

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

PCPV

Plano de Controle de Poluição Veicular

2014 – 2016

JUNHO/2014

Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418p CETESB (São Paulo)

PCPV [recurso eletrônico] : Plano de Controle de Poluição Veicular 2014-2016 / CETESB ; Antônio de Castro Bruni... [et al.]. — São Paulo : CETESB, 2014.

1 arquivo de texto (58 p.) : il. color., PDF ; 0,98 MB

Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>

ISBN 978-85-61405-76-2

1. Ar - poluição 2. Combustíveis automotivos 3. Emissões veiculares 4. Projetos ambientais 5. São Paulo (Cidade) 6. Veículos automotores. I. Bruni, Antônio de Castro. II. Bales, Marcelo Pereira III. Dias, Cristiane. IV. Título.

CDD (21.ed. esp.)	629.202 868 161
CDU (2.ed. port.)	614.72:629.33 (815.6)



Governador Geraldo Alckmin

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Secretário Rubens Naman Rizek Junior

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Diretor-Presidente	Otávio Okano
Diretor Vice-Presidente	Otávio Okano (em exercício)
Diretor de Gestão Corporativa	Sérgio Meirelles Carvalho
Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental	Carlos Roberto dos Santos
Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental	Aruntho Savastano Neto
Diretor de Avaliação de Impacto Ambiental	Ana Cristina Pasini da Costa

FICHA TÉCNICA

Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental

Eng. Carlos Roberto dos Santos

Departamento de Apoio Operacional

Met. Carlos Ibsen Vianna Lacava

Divisão de Emissões Veiculares

Tecnol. Vanderlei Borsari

Setor de Avaliação de Emissões Veiculares

Eng. Marcelo Pereira Bales

Elaboração

Estat. Antonio de Castro Bruni

Eng. Cristiane Dias

Téc. adm. Liliana Jose Barbosa

Eng. Marcelo Pereira Bales

Anal. adm. Silmara Regina da Silva

Colaboração

Divisão de Emissões Veiculares

Setor de Controle de Emissões de Veículos em Uso

Setor de Homologação de Veículos

Divisão de Avaliação de Ensaios de Veículos

Setor de Laboratório de Emissão Veicular

Divisão de Qualidade do Ar

Setor de Meteorologia

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cartilha destinada à orientação dos interessados em aderir ao programa de renovação da frota de caminhões do Porto de Santos	38
Figura 2- Modelo de etiqueta do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular	43
Figura 3 - Marca do Selo Socioambiental da Secretaria do Meio Ambiente	44

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Inspeção ambiental veicular no município de São Paulo, 2013	30
Fotografia 2 - Agentes da CETESB realizam fiscalização no Rodoanel (km13,5). São Paulo, 2012	32
Fotografia 3 - Viatura equipada com opacímetro	34
Fotografia 4 - Vista do laboratório de emissões de veículos diesel. São Bernardo do Campo-SP, 2014.	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do consumo de combustíveis no segmento rodoviário no estado de São Paulo, 2009 a 2012	15
Gráfico 2 - Contribuição relativa de cada categoria na emissão de poluentes no Estado de São Paulo em 2012	26
Gráfico 3 - Evolução das emissões de poluentes no Estado de São Paulo.....	27
Gráfico 4 - Evolução do número de pedidos de redução do valor da multa, por emissão de fumaça preta acima do limite legal, encaminhados à CETESB. São Paulo-SP, 2011 – 2013	35
Gráfico 5 - Emissões dos veículos leves no Estado em função das fases do PROCONVE e da participação percentual na frota	36

Gráfico 6 - Evolução dos limites de emissão dos poluentes do PROMOT para motocicletas. Brasil, 2003 a 2016.....	39
Gráfico 7 - Evolução dos limites de emissão dos poluentes do PROCONVE para veículos leves. Brasil, 1989 a 2013	39
Gráfico 8 - Evolução dos limites de emissão dos poluentes do PROCONVE para veículos pesados. Brasil, 1994 a 2012	40

LISTA DE MAPAS

Mapa 1- Regiões do Estado que não atendem ao padrão MI1 para ozônio – base 2013 .	21
Mapa 2 - Regiões do Estado que não atendem ao padrão MI1 para partículas inaláveis – base: 2013.....	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fontes e características dos principais poluentes na atmosfera	19
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrões de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo.....	20
Tabela 2 - Estimativa da frota circulante no Estado de São Paulo em 2012.....	23
Tabela 3 - Emissões veiculares no Estado de São Paulo em 2012.....	24
Tabela 4 - Emissões veiculares na Macrometrópole Paulista em 2012.....	25
Tabela 5 - Emissões veiculares na Região Metropolitana de São Paulo em 2012.....	25
Tabela 6 - Emissões veiculares de GEE no estado de São Paulo em 2012.....	28
Tabela 7 - Teor de enxofre dos combustíveis vendidos no Brasil a partir de 2014.....	46

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CH ₄	Metano
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ EQ	Gases de efeito estufa equivalentes em CO ₂
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
EPA	United States Environmental Protection Agency
GEE	Gases do efeito estufa
GWP	Global warming potential (Potencial de aquecimento global)
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ITS	Intelligent Transportation Systems (Sistema inteligente de transporte)
km	Quilômetro
kW	Quilowatt
kWh	Quilowatt hora
METRO	Companhia do Metropolitano de São Paulo
MI	Meta intermediária
MP	Material particulado
MP _(2,5/10)	Material particulado com faixa de tamanho de 2,5 ou 10 micrometros
N ₂ O	Óxido nitroso
NMHC	Hidrocarboneto não metano
NO _x	Óxidos de nitrogênio
O ₃	Ozônio
OBD	Sistema de diagnose a bordo
OMS	Organização Mundial da Saúde
PBEV	Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular
PCPV	Plano de Controle de Poluição Veicular
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PF	Padrão final
PMMVD	Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel
ppm	Parte por milhão
PROCONVE	Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores
PROMOT	Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares
RCHO	Aldeídos totais (acetaldeído + formaldeído)
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMO	Relatório de medição de opacidade

RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RMVPLN	Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte
S-1800	Diesel com o teor máximo de enxofre de 1800 mg/kg
S-10	Diesel com o teor máximo de enxofre de 10 mg/kg
S-50	Diesel com o teor máximo de enxofre de 50 mg/kg
S-500	Diesel com o teor máximo de enxofre de 500 mg/kg
SOBRATT	Sociedade Brasileira de Teletrabalho e Teleatividades
SO _x	Óxidos de enxofre
SO ₂	Dióxido de enxofre
THC	Hidrocarbonetos Totais
UFESP	Unidade Fiscal do Estado de São Paulo
WMTC	Worldwide Motorcycle Test Cycle

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
3	CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO E DAS REGIÕES METROPOLITANAS	15
4	METODOLOGIA.....	17
5	QUALIDADE DO AR	18
5.1	Poluição do Ar	18
5.2	Padrões de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo	20
5.3	Diagnóstico regional.....	20
6	FROTA DE VEÍCULOS	23
7	EMISSÃO VEICULAR	24
8	AÇÕES DE CONTROLE E RESULTADOS ESPERADOS.....	29
8.1	Seleção de áreas prioritárias	29
8.2	Inspeção ambiental de veículos.....	30
8.3	Fiscalização de fumaça dos veículos diesel.....	32
8.4	Aperfeiçoamento da fiscalização com o uso do opacímetro.....	33
8.5	Expansão do Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel - PMMVD.....	34
8.6	Incentivo à gestão ambiental de frotas e garagens	35
8.7	Renovação e reciclagem de veículos.....	36
8.8	Aperfeiçoamento do PROCONVE e PROMOT	38
8.9	Novos laboratórios de emissões veiculares	41
8.10	Política Estadual de Mudanças Climáticas -PEMC	42

8.10.1 Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular - PBEV.....	43
8.10.2 Compras e tributação verde.....	44
8.10.3 Melhoria de eficiência energética	45
8.11 Combustível com baixo teor de enxofre.....	45
8.12 Orientação e capacitação	46
8.12.1 Orientação.....	46
8.12.2 Capacitação	46
9 RECOMENDAÇÕES	47
9.1 Redução do número de viagens motorizadas e incentivo ao transporte não motorizado	47
9.2 Transporte público coletivo.....	47
9.3 Incentivo ao teletrabalho e ao comércio eletrônico.....	48
9.4 Transporte de carga	48
9.5 Gerenciamento do tráfego.....	49
9.6 Compensação das emissões	49
9.7 Operação, contratação e concessão de frotas com critérios ambientais.	49
9.8 Desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico.....	49
9.9 Restrição à utilização de diesel em veículos leves.....	49
10 APERFEIÇOAMENTO	51
10.1 Melhoria da informação e dos indicadores	51
10.2 Ferramentas para avaliação de resultados e elaboração de cenários	51
10.3 Divulgação de resultados	52
10.4 Articulação com municípios e outros órgãos governamentais	52
REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 418/2009¹ 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.

Em 2011, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) apresentou ao Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) o PCPV 2011/2013 do estado de São Paulo², que propôs uma série de ações e recomendações para diminuir o impacto das emissões veiculares na qualidade do ar das cidades paulistas.

O plano foi pautado pelo diagnóstico da qualidade do ar realizado pela CETESB com sua rede de monitoramento, em especial as análises e resultados consolidados nos documentos Painel da Qualidade Ambiental 2010³ da Secretaria do Meio Ambiente do Estado e Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2010⁴ da CETESB.

Esses documentos basearam-se nos padrões de qualidade do ar e políticas de classificação das regiões do Estado vigentes à época, notadamente os padrões previstos no Decreto Estadual nº. 8.468/1976⁵ e no Decreto Estadual 52.469/2007⁶, além dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/1990⁷.

O PCPV 2011/2013² identificou as áreas e as tipologias de veículos prioritárias para o estabelecimento de programas de controle e prevenção da emissão, onde se destacou a Macrometrópole Paulista, região mais urbanizada e populosa do Estado. Foi dada ênfase também à frota movida a diesel pelo seu uso intensivo, pela amplitude da circulação e pelo alto índice de desregulagem do motor.

Esta nova versão do PCPV, que vigorará no triênio 2014/2016, parte das mesmas premissas do plano anterior: o diagnóstico da qualidade do ar e da frota circulante. Entretanto, sua base de diagnóstico ambiental são os novos padrões de qualidade do ar vigentes no Estado, estabelecidos pelo Decreto 59.113/2013⁸.

O PCPV está ainda em consonância com a Lei Estadual 13.798/2009⁹, que instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas, e propõe ações e recomendações visando minimizar a emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE) e incrementar a eficiência energética do segmento.

2 OBJETIVOS

O PCPV propõe a adoção de ações que promovam o controle das emissões dos veículos em padrões similares aos quais eles foram projetados por meio de medidas como a inspeção ambiental, a fiscalização, a gestão de frotas, o incentivo à manutenção preventiva e qualificada. Recomenda ações diversas na área de transporte que permitirão a redução global das emissões de poluentes locais e de GEE, a redução do consumo de combustíveis e a melhoria da eficiência energética. Finalmente, propõe o desenvolvimento de ferramentas que possibilitarão melhor avaliação de cada uma das ações e o aprimoramento do próprio PCPV. A expectativa é que a implantação dessas medidas resulte na melhoria da qualidade do ar das cidades e o atendimento das metas estabelecidas pelo Decreto 59.113/2013⁸.

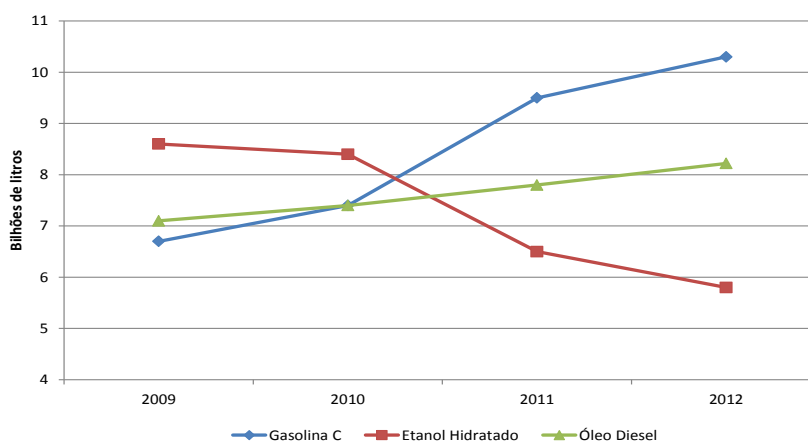
3 CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO E DAS REGIÕES METROPOLITANAS

O estado de São Paulo possui 645 municípios e população de aproximadamente 43 milhões de habitantes em abril de 2014. A estimativa do PIB é de 1,5 trilhões de reais em 2013. Cerca de 20 milhões de habitantes se concentram na Região Metropolitana de São Paulo, formada por 39 municípios, inclusive a capital com 11,4 milhões de habitantes. Outras quatro regiões metropolitanas estão formalmente organizadas: a de Campinas, com 2,9 milhões de habitantes, do Vale do Paraíba e Litoral Norte, com 2,3 milhões de habitantes, a da Baixada Santista, com 1,7 milhões e a recém-criada de Sorocaba, com 1,7 milhões de habitantes. Outras regiões em torno de grandes cidades somam populações acima de um milhão de habitantes, como São José do Rio Preto, Ribeirão Preto e Bauru. Nessas regiões concentram-se atividades econômicas importantes e grandes frotas de veículos, o que indica às autoridades atenção especial para a questão da poluição do ar¹⁰.

O problema da poluição do ar é agravado pelo modelo de transporte comum nessas cidades que utiliza ônibus convencional movido a diesel para o transporte público de passageiros, o automóvel particular e mais recentemente a motocicleta como opções preponderantes para os deslocamentos. Desta forma, mesmo os automóveis equipados com sistemas de controle de poluição mais sofisticados, acabam se tornando grande fonte de poluição. Dados da Pesquisa de mobilidade urbana de 2012 do Metrô¹¹ estimam em mais de 12 milhões de viagens de automóvel por dia na RMSP, motivadas por trabalho ou educação.

O Gráfico 1 mostra a evolução do consumo de combustíveis no Estado no período de 2009 a 2012. Nota-se uma clara tendência no aumento do consumo do diesel e um aumento real no consumo dos combustíveis utilizados nos automóveis (etanol e gasolina), mesmo considerando a redução do consumo do etanol.

Gráfico 1 - Evolução do consumo de combustíveis no segmento rodoviário no estado de São Paulo, 2009 a 2012



Fonte: CETESB¹²

A pesquisa mostra ainda um aumento no tempo das viagens por automóvel, provavelmente impactado pelo aumento da distância percorrida em função do crescimento da Região para áreas mais periféricas e pelo aumento dos congestionamentos.

Um grande volume desses veículos em circulação tem idade avançada: 23% deles tinham mais que 10 anos de uso em 2012, segundo estimativas elaboradas para compor o relatório Emissões Veiculares no Estado de São Paulo em 2012¹². Nesse caso, o impacto se agrava pela tecnologia de controle da poluição defasada, o desgaste natural do motor e componentes e pela manutenção pouco eficiente no aspecto ambiental. Além disso, a formação de grandes congestionamentos provocados por esses mesmos automóveis implica em emissão ainda maior¹³. Outro aspecto importante é a baixa eficiência de transporte. Em média, cada automóvel transporta apenas 1,5 passageiros.¹⁴

O resultado dessa combinação de fatores é a qualidade do ar deteriorada nas grandes cidades, com consequências diretas à saúde da população. O estudo *Avaliação do impacto da poluição atmosférica no Estado de São Paulo sob a visão da saúde*¹⁵ estimou em aproximadamente oito mil mortes e 27 mil internações atribuídas à poluição do ar na RMSP em 2011. As doenças citadas são o câncer e as doenças cardiovasculares e respiratórias, inclusive em crianças.

4 METODOLOGIA

Na elaboração do PCPV 2011/2013² foi definida uma estratégia de trabalho que permitiu transparência e ampla discussão da sociedade, que se deu em três diferentes fases: a livre participação por parte de especialistas, a elaboração de um texto base pela equipe da CETESB, a aprovação feita pela Diretoria Plena da CETESB e por último a apresentação para o CONSEMA.

Esta nova edição do PCPV parte da mesma base de consulta de 2011, considerando que as sugestões oferecidas pelos especialistas continuam válidas. Até por isso, muitas das ações e recomendações do plano anterior estão mantidas nesta versão.

As análises de qualidade do ar foram feitas sob a luz dos novos padrões adotados pelo Estado, os quais estão descritos na Informação Técnica nº 002/13/EQQM¹⁶, publicada pela CETESB e aprovada pela Deliberação CONSEMA 12/2013¹⁷.

Os dados de emissão foram baseados no relatório Emissões Veiculares no Estado de São Paulo em 2012¹². Algumas mudanças metodológicas nas estimativas de emissão foram adotadas neste Plano e serão incorporadas no próximo relatório de emissões, a ser publicado ainda em 2014.

5 QUALIDADE DO AR

5.1 Poluição do Ar

A poluição do ar é determinada pela quantificação das substâncias tóxicas presentes no ar na região onde está sendo monitorada e a comparação aos padrões estabelecidos pela legislação. A Resolução CONAMA 3, de 28/06/1990, considera poluente atmosférico como:

Qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.⁷.

Esta Resolução estabelece ainda os padrões e métodos para avaliação da qualidade do ar e é adotada em todo Brasil, exceto quando os estados estabelecerem padrões mais rígidos.

Por origem, podemos dividir os poluentes em primários, quando emitidos diretamente por uma fonte, e secundários, quando formados na atmosfera através de reações químicas entre poluentes primários e os constituintes naturais da atmosfera. As fontes são basicamente duas: fixas (indústrias, usinas, incineradores de resíduos) e móveis (meios de transporte). Neste documento trataremos, especificamente, das fontes móveis *rodoviárias*.

O Quadro 1 mostra os poluentes considerados indicadores da qualidade do ar, bem como suas características, suas origens e seus efeitos ao meio ambiente.

Quadro 1 - Fontes e características dos principais poluentes na atmosfera

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos Gerais ao Meio Ambiente
Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5})	Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc., que podem permanecer no ar e percorrer longas distâncias. Faixa de tamanho < 2,5 micra.	Processos de combustão (industrial, veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera) como sulfato e nitrato, entre outros.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Partículas Inaláveis (MP ₁₀)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), poeira ressuspena, aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO ₃ , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H ₂ SO ₄ . É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

Fonte: CETESB¹⁸

Outro importante aspecto que influencia a qualidade do ar são as condições meteorológicas. Períodos com baixa umidade do ar e pouco vento, típicos do inverno no estado de São Paulo, dificultam a dispersão e levam a um aumento da concentração de alguns poluentes, como o monóxido de carbono, material particulado e dióxido de enxofre. Nos períodos mais ensolarados, como primavera e verão, há tendência clara no

aumento da concentração do ozônio, por ser um poluente secundário que depende da intensidade de radiação solar para ser formado.

5.2 Padrões de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo

O Decreto Estadual nº 59.113, de 23/04/2013⁸, estabeleceu novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo, tendo por base as diretrizes estabelecidas pela OMS. Propôs a gestão da qualidade do ar em etapas, com metas intermediárias (MI) até o estabelecimento dos padrões finais (PF), esses últimos coincidentes com os valores recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

A Tabela 1 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos por esse Decreto. Atualmente, estão vigentes os padrões da Meta Intermediária 1 (MI1), exceto monóxido de carbono que já está no padrão Final (PF). As partículas totais em suspensão e chumbo têm padrões apenas para situações específicas.

Tabela 1 - Padrões de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo

Poluente	Tempo de amostragem	MI1 (µg/m³)	MI2 (µg/m³)	MI3 (µg/m³)	PF (µg/m³)
Partículas inaláveis (MP ₁₀)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas inaláveis finas (MP _{2,5})	24 horas	60	50	37	25
	MAA ¹	20	17	15	10
Dióxido de enxofre (SO ₂)	24 horas	60	40	30	20
	MAA ¹	40	30	20	-
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	1 hora	260	240	220	200
	MAA ¹	60	50	45	40
Ozônio (O ₃)	8 horas	140	130	120	100
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	-	-	-	9 ppm
Fumaça* (FCM)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas em suspensão* (PTS)	24 horas	-	-	-	240
	MGA ²	-	-	-	80
Chumbo** (Pb)	MAA ¹	-	-	-	0,5

Notas:

¹ - Média aritmética anual.

² - Média geométrica anual.

* Fumaça e partículas totais em suspensão – parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB

** Chumbo – a ser monitorado apenas em área específica, a critério da CETESB

Obs.: Padrões vigentes em vermelho

Fonte: CETESB¹⁸

5.3 Diagnóstico regional

A Resolução CONAMA 418/2009¹ prevê que o PCPV deverá conter dados sobre o comprometimento da qualidade do ar nas regiões e a contribuição das fontes rodoviárias. Conforme o disposto no Artigo 6º do Decreto Estadual 59.113/2013⁸, o PCPV

deve ser parte de um Plano de Controle de Emissões Atmosféricas que deverá ser estabelecido pela CETESB, contemplando ainda um plano para o controle das fontes estacionárias. Para a identificação da fonte preponderante geradora de poluição em determinada região são necessárias diversas informações, como inventários de emissões, estudos meteorológicos e a influência das emissões de outras regiões sobre aquela, em especial de poluentes que têm longo ciclo de vida e capacidade de transporte.

De um modo geral, os poluentes que causam maior preocupação nas regiões urbanas do Estado são o ozônio (O_3) e o material particulado ($MP_{2,5/10}$), poluentes gerados em processos de combustão (direta ou indiretamente) advindos das fontes móveis e dos segmentos industrial e agrícola (queima da palha de cana).

O diagnóstico da qualidade do ar no Estado elaborado pela CETESB com base nos novos padrões foi aprovado pelo CONSEMA, de acordo com a Deliberação 12/2013, de 16 de julho de 2013¹⁷. Ele aponta o comprometimento por ozônio em todas as Regiões Metropolitanas do Estado, exceto a de Sorocaba, com concentrações acima do padrão MI1. O Mapa 1 apresenta as áreas do Estado de São Paulo que não atendem ao padrão atual de ozônio.

Mapa 1- Regiões do Estado que não atendem ao padrão MI1 para ozônio – base 2013



Fonte: CETESB¹⁹

Para as partículas inaláveis (MP_{10}), foi identificado o não atendimento da MI1 nas cidades de São Caetano do Sul, Cubatão, Piracicaba, Limeira, Paulínia e Santa Gertrudes. Somente em São Caetano o padrão ultrapassado foi para partículas inaláveis finas

(MP2,5). O Mapa 2 mostra as áreas do estado de São Paulo que não atendem ao padrão atual de partículas inaláveis.

Mapa 2 - Regiões do Estado que não atendem ao padrão MI1 para partículas inaláveis – base: 2013



Fonte: CETESB¹⁹

6 FROTA DE VEÍCULOS

A frota circulante de veículos no estado de São Paulo utilizada como base para as propostas deste Plano é a que consta no relatório Emissões Veiculares no Estado de São Paulo – 2012¹². A frota estimada para dezembro de 2012 foi de 14,3 milhões de veículos. A Tabela 2 apresenta a estimativa da frota e média etária dos veículos circulantes no Estado de São Paulo e nas regiões, segregada por tipo e combustível.

Tabela 2 - Estimativa da frota circulante no Estado de São Paulo em 2012

Categoria		Combustível	Estado de São Paulo	Idade Média	RM de São Paulo	Município de São Paulo	RM de Campinas	RM do Vale do Paraíba	Baixada Santista	Macrometrópole
Automóveis		Gasolina	4.173.008	14	2.313.673	1.501.375	317.901	198.256	102.121	3.257.967
		Etanol	406.215	23	174.707	116.773	29.674	16.720	4.437	259.515
		Flex	4.878.146	4	2.505.830	1.607.066	427.463	236.757	176.753	3.752.200
Comerciais leves		Gasolina	686.051	10	397.459	274.667	53.082	31.053	19.736	554.414
		Etanol	40.873	22	16.156	10.745	2.890	1.702	651	25.018
		Flex	664.066	4	287.037	180.637	61.067	30.493	17.706	460.824
		Diesel	343.784	8	156.340	98.542	26.206	14.852	7.390	233.675
Caminhões	Semi-Leves	Diesel	42.928	16	17.054	8.123	3.390	1.746	1.408	27.951
	Leves		119.788	14	47.671	22.602	9.477	4.842	3.940	78.113
	Médios		73.814	16	29.646	14.114	5.816	2.992	2.395	48.382
	Semi-Pesados		101.147	8	41.324	19.506	8.233	3.982	3.305	67.190
	Pesados		100.238	8	40.924	19.301	8.163	3.937	3.287	66.594
Ônibus	Urbanos	Diesel	93.285	11	49.205	29.853	8.092	4.293	2.479	70.479
	Rodoviários		10.384	11	5.460	3.303	906	477	276	7.835
Motocicletas		Gasolina	2.262.277	7	799.911	455.673	175.031	123.502	118.686	1.430.818
		Flex	348.766	2	80.146	41.403	30.379	21.255	22.199	185.124
TOTAL			14.344.770	8	6.962.543	4.403.683	1.167.769	696.861	486.770	10.526.099

Fonte: CETESB¹²

Nota-se que a média etária dos veículos varia conforme o tipo. Os veículos movidos a etanol têm as maiores médias, mas somam apenas cerca de 10% da tipologia, com tendência a desaparecer por não serem mais fabricados. Os caminhões e ônibus também estão com médias etárias avançadas.

7 EMISSÃO VEICULAR

O inventário de poluentes emitidos pelos veículos rodoviários baseia-se na estimativa feita a partir dos dados da frota circulante, dos fatores de emissão, da intensidade de uso (rodagem) e do consumo de combustível. As estimativas de emissão utilizadas como base deste Plano estão publicadas no relatório Emissões Veiculares no Estado de São Paulo - 2012¹². As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam, respectivamente, a estimativa de emissão de poluentes no estado de São Paulo, na Macrometrópole Paulista e na Região Metropolitana de São Paulo.

Tabela 3 - Emissões veiculares no Estado de São Paulo em 2012

Categoria		Combustível	CO (t)	NMHC (t) ¹	NOx (t)	MP (t) ²	SO ₂ (t) ³	RCHO (t)
Automóveis		Gasolina C	126.998	20.230	17.189	73	2.682	510
		Etanol Hidratado	20.249	3.886	1.739	nd	nd	168
		Flex-gasolina C	22.409	5.590	2.356	41	1.646	94
		Flex-etanol hidratado	25.793	5.872	2.298	nd	nd	480
Comerciais Leves		Gasolina C	15.737	2.544	2.060	13	543	65
		Etanol Hidratado	2.060	392	188	nd	nd	17
		Flex-gasolina C	2.756	710	320	6	243	13
		Flex-etanol hidratado	2.371	511	174	nd	nd	43
		Diesel	1.334	334	7.219	188	193	nd
Caminhões	Semi-Leves	Diesel	212	65	1.217	48	74	nd
	Leves		683	199	3.864	144	258	nd
	Médios		1.269	390	7.159	285	419	nd
	Semi-Pesados		8.975	2.163	50.890	1.249	4.074	nd
	Pesados		8.787	2.059	50.360	1.223	4.011	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	6.737	1.718	38.042	1.121	152	nd
	Rodoviários		1.539	417	8.906	260	211	nd
Motocicletas		Gasolina C	88.058	10.960	2.677	165	298	nd
		Flex	1.293	190	95	5	17	nd
Total			337.261	58.230	196.753	4.819	14.821	1.392

nd: não disponível

¹⁻ Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

²⁻ MP calculado para veículos flex utilizando Gasolina C

³⁻ emissões calculadas pelo método top-down

Fonte: CETESB¹²

Tabela 4 - Emissões veiculares na Macrometrópole Paulista em 2012

Categoria		Combustível	CO (t)	NMHC (t) ¹	NOx (t)	MP (t) ²	SO ₂ (t) ³	RCHO (t)
Automóveis		Gasolina C	91.348	14.721	12.481	54	2.015	372
		Etanol Hidratado	11.281	2.194	978	nd	nd	97
		Flex-gasolina C	16.117	4.081	1.691	30	1.208	68
		Flex-etanol hidratado	15.818	3.709	1.404	nd	nd	299
Comerciais Leves		Gasolina C	11.542	1.886	1.513	10	426	48
		Etanol Hidratado	1.096	212	101	nd	nd	9
		Flex-gasolina C	1.787	468	208	4	161	9
		Flex-etanol hidratado	1.228	275	89	nd	nd	23
		Diesel	753	183	4.045	100	111	nd
Caminhões	Semi-Leves	Diesel	113	34	651	25	40	nd
	Leves		366	106	2.070	75	140	nd
	Médios		684	209	3.854	149	229	nd
	Semi-Pesados		4.927	1.186	27.949	676	2.242	nd
	Pesados		4.827	1.130	27.663	662	2.208	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	4.166	1.019	23.522	639	97	nd
	Rodoviários		948	248	5.498	148	135	nd
Motocicletas		Gasolina C	52.093	6.507	1.605	98	180	nd
		Flex	642	94	47	2	9	nd
Total			219.736	38.262	115.369	2.674	9.200	926

nd: não disponível

⁴⁻ Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

⁵⁻ MP calculado para veículos flex utilizando Gasolina C

⁶⁻ emissões calculadas pelo método top-down

Fonte: CETESB¹²

Tabela 5 - Emissões veiculares na Região Metropolitana de São Paulo em 2012

Categoria		Combustível	CO (t)	NMHC (t) ¹	NOx (t)	MP (t) ²	SO ₂ (t) ³	RCHO (t)
Automóveis		Gasolina C	57.773	9.460	7.912	35	1.313	238
		Etanol Hidratado	7.124	1.400	622	nd	nd	61
		Flex-gasolina C	9.568	2.486	1.001	18	739	41
		Flex-etanol hidratado	9.599	2.275	852	nd	nd	183
Comerciais Leves		Gasolina C	7.274	1.206	947	6	282	31
		Etanol Hidratado	660	129	61	nd	nd	5
		Flex-gasolina C	984	265	114	2	92	5
		Flex-etanol hidratado	644	148	46	nd	nd	12
		Diesel	404	96	2.162	52	60	nd
Caminhões	Semi-Leves	Diesel	55	17	315	12	20	nd
	Leves		177	51	1.003	36	68	nd
	Médios		333	101	1.878	72	112	nd
	Semi-Pesados		2.419	582	13.721	330	1.100	nd
	Pesados		2.370	554	13.579	323	1.083	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	2.327	570	13.138	359	54	nd
	Rodoviários		529	138	3.065	83	75	nd
Motocicletas		Gasolina C	25.759	3.234	809	49	92	nd
		Flex	257	38	19	1	4	nd
Total			128.257	22.751	61.246	1.379	5.093	576

nd: não disponível

⁷⁻ Emissões evaporativas incluídas para automóveis e comerciais leves ciclo Otto

⁸⁻ MP calculado para veículos flex utilizando Gasolina C

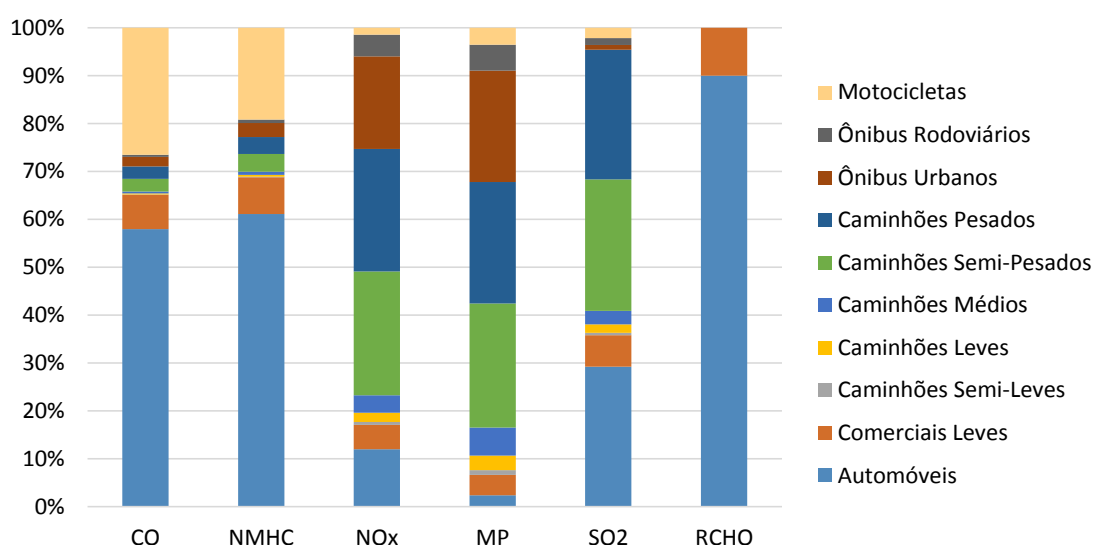
⁹⁻ emissões calculadas pelo método top-down

Fonte: CETESB¹²

A emissão na Macrometrópole Paulista é aproximadamente 60% da emissão do Estado. Já a emissão da Região Metropolitana de São Paulo é de até 40% da emissão total do Estado.

A contribuição relativa de cada categoria de veículos pode ser visualizada no Gráfico 2. Esse gráfico mostra a contribuição percentual por poluente de cada uma das categorias, considerando os dados de 2012 para o Estado.

Gráfico 2 - Contribuição relativa de cada categoria na emissão de poluentes no Estado de São Paulo em 2012



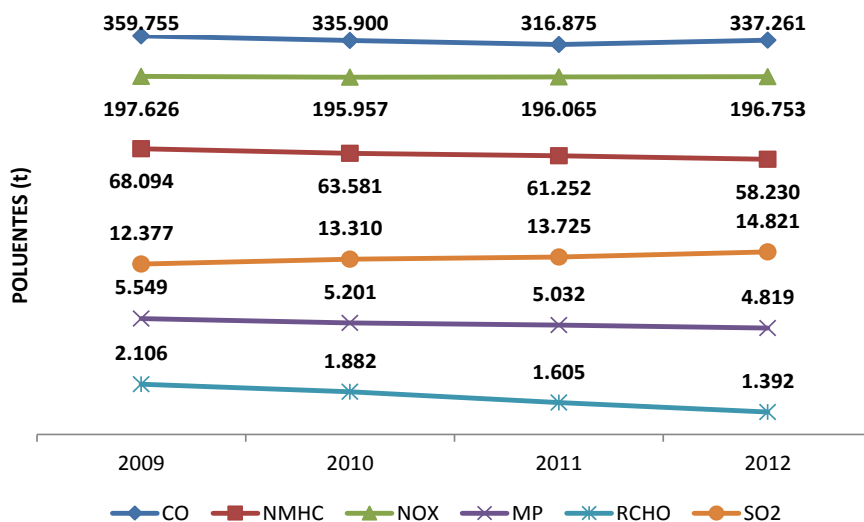
Fonte: CETESB¹²

Pode-se destacar a maior contribuição dos veículos do ciclo Otto nas emissões de CO e NMHC, tanto automóveis como motocicletas, causada pelos fatores de emissão específicos e pela grande quantidade de veículos nessas categorias. Já o segmento de caminhões pesados, semipesados e ônibus urbano se destacam pela grande participação nas emissões de NO_x e MP, causadas tanto pelos fatores de emissão como pela maior intensidade de uso desses veículos. As emissões de SO₂ estão ligadas diretamente ao teor de enxofre contido nos combustíveis fósseis comercializados no país. No caso dos aldeídos (RCHO) as emissões são calculadas somente para os automóveis e comerciais leves do ciclo Otto, ressaltando que a legislação não prevê o controle deste poluente para as demais categorias.

O Gráfico 3 mostra a evolução das emissões no Estado entre os anos 2009 e 2012. Nota-se que há uma tendência de estabilização da emissão, com leve aumento ou redução, conforme o poluente. Essa tendência é motivada pela incorporação de veículos novos mais avançados em substituição aos veículos antigos, mais poluidores, mesmo com o aumento constante da frota total. Somente a emissão de SO₂ mantém crescimento constante, em função do aumento do consumo de combustíveis fósseis com alto teor de enxofre quando comparados aos combustíveis renováveis. Ressalta-se que foi reduzido

drasticamente o teor de enxofre do diesel e da gasolina, o que deve reduzir significativamente essa emissão.

Gráfico 3 - Evolução das emissões de poluentes no Estado de São Paulo



Fonte: CETESB¹²

A Tabela 6 mostra as emissões de GEE no Estado de São Paulo em 2012. As emissões na Macrometrópole Paulista e na Região Metropolitana de São Paulo tem proporções similares à emissão de poluentes locais em relação ao Estado. Os valores correspondem à somatória dos gases dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), ponderados pelo respectivo potencial de aquecimento global (GWP), totalizando na métrica conhecida como dióxido de carbono equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$).

Tabela 6 - Emissões veiculares de GEE no estado de São Paulo em 2012

Categoria		Combustível	CO _{2eq} (mil t)
Automóveis		Gasolina C	9.312
		Etanol Hidratado	15
		Flex Gasolina C	6.436
		Flex Etanol Hidratado	221
Comerciais Leves		Gasolina C	1.883
		Etanol Hidratado	2
		Flex Gasolina C	979
		Flex Etanol Hidratado	21
		Diesel	964
Caminhões	Semi-Leves	Diesel	120
	Leves		412
	Médios		670
	Semi-Pesados		6.458
	Pesados		6.359
Ônibus	Urbanos	Diesel	4.376
	Rodoviários		1.040
Motocicletas		Gasolina C	1.045
		Flex Gasolina C	57
		Flex Etanol Hidratado	nd
Total			40.369

Fonte: CETESB¹²

Nota-se que as emissões de GEE ficam divididas em cerca de 50% para os veículos movidos a gasolina e 50% para os veículos movidos a diesel. Pela metodologia adotada pelo estado de São Paulo, as emissões de CO₂ dos veículos movidos a etanol são consideradas nulas, restando então, a emissão dos gases metano e óxido nitroso, em menor proporção.

8 AÇÕES DE CONTROLE E RESULTADOS ESPERADOS

8.1 Seleção de áreas prioritárias

Baseado no diagnóstico ambiental regional, nas metas previstas pelo Decreto Estadual 59.113/2013⁸, na classificação de qualidade do ar dos municípios aprovada pela Deliberação CONSEMA 12/2013¹⁷ e nos impactos proporcionais das emissões das fontes veiculares e industriais, foram identificadas as áreas prioritárias para a redução das emissões originárias da circulação de veículos.

Para o poluente ozônio, a redução prevista será nos seus precursores, os poluentes hidrocarbonetos não metano (NMHC), aldeídos (RCHO) e os óxidos de nitrogênio (NO_x). Para o poluente partículas inaláveis, tanto o padrão MP_{2,5} quanto o MP₁₀, a redução se dará no material particulado total emitido pelos veículos.

A área prioritária para a redução de precursores de ozônio é a mostrada no Mapa 1. Foi escolhida porque a qualidade do ar está comprometida por ozônio, conforme classificação aprovada pelo CONSEMA. Ela inclui a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a Região Metropolitana de Campinas (RMC), Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e parte da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN). Na RMSP, a frota circulante de aproximadamente sete milhões é a principal fonte de poluição atmosférica e é responsável pela emissão de aproximadamente 80% dos precursores de ozônio.

Para a RMSP alcançar a meta MI1 de ozônio, seria necessária a redução de 20,5% da emissão de precursores¹⁹. Em um cenário onde se considera apenas a emissão da frota de automóveis e os poluentes NMHC e RCHO, ou seja, excluindo o impacto das demais fontes fixas e móveis, equivale a reduzir 3,3 milhões de viagens por dia²⁰. A redução equivalente de NO_x é mais complexa por ter sua fonte principal nos veículos pesados, caminhões e ônibus. Seria necessária a redução da circulação de aproximadamente 4,8 milhões de quilômetros desses segmentos. A obtenção dessas reduções passa não apenas pelo controle da emissão, mas por toda a série de ações e recomendações listadas neste PCPV, que em conjunto poderão levar ao atendimento da meta em médio prazo. Para alcançar a MI1 de partículas inaláveis, é necessária a redução de 4,8% nas emissões. Espera-se que as medidas implantadas para a redução dos precursores de ozônio permitam também a redução da emissão de partículas inaláveis em patamar suficiente para atender essa meta.

A região de Cubatão também é prioridade para a redução da emissão de partículas inaláveis por veículos, considerando que seu polo industrial está com a qualidade do ar 57% acima do padrão MI1¹⁹ e ante a estimativa de que parcela significativa da emissão desse poluente se deve ao fluxo de caminhões que se destinam ao Polo Industrial e ao Porto de Santos. Como esses caminhões têm origens distintas, não apenas do estado de São Paulo, mas de todo o Brasil, ações previstas neste PCPV e que são limitadas à frota licenciada no Estado podem não ser suficientes.

Medidas pontuais, como a intensificação da fiscalização da fumaça pela CETESB e a instalação de postos de verificação da regulagem dos caminhões por parte das empresas que operam na região devem ser combinadas com medidas gerais, como a gestão ambiental das empresas de serviços de transporte, a renovação da frota circulante e a substituição por modais menos poluentes como ferroviário e dutoviário.

8.2 Inspeção ambiental de veículos

A inspeção ambiental é uma importante ferramenta para o controle das emissões de veículos em uso. A adequação de determinada região ou perfil de frota depende dos objetivos e do modelo de inspeção adotado. Consiste na avaliação periódica, compulsória e vinculada ao licenciamento, realizada por profissionais especializados em instalações exclusivas, equipadas com máquinas e sistemas especiais para a inspeção. Nestas instalações são verificados o estado de conservação, o funcionamento correto e as emissões de gases e fumaça dos veículos. A Fotografia 1 mostra um procedimento de inspeção sendo realizado no município de São Paulo, através do Programa de Inspeção Ambiental Veicular.

Fotografia 1 - Inspeção ambiental veicular no município de São Paulo, 2013



Fonte: Porta de Paulínia²¹

A compulsoriedade e periodicidade da inspeção induzem o proprietário a fazer sistematicamente a manutenção preventiva, de forma a evitar uma possível reprovação e a reinspeção obrigatória, que necessariamente será precedida da manutenção corretiva. O programa pressupõe que o veículo que sofre manutenção e é inspecionado periodicamente tende a manter as emissões em níveis próximos aos especificados, ainda que se considere uma deterioração natural dos componentes e o consequente aumento das emissões.

O resultado esperado com a inspeção ambiental veicular é a redução da carga de poluentes lançada à atmosfera, correspondente àquela parcela gerada pela falta de

manutenção dos veículos. Outro benefício é a manutenção de um perfil de emissões da frota conhecido e, portanto, mais suscetível à gestão por outros instrumentos, tais como a introdução de padrões mais restritivos, políticas com vistas à redução da média etária e à limitação da circulação em áreas específicas.

Na operação de um programa de inspeção ambiental é preciso atentar para alguns aspectos, tais como:

- O perfil de frota muito antigo ou deteriorado, o que eleva a reprovação de parte significativa dos veículos e aumenta o risco de rejeição pela sociedade;
- A fiscalização e imposição de penalidades aos veículos que não sofreram a inspeção;
- A utilização de artifícios para evitar a reprovação, tais como a instalação provisória de equipamentos de controle de poluição apenas para a realização da inspeção;
- A transferência do registro do veículo para cidades onde não existe o programa;
- A operação de modelos de programas sujeitos às falhas sistemáticas, como os descentralizados e os tecnologicamente defasados;
- A operação de programas sem a adequada auditoria, isto é, sem prever falha e fraudes;
- A falta de um parque de oficinas aptas à manutenção adequada.

Ainda assim, a inspeção ambiental é obrigatória em dezenas de países, com resultados estimados de redução das emissões na faixa entre 5% e 30% para hidrocarbonetos e monóxido de carbono e acima de 10% em NO_x, conforme a sofisticação do programa²². No Brasil duas regiões operam a inspeção: o estado do Rio de Janeiro, progressivamente desde 1997 e o município de São Paulo, desde 2008 e que atualmente revisa o seu modelo.

Inicialmente, propõe-se que a região de controle indicada no item 8.1 seja alvo da implantação de um programa que abranja a frota de veículos leves, pesados e motocicletas. Para o restante do Estado, a prioridade da inspeção será da frota de veículos movida a óleo diesel. Alterações pontuais poderão ser feitas baseadas em estudos mais detalhados.

Em particular, alguns aspectos característicos da emissão de veículos pesados (caminhões e ônibus) e comerciais leves a diesel são:

- O uso intensivo;
- O alto consumo de combustível e consequente elevada emissão de GEE;
- A alta incidência de desregulagem do motor;
- A grande amplitude de circulação (caminhões e ônibus rodoviários);
- O impacto local (ônibus urbano).

Os ônibus urbanos contribuem significativamente para a poluição do ar das áreas urbanas, com um impacto mais intenso nos corredores de tráfego com grande concentração de pessoas. No caso dos caminhões e ônibus rodoviários, ocorre a distribuição das emissões, impactando as regiões de origem, de passagem e de destino.

A Resolução CONAMA 418/2009¹ prevê que o IBAMA deva coordenar, com os órgãos responsáveis, a realização regular de estudos visando identificar procedimentos de inspeção mais eficazes e adequados às novas tecnologias veiculares, inclusive a possibilidade de utilização da inspeção de emissões em carga e do sistema de diagnose a bordo (OBD).

8.3 Fiscalização de fumaça dos veículos diesel

A fiscalização é outro poderoso instrumento de gestão e obteve resultados expressivos ao longo dos anos. O Artigo 32 do Decreto Estadual 8468/1976⁵, com redação alterada pelo Decreto Estadual 54.487/2009²³, rege a circulação dos veículos com motor do ciclo diesel e prevê a autuação, por parte da CETESB, da Polícia Militar e dos municípios conveniados com a primeira, daqueles que estiverem emitindo fumaça preta acima do limite legal.

O instrumento utilizado atualmente na fiscalização é a “Escala de Ringelmann Reduzida” (Ringelmann). Até o começo da década de 90 a desconformidade da frota era superior a 40% e foi reduzida drasticamente a partir desse período com a intensificação da fiscalização em campanhas tipo “mutirão” e com o aumento significativo do valor da multa, hoje em 60 Unidades Fiscais do Estado de São Paulo (UFESP), sendo dobrado esse valor no caso de reincidências (valor UFESP atualmente: R\$20,14). A Fotografia 2 mostra um agente da CETESB utilizando a escala na fiscalização de veículos diesel.

Fotografia 2 - Agentes da CETESB realizam fiscalização no Rodoanel (km13,5). São Paulo. 2012



Fonte: CETESB²⁴

Atualmente a CETESB aplica aproximadamente 20 mil autuações por ano devido à emissão de fumaça preta acima do limite legal²⁵. A frota de veículos a diesel circulante no estado de São Paulo era de aproximadamente 885 mil unidades (2012) e a estimativa de desconformidade levantada pela CETESB foi de 6,21% em 2013. A CETESB vem

estabelecendo convênios com municípios para o repasse de atribuições de licenciamento e fiscalização de fontes fixas de impacto local. A meta é incluir nestes convênios a opção da atribuição da fiscalização de veículos a diesel, conforme previsto pelo Decreto Estadual 54.487/2009²³, complementar a capacidade de fiscalização e permeá-la por todo o território do Estado.

Outra iniciativa de âmbito municipal é o Programa Município Verde Azul, que tem o objetivo de incentivar a presença da variável ambiental na agenda do município. O programa possui atualmente dez diretivas, sendo que a oitava trata da qualidade do ar, que afere os indicadores de desempenho de ações relativas ao controle de emissão de fumaça preta por veículos.

8.4 Aperfeiçoamento da fiscalização com o uso do opacímetro

A partir de estudos e do projeto-piloto realizado no âmbito da Operação Inverno, que culminaram com a publicação do Decreto 54.487/2009²³, a CETESB desenvolveu metodologia para a utilização de opacímetros como instrumento para a fiscalização do estado de manutenção dos veículos a diesel nas vias públicas ou nas garagens.

Diferentemente da metodologia que emprega a Escala de Ringelmann, que exige que o veículo esteja trafegando, com o opacímetro o veículo deve ser avaliado parado. Dentre as vantagens da utilização do equipamento, pode-se citar o maior rigor na aferição da regulagem, a compatibilidade com a medição em programas de inspeção ambiental, a possibilidade de acompanhamento do teste por parte do motorista e a adequação do método às atuais tecnologias aplicadas nos veículos. Medições realizadas em campanha promovida pela CETESB demonstram que cerca de 40% da frota está desregulada quando a verificação é feita utilizando-se o equipamento²⁶.

Está prevista para 2014 a aquisição pela CETESB de duas unidades móveis para a fiscalização, consistindo de veículos equipados com opacímetros, acessórios e materiais de apoio que deverão operar inicialmente na RMSP. A expectativa é que tais unidades verifiquem cerca de quatro mil veículos por ano. A Fotografia 3 mostra um modelo de viatura com opacímetro para fiscalização de rua.

Fotografia 3 - Viatura equipada com opacímetro



Fonte: CETESB²⁷

8.5 Expansão do Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel - PMMVD

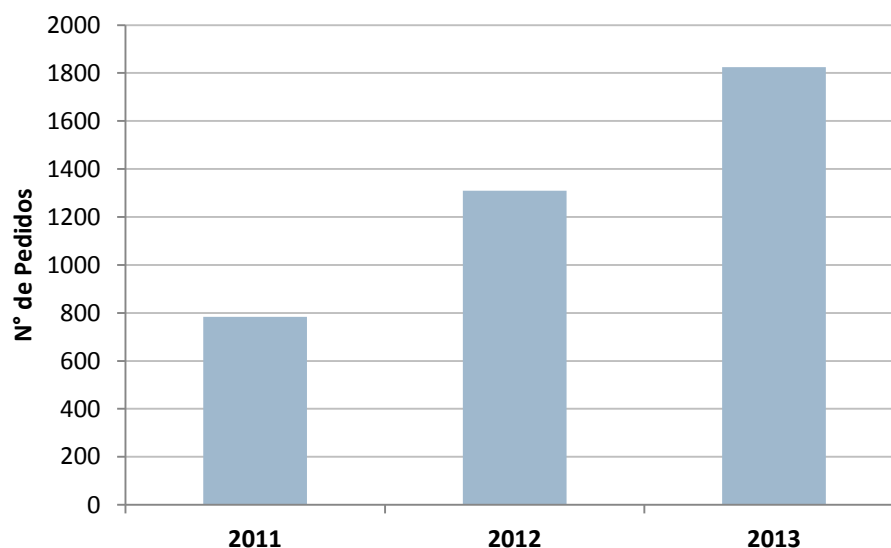
Atualmente, o PMMVD possui seis controladoras, responsáveis pela administração de 163 unidades operacionais comprometidas em aplicar as corretas práticas de medição de opacidade, além de orientar os proprietários de veículos movidos a diesel sobre o real estado de manutenção de seus veículos.

Entre as controladoras está a prefeitura do município de Sorocaba, que estabeleceu em lei que todos os veículos que prestam serviço ao município apresentem o Relatório de Medição de Opacidade (RMO) a cada seis meses como prova de que o veículo está operando em conformidade com o padrão.

Entre os anos de 2010 e 2013, foram emitidos aproximadamente 42 mil RMO. Desse montante, 4,7 mil RMO foram utilizados para conceder o benefício de 70% de redução do valor da multa aos proprietários de veículos autuados por emissão de fumaça preta acima do limite legal no território do estado de São Paulo. Os demais relatórios emitidos são para atendimento do próprio programa que exige a emissão de RMO para todos os testes de opacidade realizados pela unidade operacional.

O Gráfico 4 apresenta a evolução do número de pedidos de redução do valor da multa por emissão de fumaça preta acima do limite legal encaminhados à CETESB entre os anos de 2011 e 2013:

Gráfico 4 - Evolução do número de pedidos de redução do valor da multa, por emissão de fumaça preta acima do limite legal, encaminhados à CETESB. São Paulo-SP, 2011 – 2013



Fonte: CETESB²⁸

8.6 Incentivo à gestão ambiental de frotas e garagens

A CETESB deverá desenvolver estudos para avaliar os melhores instrumentos para incentivar a adoção de práticas de gestão ambiental em organizações que possuam frotas de veículos ou que prestem serviço de transporte.

Essas ações visam não apenas o controle das emissões dos veículos, mas também a operação sustentável do negócio, buscando redução dos índices de consumo de combustíveis, lubrificantes, pneus, autopeças e água. Adicionalmente, busca a redução e correta destinação dos descartes e efluentes, a redução dos impactos na vizinhança e melhorias no armazenamento e manipulação dos combustíveis. Também deverá visar à adoção de políticas ou práticas de capacitação de pessoal, compensação ambiental, auditoria ambiental e de sistemas, diminuição da média etária dos veículos, uso da melhor tecnologia, melhora da eficiência energética, uso de combustíveis renováveis e redução do impacto poluidor das frotas de veículos diesel.

Tais estudos serão realizados em conjunto com as organizações que congreguem o setor econômico interessado, de forma que as melhores práticas e experiências possam ser compartilhadas. O produto inicial deste trabalho deverá ser a “Cartilha de Gestão Ambiental de Frotas e Garagens”, um manual de orientação destinado às empresas interessadas em melhorar a sustentabilidade de suas operações.

Os instrumentos de gestão a serem avaliados pelos estudos incluirão a contratação, concessão ou permissão públicas vinculadas à adoção de sistemas de gestão ambiental, incentivos, premiações e outros.

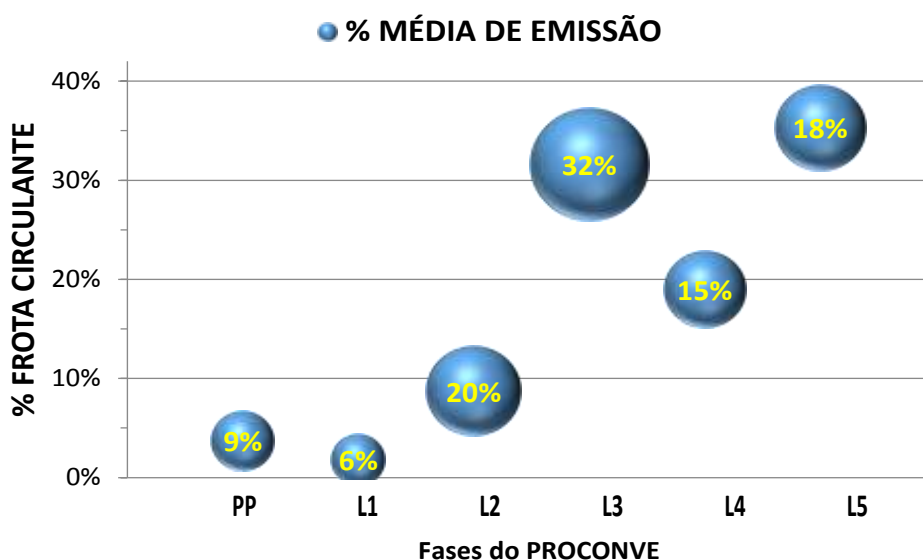
8.7 Renovação e reciclagem de veículos

Sugere-se que sejam desenvolvidos estudos, em conjunto com outras instituições, para avaliar a viabilidade do estabelecimento de programas de renovação e reciclagem de veículos, objetivando a melhoria do perfil da frota circulante e a consequente redução das emissões de poluentes e de GEE, do consumo de combustíveis, das interferências no tráfego motivadas por pane e por acidentes. Tais estudos deverão elencar a frota-alvo, a viabilidade jurídica e econômica, o modelo de operação, os prazos e as etapas para implantação do programa e os indicadores de gestão e dos benefícios ambientais e sociais obtidos.

Em 2014 foi aprovada a Lei Estadual 15.276²⁹, que disciplina a operação de empresas de desmontagem e comercialização de peças usadas de veículos. A regulamentação desse segmento econômico permitirá torná-lo apto a se transformar em um centro de recepção e de desmontagem de veículos de programas de renovação de frota.

Como indicação dos possíveis impactos resultantes de um programa de renovação de frota, observa-se no Gráfico 5 a participação percentual na frota e a média das emissões dos veículos leves (automóveis e comerciais) do ciclo Otto no Estado em função das fases do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos (PROCONVE). A fase L5, é responsável por 18% da emissão total da categoria, ainda que participe com 35% da frota. As fases mais antigas, PP (Pré-PROCONVE), L1 e L2 somam 15% da frota, mas contribuem com 35% da emissão total. Os dados são relativos ao ano de 2012.

Gráfico 5 - Emissões dos veículos leves no Estado em função das fases do PROCONVE e da participação percentual na frota



Fonte: CETESB¹²

Destaca-se que a emissão total foi calculada a partir de fatores de emissão que consideram a emissão original, de quando o veículo era novo, acrescida de um percentual de deterioração. Não foi ponderado o aumento nas emissões por falta de

manutenção, que nos casos da frota mais antiga pode ser considerável e que se estivesse estimada elevaria ainda mais a contribuição desta frota nas emissões totais.

Esses números demonstram de forma objetiva que um programa amplo poderia trazer resultados importantes na redução das emissões.

A renovação das frotas públicas e privadas de transporte de passageiros e de carga, basicamente veículos pesados movidos a diesel, por veículos da fase P7 do PROCONVE, introduzida a partir de 2012, pode trazer grandes reduções nas emissões de material particulado e óxidos de nitrogênio, este último gás tóxico é precursor de ozônio. Os padrões de emissão dessa fase foram reduzidos respectivamente em 80% e 60%, respectivamente.

Em 2012, o Governo de Estado de São Paulo iniciou um programa piloto de renovação da frota de caminhões em operação no Porto de Santos, o Renova SP. O programa, previsto no Decreto Estadual 58.093/2012³⁰, destinou R\$50 milhões para equalização dos juros dos financiamentos destinados a aquisição de caminhões novos por operadores autônomos. A contrapartida é que o veículo antigo, acima de 30 anos, seja destinado à desmontagem e reciclagem dos materiais. O atendimento aos interessados é realizado pela Desenvolve SP, agência de fomento ao desenvolvimento, no posto do Poupatempo da cidade de Santos. Os resultados finais e o aprendizado da operação do programa poderão balizar futuros programas de renovação de frota. A Fotografia 4 mostra a capa da cartilha criada para orientar os interessados em aderir ao programa.

Figura 1 - Cartilha destinada à orientação dos interessados em aderir ao programa de renovação da frota de caminhões do Porto de Santos

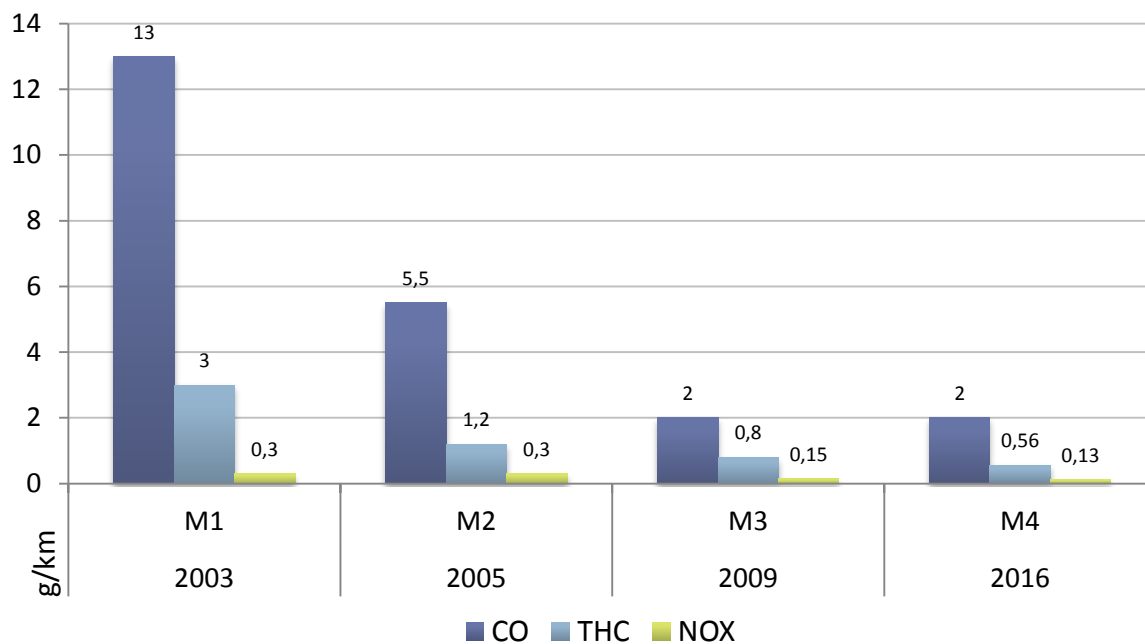


Fonte: SÃO PAULO³¹

8.8 Aperfeiçoamento do PROCONVE e PROMOT

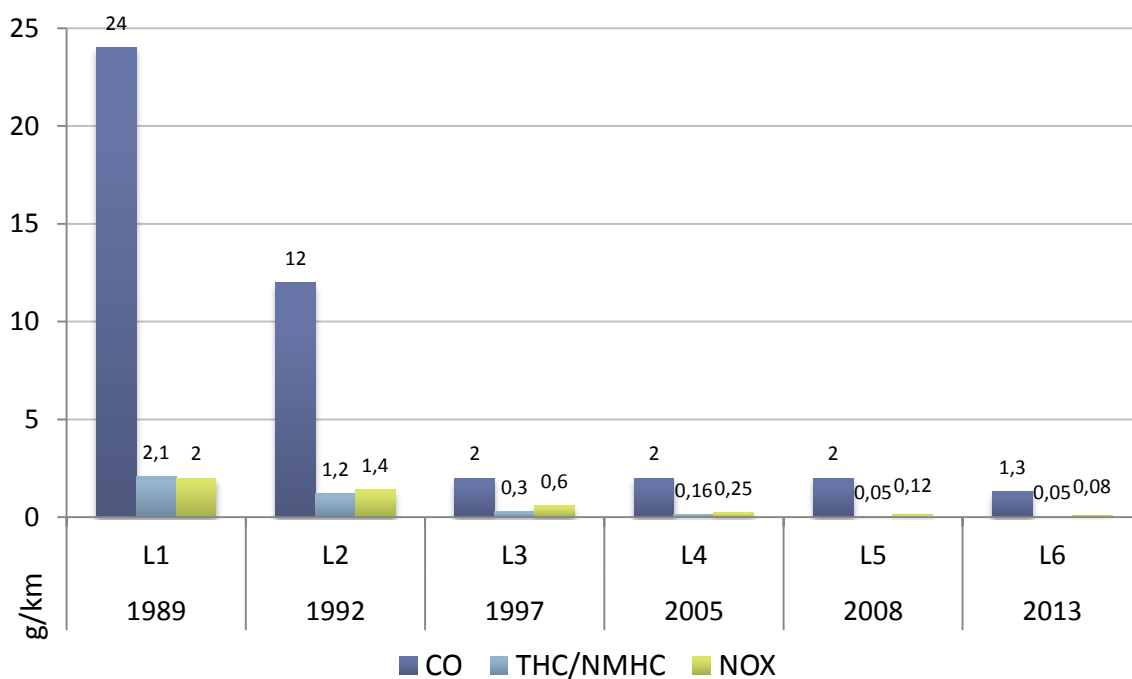
O Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) instituído em 1986 e o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares (PROMOT) instituído em 2003, visam reduzir a emissão de poluentes atmosféricos e de ruído de todos os modelos de veículos automotores vendidos no território nacional. Esses programas têm abrangência federal e contam com a parceria da CETESB na formulação da legislação, elaboração dos procedimentos de testes e na sua aplicação propriamente dita. Os programas estabeleceram limites de emissão de poluentes, que se tornaram cada vez mais restritivos, conforme Gráficos 6, 7 e 8, e que reduziram de forma significativa a emissão dos poluentes desde o início de sua implantação.

**Gráfico 6 - Evolução dos limites de emissão dos poluentes do PROMOT para motocicletas.
Brasil, 2003 a 2016**



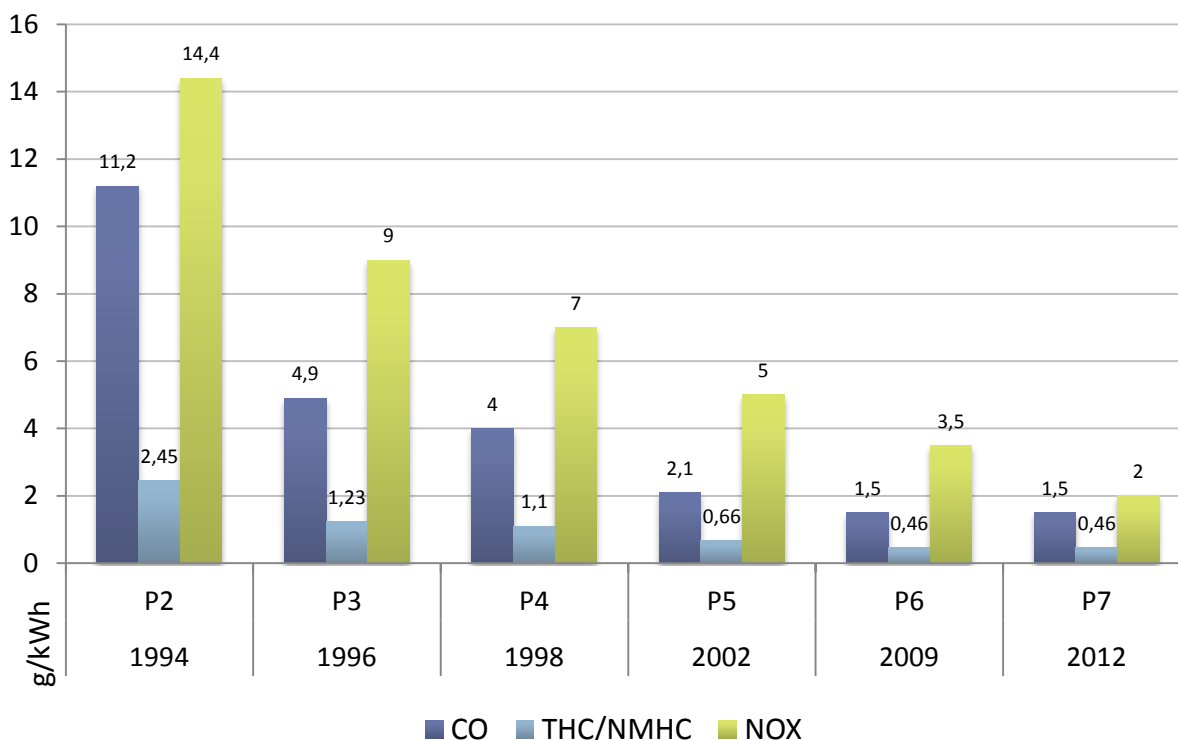
Fonte: CETESB³²

**Gráfico 7 - Evolução dos limites de emissão dos poluentes do PROCONVE para veículos leves.
Brasil, 1989 a 2013**



Fonte: CETESB³²

Gráfico 8 - Evolução dos limites de emissão dos poluentes do PROCONVE para veículos pesados. Brasil, 1994 a 2012



Fonte: CETESB³²

No período de 2011 a 2014 houve importantes ganhos ambientais com as recém-implantadas fases dos programas PROCONVE e PROMOT, tais como a fase P7 do PROCONVE, ou seja, a sétima fase do programa para os veículos pesados (caminhões e ônibus), com limites mais restritivos de emissão de poluentes e a inclusão do sistema de diagnose de bordo.

Em janeiro de 2014 iniciou-se a primeira etapa da fase L6 do PROCONVE para os novos modelos de veículos leves, com limites de emissão evaporativa e de escapamento mais restritivos. A segunda etapa da fase L6 do PROCONVE, para os demais modelos, será implantada a partir de 2015.

Iniciou-se em 2013 o controle de conformidade de produção das motocicletas, a exemplo do que já era praticado com os veículos leves e motores de veículos pesados. Esse procedimento é necessário para garantir atendimento do PROMOT por todo o período de produção das motocicletas.

Em 2014 se iniciou a primeira etapa do PROMOT 4 para os novos modelos de motocicletas, com limites de emissão de poluentes de escapamento mais restritivos. Cabe destacar que as motocicletas passaram a ser ensaiadas com procedimento de teste mais real e mais rigoroso que o anterior, pela aplicação do ciclo de condução *Worldwide Motorcycle Test Cycle* (WMTC). No ano de 2016 inicia-se a segunda etapa do PROMOT 4,

para todos os modelos de motocicletas, com a implantação do limite de emissão evaporativa, controle previsto em poucos países.

Ainda em 2014 iniciaram-se os procedimentos de testes de avaliação de durabilidade das motocicletas, cujo objetivo é garantir que modelos de grandes vendas atendam os níveis máximos de emissão de poluentes por um período mínimo de uso, que varia em função de sua categoria. Esses procedimentos também possibilitam a determinação de fatores de deterioração que afetam a emissão de poluentes

A partir de 2017 está previsto o início do controle das emissões de escapamento de todas as máquinas rodoviárias, bem como o controle de emissões de escapamento das máquinas agrícolas com motor igual ou acima de 75 kW. Finalmente, a partir de 2019 iniciará o controle de emissões de escapamento das máquinas agrícolas com motor igual ou acima de 19 kW.

Com a redução das emissões de hidrocarbonetos por escapamento e por emissões evaporativas dos veículos, as emissões de vapores dos combustíveis (hidrocarbonetos) decorrentes do abastecimento dos veículos nos postos de abastecimento de combustíveis passam a ser mais significativas.

Estudos prévios indicam que a participação nas emissões de hidrocarbonetos decorrentes do abastecimento de veículos é da ordem de 33% das emissões totais das fontes móveis, o que tem chamado à atenção da CETESB e cujo tema já consta nas pautas de discussões, onde se avalia a possibilidade de estabelecer o controle a bordo de emissões de hidrocarbonetos pelo reabastecimento de combustíveis na próxima fase do PROCONVE para os veículos leves de passageiros.

Concomitante, também consta nas pautas de discussões a possibilidade de criar legislação específica para a recuperação dos vapores de combustíveis nos postos de abastecimento e nas bases de distribuição.

8.9 Novos laboratórios de emissões veiculares

A CETESB conta atualmente com um Laboratório de Emissões Veiculares com capacidade para realizar ensaios de determinação de poluentes em veículos leves equipados com motores do ciclo Otto, movidos a gasolina, etanol ou gás natural.

Visando ampliar a capacidade de realização de ensaios e abranger também os veículos leves e pesados movidos a diesel e as motocicletas, a CETESB coordena dois projetos para a instalação de um complexo de laboratórios de emissão veicular no município de São Bernardo do Campo. Além de aumentar o atendimento às demandas de realização de ensaios para o PROCONVE, esses laboratórios também possibilitarão executar trabalhos de pesquisa, medição de poluentes não regulamentados e avaliação de programas de redução de poluentes.

Um dos laboratórios, financiado pelo Banco Mundial, contará com uma câmara selada para ensaios de emissão evaporativa e três células equipadas com dinamômetro, uma de chassi para ensaios de veículos leves e comerciais, outra de bancada para motores a diesel e uma terceira para ensaios com motocicletas. Deverá entrar em funcionamento em 2015.

O segundo laboratório contará com um dinamômetro de chassi para veículos diesel comercial e um dinamômetro de bancada para motores pesados, está sendo construído por um grupo de fabricantes de veículos e motores por força do acordo judicial resultante das ações civis públicas nº. 2007.61.00.034636-2 e nº. 2008.61.00.013278-0. Essas ações questionaram a não implantação da Fase P-6 do PROCONVE (prevista pela Resolução CONAMA 315/2002³³) e o atraso na regulamentação e na oferta do diesel com baixo teor de enxofre, chamado Diesel S50. A Fotografia 5 mostra a vista do laboratório que está em fase de instalação de equipamentos e deverá entrar em funcionamento em 2014.

Fotografia 4 - Vista do laboratório de emissões de veículos diesel. São Bernardo do Campo-SP, 2014.



Fonte: CETESB³⁴

8.10 Política Estadual de Mudanças Climáticas -PEMC

A PEMC⁹ estabeleceu em seu Artigo 16 que as políticas públicas do Estado devem priorizar o transporte sustentável, atendendo, entre outras, aos seguintes fins e exigências: informação clara e transparente ao consumidor no que se refere às emissões atmosféricas de poluentes locais e gases de efeito estufa e ao consumo de combustível e a definição de padrões de desempenho ambiental de veículos, estabelecimento de indicadores e rotulagem ambiental.

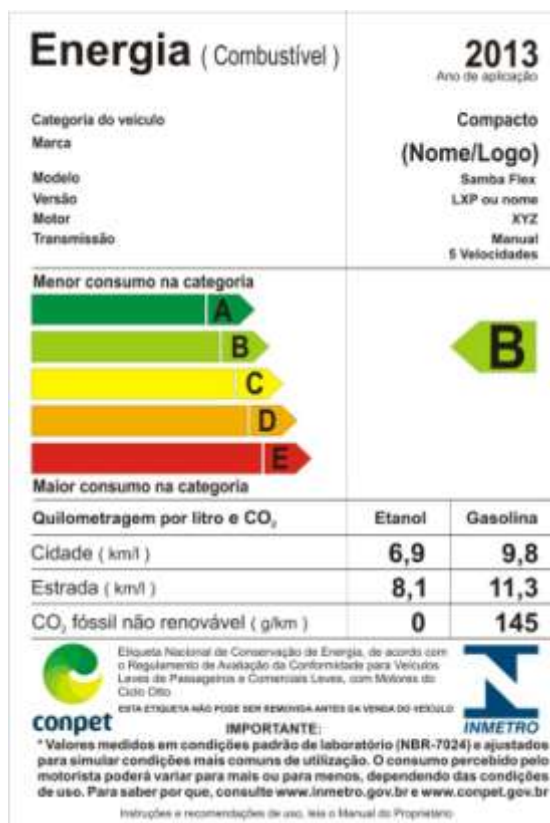
Em 2014, a CETESB propôs que o padrão de desempenho para veículos leves do ciclo Otto (motores a gasolina ou etanol) seja o mesmo utilizado pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV).

8.10.1 Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular - PBEV

O PBVE foi implantado em 2009 pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) no segmento de veículos leves. É uma ferramenta importante para orientação da escolha de compra, pois permite acesso às informações padronizadas de consumo de combustível, bem como a comparação entre modelos da mesma categoria e até mesmo de combustíveis diferentes. Para o segmento institucional, serve de referência para a implantação de programas de “compras ou financiamentos verdes”, com critérios técnicos claros e rastreáveis para a seleção de produtos. O programa induz a “competição” entre os fabricantes, levando-os a melhorar seus produtos em relação aos concorrentes.

As informações de emissão de CO₂ e de poluentes, de consumo de combustível e a classificação dos veículos quanto à eficiência energética, estão publicados em etiquetas coladas nos veículos novos, em tabelas disponíveis no sítio do órgão gestor do programa, o INMETRO, e nas concessionárias de veículos. Na Figura 1 é apresentado o modelo de etiqueta aplicada nos veículos participantes do programa.

Figura 2- Modelo de etiqueta do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular



Fonte: BRASIL³⁵

A avaliação da eficiência energética dos veículos passou a ter importância fundamental para a tomada de decisão do consumidor e para a definição das políticas públicas que tratam das questões econômicas e ambientais, sobretudo no que se refere às mudanças climáticas. Por parte do consumidor, é importante o conhecimento do valor estimado no consumo de combustível, que tem peso significativo no orçamento das famílias e no preço dos serviços de transporte utilizados pelas empresas. Já no âmbito das políticas públicas, a dependência de importação de combustíveis - gás, petróleo e derivados - e a necessidade de grandes investimentos na produção e refino de petróleo têm levado às autoridades a buscar formas de reduzir a taxa de crescimento do consumo, inflada pelo crescimento econômico e pelo estímulo às vendas de veículos no país. Por último, as questões climáticas têm impulsionado a discussão do consumo mais consciente de combustíveis fósseis, visto que é direta a relação entre consumo e emissão de CO₂.

8.10.2 Compras e tributação verde

O Governo do Estado de São Paulo desenvolve uma política de compras públicas sustentáveis, que utiliza o Selo Socioambiental, mostrado na Figura 2, desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente como indicador dos produtos com menor impacto ambiental e social. A partir da definição pela CETESB do PBEV como ferramenta para a definição do critério de desempenho ambiental previsto pela PEMC e pelo Selo Socioambiental, já é possível a aquisição ou contratação de veículos ou serviços de transportes com melhor eficiência energética e menor emissão de GEE.

Esse critério de desempenho poderá ser utilizado ainda em eventuais políticas de tributação que privilegiem o desempenho ambiental.

Figura 3 - Marca do Selo Socioambiental da Secretaria do Meio Ambiente



Fonte: SÃO PAULO³⁶

8.10.3 Melhoria de eficiência energética

Adotado o PBEV como referência para o atendimento da PEMC, inclusive para compras públicas, a CETESB deverá desenvolver estudos para viabilizar planos de melhoria da eficiência energética veicular para os setores das motocicletas e dos veículos pesados.

8.11 Combustível com baixo teor de enxofre

Em 2002, o CONAMA publicou a Resolução 315³³ com as novas fases do PROCONVE a serem cumpridas nas homologações dos veículos novos. Ocorre que os órgãos e as empresas responsáveis pela especificação e produção de combustível não conseguiram cumprir os prazos definidos na resolução para a disponibilização do diesel com teores menores de enxofre, fundamentais para o atendimento dos novos limites para emissão de veículos pesados (Fase P6 do PROCONVE). Por outro lado, os fabricantes de veículos também não colocaram no mercado os novos modelos menos poluentes. Tal situação levou o Ministério Público Federal a entrar com ações civis públicas que resultaram no acordo judicial que previu uma série de ações, entre elas, a publicação da Resolução CONAMA 403/2008³⁷ estabelecendo novos limites máximos de emissão de poluentes de veículos pesados para serem cumpridos a partir de janeiro de 2012, adiantando o início da fase P7 do PROCONVE.

Para o atendimento dos limites dessa fase foi necessária a melhora significativa da qualidade do diesel. O ajuste das emissões dos novos veículos aos padrões legais requereu a reduções dos teores de enxofre do combustível para viabilizar a aplicação de tecnologias de pós-tratamento e garantir sua durabilidade. As novas tecnologias aplicadas no pós-tratamento dos gases de escape dos motores são sensíveis ao teor do enxofre do combustível, levando a queda na sua eficiência ou mesmo a pane do motor em caso de excesso do contaminante.

Desde 2010, a frota cativa de ônibus urbano da Região Metropolitana de São Paulo passou a utilizar o diesel com o teor máximo de enxofre de 50 mg/kg (S-50). No interior do Estado, o diesel comercializado possuía no máximo 1800 mg/kg de enxofre (S-1800) e nas regiões metropolitanas possuía até 500 mg/kg (S-500).

No início de 2011, o diesel S-50 foi disponibilizado para os ônibus urbanos das regiões metropolitanas da Baixada Santista, Campinas e São José dos Campos. A partir de 2012 foi disponibilizado também em parte dos postos de combustíveis distribuídos estrategicamente de forma a possibilitar o abastecimento em todo Brasil.

A partir de 2013, o diesel S-50 foi eliminado e totalmente substituído pelo S-10, que apresenta no máximo 10 mg/kg de enxofre. A partir de 2014, o diesel S-1800 foi totalmente eliminado para a aplicação rodoviária, sendo substituído pelo S-500 em todo Brasil.

A partir de janeiro de 2014, a gasolina vendida em todo Brasil passa a ter o teor máximo de enxofre de 50 mg/kg. A Tabela 7 resume a situação atual do teor máximo de enxofre nos combustíveis.

Tabela 7 - Teor de enxofre dos combustíveis vendidos no Brasil a partir de 2014

Combustível	Teor de enxofre (mg/kg)
Diesel metropolitano S10	10
Gasolina	50
Diesel S500	500

Fonte: BRASIL^{38, 39}, modificado

8.12 Orientação e capacitação

A CETESB desenvolve atividades periódicas voltadas para orientação e capacitação da população a respeito da emissão veicular e as suas consequências à saúde e ao meio ambiente.

8.12.1 Orientação

Durante os meses de junho a agosto, período em que as condições meteorológicas são desfavoráveis à dispersão dos poluentes atmosféricos, devido principalmente ao fenômeno conhecido por “inversão térmica”, a CETESB intensifica sua ação de fiscalização de fumaça preta através da Operação Inverno. A operação visa reduzir as concentrações elevadas de material particulado e outros poluentes, minimizando os episódios críticos de poluição. Durante esse período, a CETESB realiza campanhas de orientação a motoristas e proprietários de veículos para a correta manutenção da frota circulante com consequente economia de combustível e benefícios à qualidade do ar. Além de intensificar as ações de fiscalização em todo o Estado de São Paulo, principalmente nas regiões de maior concentração de veículos.

8.12.2 Capacitação

A CETESB ministra cursos e treinamentos práticos especializados utilizando-se da infraestrutura da Escola Superior da CETESB, que inclui, além de salas de aulas e auditório, laboratórios e um completo e atualizado acervo de publicações sobre temas ambientais, disponível em sua Biblioteca. A agenda de cursos inclui anualmente a oferta do curso de Emissão Veicular cujo objetivo é o de fornecer conhecimentos básicos sobre a formação de poluentes por veículos automotores, equipamentos de controle, protocolos de testes e legislação pertinente. Esse curso é ministrado por especialistas do corpo técnico da CETESB e professores convidados.

9 RECOMENDAÇÕES

Alcançar os objetivos propostos nas ações listadas neste PCPV dependerá do sucesso da implantação e dos resultados obtidos em toda a série de medidas diretas de controle propostas acima. Mas dependerá também da adoção maciça de uma série de medidas de intervenção urbana e no setor de transporte das grandes cidades que incentivem a substituição do transporte individual motorizado (automóvel e motocicleta). Para tanto, o PCPV recomenda a adoção de políticas públicas que incentivem ou adotem as seguintes medidas:

9.1 Redução do número de viagens motorizadas e incentivo ao transporte não motorizado

A redução do número de viagens motorizadas promove efetiva redução nas emissões e no consumo de energia, diretamente pela não utilização do meio de transporte, seja individual ou coletivo, e indiretamente pela redução de congestionamentos.

Possibilita ganhos com a redução da pressão por investimentos em infraestrutura, melhoria da qualidade de vida devido à redução do desperdício de tempo nas viagens e maior integração social com a utilização de serviços locais.

Exemplos de ações são programas que incentivam o adensamento das regiões onde já estão disponíveis instalações urbanas como creches, escolas, serviços de saúde e empregos e o desenvolvimento de novas centralidades (bairros que reúnem emprego, moradia e serviço público). A principal motivação para a realização de viagens a pé é a proximidade do destino, segundo o Metrô⁴⁰.

Para complementar, são necessárias medidas como a melhoria das calçadas e a proteção ao pedestre; por medidas que promovam e facilitem as viagens por bicicleta, tanto para a mobilidade de pessoas como para a prestação de serviços de entrega de pequenos volumes e documentos. Inclui a instalação de ciclovias exclusivas, faixas compartilhadas, bicicletários em todo tipo de estabelecimento (público, privado) e nos terminais de passageiros para incentivo à intermodalidade, sinalização específica nas vias compartilhadas e sistemas de bicicletas compartilhadas. Em 2013 foi aprovada a Lei Estadual 15.318⁴¹, que institui a Política de Mobilidade Sustentável e de Incentivo ao Uso da Bicicleta. A Política objetiva o incentivo ao uso da bicicleta e a educação para a segurança do ciclista.

9.2 Transporte público coletivo

Implantação de medidas que levem ao aumento da qualidade do transporte público coletivo, como:

- A melhoria da frota, da infraestrutura, incluindo vias, terminais de passageiros, paradas e calçadas;
- A melhoria dos sistemas de gerenciamento de demanda;

- A ampliação e a implementação de faixas exclusivas para ônibus;
- A disponibilização de informação de frequência e horário dos ônibus;
- O aumento do conforto do usuário;
- O aumento da velocidade comercial;
- A tarifa intermodal competitiva com o transporte individual, especialmente por motocicleta;
- A substituição de veículos movidos a combustível fóssil por renovável;
- A substituição por modais mais eficientes, menos poluidores e mais adequados à demanda, como corredores exclusivos e transporte sobre trilhos.

A Fotografia 6 mostra usuários do metrô na cidade de São Paulo.

Fotografia 6 - Usuários do metrô na cidade de São Paulo. Estação Alto do Ipiranga, 2007



Fonte: METRO⁴²

9.3 Incentivo ao teletrabalho e ao comércio eletrônico

A realização de tarefas e a aquisição de produtos ou serviços a partir da residência, de áreas públicas ou escritórios descentralizados sem a necessidade de deslocamentos podem levar a redução do número de viagens pendulares, responsáveis pela maior parte das emissões de poluentes e de congestionamentos. A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, inspirada pelo PCPV-SP 2011-2013², coordenou o Estudo de estratégias de gestão de mobilidade via teletrabalho e teleatividades no Estado de São Paulo⁴³, elaborado pela Sociedade Brasileira de Teletrabalho e Teleatividades (SOBRATT).

9.4 Transporte de carga

Necessidade de políticas que incentivam a substituição do modal rodoviário pelo ferroviário, dutoviário ou aquaviário, o afastamento das vias com vocação para a carga

dos centros urbanos e a implantação de polos logísticos para distribuição mais eficiente de cargas.

9.5 Gerenciamento do tráfego

Implantação de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), que possibilitam a otimização do uso das frotas e da infraestrutura viária, a redução de congestionamentos e consequentemente a redução da emissão de poluentes e do consumo de combustível.

9.6 Compensação das emissões

Incentivar a adoção do mecanismo da compensação de emissões por fontes móveis, conforme previsto no Decreto Estadual 59.113/2013⁸, que estabeleceu os novos padrões de qualidade do ar. A compensação possibilita a geração de créditos negociáveis pela redução da emissão de poluentes devida à diminuição do número de viagens, substituição por veículos ou modais menos poluidores e menos consumidores ou pela modernização de frotas.

9.7 Operação, contratação e concessão de frotas com critérios ambientais.

Crítérios ambientais, como inspeção ambiental periódica dos veículos e gestão ambiental de garagens, para a operação ou contratação de serviços de transporte pertencentes ou que prestem serviço aos órgãos públicos.

9.8 Desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico

Desenvolvimento de estudos de viabilidade e eficiência ambiental, econômica e operacional para aplicação de tecnologias para a mobilidade sustentável, como veículos elétricos, híbridos, a célula de combustível, combustíveis renováveis ou de baixo impacto ambiental, sistemas de “retrofit”, sistemas de orientação a bordo, etc.

9.9 Restrição à utilização de diesel em veículos leves

A hipótese de se permitir a venda de veículos leves movidos a diesel possui uma série de complicações, especialmente ambientais. Podemos enumerar o aumento nas emissões de poluentes primários, diretamente emitidos pelo escapamento do veículo, como o material particulado e os óxidos de nitrogênio, quando comparados aos veículos movidos a etanol e gasolina. Há um potencial de emissão de compostos orgânicos voláteis de alta toxicidade também maiores que os outros veículos.

Além disso, o etanol anidro misturado à gasolina (de 18% a 25% em volume) ou o etanol hidratado comercializados trazem benefícios maiores em termos de fontes renováveis da matriz energética e emissão de CO₂ do que os obtidos pela pequena vantagem de eficiência que o motor diesel tem em relação aos motores do ciclo Otto, atendendo os objetivos da Política Estadual das Mudanças Climáticas.

Em termos estratégicos, a União Europeia já sinaliza o banimento dessa categoria de veículo em seu continente, tanto pela constatação de indicadores negativos na contribuição de poluentes locais, já citados, como pela necessidade da redução do consumo de combustíveis fósseis. Já os EUA indicam o banimento dos veículos movidos a combustíveis fósseis, exceto gás natural, nas compras e contratações governamentais a partir de 2015, pelos mesmos motivos.

Dessa forma, o PCPV recomenda manter a manifestação contrária à permissão da comercialização de veículos leves movidos a diesel.

10 APERFEIÇOAMENTO

10.1 Melhoria da informação e dos indicadores

A maior efetividade na elaboração de cenários resultantes da implantação de uma ação de melhoria da qualidade do ar, bem como da avaliação posterior de seus resultados e da implementação de medidas de aprimoramento ou correção, são possíveis somente quando o agente público dispõe de informação confiável, adequada à realidade de sua região e ainda ferramentas estatísticas que proporcionem trabalhar estas informações.

Tais informações devem ser geradas por uma rede de organizações públicas e privadas que atuem direta ou indiretamente nas áreas ambientais e de transportes. Devem também estar disponíveis para que cada integrante dessa rede possa fazer suas próprias avaliações e gerar conhecimentos que promovam a sinergia dos trabalhos. Devem estar disponíveis ao público em geral, possibilitando gerar e agregar conhecimento.

Baseada nessa recomendação, a CETESB publica anualmente o relatório Emissões Veiculares no Estado de São Paulo, que disponibiliza uma série de dados a respeito da emissão veicular, bem como metodologias e análises do impacto da circulação de veículos.

Desde a primeira edição do relatório, em 2012, uma série de aperfeiçoamentos foi introduzida no relatório, buscando a melhoria do dado e da informação gerada a partir dele. Como exemplo, o estudo Curvas de intensidade de uso por tipo de veículo automotor da frota da cidade de São Paulo⁴⁴ que melhorou o dado de distância anual percorrida pelos veículos. Outras melhorias estão previstas para o próximo ano, em especial o desenvolvimento de fator de emissão de veículos em uso e fator de emissão de veículos em congestionamento.

10.2 Ferramentas para avaliação de resultados e elaboração de cenários

A partir da geração de dados mais completos sobre frota, fator de emissão, modos de uso, tráfego etc., será necessária a sistematização de um banco de dados e ferramentas de cálculo que possibilitem avaliar os resultados de cada uma das ações em execução e a elaboração de cenários futuros, inclusive de caráter regional e local.

Estudos específicos que avaliem os resultados gerados pelas diversas políticas e ações de controle, como o PROCONVE, o uso de biocombustíveis, a inspeção ambiental veicular etc., serão propostos para que se possa avaliar a efetividade de cada uma delas.

A utilização de sistemas de inventário de emissão veicular geolocalizada permite a melhoria da estimativa de emissão e conseqüentemente a maior efetividade das políticas propostas para a região afetada.

O PCPV recomenda a utilização de sistema de inventário de fontes móveis para a elaboração de estimativas, cenários e avaliação de resultados de políticas públicas de controle das emissões veiculares.

10.3 Divulgação de resultados

A publicidade dos atos públicos, pressuposto constitucional, quando relativa à questão ambiental desperta na sociedade interesse especial, já que o tema repercute em todas as camadas da população.

Especificamente as ações do Estado sobre o controle da poluição emitida por veículos automotores despertam discussões nos grandes centros urbanos, entre elas: a ação fiscalizatória sobre caminhões e ônibus, a introdução de novas tecnologias nos veículos e a inspeção ambiental veicular. Por isso, a importância da divulgação clara das motivações, dos diagnósticos, das alternativas, dos benefícios esperados e dos resultados encontrados nas ações de controle.

A viabilização das ações públicas passa por uma série de fatores, inclusive o convencimento e a adesão da população, que é fortalecido com a transparência das decisões do Estado.

O PCPV propõe que o desenvolvimento de cada uma das ações listadas neste documento e aquelas que sejam incorporadas ao Plano sejam objeto de ampla divulgação e debate, de forma que a sociedade se torne vetor do fortalecimento e aprimoramento das políticas de controle e redução da emissão de poluentes. O relatório anual Emissões Veiculares é o instrumento para o acompanhamento das propostas do PCPV.

10.4 Articulação com municípios e outros órgãos governamentais

As políticas e ações de abrangência local ou regional propostas pelos municípios para o controle das emissões veiculares devem ser baseadas nas políticas gerais constantes neste PCPV.

A CETESB, quando demandada, poderá assessorar os municípios que optarem pela elaboração de PCPV próprios de forma a compatibilizá-los com este Plano.

REFERÊNCIAS

•1 BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 418/2009, de 25 de novembro de 2009. Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 nov. 2009. Seção 1, p. 81-84.

2 CETESB. **Plano de Controle de Poluição Veicular no Estado de São Paulo 2011-2013**. [São Paulo, SP], 2011. 42p. Disponível em: <
http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/documentos/Plano_de_Controlde_de_Poluicao_Veicular_do_Estado_de_Sao_Paulo_2011-2013.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2014.

3 SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Painel de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo 2010**. São Paulo, 2010. 111p.

4 CETESB. **Qualidade do ar no estado de São Paulo 2010**. São Paulo, SP, 2011. 234p (Série Relatórios).

5 SÃO PAULO (Estado). Decreto 8.468, 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 9 set. 1976, Executivo, p. 4-18.

6 SÃO PAULO (Estado) Decreto 52.469/2007, de 12 de dezembro de 2007. Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto nº 50.753, de 28 de abril de 2006, e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 13 dez. 2013, Poder Executivo, Seção I, p. 1 e 3.

7 BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 03/1990, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 ago. 1990. Seção 1, p. 15937-15939.

8 SÃO PAULO (Estado). Decreto 59.113, 23 de abril de 2013. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 24 abr. 2013, Poder Executivo, Seção I, p.1-4.

9 SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Poder Executivo, Seção I, p. 1-4.

10 SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Indicadores do estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em 25 abr. 2014.

11 METRO. **Pesquisa de mobilidade da Região Metropolitana de São Paulo 2012**: principais resultados da pesquisa domiciliar. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/pdf/mobilidade/pesquisa-mobilidade-2012.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

12 CETESB. **Emissões veiculares no estado de São Paulo 2012**. São Paulo, SP, 2013. 108p. (Série Relatórios)

13 FAIZ, A.; WEAVER, C.S.; WALSH, M.P. **Air pollution from motor vehicles**: standards and technologies for controlling emissions. Washington : The World Bank, 1996. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/gite/iandm/faizpaper.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

14 ANTP. **Sistema de Informação da Mobilidade Urbana (SIMOB)**: Relatório Geral 2011. [S.l.: s.n.], 2012. 118p. Disponível em: <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/simob/relat%C3%B3rio%20geral%202011.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2014.

15 INSTITUTO SAÚDE E SUSTENTABILIDADE. **Avaliação do impacto da poluição atmosférica no Estado de São Paulo sob a visão da saúde**. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2013/09/Documentofinaldapesquisapadiao_2409-FINAL-sitev1.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2014.

16 CETESB. **Classificação da Qualidade do ar – Relação de Municípios e Dados de Monitoramento**. São Paulo-SP, 2013. Informação Técnica nº 002/13/EQQM, 14/06/2013. 17p. Disponível em:

<http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/files/2013/07/RELATORIO_SOBRE_A_CLASSIFICACAO_DA_QUALIDADE_DO_AR.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2014.

17 SÃO PAULO (Estado). Deliberação CONSEMA 12/2013, de 16 de julho de 2013. Aprova a Classificação da Qualidade do Ar – Relação de Municípios e Dados de Monitoramento – proposta pela CETESB. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 20 jul. 2013, Poder Executivo, Seção I, p. 55-58.

18 CETESB. **Qualidade do ar no estado de São Paulo 2013**. São Paulo, SP, 2014. 110p. (Série Relatórios)

19 CETESB. **Classificação da qualidade do ar – Metas de redução de emissão – PREFE.** São Paulo (SP), 2013. Informação técnica 004/13/EQQM, 29/08/13. 11p. Documento interno.

20 CETESB. **Determinação da redução do número de viagens de veículos na RMSP em 2012, para fins de redução de emissões de poluentes**. São Paulo (SP), 2014. Informação técnica 001/14/ETHA, 28/03/2014. 5p. Documento interno.

21 124 MUNICÍPIOS de São Paulo vão ter de realizar a inspeção veicular. **Portal de Paulínia**, Paulínia, 29 maio 2013. Disponível em: <<http://www.portaldepaulinia.com.br/destaques/noticias-em-destaque/21178-124-municipios-de-sp-vaio-ter-de-realizar-a-inspecao-veicular.html>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

22 EPA. **Clean Cars for Clean Air: Inspection and Maintenance Programs**. 1994. Disponível em: < <http://www.epa.gov/otaq/consumer/14-insp.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

23 SÃO PAULO (Estado). Decreto 54.487, de 26 de junho de 2009. Altera a redação e inclui dispositivos e anexos no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle

da poluição do meio ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 27 jun. 2009, Poder Executivo, Seção I, p. 7-9

24 CETESB. IMG_6703.JPG. 1,22MB. Disponível em: \\Srvfs01\etto\OPERAÇÃO INVERNO\OPERAÇÃO INVERNO 2012\Fotos - Op Inv\2012-06-14 Operação Inverno Rodoanel. Acesso em 05 maio 2014.

25 CETESB. **MULTAS 2013_CTAR**. São Paulo (SP), 2013. Arquivo de planilha: color., xlsx, 11KB. Disponível em: < \\Srvfs01\etta\PCPV 2014\Referências>. Acesso em: 07 maio 2014.

26 CETESB. **Operação inverno 2005**: relatório das atividades. Arquivo de texto: color., .pdf, 9,27MB. Disponível em: < \\Srvfs01\etta\PCPV 2014\Referências>. Acesso em: 07 maio 2014. Documento interno.

27 CETESB. **Unidades Móveis**. São Paulo (SP), [2012?]. Arquivo de imagem: color., .JPG, 220KB. Disponível em: < \\Srvfs01\etto\OPERAÇÃO INVERNO\Operação Inverno\Fotos operação inverno\Unidades Móveis>. Acesso em 05 maio 2014.

28 CETESB. **Evolução do programa para melhoria da manutenção de veículos diesel**. São Paulo (SP), 2011-2013. Arquivo de planilha: color., .xlsx, 29,7KB. Disponível em: < \\srvfs01\ETTO\PMMVC\DESPACHOS>. Acesso em: 30 abr. 2014.

29 SÃO PAULO (Estado). Lei 15.276, de 02 de janeiro de 2014. Dispões sobre a destinação de veículos em fim de vida útil e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 03 jan. 2014, Poder Executivo, Seção I, p. 1.

30 SÃO PAULO (Estado). Decreto 58.093, de 30 de maio de 2012. Dispões sobre o Programa de Incentivo à Renovação de Frota de Caminhões no Estado de São Paulo. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 31 maio. 2012, Poder Executivo, Seção I, p. 4.

31 SÃO PAULO (Estado). **Guia do programa de incentivo à renovação da frota de caminhões**. [S.l.: s.n.], [2012?]. Disponível em:

<http://desenvolvesp.com.br/a2sitebox/uploads/files/cartilha_renovasp.pdf> . Acesso em: 09 maio 2014.

32 CETESB. **FASES PROCONVE-PROMOT**. São Paulo (SP), 1989-2016. Arquivo em planilha: color., .xlsx, 353KB. Disponível em: <\\Srvfs01\etta\PCPV 2014\Referências>. Acesso em: 07 maio 2014.

33 BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 315/2002, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares (PROCONVE). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 nov. 2002. Seção 1, p. 90-92.

34 CETESB. **SDET_Laboratório da Cetesb_180314_RT (79)**. São Paulo, 2014. Arquivo de imagem: color., .JPG, 60KB. Disponível em: <\\srvfs01\ETTL_LAB\Fotos SBC\SBC 18-03-2014>. Acesso em: 05 maio 2014.

35 BRASIL. **Programa Brasileiro de Etiquetagem** [veicular]: Conheça a etiqueta. Disponível em: <http://pbeveicular.petrobras.com.br/Arquivos/Etiqueta_Veicular_2013.pdf?dt=2099>. Acesso em: 30 abr. 2014.

36 SÃO PAULO. Pregão – legislação: Decreto nº 50.170, de 4 de novembro de 2005. Institui o Selo SOCIOAMBIENTAL no âmbito da Administração Pública estadual e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.pregao.sp.gov.br/legislacao/decretos/decreto50170.htm>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

37 BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 403/2008, de 11 de novembro de 2008. Dispõe sobre a nova fase de exigência do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) para veículos pesados novos (Fase P-7) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 nov. 2008. Seção 1, p. 92-93.

38 BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução nº 40, de 25 de outubro de 2013. [Regula as especificações das gasolinas de uso automotivo e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos diversos

agentes econômicos que comercializam o produto em todo território nacional]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 out. 2013. Seção 1, p. 55-56.

39 BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução nº 50, de 23 de dezembro de 2013. [Regulamenta as especificações do óleo diesel de uso rodoviário e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos diversos agentes econômicos que comercializam o produto em todo território nacional]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 dez. 2013. Seção 1, p. 104-105.

40 METRO. Companhia do Metropolitano de São Paulo. Pesquisa origem e destino 2007 – Região Metropolitana de São Paulo: síntese das informações da pesquisa domiciliar. [S.l.: s.n.], 2008. Disponível em: <http://www.metro.sp.gov.br/metro/arquivos/OD2007/sintese_od2007.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2014.

41 SÃO PAULO (Estado). Lei 15.318, de 13 de fevereiro de 2014. Institui a Política de Mobilidade Sustentável e Incentivo ao Uso da Bicicleta e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 14 fev. 2014, Poder Executivo, Seção I, p. 1.

42 METRO. Empresa: memória – fotos anos 2000. Disponível em: <<http://www.memoriametro.com.br/conteudo.html#>>. Acesso em: 05 maio 2014.]

43 SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA 24, de 10 de abril de 2013. Dispõe sobre a criação de Grupo de Trabalho para estudar estratégias de gestão de mobilidade, via teletrabalho e teleatividades, no Estado de São Paulo. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, 12 abr. 2013, Poder Executivo, Seção I, p.37-38.

44 CETESB. **Curvas de intensidade de uso por tipo de veículo automotor da frota da cidade de São Paulo**. São Paulo, SP, 2014. 67p. (Série Relatórios)