no impacto ambiental das áreas objeto de análise do presente estudo, pois juntamente com tais emissões, também estão presentes parcelas de poluentes (gases tóxicos), conforme as eficiências termodinâmicas dos processos de queima e das características do material queimado. Entretanto, o objetivo desse estudo se restringe às fontes móveis que com maior facilidade disseminam emissões poluentes além daquelas do efeito estufa dos veículos automotores.

II – DO OBJETIVO.

A instituição do PCPV – Plano de Controle de Poluição Veicular incumbe à Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, destinado ao atendimento do art. 104 do Código de Trânsito Brasileiro, da Lei Estadual nº 7.075/2007 e da Resolução/ Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 418/09, que estabelecem, em geral, diretrizes para a redução da poluição veicular, especialmente em áreas urbanas com problemas de contaminação atmosférica e poluição sonora.

III – DAS CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Como recomenda a Resolução nº 418 do CONAMA, em seu art. 4º, "O PCPV a ser elaborado pelos órgãos ambientais estaduais ouvidos os municípios...deverão ter como base o inventário de emissões de fontes móveis e, quando houver, o monitoramento da qualidade do ar, visando a redução da emissão de poluentes e deverá caracterizar, de forma clara e objetiva, as alternativas de ações de gestão e controle da emissão de poluentes e de consumo de combustíveis, incluindo-se um Programa de Inspeção e Manutenção de veículos em uso – I/M, quando este se fizer necessário".

Com fundamento nesse dispositivo, dispensa-se, para fins de elaboração do presente PCPV, o documento "Metodologia Simplificada de Cálculo das Emissões de Gases do Efeito Estufa de Frotas de Veículos no Brasil" de 08/01/2003, de autoria dos técnicos da CETESB – Olímpio de Melo Álvares Jr. e Renato Ricardo Antonio Linke.

Nesse documento, segundo as diretrizes da publicação "Good Practice Guidance and Uncertainty Management em National Greenhouse Inventories – Revised 1996 IPCC for National Greenhouse Gás Inventories" "as emissões de gases do efeito estufa - GEE de fontes móveis são melhor calculadas pela quantidade de combustível queimado (grifo nossos), seu teor carbônico e as emissões correspondentes de CO₂ (método top-down – de cima para baixo)".

Ainda teoriza que: "O cálculo do inventário de GEE, pela quilometragem anual e pelo consumo teórico de combustível, em litros por quilômetro – ou a partir de fatores de emissão (método botton – up; de baixo para cima), pode ser menos preciso que pelo consumo global anual de combustíveis (de cima para baixo). A escolha da metodologia dependerá da qualidade dos dados primários locais existentes (grifo nosso). O IPCC incentiva os especialistas a desenvolverem fatores de emissão locais para serem utilizados como alternativa adicional no cálculo do inventário de GEE, visando à aferição dos resultados e, conseqüentemente, à melhoria da qualidade da informação".

"Segundo o relatório do IPCC, o CO₂ é responsável por mais de 97% das emissões totais de GEE de fontes moveis...Uma pequena porção do carbono de processos de combustão escapa à oxidação, na forma de CO e HC (gases tóxicos), mas a maior parte dessa é oxidada posteriormente na atmosfera. O IPCC assume que a pequena parcela remanescente que não se oxida, inferior a 1% do carbono submetido à queima, é armazenada permanentemente na forma de material particulado e cinzas."

Justificando e detalhando as simplificações da metodologia, afirma: "...Dessa forma, pela sua predominância e incertezas inerentes a esses cálculos, pela simplicidade e relativa confiabilidade do método e, em muitos casos, pela inexistência de fatores de emissão precisos para N₂O e CH₄, (grifo nosso) considera-se como boa prática na elaboração de inventários de GEE, a estimativa das emissões baseada somente nos dados relativos a CO₂ (grifo nosso)".

a) QUAL O MOTIVO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA I/M AMBIENTAL?

O interlocutor talvez se pergunte a razão de se enfatizar inventários para os GEE quando dever-se-ia focalizar os gases poluentes (tóxicos). A resposta para esta questão está no conjunto articulado das legislações federais para o controle da poluição (gases tóxicos) em veículos. Conforme estabelece o PROCONVE, cada modelo de cada fabricante tem estabelecido seus padrões de emissões de poluentes máximos, cabendo à autoridade estadual competente, através dos Programas de I/ M, garantir que tais condições originais, por negligência do usuário do veículo, não sejam afetadas negativamente ao longo do tempo.

A redução dos níveis de emissão dos veículos novos é fator fundamental, mas não garante, por si só, a melhoria da

qualidade do ar. É necessário garantir também que os veículos sejam mantidos ao longo de sua vida útil, conforme as especificações do fabricante. Dessa forma, o PROCONVE prevê a implantação de programas de inspeção e manutenção de veículos em uso - versão ambiental, regulamentados, em suma, pela Resolução/CONAMA nº 418/09.

Com a publicação das Resoluções do CONAMA, criaram-se as condições para o estabelecimento dos Programas de I / M ambiental pelos Estados da Federação – à exceção do Município de São Paulo, que, em razão da Lei Federal 10203/01, pode realizar seu próprio programa de inspeção ambiental.

De acordo com a experiência internacional, espera-se que o I/M ambiental reduza as emissões totais médias da frota circulante em até 20% para Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarbonetos (HC) e 30% para o Material Particulado (MP), o que dependerá da abrangência e das características técnicas de implementação a serem adotadas no Programa I/M ambiental, reduzindo também as emissões excessivas de ruído, originadas pela adulteração e/ou deterioração dos escapamentos de veículos leves, pesados e motocicletas, abrangidos pelo Programa.

Além dos benefícios ambientais, o I/M ambiental contribuirá para a redução global do consumo de combustível da frota em até 5%, dos congestionamentos causados por panes mecânicos e para a melhoria da segurança rodoviária, com possibilidade de integração com futuros programas de inspeção de segurança. Esses últimos já estão previstos no novo Código de Trânsito Brasileiro, contanto, aguardam regulamentação.

O I / M ambiental será uma valiosa fonte de informações sobre os defeitos mais frequentes encontrados em cada modelo produzido, oferecendo aos consumidores precisos subsídios para a decisão de escolha dos automotores. Essas informações também ajudarão os fabricantes a efetivamente melhorarem seus produtos. Além da geração de milhares de empregos, o I/M ambiental também contribuirá para identificação de veículos irregulares e roubados.

b) DO INVENTÁRIO DOS GEE DE ORIGEM VEICULAR.

Conforme previamente justificado, o sistema utilizado será o de cima para baixo (top-down), tendo como referência as emissões de GEE, ao padrão CO₂ e como base, os dados primários de consumo dos diferentes combustíveis veiculares em nosso Estado. Posteriormente, utilizando a distribuição municipalizada da frota estadual, inferiremos a contribuição dos principais municípios na matriz emissora que compõe o universo das emissões estaduais.

TIPO DE COMBUSTÍVEL (M3)	PARA VENDAS POR ANO									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 até agosto
ALCOOL HIDRATADO	30.040	14.816	9.701	8.829	10.514	10.809	10.367	17.749	31.548	30.189
GASOLINA C	359.575	350.218	330.587	345.684	380.819	403.299	435.939	493.386	559.079	372.036
ÓLEO DIESEL	1.069.487	1.133.415	1.133.371	1.179.034	1.297.287	1.332.128	1.387.972	1.481.450	1.509.833	898.948
TOTAL	1.459.102	1.498.450	1.473.660	1.533.547	1.688.620	1.746.236	1.834.279	1.992.585	2.100.461	1.301.173
AIP – Vendas pelas distribuidoras 1, dos derivados combustíveis de petróleo por Unidade da Federação e produto – 2000 a 2009 m3										

Caso nos atenhmos aos valores médios anuais, verificaremos uma curva crescente na demanda por combustíveis líquidos que, em 2009, em razão da crise mundial, não deve superar o consumo em 2008. Assim, é bastante razoável utilizarmos em nossa quantificação o valor de 2.100.000 m³ anuais de combustíveis líquidos para fontes exclusivamente móveis.

c) DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA TOP-DOWN (DE CIMA PARA BAIXO)

Conversão para unidade comum.

$$CC = CA * F_{conv} * 45,2 * 10^{-3} * F_{corr}$$

□ 1 tEP = energia produzida = 45,2 x 10⁻³ TJ (tera-joule = 10¹² Joule);

□ CC = consumo de energia em TJ;

□ CA = consumo de combustível (m3);

□ F conv = fator de conversão da unidade física de medida da quantidade de combustível para tEP, com base no poder calorífico superior (PCS). Os valores dos F conv são: gasolina (0,771 tEP/m3); Álcool anidro (0,520 tEP/m3); álcool hidratado (0,496 tEP/m3); diesel (0,848 tEP/m3);

□ F corr = fator de correção de PCS para PCI (poder calorífico inferior). No Balanço energético nacional, o conteúdo energético tem como base o PCS, mas para o IPCC, a conversão para unidade comum de energia deve ser feita pela multiplicação do consumo pelo PCI. Para combustíveis líquidos F corr = 0,95

Conteúdo de carbono.

A quantidade de carbono emitida na queima do combustível, será calculada conforme:

$$QC = CC * F_{emiss} * 10^{-3}$$

Onde:

□ QC = conteúdo de carbono expresso em GgC (giga carbono);

□ CC = consumo de energia em TJ;

□ F emiss = fator de emissão do carbono (tC/TJ). Os valores de F emiss são: gasolina (18,9 tC/TJ); álcool anidro (14,81 tC/TJ); álcool hidratado (14,84 tC/TJ); diesel (20,2 tC/TJ); Cálculos obtidos com a aplicação das equações acima apresentadas, sobre os dados de venda de combustíveis no Estado do Pará:

Conversão de unidades:

CC álcool hidratado = 681,5 TJ

CC gasolina = 18.506,6 TJ

CC diesel = 54.947,4 TJ

CC total = 74.133,5 TJ

Conteúdo de carbono:

QC álcool hidratado = 10,1 GgC

QC gasolina = 349,8 GgC

QC diesel = 1.109,9 GgC

QC total = 1.469,8 GgC

ou o equivalente a 1.469.800 toneladas de carbono emitidas por ano somente de origem veicular.

IV – DA CONCLUSÃO.

Lembre-se que o montante global anual apontado no inventário ora calculado está distribuído pelo Estado conforme a proporcionalidade das frotas municipais e assim teríamos as seguintes contribuições regionais de fontes de emissão veicular:

Frota Municipal PARA			
1	BELEM	242889	31,9%
2	ANANINDEUA	53668	7,1%
3	MARABA	44793	5,9%
4	SANTAREM	40622	5,3%
5	CASTANHAL	29637	3,9%
6	REDENÇAO	23912	3,1%
7	PARAUPEBAS	19876	2,6%
8	ALTAMIRA	18928	2,5%
9	PARAGOMINAS	14249	1,9%
10	TUCURUI	13713	1,8%
11	XINGUARA	12220	1,6%
12	ITAITUBA	12042	1,6%
13	BARCARENA	10082	1,3%
14	TUCUMA	10049	1,3%
15	CAPANEMA	9610	1,3%
16	ABAETETUBA	8689	1,1%
17	JACUNDA	7734	1,0%
18	MARITUBA	7679	1,0%
Total do grupo		580392	76,3%
Total do estado		760779	100

Fonte : site do DENATRAN jun/ 09

Resta evidente, portanto, que este PCPV deve ter seu foco inicial nos municípios de Belém, Ananindeua, Marabá, Santarém e Castanhal que juntos representam mais de 54% das emissões de GEE e por decorrência também da emissão de gases poluentes. Os demais municípios do grupo, aqueles com frota mais expressiva (maior que 7.000 veículos), devem ser objetos de campanhas educativas e de visitas programadas das unidades volantes de inspeção.

Também é recomendado que seja estabelecida uma frota alvo que deve englobar os táxis, veículos escolares, ônibus urbanos e caminhões que sejam objeto de controle mais severo e mais frequente, como se conclua frente ao observado com o início do Programa, em razão dos índices de reprovação.

Em conformidade com o artigo 6º da Resolução/CONAMA nº 418/09, para fins de implantação do presente Programa a partir do ano de 2010, recomenda-se a imediata implantação da disponibilização de serviços para a realização de um PROGRAMA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS EM USO – I/M na frota de veículos do Estado do Pará a ser levado a efeito em regime de execução direta, obedecendo as seguintes especificações:

1 – DA NATUREZA DO REGIME DE VISTORIAS:

- Em 2010: VOLUNTÁRIA EDUCATIVA (PARA TODAS AS REGIÕES)

- Em 2011: COMPULSÓRIA EDUCATIVA (REGIÃO METROPOLITANA) E VOLUNTÁRIA EDUCATIVA (DEMAIS REGIÕES).

- Em 2012: COMPULSÓRIA CORRETIVA – FROTA ALVO (REGIÃO METROPOLITANA) E COMPULSORIA EDUCATIVA (DEMAIS REGIÕES)

- Em 2013: COMPULSÁRIA CORRETIVA – FROTA ALVO (TODAS AS REGIÕES)