



Sisema

Sistema Estadual de Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

Fundação Estadual do Meio Ambiente

Rúbia Francisco
Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar
e Emissões

26 /11/2014



Sisema

Sistema Estadual de Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

REVISÃO DO PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR DE MINAS GERAIS PCPV/MG



RESOLUÇÃO CONAMA 418/2009



- Resolução CONAMA Nº 418/2009, alterada pela Nº 426/2010, definiu que os órgãos ambientais estaduais deveriam publicar o Plano de Controle de Poluição Veicular - PCPV até 30 de junho de 2011.
- Art. 3º: O Plano de Controle de Poluição Veicular - PCPV constitui instrumento de gestão da qualidade do ar do Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR e do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, com o objetivo de estabelecer regras de gestão e controle da emissão de poluentes e do consumo de combustíveis de veículos.



PCPV/MG 2010



- Minas Gerais publicou em 26/11/2010.
- Diretriz e condicionantes
 - Programa I/M para a frota de veículos a diesel prioritariamente em BH, Contagem e Betim.
 - Concessão dos serviços de inspeção.
 - Convênio SEMAD e DETRAN.
 - Restrições ao licenciamento de veículos.
- A FEAM apresentou uma proposta de legislação à Secretaria de Estado da Casa Civil e de Relações Institucionais para instrução do Programa.
- O Estado deve organizar-se para implantar a inspeção de segurança junto com a ambiental, que servirá de orientação para articulação entre SEMAD e SEDS.



REVISÃO DO PCPV/MG



- Transcorrido o prazo de três anos estabelecido pela Resolução CONAMA N° 418/2009, faz-se necessária a revisão do PCPV, conforme determina o artigo 9º, parágrafo único da resolução.
- Conforme determinação deste artigo, a revisão deverá basear-se nos quesitos: evolução da tecnologia veicular de novos modelos e novas alternativas de controle de poluição veicular.
- Portanto, o programa I/M continua sendo uma das linhas de ação consideradas, mas em um contexto mais abrangente.



REVISÃO DO PCPV/MG



O programa I/M sozinho não será suficiente para efetiva redução das emissões veiculares e conseqüente melhoria da qualidade do ar nas áreas urbanas, tendo em vista:

- a participação significativa de veículos antigos e mais poluidores
- a dependência do transporte individual
- o aumento da frota circulante
- aumento do congestionamento das vias públicas e redução da velocidade média de circulação.

O objetivo maior da revisão é atingir níveis aceitáveis de qualidade do ar nas áreas urbanas.



DISTRIBUIÇÃO DA FROTA POR TIPO DE VEÍCULO



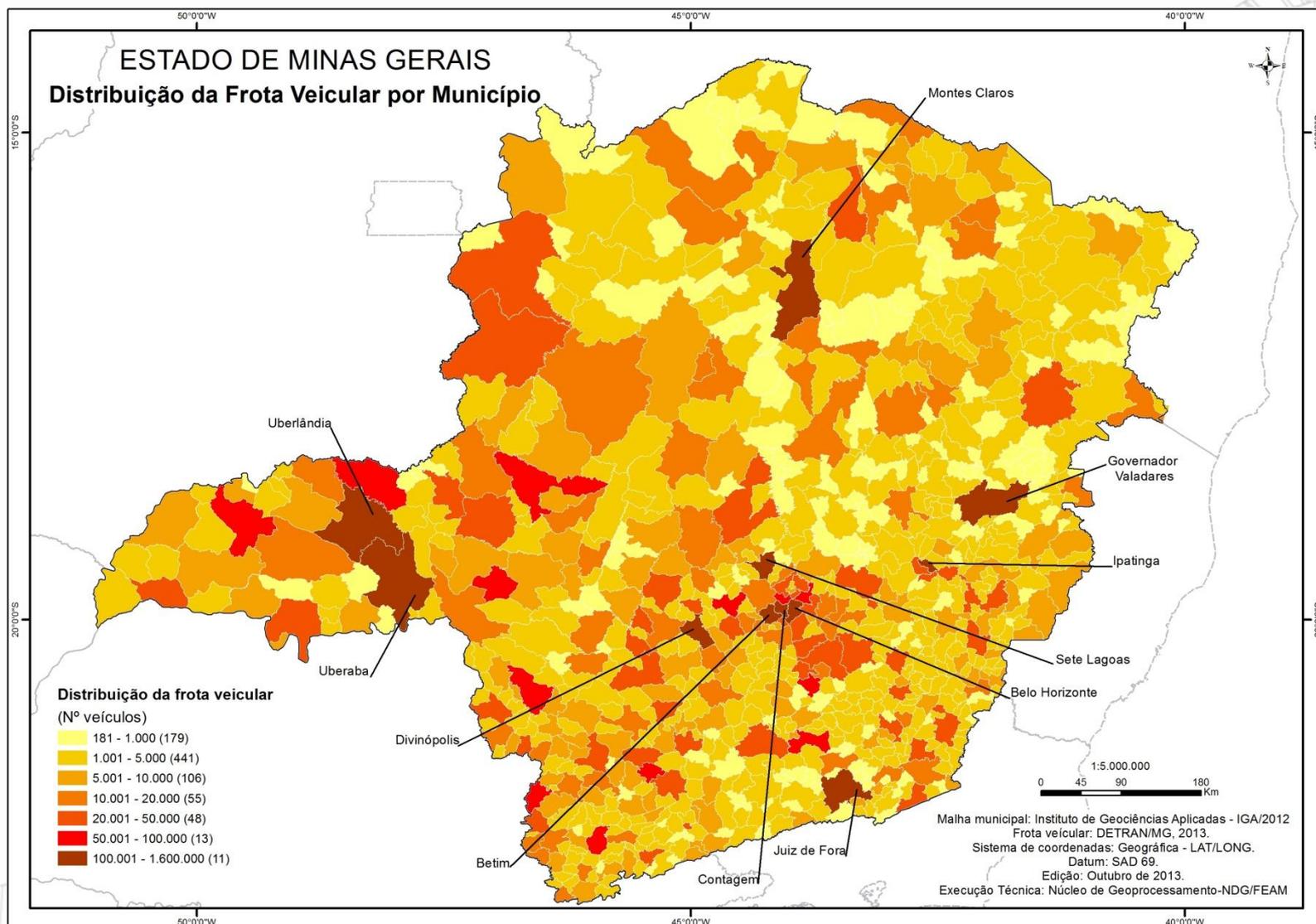
A frota veicular de Minas Gerais correspondia a **8.456.118 veículos em maio de 2013** (DETRAN):



- 65,8% automóveis
- 26,7% motocicletas
- 4,1% caminhões
- 2,2% outros (triciclo, quadriciclo, reboque, trator, etc)
- 1,2% ônibus.



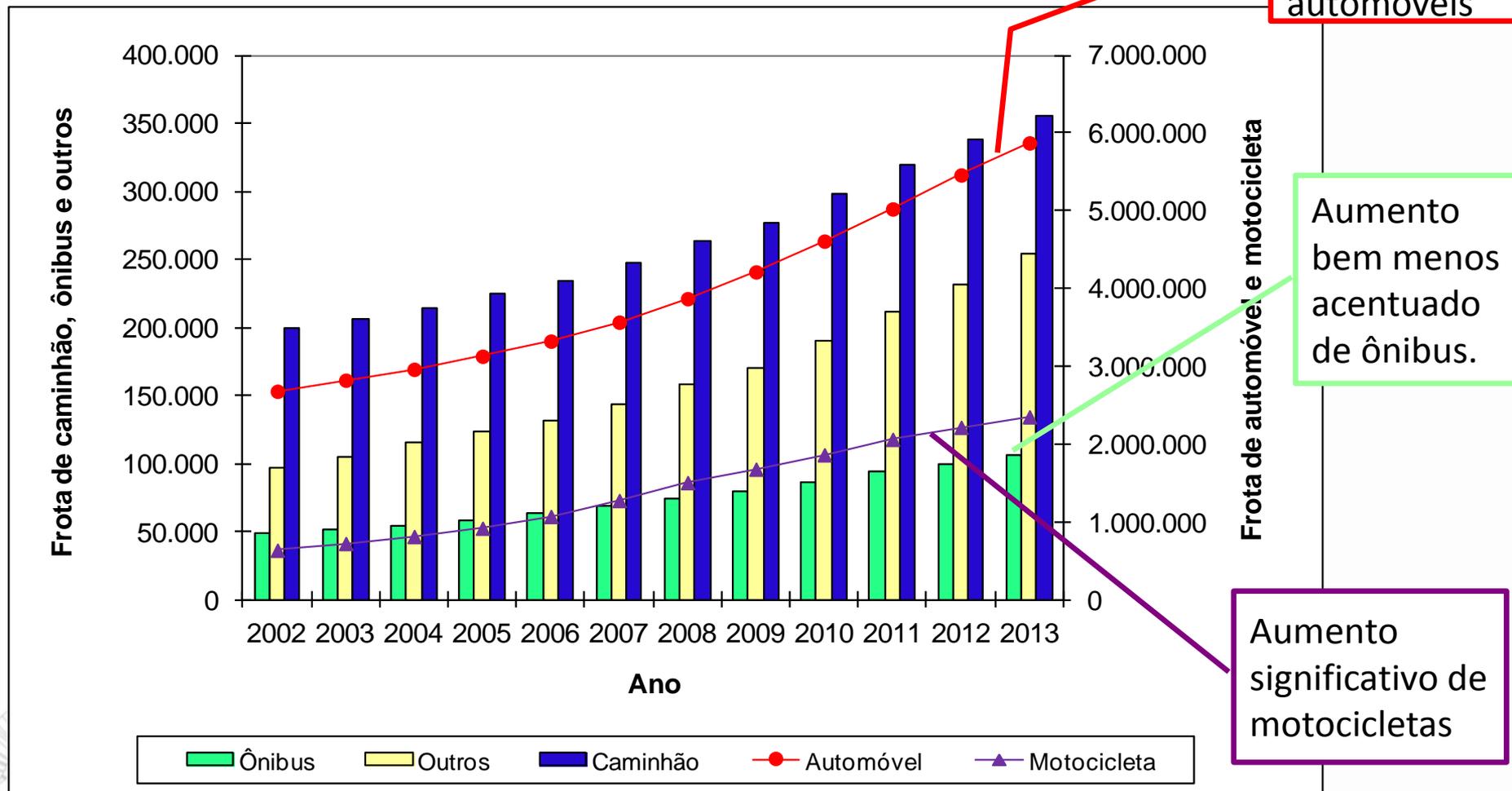
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA FROTA EM 2013



MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS COM MAIOR NÚMERO DE VEÍCULOS (MAIO DE 2013)

Município	Número Total de Veículos
Belo Horizonte	1.527.476
Uberlândia	374.284
Contagem	282.458
Juiz De Fora	212.957
Uberaba	187.023
Montes Claros	170.994
Betim	151.417
Ipatinga	125.972
Divinópolis	114.235
Governador Valadares	108.643
Sete Lagoas	100.391

PROGRESSÃO DA FROTA EM MG POR TIPO DE VEÍCULO



Aumento acentuado de automóveis

Aumento bem menos acentuado de ônibus.

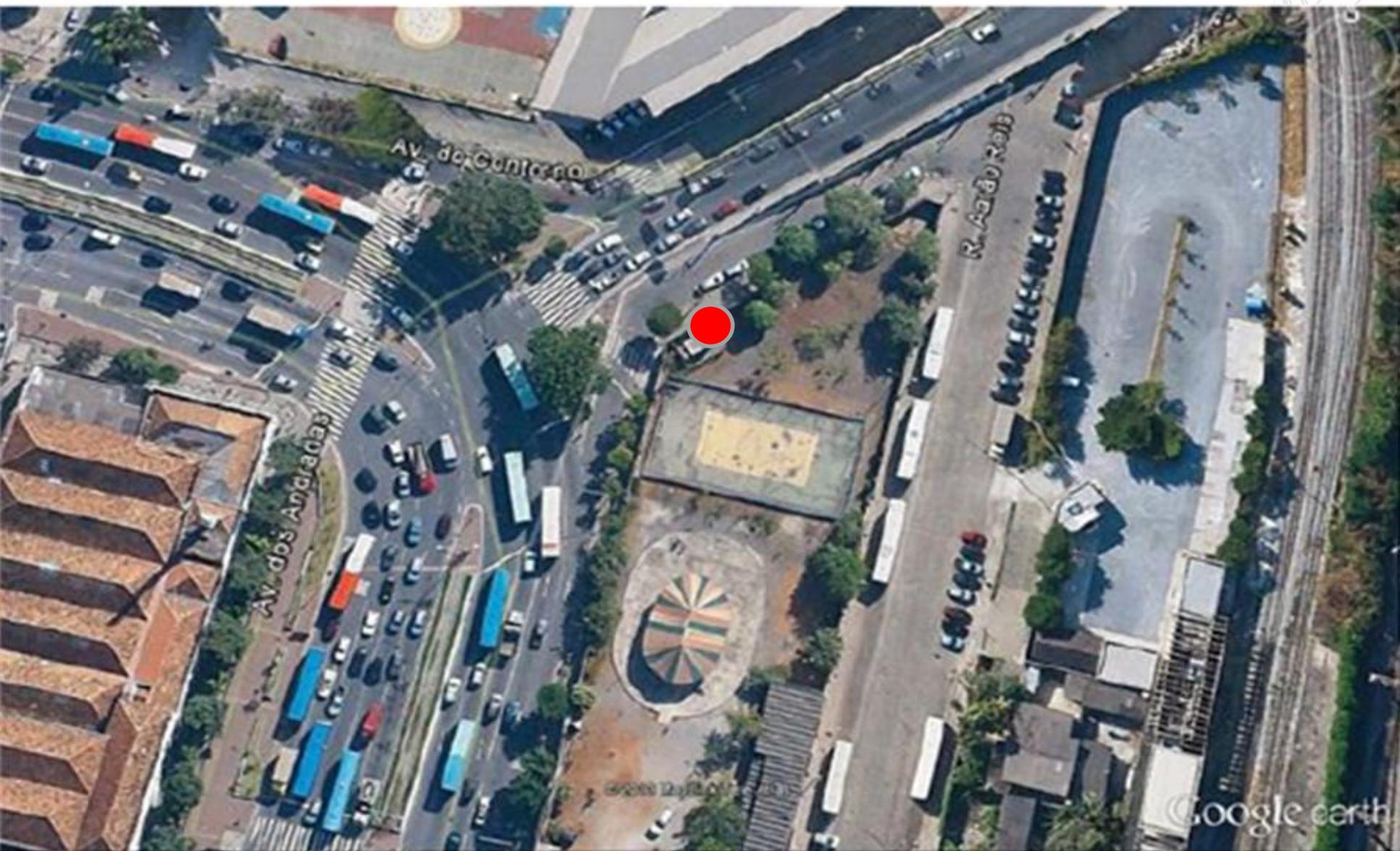
Aumento significativo de motocicletas

CRESCIMENTO DA FROTA E EMISSÕES



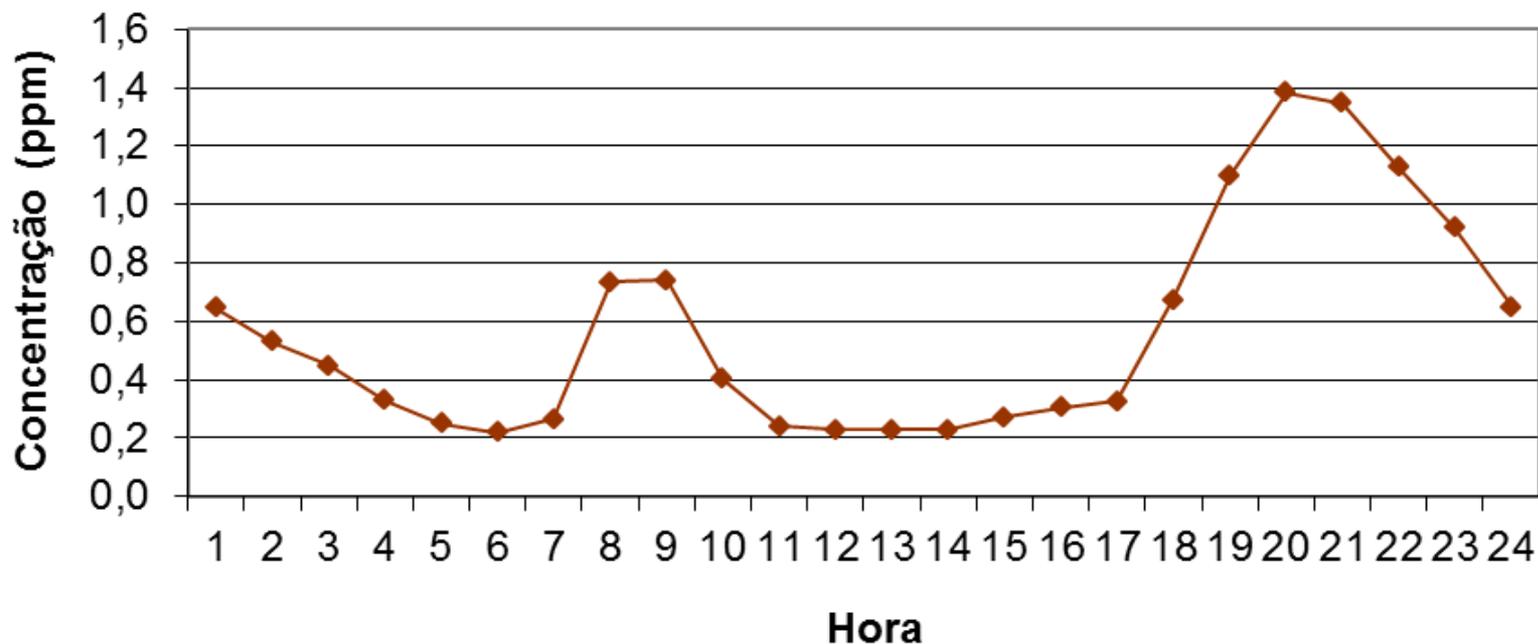
- O **aumento substancial da frota** de veículos, bem como a **dependência do transporte individual** nas grandes cidades e regiões metropolitanas, têm colocado a emissão veicular como a fonte proeminente de poluição do ar em áreas urbanas (adaptado de ALMEIDA, 2013).
 - O congestionamento e a redução da velocidade média aumentam muito a emissão de cada veículo, especialmente as emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e material particulado (CETESB, 2014).
- 

MÉDIA DAS CONCENTRAÇÕES HORÁRIAS DE MATERIAL PARTICULADO (PM10), PRAÇA RUI BARBOSA, BH



Estação Praça Rui Barbosa 

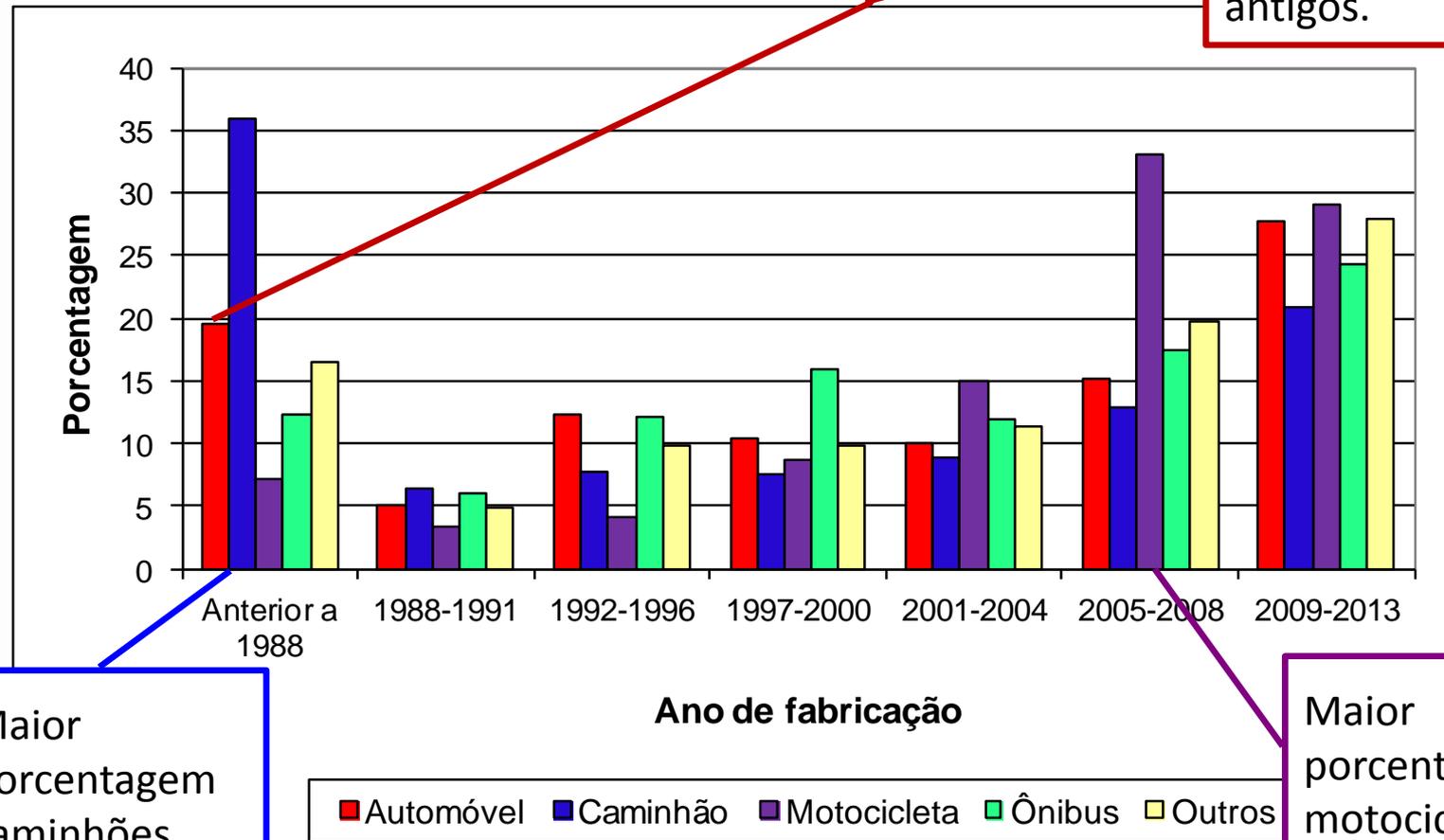
MÉDIA DAS CONCENTRAÇÕES HORÁRIAS DE MONOXIDO DE CARBONO, PRAÇA RUI BARBOSA, BH



Elevação das concentrações de CO nos períodos de 8:00 às 9:00 h e de 18:00 às 20:00 h, que coincidem com os horários de pico de tráfego veicular.

DISTRIBUIÇÃO DOS ANOS DE FABRICAÇÃO PARA CADA TIPO DE VEÍCULO

Porcentagem não desprezível automóveis antigos.



Maior porcentagem caminhões antigos.

Maior porcentagem motocicletas mais novas.

EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E EMISSÕES



- Exemplos de fatores de emissão para veículo novos a gasolina, sem considerar a deterioração veicular:

Ano de fabricação	CO (g/km)	HC (g/km)
1980-1983	33,0	3,00
1997	1,20	0,20
2005	0,34	0,10

Brasil (2006)



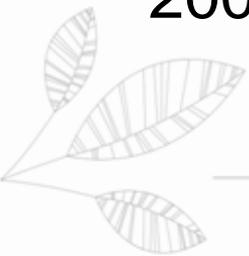
EFEITO DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NAS EMISSÕES DA FROTA



Entre 2000 e 2007, devido às políticas do Proconve, o potencial do impacto ambiental da frota de Belo Horizonte teve uma redução de:

- 26% quanto à emissão de CO,
- 22% quanto à emissão de HC.

Nesse período, parte do aumento da frota foi compensado pela redução do número de automóveis antigos com maiores fatores de emissão (Fioravante, 2009).



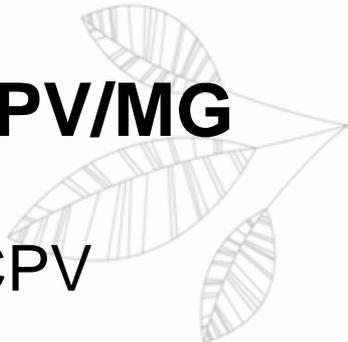
REVISÃO DO PCPV/MG



Tendo em vista o aumento da frota circulante, a dependência do transporte individual (contribuindo para aumentar o congestionamento das vias públicas e reduzir a velocidade média de circulação, agravando ainda mais a poluição) e a participação significativa de veículos antigos e mais poluidores, fica claro que políticas adequadas de mobilidade urbana e de substituição de veículos antigos por veículos com menor fator de emissão são necessárias para reduzir o volume de poluentes lançados na atmosfera das cidades.



LINHAS DE AÇÃO DA REVISÃO DO PCPV/MG



Além da inspeção, a presente revisão do PCPV considera as linhas de ação:

- inspeção de segurança e ambiental;

O Estado deve organizar-se para implantar a inspeção de segurança junto com a ambiental. Com base nessa organização, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e Secretaria de Estado de Defesa Social (SEDS) devem se articular para instrumentalizar o Estado, no sentido de fazer a inspeção ambiental junto com a inspeção de segurança.

atual nas áreas urbanas, e dessa forma orientar a gestão da poluição veicular nos municípios antes e após a implantação de medidas associadas aos Planos de Mobilidade Urbana.

DIRETRIZES PARA GESTÃO E CONTROLE



- A efetividade das linhas de ação poderá ser avaliada a partir das diretrizes aqui propostas.
- As diretrizes servirão também como subsídio para proposição de medidas de controle da poluição do tráfego veicular no âmbito do planejamento da mobilidade (restrições à circulação, ampliação da oferta de modais coletivos, por exemplo).
- Nessa perspectiva, são apresentadas as diretrizes desta revisão do PCPV que se baseiam não somente no controle da poluição dos veículos tomados de forma isolada, mas na gestão e controle das emissões de poluentes oriundas de todos veículos em circulação.

DIRETRIZES PARA GESTÃO E CONTROLE



- Contagem do volume de tráfego veicular.
- Inventário municipal de fontes móveis.
- Modelagem de dispersão de poluentes de origem veicular.
- Proposição de estratégias para controle da poluição oriunda do tráfego veicular nas áreas urbanas.



CONTAGEM DO VOLUME DE TRÁFEGO VEICULAR

- É realizada com o objetivo de conhecer o número de veículos que passam através de um determinado ponto da via, durante certo período de tempo, e compõe o inventário de fontes móveis.
- A distribuição da contagem em vários pontos do município possibilita estimar as diferenças intra-urbanas nas emissões, segundo os carregamentos de tráfego na malha viária.



INVENTÁRIO DE FONTES MÓVEIS

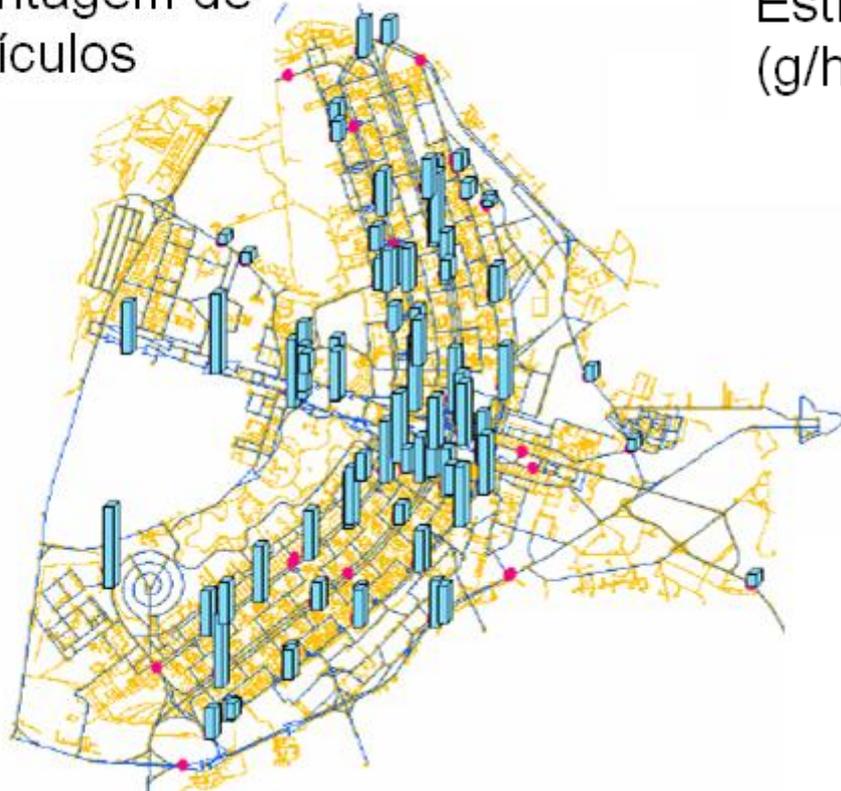


- Ferramenta para a gestão da poluição atmosférica.
- As emissões de poluentes emitidos pela frota de veículos automotores na região a ser estudada constituem o inventário de fontes móveis.
- A metodologia para estimativa das emissões de poluentes dos automóveis baseia-se na contagem veicular e fatores de emissão.
- O inventário possibilita identificar locais críticos e avaliar a contribuição por tipo de veículo, informações relevantes para a gestão da poluição do ar.

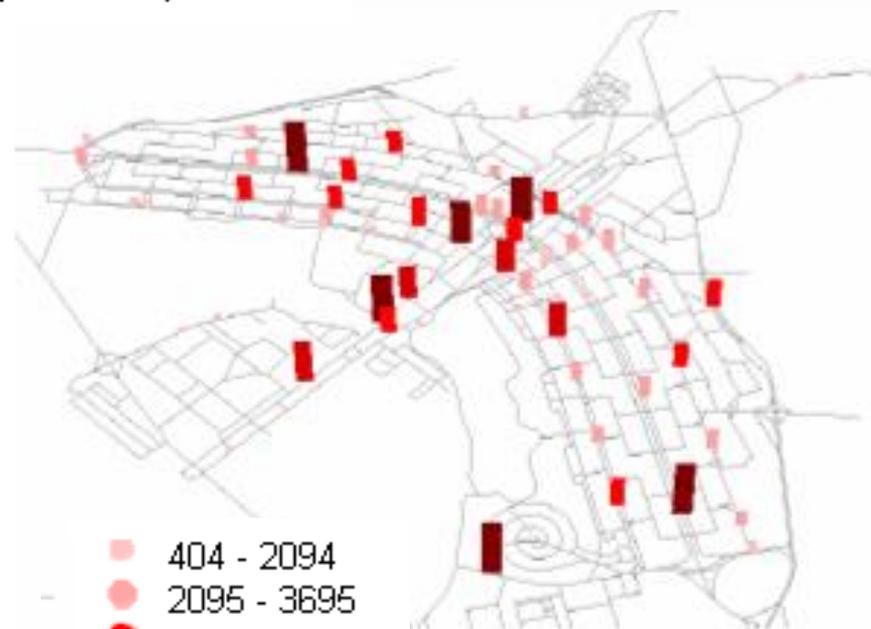


EXEMPLO: IDENTIFICAÇÃO ESPACIAL DOS NÍVEIS DE EMISSÕES VEICULARES EM BRASÍLIA

Contagem de veículos



Estimativa de NOx
(g/h por km)



Taco (2006)

MODELAGEM DE DISPERSÃO DE POLUENTES DE ORIGEM VEICULAR



- Além do inventário de emissões, utiliza dados meteorológicos, de relevo, de ocupação do solo, para fornecer concentrações de poluentes resultantes da interação entre emissão e dispersão atmosférica.
 - Permite identificar áreas críticas de poluição em áreas urbanas, além de permitir desenvolver e analisar diferentes cenários futuros dos níveis de poluição no sistema viário.
- 

EXEMPLO: MODELAGEM DE DISPERSÃO DE PARTICULADOS EM VESPASIANO/MG, 2007

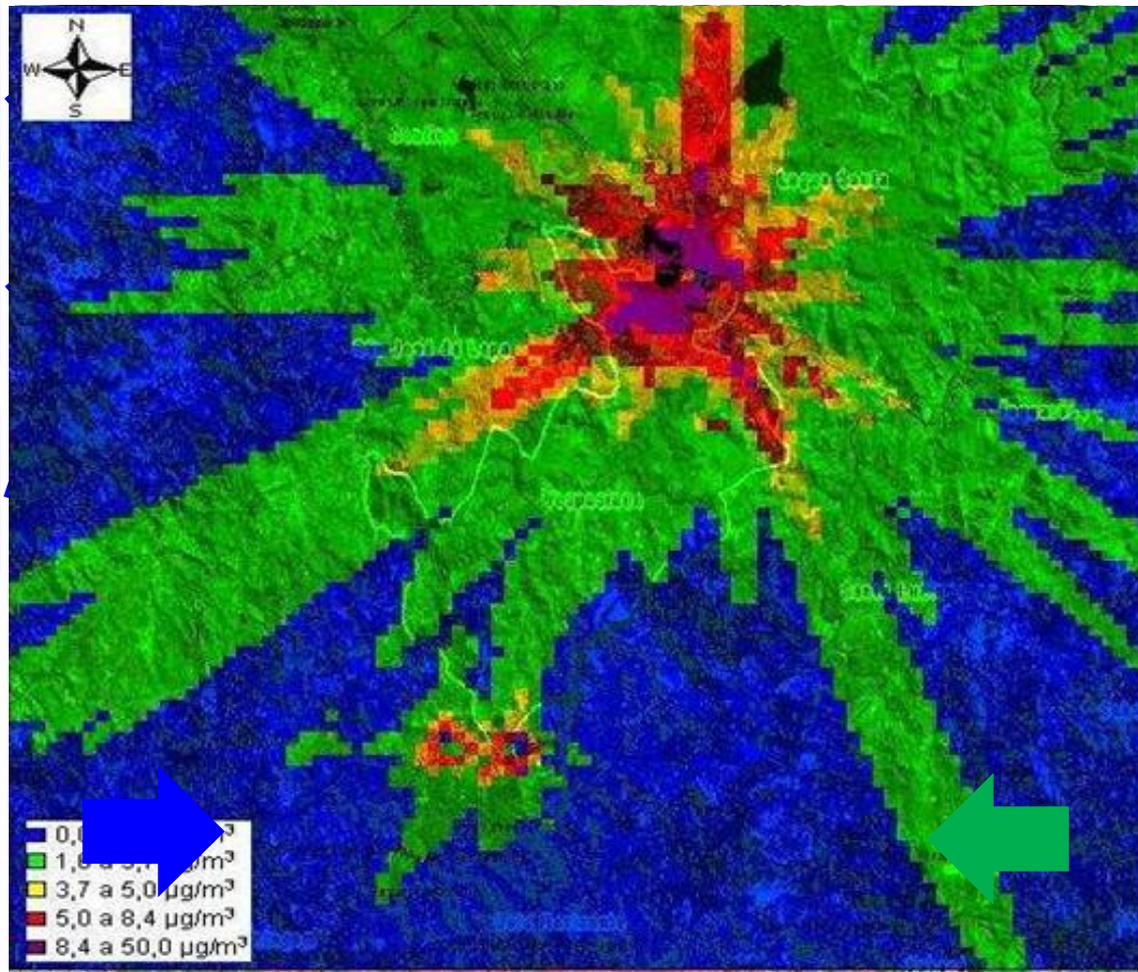


Referenciamento das vias

Contagem de veículos nas vias

Fator de emissão veicular

Inventário



Ocupação urbana

Relevo

Meteorologia



Características da região

Sisema

Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

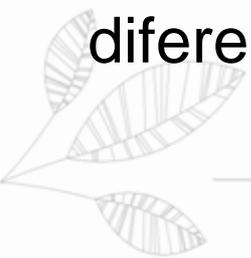
CONTROLE DA POLUIÇÃO POR TRÁFEGO VEICULAR



Apontar as áreas críticas de poluição nas áreas urbanas do município e os maiores contribuintes.

Direcionar a determinação da medida de controle da poluição oriunda do tráfego veicular mais adequada para cada município, no âmbito do planejamento da mobilidade urbana.

Considerar que municípios com total de frota, característica de frota, distribuição de usos e distribuição de viagens diferentes vão requerer medidas diferentes de controle.



UNIFORMIZAÇÃO PARA O CONTROLE



A metodologia utilizada deverá ser a mesma, estabelecida e disponibilizada pela FEAM, possibilitando a comparação dos resultados obtidos.

Com base na contagem, inventário e modelagem, poderão ser formuladas pela FEAM orientações técnicas adicionais para subsidiar a tomada de decisões de políticas de mobilidade urbana.

Belo Horizonte, Uberlândia, Contagem, Juiz de Fora, Uberaba, Montes Claros, Betim, Ipatinga, Divinópolis, Governador Valadares e Sete Lagoas.



Síntese

Diretrizes que orientarão a gestão da poluição oriunda do tráfego veicular urbano nos municípios

Inspeção

Proconve

Avaliação das linhas de ação para redução da poluição.

Renovação

Mobilidade

Subsídio para a proposição de medidas de controle da poluição oriunda do tráfego veicular.

Apoio aos municípios





Obrigada!

gesar.feam@meioambiente.mg.gov.br
3915- 1122



Sisema

Sistema Estadual de Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar - RMBH

Centro Adm. Prefeitura Betim



Alterosa



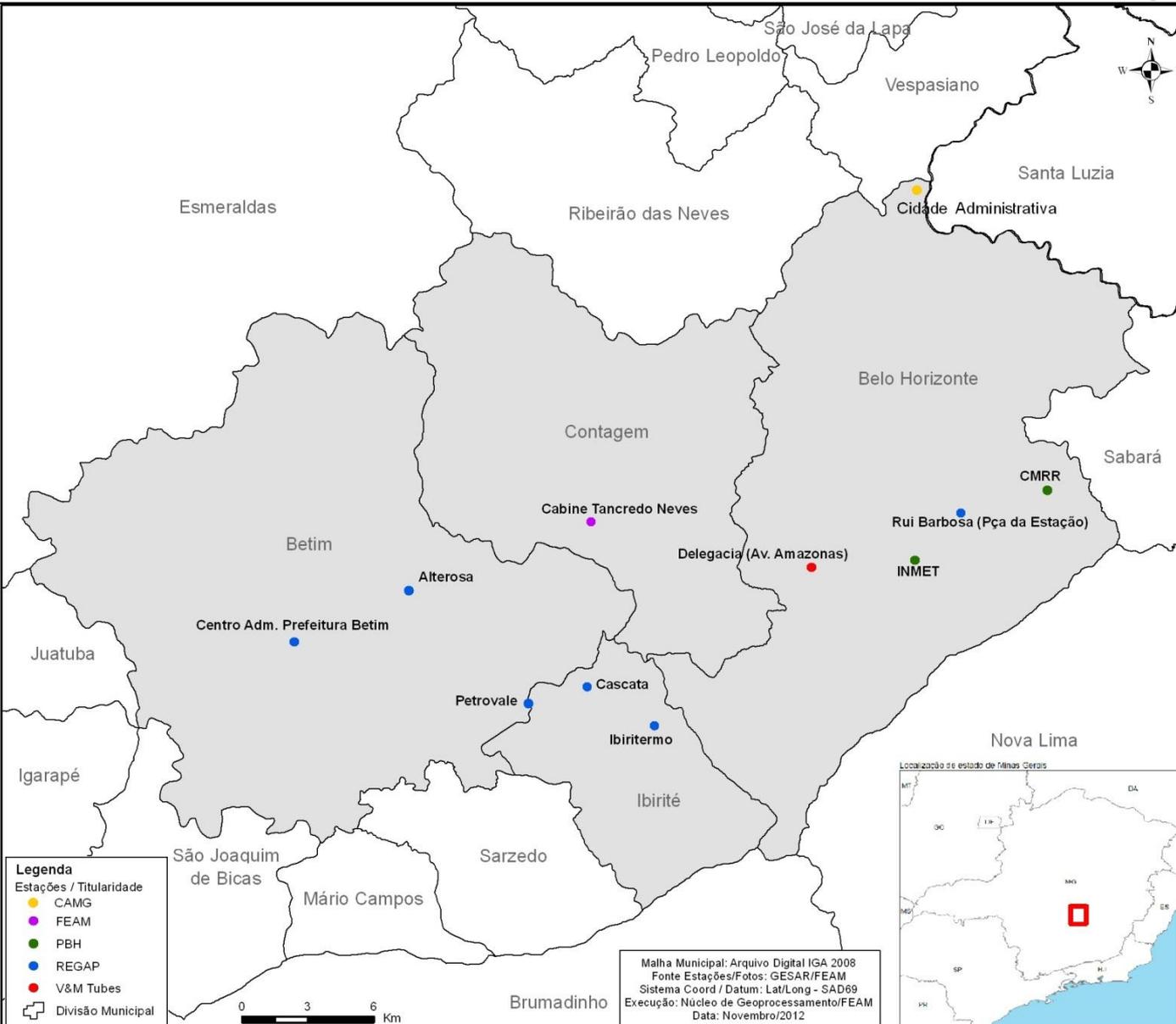
Petrovale



Cascata



Ibiriterno



Legenda
 Estações / Titularidade

- CAMG
- FEAM
- PBH
- REGAP
- V&M Tubes
- + Divisão Municipal

Malha Municipal: Arquivo Digital IGA 2008
 Fonte Estações/Fotos: GESAR/FEAM
 Sistema Coord / Datum: Lat/Long - SAD69
 Execução: Núcleo de Geoprocessamento/FEAM
 Data: Novembro/2012



Cabine Tancredo Neves



Delegacia (Av. Amazonas)



Cidade Administrativa



INMET



Rui Barbosa (Pça da Estação)



CMRR



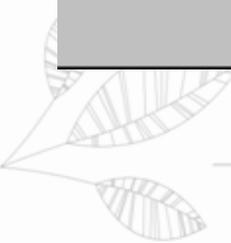
Fase	Implantação	Característica / inovação
Fase L-1	1989-1991	Caracterizada pela eliminação dos modelos mais poluentes e aprimoramento dos projetos dos modelos já em produção. Iniciou-se também nesta fase o controle das emissões evaporativas. As principais inovações tecnológicas que ocorreram nesta fase foram: reciclagem dos gases de escapamento para controle das emissões de NOx; injeção secundária do ar no coletor de exaustão para o controle de CO e HC; implantação de amortecedor da borboleta do carburador para controle do HC e a otimização do avanço da ignição.
Fase L-2	1992-1996	A partir dos limites verificados na Resolução CONAMA 18 de 1986, nessa fase investiu-se na adequação de catalisadores e sistemas de injeção eletrônica para uso com mistura de etanol, em proporção única no mundo. As principais inovações nos veículos foram a injeção eletrônica, os carburadores assistidos eletronicamente e os conversores catalíticos. Em 1994 iniciou-se o controle de ruído dos veículos.
Fase L-3	1997-2004	Em face da exigência de atender aos limites estabelecidos a partir de 1º de janeiro de 1997 (Resolução CONAMA 15 de 1995), ocorreram reduções bastante significativas em relação aos limites anteriores, e o fabricante/importador empregou, conjuntamente, as melhores tecnologias disponíveis para a formação de mistura e controle eletrônico do motor como, por exemplo, o sensor de oxigênio (denominado "sonda lambda").
Fase L-4	2005-2008	Tendo como referência a Resolução CONAMA Nº 315 de 2002, a prioridade nesta fase que teve início no ano de 2005 é a redução das emissões de HC e NOx, (substâncias precursoras de Ozônio). Para o atendimento desta fase, se deu o desenvolvimento de motores com novas tecnologias como a otimização da geometria da câmara de combustão e dos bicos de injeção, o aumento da pressão da bomba injetora e a injeção eletrônica.
Fase L-5	2009-2013	Com os limites de emissão da Resolução CONAMA Nº 315 de 2002, da mesma forma que na fase L-4, a prioridade na fase L-5 é a redução das emissões de HC e NO. De maneira análoga à fase L-4, as inovações tecnológicas se deram na otimização da geometria da câmara de combustão e dos bicos, o aumento da pressão da bomba injetora e a injeção eletrônica. Nesta fase deu-se a redução de 31% das emissões de hidrocarbonetos não-metano para os veículos leves do ciclo Otto e de 48% e 42% para as emissões de NOx para os veículos leves do ciclo Otto e Diesel, respectivamente. Além disso, as emissões de aldeídos foram reduzidas em, aproximadamente, 67% para os veículos do ciclo Otto.





Estratégia de implantação do PROCONVE para veículos pesados (Fases "P")

Fase	Implantação	Característica / inovação
P-1 e P-2	1990-1993	Já em 1990 estavam sendo produzidos motores com níveis de emissão menores que aqueles que seriam requeridos em 1993 (ano em que teve início o controle de emissão para veículos deste tipo com a introdução das fases P-1 e P-2). Nesse período, os limites para emissão gasosa (fase P-1) e material particulado (fase P-2) não foram exigidos legalmente.
P-3	1994-1997	O desenvolvimento de novos modelos de motores visaram a redução do consumo de combustível, aumento da potência e redução das emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) por meio da adoção de <i>intercooler</i> e motores turbo. Nesta fase se deu uma redução drástica das emissões de CO (43%) e HC (50%).
P-4	1998-2002	Reduziu ainda mais os limites criados pela fase P-3.
P-5	2003-2008	Teve como objetivo a redução de emissões de material particulado (MP), NO _x e HC.
P-6	2009-2011	Em janeiro de 2009 deveria ter se dado o início à fase P-6, conforme Resolução CONAMA nº 315/2002, e cujo objetivo principal, assim como na fase cinco, era a redução de emissões de material particulado (MP), NO _x e HC.



Estratégia de implantação do PROMOT (Fases "M")

Fase	Implantação	Característica / inovação
M-1	2003-2005	Estabeleceu os limites iniciais máximos de emissão de gases de escapamento pra ciclomotores novos (veículos de duas rodas e seus similares, providos de um motor de combustão interna, cuja cilindrada não exceda a cinquenta centímetros cúbicos
M-2	2006-2008	Iniciou a segunda fase com reduções drásticas dos limites estabelecidos pela 1ª fase (CO = redução de 83% na emissão ; Hidrocarbonetos + NOx = redução de 60%).
M-3	2009 em diante	Contemplou todos os modelos de ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos e veículos em produção. Nesta fase, também ocorre uma redução significativa das emissões de poluentes sendo, em alguns casos, superiores a 50% dos limites previstos na fase anterior.