transporte público de qualidade (Ayroza, 2011), além de se pensar em cidades estrategicamente preparadas e arquitetadas com novas centralidades em zonas periféricas, de modo que evite a necessidade de grande parte da população em buscar produtos e serviços somente no centro das cidades (Faria, 2005).





Figura 1. Diagramas mostrando a variação das emissões de poluentes atmosféricos entre os anos de 1984 e 2015 no Estado (na cidade) de São Paulo. Em “A” emissões de CO (g/km); em “B” emissões de HC (g/km); em “C” emissões de NO<sub>x</sub> (g/km); em “D” emissões de RCHO (g/km). Em “E” emissão do MP (g/km); em “F” emissões de CO<sub>2</sub> (g/km) e em “G” o N<sub>2</sub>O.



Fonte: CETESB



## 5. Considerações finais

Os diversos contaminantes atmosféricos e os respectivos combustíveis descritos neste estudo foram analisados conforme metodologia padronizada da CETESB, fato que traz confiabilidade dos dados obtidos. Este trabalho mostrou uma queda gradual de alguns poluentes atmosféricos na década de 90, os quais podem ser frutos de políticas públicas voltadas para a melhor qualidade do ar e outros aspectos ambientais. Alguns gases de efeito estufa, principalmente CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O, ainda aparecem em níveis críticos no ano de 2015, sendo motivo de preocupação pelo seu alto potencial de governar alterações climáticas em níveis locais e regionais.

Tanto a gasolina quanto o etanol são fontes que emitem compostos atmosféricos que têm implicações ambientais e de saúde pública, porém, a origem fóssil da gasolina, a sua não renovabilidade e a sua expressiva contribuição na emissão de gases de efeito estufa a tornam uma fonte indesejada para futuros cenários de planejamento ambiental em cidades. Deve-se ressaltar que o etanol, por outro lado, torna-se uma fonte preocupante devido aos elevados valores emitidos de RCHO e CO<sub>2</sub>, restando como opção repensar o planejamento territorial e o uso de fontes e modais alternativos.

Embora ainda seja bastante oneroso utilizar meios alternativos de energia automobilística, como a eletricidade, as cidades podem ser ambientalmente planejadas para ostentar um alto contingente demográfico e idealizar um diferente cenário futuro para as próximas gerações.

## 6. Referências

Alvarenga, A. C., & Novaes, A. G. N. (2000). *Logística aplicada: suprimento e distribuição física*. Edgard Blucher.

Ayroza, M. R. (2011). *Mudança climática e modal: dois caminhos que se cruzam*.

Recuperado de <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/8229>

Braubach, M., Algoet, A., Beaton, M., Lauriou, S., Héroux, M.-E., & Krzyzanowski, M.

(2013). Mortality associated with exposure to carbon monoxide in WHO European Member States. *Indoor Air*, 23(2), 115–125.

Cesar, A. C. G., Nascimento, L. F. C., & de Carvalho Jr, J. A. (2013). Associação entre exposição ao material particulado e internações por doenças respiratórias em crianças. *Revista de Saúde Pública*, 47(6), 1209–1212.

CETESB - Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo. (2017). Recuperado 26 de agosto de 2017, de <http://www.cetesb.sp.gov.br/>



Confederação Nacional do Transporte - CNT. (2009). Recuperado 28 de agosto de 2017, de

<http://www.cnt.org.br/>

Cruz, M. M. L. (2006). Avaliação dos impactos de restrições ao trânsito de veículos.

Recuperado de <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257716>

de Carvalho, C. H. R. (2011). *Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros*. Texto para Discussão, Instituto

de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Recuperado de

<https://www.econstor.eu/handle/10419/91332>

DETRAN-SP DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SÃO PAULO. (2017).

Recuperado 28 de agosto de 2017, de

<http://www.detran.sp.gov.br/wps/portal/portaldetran/detran/estatisticatransito/sa-frotaveiculos/d28760f7-8f21-429f-b039>

Drumm, F. C., Gerhardt, A. E., Fernandes, G. D., Chagas, P., Sucolotti, M. S., & da Cunha

Kemerich, P. D. (2014). Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. *Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)*, 18(1), 66–78.

Emissão Veicular. (2017). Recuperado 28 de agosto de 2017, de

<http://veicular.cetesb.sp.gov.br/>

Faria, T. P. (2005). Configuração do espaço urbano da cidade de Campos dos Goytacazes,

após 1950: novas centralidades, velhas estruturas. *ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA*, 10, 4778–4799.

Genghini, M. A. B. (2014). POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O USO DA BICICLETA

COMO MEIO DE TRANSPORTE PARA O TRABALHO: ENTRE REALIDADE E UTOPIA/PUBLIC POLICIES FOR THE USE OF THE BICYCLE AS MEANS OF



TRANSPORT TO WORK: BETWEEN REALITY AND UTOPIA. *Revista Direito e Liberdade*, 16(1), 135–169.

- Gil, A. C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa. *São Paulo*, 5(61), 16–17.
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *science*, 319(5864), 756–760.
- Habermann, M., Medeiros, A. P. P., & Gouveia, N. (2011). Tráfego veicular como método de avaliação da exposição à poluição atmosférica nas grandes metrópoles. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 14(1), 120–130.
- Jarvi, L., Nordbo, A., Rannik, U., Haapanala, S., Riikonen, A., Mammarella, I., ... Vesala, T. (2014). Urban nitrous-oxide fluxes measured using the eddy-covariance technique in Helsinki, Finland. *Boreal Environment Research*. Recuperado de [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/165183/ber19B\\_108.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/165183/ber19B_108.pdf?sequence=1)
- Kageson, P. (2009). *Environmental aspects of inter-city passenger transport*. OECD/ITF Joint Transport Research Centre Discussion Paper. Recuperado de <https://www.econstor.eu/handle/10419/68745>
- Keedi, S., & de Mendonça, P. C. (2000). *Transportes e seguros no comércio exterior*. Aduaneiras.
- Majumdar, D., Rao, P., & Maske, N. (2017). Inter-seasonal and spatial distribution of ground-level greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) over Nagpur in India and their management roadmap. *Environmental monitoring and assessment*, 189(3), 121.
- Martins, J. A., & Cruz-Pinto, J. J. C. (1999). The temperature calibration on cooling of differential scanning calorimeters. *Thermochimica Acta*, 332(2), 179–188.
- Ornellas, R. (2013). Impactos do consumo colaborativo de veículos elétricos na cidade de São Paulo. *Future Studies Research Journal*, São Paulo, 5(1), 33–62.



- Pereira, C. M. C. (2007). *Contribuição para a modelagem da divisão modal multinomial com base em estimativa de valor do tempo em transportes associada a um sistema de informação geográfica*. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro—COPPE.
- Pinto, A. C., Guarieiro, L. L., Rezende, M. J., Ribeiro, N. M., Torres, E. A., Lopes, W. A., ... Andrade, J. B. de. (2005). Biodiesel: an overview. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 16(6B), 1313–1330.
- Ramos, L. P., Kucek, K. T., Domingos, A. K., & Wilhelm, H. M. (2003). Biodiesel. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento-Edição nº*, 31, 29.
- Ramos, P. (1991). *Agroindústria canavieira e propriedade fundiária no Brasil*.
- Rodrigues, M. A., & Sorratini, J. A. (2008). A qualidade no transporte coletivo urbano. *Panorama nacional da pesquisa em transportes*, 1081–1092.
- Saldiva, P. H., King, M., Delmonte, V. L. C., Macchione, M., Parada, M. A. C., Daliberto, M. L., ... others. (1992). Respiratory alterations due to urban air pollution: an experimental study in rats. *Environmental Research*, 57(1), 19–33.
- Seade, F. (2017). <http://www.seade.gov.br/>. Recuperado 26 de agosto de 2017, de <http://www.seade.gov.br/>
- Silva, C. M., Corrêa, S. M., & Arbilla, G. (2016). Determination of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O: a Case Study for the City of Rio de Janeiro Using a New Sampling Method. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 27(4), 778–786.
- Taco, G. B. G. (2006). Desenvolvimento de uma metodologia para identificar espacialmente os níveis de emissão de gases derivados de veículos automotores nas áreas urbanas. Recuperado de <http://repositorio.unb.br/handle/10482/1996>
- Viterbo Jr, Ê. (1998). *Sistema integrado de gestão ambiental* (Vol. 1). Editora Ground. Recuperado de <https://books.google.com.br/books?hl=pt->





VI SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

V ELBE

Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia  
Iberoamerican Meeting on Strategic Management

BR&lr=&id=8nDS2Tcgn\_4C&oi=fnd&pg=PA9&dq=Viterbo+Junior,+E.+Sistema+Integrado+de+Gest%C3%A3o+Ambiental.+S%C3%A3o+Paulo:+Aquariana+Ltda,+1998.&ots=b5uHnts5m6&sig=\_pbXh3FDbA5Q9rr9vJRsfkvsMm4

World Resources 1996-97 | World Resources Institute. (1996, 97). Recuperado 28 de agosto de 2017, de <http://www.wri.org/publication/world-resources-1996-97>

Yanagi, Y., de Assunção, J. V., & Barrozo, L. V. (2012). Influência do material particulado atmosférico na incidência e mortalidade por câncer no Município de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*.