



**POLÍTICA ESTADUAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**COMITÊ GESTOR**

**GRUPO DE TRABALHO DE TRANSPORTES**

**PLANO DE TRANSPORTES**

**Relatório**

**Caracterização do Problema, Diretrizes e  
Orientação para Programas de Ação**

Dezembro 2010

## ÍNDICE

1	Contextualização .....	4
1.1	Disposições legais e Normativas.....	4
1.2	Escopo do Relatório .....	5
1.3	Limitações do Trabalho .....	6
1.4	Principais Conclusões do 1º Relatório.....	8
2	Análises: Cenário de Referência (2005) e Futuros (2020).....	11
2.1	Cenário de Referência (2005) .....	11
2.2	Emissões de CO <sub>2</sub> : Cenário Referência 2005 .....	12
2.3	Emissões de CO <sub>2</sub> : Cenário Futuro - 2020.....	14
2.4	Estimativas.....	15
2.5	Barreiras .....	18
3	Propostas .....	20
3.1	Diretrizes Gerais .....	20
3.2	Diretrizes Específicas.....	21
4	Orçamento Geral do Estado (OGE/2011) .....	22
5	Conclusões .....	25

## ANEXOS

- ANEXO I - Emissões - Análises Estatísticas
- ANEXO II - Emissões - Análise Modal no ESP
- ANEXO III - Passageiros - Características Demográficas e do Setor
- ANEXO IV - Redução de emissões: Rede de Transportes Metropolitanos sobre Trilhos
- ANEXO V - Redução de emissões: Transporte de derivados de petróleo e álcool

## **GRUPO DE TRABALHO DO COMITÊ GESTOR**

### **Membros:**

Frederico Bussinger (coordenação) (ST)

Pedro Umberto Romanini (ST)

Luiz Antônio Cortez Ferreira (STM)

Eliana Martins de Mello Montagna (STM)

Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho (SMA)

Oswaldo Lucon (SMA)

José Roberto dos Santos (SD)

Francisco Emílio Baccaro Nigro (SD)

### **Convidados/colaboradores:**

Stela Goldenstein (SEP/ Casa Civil – Coordenadora do Comitê Gestor da PEMC)

Adriano Truffi Lima (Docas/SS)

Aline Amorim de Almeida (SD)

Andre Brito (ST)

Bruna Patrícia de Oliveira (Cetesb)

Cacilda Bastos Pereira da Silva (Metrô)

Carlos Paiva

Eduardo Vasconcelos (ANTP)

Horácio Nelson Hasson Hirsch (STM)

Ivan Whately (PMSP/SMT)

João Wagner Alves (Cetesb)

José Francisco Guerra da Silva (DER)

Josilene Ferrer (Cetesb)

Luis Carlos Frayze David (ST)

Marcelo Bandeira (DH)

Milton Xavier (ST)

Pedro Rama (PMSP/ SPTrans)

Simão Saura Neto (PMSP/ SPTrans).

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As atividades deste Grupo de Trabalho e este relatório foram realizados em cumprimento ao previsto no artigo 33, VII da Lei Estadual no. 13.798, de 9 de novembro de 2009 (Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC<sup>1</sup>) e artigo 40 do Decreto Estadual no. 55.947, de 24 de junho de 2010<sup>2</sup>.

Ele foi criado pelo Comitê Gestor da PEMC<sup>3</sup> visando coordenar e agilizar a elaboração do Plano Estadual de Transporte Sustentável. E, para tanto, considerando a exigüidade do prazo disponível, desenvolveu seus trabalhos a partir de dados secundários e de estudos, planos, programas e projetos dos diversos setores do Governo do Estado de São Paulo - GESP.

Foram realizadas dez reuniões entre setembro e novembro de 2010, com intensa troca de informações.

### 1.1 DISPOSIÇÕES LEGAIS E NORMATIVAS

A Lei nº 13.798/09 estabelece a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC determinando que as emissões de CO<sub>2</sub> em 2020 sejam 80% daquelas em 2005 - ano-base (art. 32, §1º).

A lei faculta a fixação de metas indicativas intermediárias, globais ou setoriais a cada 5 (cinco) anos (art. 32, §2º) e determina, até novembro de 2010, a elaboração de um Plano de Transporte (art. 33 - VII).

Regulamentando a PEMC, o Decreto nº 55.947/10 abre a possibilidade de compensação das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) com outros gases de efeito estufa (metano, óxido nitroso e outros, medidos em CO<sub>2</sub> equivalente), inclusive fora das regras do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto.

---

<sup>1</sup> Artigo 33 - O Governo do Estado, assumindo sua tarefa no enfrentamento do desafio das mudanças climáticas globais, compromete-se, dentro dos seguintes prazos, após a publicação desta lei, a: (...) VII - elaborar o **Plano de Transporte Sustentável** em até 1 (um) ano;

<sup>2</sup> **SEÇÃO IV.** Plano Estadual de Transporte Sustentável. Artigo 40 - O Transporte Sustentável no âmbito do Estado de São Paulo deverá priorizar investimentos que visem o aumento da participação de transportes ferroviário, hidroviário, ciclovitário e dutoviário em relação ao transporte rodoviário.

<sup>3</sup> **Do Comitê Gestor. PEMC, artigo 5º** - Fica criado o Comitê Gestor da Política Estadual de Mudanças Climáticas, sob a coordenação da Casa Civil, com o objetivo de acompanhar a elaboração e a implementação dos planos e programas instituídos por este decreto.

Lei e Decreto tratam de mecanismos adicionais de troca de direitos adquiridos. Isso permite que atividades realizadas dentro das fronteiras do Estado de São Paulo, que levem à mitigação de gases de efeito estufa além destas, possam ser consideradas créditos de abatimento de emissão<sup>4</sup>.

## 1.2 ESCOPO DO RELATÓRIO

Considerando ter havido menos de três meses para o desenvolvimento do Plano de Transporte Sustentável, o GT definiu, como objetivo para este primeiro relatório, apontar diretrizes básicas, condições necessárias, estratégias e ações a serem desenvolvidas pela gestão pública para que seja atingida a meta de 20% de redução de emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), no setor de transportes, até 2020, tendo por base as emissões de 2005.

Esse percentual foi uma referência inicial para os trabalhos, adotando-se, por falta de outro parâmetro, a hipótese de uma distribuição linear entre os diferentes setores da economia dos 20% de redução previstos para o Estado como um todo. Se, quando da eventual definição de metas setoriais, ao setor de transportes forem definidas reduções acima de 20%, será preciso retomar os estudos, aprofundar as análises de viabilidade e redefinir estratégias de ação.

A Lei da PEMC ofereceu muito pouco tempo para a elaboração, nessa primeira etapa, de um plano abrangente. O Decreto menos ainda. Mesmo assim, há muitos estudos que diagnosticam razoavelmente bem o setor e que serviram de base para esse trabalho. Dessa forma, esse é um primeiro relatório com diretrizes, que pode ser entendido como um macro-termo de referência, tanto para trabalhos que já estão em andamento como para alguns específicos que foram identificados como necessários.

Dentre aqueles em desenvolvimento, no âmbito do poder público, cuja continuidade, compatibilização e articulação com o Plano de Transporte Sustentável é da maior relevância, devem ser destacados:

- a) O Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes (PDDT<sup>5</sup>), sendo conduzido pela Secretaria de Transportes, atualmente em revisão
- b) O Plano Integrado de Transportes Urbanos (PITU<sup>6</sup>), pela Secretaria de Transportes Metropolitanos, também em revisão

---

<sup>4</sup> Assim, ações em São Paulo que reduzam o desmatamento podem ser consideradas créditos, fora das regras do MDL. Outro exemplo é a incineração de HCFCs, ou a exportação de etanol para outros estados ou países.

<sup>5</sup> <http://www.transportes.sp.gov.br/v20/pddt.asp>

<sup>6</sup> [http://www.stm.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2078&Itemid=323](http://www.stm.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2078&Itemid=323)

- c) O Plano de Controle da Poluição Veicular (PCPV<sup>7</sup>), que está sendo realizado pela CETESB (SMA)
- d) O Plano Plurianual (PPA<sup>8</sup>) do Estado, 2011-14, de responsabilidade da Secretaria de Economia e Planejamento.

**Todavia, a par desses trabalhos, faz-se necessária a contratação de um detalhamento do material deste relatório visando dispor-se de um plano executivo, com metas parciais e instrumentos de monitoramento.**

### 1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

É importante ser destacado que, em face do contexto de desenvolvimento dos trabalhos do GT, em nenhum momento ele estabeleceu diálogos específicos com o setor privado, nem com municípios ou a União além daquelas no âmbito de outros planos de transportes ou, em termos gerais, da PEMC. Assim, as conclusões apresentadas devem ser consideradas parciais.

Contudo, o trabalho fez-se necessário vez que havia a necessidade, prévia, de uma harmonização de entendimentos entre os diversos órgãos da esfera estadual, criando as bases para imprescindíveis futuros diálogos com as demais esferas de governo e com a sociedade civil. Essa tarefa deverá ser desenvolvida, em seqüência, pelo mesmo GT e por cada uma das secretarias envolvidas. Entre os *stakeholders* a se consultar, citem-se, por exemplo, as concessionárias de transporte público, os operadores e futuros investidores em dutovias, as empresas de transporte de cargas e de logística, os grandes usuários de serviços de transportes, os transportadores autônomos e os armadores.

O sub-setor de transporte aéreo, ainda que incluído na meta, não foi tratado pelo grupo de trabalho nesta fase por seu controle ser de competência da União. Vale mencionar também que a maior parte das emissões do setor é atribuída a viagens internacionais, estando, portanto, fora do escopo do território pela metodologia do IPCC.

Deverão ser feitas, igualmente, articulações com outras políticas públicas, como, por exemplo, de uso do solo (especialmente nas Regiões Metropolitanas), as demais leis ambientais, os procedimentos de licenciamento de infra-estrutura de interesse para a redução de emissões (ex. dos terminais de carga em hidrovias), as políticas fiscais e tributárias no Estado (ex. a seletividade do ICMS em razão da essencialidade do produto e a tributação que onera a intermodalidade).

---

<sup>7</sup>[http://www.cntdespoluir.org.br/Downloads/Apres\\_Encontro%20ABEMA%20CNT\\_CETESB%20SP\\_Marcelo%20Bales\\_05%2010%202010.pdf](http://www.cntdespoluir.org.br/Downloads/Apres_Encontro%20ABEMA%20CNT_CETESB%20SP_Marcelo%20Bales_05%2010%202010.pdf)

<sup>8</sup> [www.ppa.sp.gov.br/](http://www.ppa.sp.gov.br/)

As políticas da União são fundamentais para o sucesso da PEMC, sendo necessário um alinhamento pró-ativo com os objetivos da Convenção do Clima. Espera-se que a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei 12.187, 29/12/2009, em especial o art 12<sup>9</sup>) e o Plano Nacional de Mudança do Clima (PNMC<sup>10</sup>) disponham de forma ambiciosa sobre mitigação de emissões também no setor Energia (onde se situa o subsetor Transportes<sup>11</sup>), passando assim a garantir sinergia e complementariedade com as estratégias estaduais. Outras políticas, lei e normas nacionais têm também grande repercussão nas emissões do sistema de transportes:

- a) Os padrões de emissões veiculares (pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA), que por enquanto não abrangem o CO<sub>2</sub>;
- b) As normas sobre combustíveis (pela Agência Nacional do Petróleo - ANP), notadamente as misturas (*blends*) obrigatórias de biodiesel no diesel, as especificações de etanol e biodiesel e a remoção do enxofre no diesel (condição para a entrada de novas tecnologias veiculares);
- c) Regulação que influi na tarifação e conseqüentemente no custo da energia elétrica para uso no transporte coletivo;
- d) Diversas políticas fiscais e tributárias, como por exemplo a utilização da CIDE-Transportes, a possibilidade de se realizarem subsídios cruzados favorecendo opções menos poluidoras e mais eficientes;
- e) Regulamentação sobre produção e consumo (energia elétrica, combustíveis, equipamentos, veículos), promovendo a rápida renovação de equipamentos ineficientes;
- f) Regulamentação de trânsito (por ex., inspeção veicular de segurança e viabilização do uso seguro de motocicletas);

---

<sup>9</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm) . Art. 12. Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020. Parágrafo único. A projeção das emissões para 2020 assim como o detalhamento das ações para alcançar o objetivo expresso no caput serão dispostos por decreto, tendo por base o segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, a ser concluído em 2010.

<sup>10</sup> versão para consulta pública, setembro de 2008, em <http://www.mds.gov.br/sobreministerio/orgaoscolegiados/orgaos-em-destaque/ciisc/arquivos/Plano%20Nacional%20de%20Mudancas%20Climaticas.pdf/download>

<sup>11</sup> Até o momento é previsto que, em termos nacionais, o setor Energia mais que dobre suas emissões, mesmo com ações de eficiência e uso de fontes renováveis. O documento apresenta as metas brasileiras de redução de emissão propostas na COP-15 de Copenhague está em <http://www.forumclima.pr.gov.br/arquivos/File/CenariosparaOfertaBrasileiradeMitiga.pdf> .

- g) A priorização de transporte sustentável e dos combustíveis renováveis nas políticas de investimentos;
- h) Consideração de benefícios indiretos (redução de emissões, entre eles) nas Análises de Viabilidade Técnico-Econômica e para concessão de financiamentos pelas agências de desenvolvimento e bancos estatais; estimulando o setor bancário privado no mesmo sentido.

Além disso, e sempre como instrumento de estímulo e concretização desses objetivos, o Estado precisará se articular com as políticas municipais, tais como as de uso do solo, planos diretores (adensamento, núcleos de serviços, bairros-residências, sistema viário, estacionamentos etc.), códigos de edificação e tributos.

#### 1.4 PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO 1º RELATÓRIO

O cenário tendencial, descrito no Capítulo 2 deste Relatório, prevê emissões setoriais, oriunda do setor de transportes, de 76,1<sup>12</sup> milhões de toneladas (Mt) de CO<sub>2</sub> no ano 2020. Isso representaria um aumento de 91% das emissões em relação aos níveis de 2005, que foram de 39,8 MtCO<sub>2</sub>.

Por outro lado, uma meta de redução de 20%, sobre a base 2005, limitará tais emissões a 31,8 MtCO<sub>2</sub> em 2020; ou seja:

- a) Uma redução de 44,3 MtCO<sub>2</sub>;
- b) Isso representa mais da metade das emissões para aquele cenário "*se nada for feito*" (NFF); ou
- c) Em termos absolutos, mais que toda a emissão em 2005.

Pode-se assim dizer que:

- a) Os 20%, em termos absolutos, da PEMC paulista, representam acima de 50% de redução se o critério adotado fosse o do cenário "*tendencial*" ou o "*se nada for feito*" (NFF).
- b) Para o atingimento dessa meta haverá necessidade de um enorme esforço nos próximos anos.

Visando efetivar ações e para que o GESP demonstre, na prática, seu compromisso com as metas, está sugerido no Capítulo 4 um primeiro conjunto de ações e investimentos a serem incorporados no Orçamento 2011. Além disso, e de igual forma, as atividades neste

---

<sup>12</sup> Estes valores incluem as emissões dos transportes aéreo e marítimo internacional, pendentes de regulamentação pelo IPCC.

Plano descritas devem ser incluídas no Plano Plurianual (PPA) para o próximo quadriênio, de forma a permitir que os Orçamentos dos próximos anos identifiquem e aloquem os recursos necessários.

A estratégia para se atingir esta ambiciosa meta abrange três frentes que precisam ser articuladas entre si:

- a) Modal;
- b) Energética (incluindo tecnologia); e
- c) Planejamento/Gerencial;

A mudança necessária na Matriz de Transportes é no sentido de aumentar consideravelmente a participação relativa do modo ferroviário, hidroviário e dutoviário no transporte de cargas, diretriz já estabelecida pelo PDDT/2020. No transporte de passageiros, estimular os transportes públicos, priorizando aqueles eletrificados e que utilizam biocombustíveis. E, também os não-motorizado, desestimulando-se o transporte individual por automóvel, diretriz em sintonia com o PITU/2025. Diversas são as medidas possíveis, que devem atuar de forma complementar entre si.

As estimativas de redução, se cumpridas as metas do PDDT/2020 e do PITU/2025, até 2020, é de 3,9 MtCO<sub>2</sub> e 1,5 MtCO<sub>2</sub>; ou seja, da ordem de 12.% da meta de 44,3 Mt de CO<sub>2</sub>.

No que se refere aos padrões tecnológicos, deve-se buscar uma maior eficiência no uso do combustível. A frota precisa ser renovada, porém em padrões diferentes dos atuais. A inovação tecnológica observada fora do país (como por exemplo no caso dos veículos híbridos) precisa ser adaptada às condições nacionais e estimulada de uma forma mais acelerada dentro de São Paulo<sup>13</sup>. Padrões de referência precisam ser adotados e metas de eficiência perseguidas. O Estado possui um mercado robusto e consolidado que justifica a adoção de padrões veiculares avançados, tanto porque sua escala implica em forte impacto ambiental, como porque essa mesma escala viabiliza economicamente os investimentos que serão necessários.

Em matéria de fontes energéticas, justifica-se a ampliação do uso de combustíveis renováveis pela frota, tanto pelos veículos “flex” (bioetanol) quanto para os transportes coletivo e de carga (biodiesel, diesel de cana, bioetanol, hidreletricidade). Simulações dos efeitos dos combustíveis renováveis nas reduções de emissões de CO<sub>2</sub> até 2020 mostram

---

<sup>13</sup> PEMC, artigo 6º - São diretrizes da PEMC (...) III - promover e cooperar para o desenvolvimento, aplicação, difusão e transferência de tecnologias, práticas e processos que controlem, reduzam ou previnam as emissões antrópicas de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal em todos os setores pertinentes, inclusive nos setores de energia, **transportes**, indústria, agropecuária, silvicultura e administração de resíduos;

sua importância primordial para atendimento da meta: Tais reduções podem alcançar até 25 Mt CO<sub>2</sub>; ou seja, algo da ordem de 50% das 44 Mt CO<sub>2</sub> necessárias.

Em suma, a contribuição estimada para cada intervenção é (vide Anexo I):

- 20,2 Mt CO<sub>2</sub>: Uso de etanol em 90% da frota flex (90% dos novos veículos);
- 3,9 Mt CO<sub>2</sub>: Rebalanceamento da Matriz de Transportes não aéreo de cargas;
- 3,3 Mt CO<sub>2</sub>: Uso de biocombustível (10%) em substituição ao diesel;
- 1,5 Mt CO<sub>2</sub>: "Expansão SP" ( Metrô e CPTM)<sup>14</sup>.
- 1,5 Mt CO<sub>2</sub>: Frota de ônibus do município de SP totalmente renovável;
- 0,7 Mt CO<sub>2</sub>: Frota de ônibus das RMs São Paulo, Campinas e Santos totalmente renovável;
- 0,4 Mt CO<sub>2</sub>: Todos automóveis importados a gasolina da frota (10%) híbridos;
- **31,5 Mt CO<sub>2</sub>: TOT AL**

Com essas medidas é possível atingir aproximadamente 70% da meta assumida. Para um quadro mais completo devem ser analisadas algumas medidas aqui não quantificadas em função do elevado número de hipóteses complementares que precisariam ser feitas. São Exemplos delas:

- a. A contribuição potencial advinda da racionalização dos sistemas de transporte de carga, particularmente do rodoviário: hoje 48% dos veículos circulam vazios, ou seja, 34% da quilometragem percorrida, enquanto na Europa esse índice é de 22-24% e nos USA de 16-18%;
- b. Explicitação pelo IPCC do critério para rateio da contribuição dos setores de transporte aéreo e marítimo internacional.

As estratégias para intervir nesses três eixos são múltiplas: políticas econômicas e fiscais, regulamentação de padrões mandatórios de desempenho, protocolos setoriais voluntários, articulação com políticas municipais e federais e até o contencioso judicial estão entre as possíveis opções. E, para possibilitarem mais eficaz planejamento e monitoramento da implantação, devem ser segmentadas:

---

<sup>14</sup> Contribuição anual a partir de 2014, com a implantação total do plano. A estimativa de cálculo considerou período 2007-2014

- a) Usuário:
  - i. passageiro; e,
  - ii. carga.,
- b) Espaço:
  - i. metropolitano,
  - ii. aglomerado urbano,
  - iii. urbano (cidades de médio porte),
  - iv. longa distância (dentro do Estado) e
  - v. longa distância (com origem ou destino fora do Estado).
- c) Responsabilidades:
  - i. Governo Estadual,
  - ii. Governo Federal,
  - iii. Prefeituras,
  - iv. Iniciativa Privada, e
  - v. Sociedade civil.

## **2 ANÁLISES: CENÁRIO DE REFERÊNCIA (2005) E FUTUROS (2020)**

### **2.1 CENÁRIO DE REFERÊNCIA (2005)**

Para a análise da mobilidade urbana e das emissões atribuídas ao setor de transportes no estado de São Paulo e no Brasil adotou-se o ano base de 2005, como cenário referencial.

Foram analisadas as modalidades de transporte do setor (rodoviário, ferroviário, hidroviário e aéreo) caracterizando-se separadamente o transporte regional (viagens realizadas fora dos limites urbanos, inclusive as que atravessam grandes centros) e o transporte urbano (viagens realizadas nos limites urbanos municipais/metropolitanos).

Em cada um desses subsetores modais, foi realizado um diagnóstico da situação atual, considerando ainda as características do transporte de cargas e do transporte de passageiros, realizados tanto no âmbito urbano como regional do estado de São Paulo. Foram analisados os planos e projetos existentes, dados de oferta e demanda, características tecnológicas dos modais existentes, frota e combustível utilizado. Os dados referentes ao transporte urbano compreendeu municípios com mais de 60 mil habitantes.

As viagens de passagem para operação de *bunkers* (abastecimento) no setor aéreo e hidroviário, que são efetuadas no território brasileiro correspondente à área do estado foram consideradas neste diagnóstico, mas não foram computadas no cálculo das emissões devido a falta de dados.

O setor no cenário nacional também foi analisado com base em dados oficiais, pesquisas e estudos lançados recentemente sobre cenários de baixo carbono.

## 2.2 EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>: CENÁRIO REFERÊNCIA 2005

As emissões relacionadas a transportes têm viés de alta em praticamente todas as regiões do mundo. Em 2009, o setor de transporte mundial foi responsável por cerca de 6,8 bilhões de toneladas (Gt) de CO<sub>2</sub>. No Brasil, em 2006, de um total de 1,2 GtCO<sub>2</sub>, a queima de combustíveis (setor Energia) respondeu por 0,34 GtCO<sub>2</sub> e os transportes, por 0,15 GtCO<sub>2</sub> (ou, mais precisamente, 147 MtCO<sub>2</sub>). No Estado de São Paulo em 2005, o setor Energia emitiu cerca de 80 MtCO<sub>2</sub>. Destes, o subsetor transportes foi responsável por 39,8 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, ou seja, 50% das emissões totais, com a seguinte distribuição, calculada no âmbito do Grupo de Trabalho.

Modalidade	Emissões (MtCO <sub>2</sub> - 2005)	Participação (%)
Rodoviário	32,4	81%
Ferroviário	0,4	1%
Hidroviário (inclui cabotagem)	2,0	5%
Aéreo	5,1	13%
<b>Total</b>	<b>39,8</b>	<b>100%</b>

Da mesma maneira, foi avaliada a contribuição de cada tipo de transporte dentro do setor rodoviário, como segue:

Tipo	Subtipo	Emissões MtCO <sub>2</sub> (2005)	Participação (%)
Cargas	longa distância	11,5	35,5%
	urbano	4,2	13,0%
Passageiros	longa distância coletivo	1,1	3,4%
	longa distância individual	2,7	8,3%
	urbano individual motorizado	10,2	31,5%
	coletivo urbano e metropolitano	2,7	8,3%
Não-motorizado	urbano	-	
<b>Total</b>		<b>32,4</b>	<b>100%</b>

Essa distribuição caracteriza dois grandes itens e um terceiro bloco, com sub-itens menores; cada um dos três com participações percentuais aproximadamente iguais: 1/3; 1/3; 1/3 do total. A saber:

- a) Transporte de cargas de longa distância;
- b) Transporte urbano individual motorizado;
- c) Demais (transporte de cargas urbanas; passageiros de longa distância; longa distância individual; coletivo urbano e metropolitano).

Quando da conclusão deste Relatório ainda não havia sido divulgado o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa para o Estado, previsto na PEMC<sup>15</sup>. Adotaram-se, assim, os parâmetros de emissões publicados no Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP), para o ano-base 2005, com alguns ajustes necessários (como a não-contabilização do etanol exportado como compensação de emissões).

Desenvolveu-se um estudo de tendências para 2020, de forma que o cenário de referência (*se-nada-for-feito* ou *business-as-usual*) foi calculado a partir das emissões de transportes em 2005. As projeções utilizaram os mesmos indicadores de crescimento esperado do PIB do Estado (que estão sendo utilizados pela SSE para a projeção da matriz energética 2035 do Estado) e a correlação entre PIB com uso de transporte e emissões.

Na falta de uma meta específica de redução de emissões prevista pela PEMC e sua regulamentação para o setor Transportes, adotou-se a hipótese de uma redução de 20% sobre as emissões do ano base 2005. As propostas de intervenções e de ações foram estabelecidas visando esta estimativa de redução necessária.

As reduções necessárias, comparando o cenário-base com cenários alternativos, foram cotejadas com os potenciais da contribuição de redução dos conjuntos de projetos de transporte atualmente em curso.

Como exercício, ainda independentemente da factibilidade política, econômica e gerencial, foram enunciados projetos e ações que viabilizem cada um dos cenários alternativos. Considerou-se o biênio 2010-11 como sendo o período necessário para o planejamento e início da implementação das ações, ainda que alguns dos projetos, especialmente alguns referentes à ampliação da participação da hidrovía na Matriz de Transporte de Cargas, já possam ter suas obras iniciadas em 2011. A meta adotada nesse estudo para redução total das emissões do setor (redução de 20% para 2020, tendo como base as emissões de 2005) foram escalonadas ano a ano, sendo estabelecidos níveis referenciais (metas parciais) a partir de 2012.

---

<sup>15</sup> Da Comunicação Estadual. PEMC, Artigo 7º

Identificaram-se, como ponto de partida, as ações, programas e projetos a serem desenvolvidos pelos Governos federal, estadual e municipais. Identificaram-se, ainda, ações no âmbito da iniciativa privada, que devem ser mensuradas em termos de contribuição para atingimento da meta.

### **2.3 EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>: CENÁRIO FUTURO - 2020**

Para o cálculo da estimativa de emissões para o cenário futuro 2020, foram considerados os seguintes pressupostos:

#### **A. Modal**

- Redução do rodoviário, na linha do previsto no PDDT;
- Ampliação do ferroviário e hidroviário, conforme participação prevista no PDDT;
- Renovação da frota (individual e coletivo);
- Melhoria dos padrões tecnológicos.

#### **B. Energético**

- Ampliação do uso de combustíveis renováveis;
- Tecnologia mais eficiente.

#### **C. Planejamento/Gerencial**

Não foram considerados aspectos de gestão para o cálculo das emissões para o cenário futuro por falta de dados para tal, mas que será analisada e estudada na fase posterior. Mas os dados analisados no cenário de referência mostram que é uma estratégia muito importante a ser considerada tanto no planejamento como na gestão do transporte. A integração ou a intermodalidade deve ser estimulada tanto no transporte de cargas como de passageiros, assim como a integração entre as políticas de uso de solo e ambientais. Deve-se analisar ainda medidas ou instrumentos para a gestão da mobilidade urbana que resultem no desestímulo ao transporte individual e valorização do coletivo, redução de deslocamentos, melhoria da logística de transportes de cargas.

## 2.4 ESTIMATIVAS

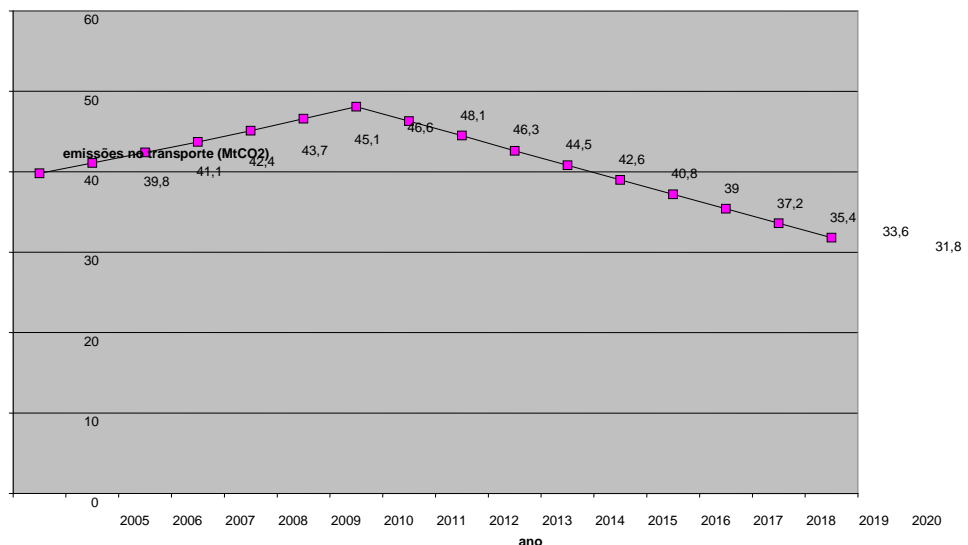
Transportes	A Emissões no ano-base 2005	B Emissões no cenário de referência 2020*	C Emissões no cenário 2020 com meta de -20% base 2005 (MtCO <sub>2</sub> )
<b>Emissões (MtCO<sub>2</sub>)</b>	39,8	76,1	31,8
<b>Referência a 2005</b>	100%	191%	80%

\* o cenário de referência (*se-nada-for-feito*) considera um crescimento do PIB de 75% no período 2005-2020, equivalente a 3,8% a.a. O transporte de cargas deve aumentar em 70% (3,6% a.a.); o coletivo de passageiros, 53% (2,9% a.a.); e o individual de passageiros 116% (5,2% a.a.)

A diferença entre os dois cenários para 2020 equivale a 44,3 MtCO<sub>2</sub>, mais que as emissões totais do setor em 2005. Isso significa que os sistemas de transportes necessitam mais que duplicar sua eficiência em termos de emissões de CO<sub>2</sub>.

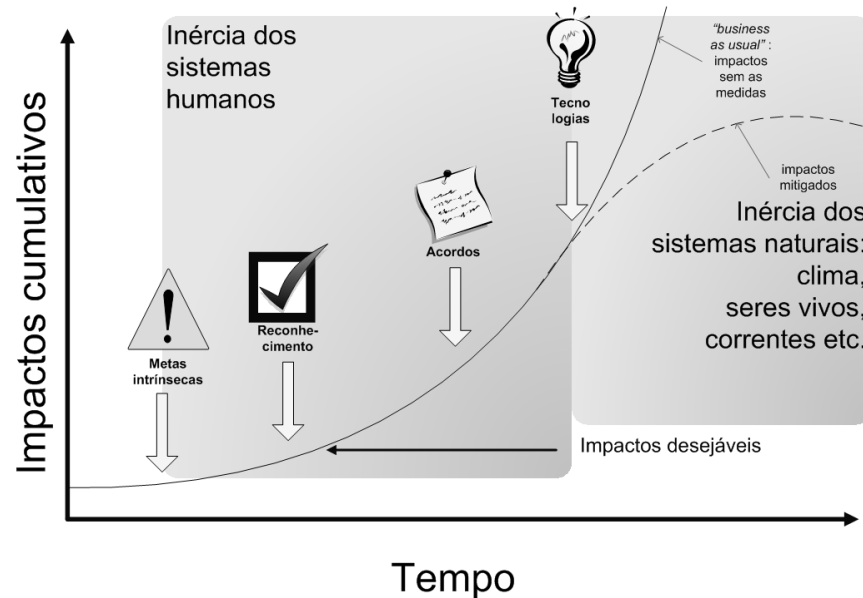
A despeito de a lei que estabelece a PEMC facultar a verificação quinzenal, é desejável que o nível de emissões possa ser acompanhado anualmente. A redução de emissões deve ocorrer ao longo da maturação das políticas e projetos. Supondo-se, como primeira aproximação:

- que os projetos estejam em implementação e se alcance o início da redução a partir de 2012,
- que haja uma redução linear entre 2012 e 2020, e
- que, apenas para efeitos demonstrativos, o crescimento econômico, de 2005 a 2011 seja constante e conforme o padrão médio até 2020 (ou seja, de 3,2% a.a), ter-se-ia as emissões com o seguinte comportamento:



Deve-se ter em conta sempre a *inércia*: novas políticas e tecnologias levam tempo para serem postas em prática, e leva ainda mais tempo para os sistemas naturais assimilarem seus impactos benéficos (Figura 1).

**Figura 1. Mitigação de impactos ambientais negativos: escala de tempo para os efeitos de uma nova tecnologia<sup>16</sup>**



Os trabalhos desse GT levam em consideração o alinhamento dos objetivos da PEMC com o objetivo final da Convenção do Clima (Box 1).

**Box 1. O alinhamento da PEMC com a Convenção do clima: transportes e as fatias de estabilização<sup>17</sup>**

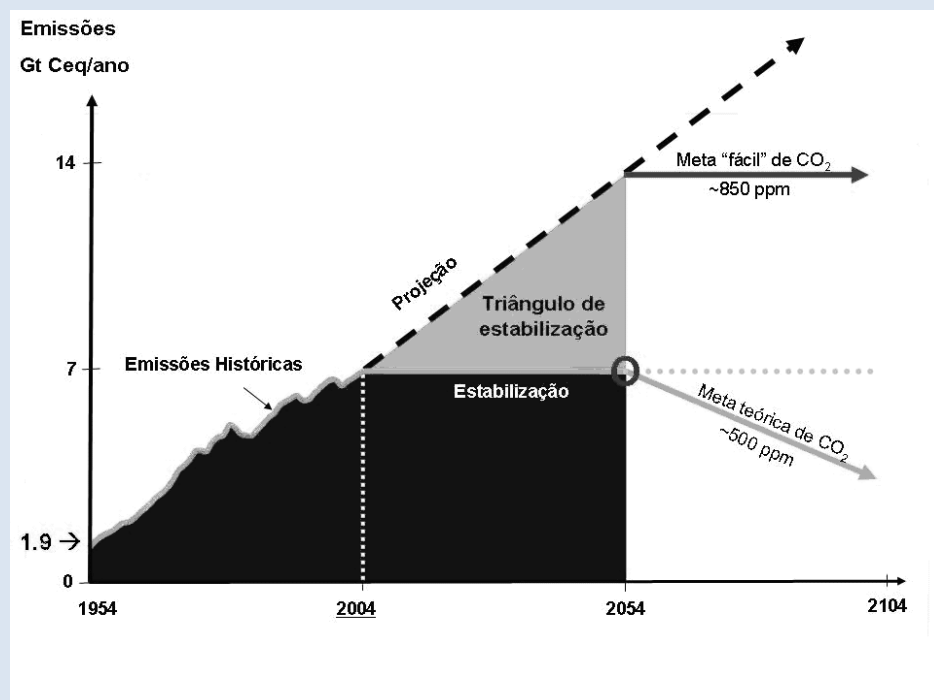
O transporte faz parte do artigo 5º da PEMC, que descreve seus objetivos específicos: I - assegurar a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático; II - fomentar projetos de redução de emissões, seqüestro ou sumidouros de gases de efeito estufa, incluindo os do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL; III - estabelecer formas de transição produtiva que gerem mudanças de comportamento, no sentido de estimular a modificação ambientalmente positiva nos padrões de consumo, nas atividades econômicas, no **transporte** e no uso do solo urbano e rural, com foco na redução de emissões dos gases de efeito estufa e no aumento da absorção por sumidouros; IV - realizar ações para aumentar a parcela das fontes renováveis de energia na matriz energética, dentro e fora do Estado.

<sup>16</sup> J. Goldemberg e O. Lucon (2009) Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento, 3ª. ed. EDUSP

<sup>17</sup> J. Goldemberg e O. Lucon (2009)

O objetivo final da Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas - e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes - é o de “*alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável*”. Graficamente isso pode ser representado na Figura 1, onde se associa a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera (em 500 ppm) com as emissões de gases de efeito estufa. Entre 1954 e 2004 as emissões anuais de gases de efeito estufa aumentaram de pouco menos de 2 para 7 bilhões de toneladas de carbono equivalente (Gt Ceq). Para manter as concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub> em torno de 500 ppm é preciso que até o ano 2050 um total de 175 Gt Ceq sejam abatidas (mitigadas) por todos os meios possíveis, como a recuperação de florestas, ampliação do uso de energias renováveis e aumento de eficiência energética, dentre outros. Se nada for feito, mantidas as tendências atuais de emissão (*business-as-usual*) as concentrações de CO<sub>2</sub> atingirão algo em torno de 850 ppm, o que pode comprometer o equilíbrio do clima do planeta.

**Figura 2. Representação esquemática da relação entre as emissões globais de gases de efeito estufa e as concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera<sup>18</sup>.**



<sup>18</sup> S.Pacala e R. Socolow (2004) Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies. Science 305: 968-971

Proporcionalmente, isso equivale a 3,5 GtCeq ao ano. Estimando-se um custo de US\$ 100 por tonelada de carbono equivalente, mitigar 175 Gteq em 50 anos demandaria US\$17,5 trilhões. Para efeito de comparação, o PIB mundial foi de US\$65 trilhões, somente no ano 2006. É necessário, sem dúvida, um consenso em torno de soluções urgentes e eficazes. Quanto antes forem adotadas, menores os impactos e menores os custos. As medidas de mitigação não chegarão todas em tempo e por isso são necessárias ações de *adaptação* aos efeitos das mudanças do clima. As populações mais pobres devem ser as mais atingidas por eventos extremos e desastres naturais associados, como inundações, secas e furacões.

## 2.5 BARREIRAS

As barreiras para ações nesse sentido podem ser de caráter sócio-ambiental, econômico-financeiro ou institucional.

No plano *institucional*, por falta de *conscientização* dos gestores públicos e privados, ou de articulação com a sociedade civil, muitas decisões deixam de ser tomadas. Em outros casos, simplesmente não há uma *priorização das decisões* nesse sentido, por conta de aparentes “*conflitos*” entre o que se entende por proteção do meio ambiente e desenvolvimento econômico.

Pressão de determinados setores (*lobbies* e outras formas de intervenções) também é um fator bastante relevante, contrário a mudanças.

Em determinados casos, há *limitações de competência e conflitos de articulação* do Estado com a União e Municípios. A Constituição Federal de 1988 define as competências sobre as políticas públicas como privativas, concorrentes ou comuns. Algumas competências privativas da União incluem aquelas em matéria de energia, o que limita sobremaneira a exigência de uma melhor *qualidade para os combustíveis* comercializados no Estado de São Paulo: Sem combustíveis avançados e limpos em todo o território nacional, torna-se difícil estabelecer padrões veiculares mais eficientes e menos poluentes.

Aspectos normativos de *produção e consumo* também são, em princípio, de competência da União, de forma a não criar barreiras dentro do país ao fluxo de mercadorias e serviços. Este é o caso, por exemplo, do incremento de padrões de eficiência veicular, que, em alguns países já reduz pela metade as emissões de CO<sub>2</sub> em gramas por quilometro num horizonte inferior a 10 anos.

A **articulação com os municípios** (e entre estes) é essencial pois eles são responsáveis por aspectos relevantes em termos de emissões de GEE: planejamento territorial, códigos de edificações e posturas, compras verdes, padrões de desempenho das frotas próprias e concessionadas, oferta e indução ao uso de transportes coletivos, educação e outras atividades em nível local, bem como planos diretores em matéria geral, são alguns exemplos. O ordenamento territorial municipal e a re-priorização de investimentos é determinante para a reorientação dos modais de transporte (faixas de ônibus, ciclovias, previsão de áreas para metrô e corredores), incentivo e desincentivo à motorização (áreas de estacionamentos, zonas azuis, garagens em edifícios e casas, trânsito local), gestão dos pólos geradores de tráfego, implantação de terminais intermodais, ocupação e atividades (como bairros-dormitório, regiões comerciais, zoneamento em matéria geral) e outros pontos que, sem os quais, políticas estaduais (e nacionais) de transporte têm eficácia consideravelmente reduzida.

Nesse sentido, há várias alternativas importantes a identificar para a utilização de instrumentos de **indução econômico-financeira**, tanto por incentivos (crédito e de fomento) como por desincentivos (tributária, por exemplo). No âmbito dos **tributos** estaduais, o IPVA é hoje um instrumento bastante marginal na tomada de decisão do consumidor para um veículo mais eficiente e menos emissor, já que não representa uma parcela significativa dos custos incorridos. Já o ICMS tem um alcance bem maior e pode ser aplicado em razão do que for considerado pelo critério da seletividade de produtos em função de sua essencialidade.

Há, ainda, **barreiras sócio-ambientais**. Investimentos em infra-estrutura de interesse para a redução de emissões podem implicar em custos ambientais de outra ordem (interferir em áreas de preservação, por exemplo). Cabe, no licenciamento ambiental incorporar como critérios de análise a dimensão climática global, diferenciando, dentro dos limites legais, os projetos e ações pró-PEMC.

Em termos específicos, uma **lista** exemplificativa de **barreiras** objetivamente verificadas pelo GT Transportes inclui:

- a) A transposição ferroviária da RMSP;
- b) O atual modelo de concessão ferroviária;
- c) A falta de instrumentos eficazes para gestão dentro do conceito de "*uso múltiplo das águas*";
- d) A limitada existência e fraca articulação de plataformas logísticas ou, mesmo, de centros de distribuição;
- e) As distorções da legislação de ICMS sobre o frete em território paulista e
- f) A falta de legislação coercitiva.

### 3 PROPOSTAS

#### 3.1 DIRETRIZES GERAIS

- 1) Na priorização das ações e projetos, adotar metodologia abrangendo 3 dimensões:
    - a) Eficiência (benefício/custo);

OBS: Na análise benefício/custo considerar-se:

    - i) Diretos: Benefícios relacionados à redução de CO<sub>2</sub> e custos relacionados diretamente à implementação da ação/projeto, em si;
    - ii) Indiretos: Benefícios correlacionados (redução de particulados, redução de acidentes, etc.) e custos sociais e macroeconômicos, arcados por terceiros, que não o "empreendedor", especificamente.
  - b) Factibilidade (maior ou menor grau de dificuldade, considerando variáveis técnicas, econômicas, políticas e sociais); e
  - c) Prazo (estimado para o início e a plena implementação da ação).
- 2) Adotar o PDDT/2003 e o PITU/2025 como primeiras aproximações para o balanceamento da matriz de transportes;
  - 3) Alterar a metodologia de Avaliação Técnico-Econômica no sentido de passar a considerar os benefícios indiretos; emissões de CO<sub>2</sub>, em particular;
  - 4) Regulamentar e adotar o critério de custo de ciclo de vida (*life cycle cost*) nas aquisições públicas, ao invés de meramente o preço de aquisição
  - 5) Estudar estratégias para disciplinar questões de produção e consumo em território paulista, tendo por base a proteção da saúde humana quanto aos efeitos das mudanças climáticas e a previsão legal da PEMC;
  - 6) Definir estratégias para disciplinar uso do solo, minimizando deslocamentos de pessoas e bens
  - 7) Estabelecer incentivos e restrições (econômicos e regulatórios) como instrumento de implementação do plano Estadual de transportes Sustentáveis.
  - 8) Garantir "espaço orçamentário" para ações estratégicas em favor da PEMC.
  - 9) Estabelecer e acompanhar indicadores de desempenho (em especial os relacionados a emissões de CO<sub>2</sub>, por nível de atividade), visando evoluir-se para relatórios anuais;
  - 10) Investir sistematicamente em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novas tecnologias, adequadas ao contexto nacional e sua operacionalização (como veículos híbridos a etanol e elétricos, infraestrutura de abastecimento).

## **3.2 DIRETRIZES ESPECÍFICAS**

### **3.2.1 Comum: Tanto para o transporte de passageiros como de carga:**

- a) Numa primeira aproximação, assumir como axiomático e em favor da PEMC, projetos e ações que visem à mudança modal no sentido de modos mais eficientes energeticamente e proporcionalmente menos emissores de CO<sub>2</sub>;
- b) Reduzir ineficiências e ociosidades sistêmicas;
- c) Melhorar a eficiência veicular (mensurada, por exemplo, em g CO<sub>2</sub>/km);
- d) Ampliar a participação do etanol em relação à gasolina;
- e) Aumentar a mistura de biodiesel no diesel.

### **3.2.2 Para o transporte de passageiros:**

- a) Empreender ações e projetos (de incentivo e desincentivo) que levem à migração do transporte individual motorizado para o coletivo;
- b) Empreender ações e projetos que permitam a migração do transporte coletivo de baixa capacidade para o de média e, deste para o de alta capacidade, nas respectivas faixas de eficiência;
- c) Empreender a migração do transporte coletivo a diesel para o eletrificado ou para bio-combustível.
- d) Implantar restrições ao uso de transporte individual motorizado de baixa eficiência e fomentar o seu uso eficiente (por exemplo, com faixas exclusivas)
- e) Adotar programa de renovação de frota, inclusive com a destruição de veículos antigos, poluentes e irregulares, bem como cumprir o disposto no artigo 41 do Decreto 55.947/10 no que se refere a veículos usados.

### **3.2.3 Para o transporte de carga:**

- a) Ampliar a participação dos modos mais eficientes energeticamente e mais amigáveis ambientalmente na Matriz de Transportes: ferroviário, aquaviário (hidroviário e cabotagem) e dutoviário.
- b) Desenvolver a estrutura para a intermodalidade.

### **3.2.4 Recomenda-se também a concepção, contratação e elaboração de estudos, tais como:**

- a) Programa executivo para o Plano de Transporte Sustentável da PEMC, pelas Secretarias de Transportes (ST) e de Transportes Metropolitanos (STM)
- b) Procedimentos de acompanhamento e monitoramento, pela ST e STM;
- c) Programa de eliminação de barreiras e criação de incentivos econômicos, pela Secretaria de Desenvolvimento (SD) junto com a Secretaria da Fazenda (SF) e de Economia e Planejamento (SEP);
- d) Programa de eficiência veicular, pela SD em articulação com a Secretaria de Meio Ambiente (SMA) e CETESB;
- e) Plano logístico específico para a Baixada Santista, pela ST.

- f) Tecnologias, instrumentos e mecanismos para a minimização e mitigação de impactos ambientais pela intensificação dos usos de etanol e biocombustíveis, bem como para a estabilização e previsibilidade de seus preços de comercialização.

**3.2.5 Alguns projetos indicativos recomendados pelo GT, no curto e médio prazos, para a ST, no âmbito do PDDT, são os seguintes:**

- a) Para o transporte rodoviário: medidas mitigadoras para os pólos geradores de tráfego (PGT) ao longo das rodovias e em áreas lindeiras às cidades; estabelecimento de padrões e exigências de desempenho na importação (por ex., carros flex).
- b) Para o transporte ferroviário: acelerar a implantação do Ferroanel (projeto e licenciamento em 2011); acelerar a implantação do Ramal Piracicaba (projeto executivo em 2011);
- c) Para a hidrovía: projeto de eliminação de gargalos (obras); extensão dos trechos Anhembi - Salto e Santa Maria da Serra - Ártemis (projeto e licenciamento); Hidroanel Metropolitano (projeto e licenciamento em 2011) e a Eclusa da Penha (obras) e
- d) Para ampliar a intermodalidade: implantar rede de plataformas intermodais de logística ao longo do Rodoanel e do Ferroanel, em entendimento com os setores privados interessados.

**4 ORÇAMENTO GERAL DO ESTADO (OGE/2011)**

São os seguintes itens previstos no orçamento de 2011 para o Estado de São Paulo que possuem interface com o escopo dos trabalhos do GT-Transporte da PEMC. Servem como subsídio à emenda a ser elaborada; com dotações adicionais à proposta orçamentária encaminhada à Assembléia Legislativa (ALESP). Alguns valores (como os dos projetos hidroviários) são meramente indicativos.

<b>R\$ 5,0 milhões:</b>	<b>Atualização do PDDT, incluindo e compatibilizando dimensão LOGÍSTICA e AMBIENTAL. OBS: Valor adicional inclusive ao acertado entre o GESP e o BIRD.</b>
Programa	1601 - Planejamento Estratégico de Transporte do ESP
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes
Ação:	2.154-Atualização do Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes - PDDT

<b>R\$ 3,5 milhões</b>	<b>Atualização do PITU, incluindo e compatibilizando dimensão de MOBILIDADE e AMBIENTAL.</b>
Programa:	3.703 Gestão Estratégica de Transporte Metropolitano - PITU
Órgão:	Secretaria dos Transportes Metropolitanos
Ação:	4.288 - Planejamento, Gestão e Execução de Ações do Sistema de Transporte Metropolitano

<b>R\$ 3,0 milhões:</b>	<b>Estudo de mobilidade, incluindo dimensão AMBIENTAL, para conurbações e cidades de médio porte do ESP.</b>
Programa:	A ser definido
Órgão:	Secretaria dos Transportes Metropolitanos
Ação:	A ser definida
<b>R\$ 5,0 milhões:</b>	<b>Projeto Executivo do FERROANEL - TRAMO SUL</b>
Programa:	1036 - Programa de Impacto no Desenvolvimento
Órgão:	A ser definido
Ação:	2123 Articulação para Desenvolvimento do Plano de Logística
<b>R\$ 0,6 milhões:</b>	<b>Estudo sobre incentivos econômicos e tributários à multimodalidade de transportes sustentáveis.</b>
Programa:	1036 Programa de Impacto no Desenvolvimento
Órgão:	A ser definido (ST e SD propõem).
Ação:	2123 Articulação para Desenvolvimento do Plano de Logística
<b>R\$ 0,8 milhões:</b>	<b>Estudo sobre estabelecimento de metas de emissões de CO<sub>2</sub> para veículos novos, com diferenciação de origem do carbono.</b>
Programa:	1026 - Gestão da Política de Desenvolvimento, Tecnologia, Ciência e Inovação.
Órgão:	SD
Ação:	5847 - Apoio à Política de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação.
<b>R\$ 5,0 milhões</b>	<b>Projeto Executivo do Plano de Transporte da PEMC, incluindo monitoramento.</b>
Programa:	1026 - Gestão da Política de Desenvolvimento, Tecnologia, Ciência e Inovação.
Órgão:	Secretaria de Desenvolvimento e
Ação:	5847 - Apoio à Política de Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação.
<b>R\$ 5,0 milhões</b>	<b>Inventário e Estudo de Viabilidade das Hidrovias da Baixada Santista.</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	2157 - Implantação de Novos Trechos da Malha Hidroviária
<b>R\$ 80,0 milhões</b>	<b>Obras de Eliminação de Gargalos - Ampliação e Proteção de Pontes.</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	1291 - Ampliação e Proteção dos Vãos de Navegação das Pontes na Hidrovia Tietê-Paraná

<b>R\$ 29,5 milhões</b>	<b>Obras de Eliminação de Gargalos Ampliação e Retificação de Canais</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	2156 - Ampliação e Retificação de Canais da Hidrovia Tietê-Paraná - HTP

<b>R\$ 5,7 milhões</b>	<b>Obras de Eliminação de Gargalos Obras Vinculadas às Eclusas.</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	2158 - Obras Vinculadas às Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná - HTP

<b>R\$ 4,0 milhões</b>	<b>Implantação da Infra-Estrutura do Sistema de Monitoramento e Controle Operacional da HTP - CCO – 2ª fase (Segurança da Navegação).</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	5873 - Operação do Sistema Hidroviário

<b>R\$ 1,7 milhões</b>	<b>Projeto e Licenciamento da Extensão Anhembi-Salto (Revisão do Inventário e Estudo de Viabilidade)</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	2157 - Implantação de Novos Trechos da Malha Hidroviária

<b>R\$ 2,0 milhões</b>	<b>Projeto e Licenciamento da Extensão Santa Maria da Serra-Artemis (Revisão do Projeto Básico, EIA/RIMA e Estudo de Viabilidade)</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	2157 - Implantação de Novos Trechos da Malha Hidroviária

<b>R\$ 10,0 milhões</b>	<b>Hidroanel Metropolitano – Obra da Eclusa da Penha</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	2157 - Implantação de Novos Trechos da Malha Hidroviária

<b>R\$ 3,7 milhões</b>	<b>Hidroanel Metropolitano – Projetos das Eclusas do Retiro e de Traição</b>
Programa:	1602: Gestão da Malha Hidroviária
Órgão:	16.000 - Secretaria dos Transportes (Unidade: 16002 – Departamento Hidroviário)
Ação:	2157 - Implantação de Novos Trechos da Malha Hidroviária

## 5 CONCLUSÕES

Desde o início dos trabalhos, verificou-se que grande parte do esforço para atingir a meta deverá ser feito principalmente pelo setor público, mas não só por este. No decorrer das reuniões percebeu-se que a redução de emissões no setor dependerá de um considerável esforço institucional, político, financeiro e social. Setores público, privado e terceiro setor deverão pactuar sobre diretrizes comuns, definindo quanto estarão dispostos a arcar, investir, participar e dar suporte político.

O esforço do poder público deverá ser, mais do que de coordenação e articulação, de investimento. A forma com que o governo gere suas atividades também merece consideração. Tanto pelo aspecto climático como de mobilidade, a ação é necessária e urgente e, para que obtenha êxito, a remoção de entraves é fundamental. Um capítulo trata especificamente destas barreiras e das oportunidades que decorrem de sua eliminação.

Atuar sobre o transporte tem uma repercussão muito grande, que não pode ser desconsiderada pela simples comparação econômica entre projetos de mitigação de emissões. As reduções de emissão no setor de transporte não são de menor custo comparativamente a outras opções como, por exemplo, a coleta de gás de aterros sanitários e, em outras regiões do país, na redução do desmatamento. Contudo, os benefícios colaterais da redução de emissão de gases de efeito estufa na área de transporte são de grande importância em termos de redução de custos sociais, ou externalidades.

Grande parte da população do país vive em áreas urbanas e arca indiretamente com os custos de um transporte ineficiente e poluente, sob diversas formas: saúde pública, tempo perdido com deslocamentos, exclusão social, má qualidade de vida em geral e degradação ambiental são alguns exemplos a citar. A crise de nossas grandes cidades tem ligação direta com os problemas de mobilidade.

Os ganhos logísticos oferecem outras vantagens, além da fluidez urbana, segurança na circulação, saúde pública e ambiental. Estes também se traduzem em competitividade para a economia paulista, na medida em que o escoamento de carga se dê de forma mais eficiente.

Há muito os estudos sobre transportes apresentam diagnósticos e proposições. Muitos desses trabalhos são conhecidos do grande público. Porém, na maioria dos casos o que ocorre são execuções sem articulação, muitas vezes parciais.

O setor de transportes é de fundamental importância para demonstrar à sociedade o compromisso do Governo com o cumprimento da PEMC. Seu sucesso será uma sinalização

positiva, do setor governamental ao setor privado, para a discussão futura de metas setoriais e internalização dos custos sociais.

Como o setor de transportes está intimamente ligado a questões tecnológicas e de infraestrutura, as ações de redução de emissão devem levar vários anos até se efetivarem. O período de maturação dos projetos é longo e, portanto, as decisões precisam ser tomadas o quanto antes.

## ANEXO I – EMISSÕES – Análises Estatísticas

### 1 DADOS DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS DO BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - BEESP 2009

PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 10<sup>9</sup> US\$\_2007 300,0 300,0 300,0 300,0 300,0 296,0 316,6 326,2 325,6 332,7 315,0  
 Valores calculados da participação do Estado no PIB Nacional (IBGE a partir de 1995; anos anteriores calculados pelos índices do BEESP)

IDENTIFICAÇÃO	ANO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<b>SETOR DE TRANSPORTES - RODOVIÁRIO</b>												
GÁS NATURAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÓLEO DIESEL		3324	3202,7	3158,5	3208,8	3230,4	3304,1	3525	3724,2	3944,3	4040,4	3921,7
GASOLINA AUTOMOTIVA		3117,7	3055,4	2895,7	2451,6	2166,5	2118,2	2349,6	2167,3	2096,4	2312,9	2512,4
ELETRICIDADE		0,3	0,3	0,5	0,4	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,2
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		503,7	225,8	404,5	427,7	416,1	406,5	452,5	398,4	396,9	298,7	247,5
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		104,5	296,1	343,2	566,1	818,9	1057,2	1395,1	1502,4	1812	1864,9	1969,4
<b>TOTAL</b>		<b>7.050</b>	<b>6.780</b>	<b>6.802</b>	<b>6.655</b>	<b>6.633</b>	<b>6.887</b>	<b>7.723</b>	<b>7.793</b>	<b>8.251</b>	<b>8.518</b>	<b>8.652</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - FERROVIÁRIO</b>												
ÓLEO DIESEL		94,4	95,3	96,2	97	95,3	98,8	100,5	101,4	104,8	107,4	105,7
ÓLEO COMBUSTÍVEL		9,5	2,9	2,9	2,9	1	1	1	1	1	1	1
ELETRICIDADE		49,5	51,9	55	54,3	56,3	54,3	56,9	59,7	63,1	63,3	63,7
<b>TOTAL</b>		<b>153</b>	<b>150</b>	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>158</b>	<b>162</b>	<b>169</b>	<b>172</b>	<b>170</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - AÉREO</b>												
GASOLINA DE AVIAÇÃO		17,1	15,6	17,1	13,2	12,5	8,6	12,5	11,7	10,9	10,9	10,1
QUEROSENE DE AVIAÇÃO		344,5	351,8	310,1	288	256,1	317,5	387	391,9	297	425,5	497,5
<b>TOTAL</b>		<b>362</b>	<b>367</b>	<b>327</b>	<b>301</b>	<b>269</b>	<b>326</b>	<b>400</b>	<b>404</b>	<b>308</b>	<b>436</b>	<b>508</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - HIDROVIÁRIO</b>												
ÓLEO DIESEL		179,3	173,3	142,1	174,1	180,2	231,3	248,6	265,1	270,3	277,2	272
ÓLEO COMBUSTÍVEL		400,6	607,5	554,1	495,9	542,7	636,1	654,2	721	726,7	672,4	572,2
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO												
<b>TOTAL</b>		<b>580</b>	<b>781</b>	<b>696</b>	<b>670</b>	<b>723</b>	<b>867</b>	<b>903</b>	<b>986</b>	<b>997</b>	<b>950</b>	<b>844</b>

PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 10<sup>9</sup> US\$\_2007 313,8 306,1 325,4 345,0 374,9 374,4 389,6 382,7 408,3 425,6  
 Valores calculados da participação do Estado no PIB Nacional  
 (IBGE a partir de 1995; anos anteriores calculados pelos índices do  
 BEESP)

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>ANO</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - RODOVIÁRIO</b>											
GÁS NATURAL		0	2,4	8,9	15,4	12,2	10,5	11,4	16,2	26	51,9
ÓLEO DIESEL		4042,2	4148,7	4121	4295,1	4491,8	5030,6	5600,6	5721	5804,2	6049,4
GASOLINA AUTOMOTIVA		2794,4	2820,9	2863,7	3462	3783,7	4428	4717,8	4800,4	4924,2	4556,5
ELETRICIDADE		1,4	1,5	1,6	2	2,1	1,8	1,7	1,7	1,5	1,5
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		334,6	381,7	542,1	598,3	697	794,2	819	773,5	964,3	779
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		1976,6	1877,5	1879,4	1946,8	1927	1925,1	1657,9	1159,2	1341,2	911,3
<b>TOTAL</b>		<b>9.149</b>	<b>9.233</b>	<b>9.417</b>	<b>10.320</b>	<b>10.914</b>	<b>12.190</b>	<b>12.808</b>	<b>12.472</b>	<b>13.061</b>	<b>12.350</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - FERROVIÁRIO</b>											
ÓLEO DIESEL		87,5	78	78,8	83,2	81,4	84,9	91	71,9	65,8	73,6
ÓLEO COMBUSTÍVEL		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ELETRICIDADE		66,5	67,9	71,6	61,2	63	63,5	59,4	61	59,2	57,4
<b>TOTAL</b>		<b>155</b>	<b>147</b>	<b>151</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>149</b>	<b>151</b>	<b>134</b>	<b>126</b>	<b>132</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - AÉREO</b>											
GASOLINA DE AVIAÇÃO		10,1	8,6	9,3	10,1	12,5	15,6	21	21	20,3	20,3
QUEROSENE DE AVIAÇÃO		626,7	679,9	842,7	976,9	1248,6	1515,3	1611,9	1870,4	1731,3	1543,1
<b>TOTAL</b>		<b>637</b>	<b>689</b>	<b>852</b>	<b>987</b>	<b>1.261</b>	<b>1.531</b>	<b>1.633</b>	<b>1.891</b>	<b>1.752</b>	<b>1.563</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - HIDROVIÁRIO</b>											
ÓLEO DIESEL		283,3	232,2	245,2	251,2	259,9	268,6	275,5	250,4	268,6	242,6
ÓLEO COMBUSTÍVEL		524,5	527,4	544,6	624,7	561,7	671,4	856,4	910,8	953,7	858,3
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO											
<b>TOTAL</b>		<b>808</b>	<b>760</b>	<b>790</b>	<b>876</b>	<b>822</b>	<b>940</b>	<b>1.132</b>	<b>1.161</b>	<b>1.222</b>	<b>1.101</b>

						Ano Referência					
PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 10 <sup>9</sup> US\$_2007	426,7	426,2	424,6	436,2	459,6	478,1	507,7	542,2	547,4	800,7	
Valores calculados da participação do Estado no PIB Nacional (IBGE a partir de 1995; anos anteriores calculados pelos índices do BEESP)											
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>ANO</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2020</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - RODOVIÁRIO</b>											
GÁS NATURAL	90,8	161,4	280,6	330,1	388,5	463,1	500,4	458,3	324	500	
ÓLEO DIESEL	6239,1	6392,4	6122,1	6303,2	6376	6175,9	6653,2	7218,9	7225	10705	
GASOLINA AUTOMOTIVA	4473,2	4199	3985,5	4000,3	4152,2	4169,4	4234,8	4156,1	3914	2204	
ELETRICIDADE	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,6	4,7	3	5	
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO	812,5	852,9	808,4	810,9	842,3	855,5	869,1	852,9	847	441	
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO	633	775,5	670,6	1024,4	1111,1	1740,3	2669,4	3490,6	4145	10.886	
<b>TOTAL</b>	<b>12.250</b>	<b>12.383</b>	<b>11.869</b>	<b>12.470</b>	<b>12.872</b>	<b>13.406</b>	<b>14.929</b>	<b>16.182</b>	<b>16.458</b>	<b>24.741</b>	
<b>SETOR DE TRANSPORTES - FERROVIÁRIO</b>											
ÓLEO DIESEL	107,4	117,8	128,2	123	129,9	129,1	129,9	149	162	221	
ÓLEO COMBUSTÍVEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ELETRICIDADE	52,9	48,4	56,8	57,4	56	61,1	66,7	73	75	95	
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>166</b>	<b>185</b>	<b>180</b>	<b>186</b>	<b>190</b>	<b>197</b>	<b>222</b>	<b>237</b>	<b>316</b>	
<b>SETOR DE TRANSPORTES - AÉREO</b>											
GASOLINA DE AVIAÇÃO	21,8	13,2	7,8	10,1	13,2	14	8,6	8,6	9	9	
QUEROSENE DE AVIAÇÃO	1299,3	1381,9	1564,4	1616,8	1699,4	1620,9	1746	1886,8	1864	3841	
<b>TOTAL</b>	<b>1.321</b>	<b>1.395</b>	<b>1.572</b>	<b>1.627</b>	<b>1.713</b>	<b>1.635</b>	<b>1.755</b>	<b>1.895</b>	<b>1.873</b>	<b>3.850</b>	
<b>SETOR DE TRANSPORTES - HIDROVIÁRIO</b>											
ÓLEO DIESEL	303,2	199,2	175,9	159,4	145,5	86,6	81,4	84,9	86	247	
ÓLEO COMBUSTÍVEL	583,7	524,5	509,3	516,9	469,2	486,4	440,6	374,8	386	798	
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO											
<b>TOTAL</b>	<b>887</b>	<b>724</b>	<b>685</b>	<b>676</b>	<b>615</b>	<b>573</b>	<b>522</b>	<b>460</b>	<b>472</b>	<b>1.045</b>	

IDENTIFICAÇÃO	ANO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<b>SETOR DE TRANSPORTES-TOTAL</b>												
GÁS NATURAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÓLEO DIESEL		3.598	3.471	3.397	3.480	3.506	3.634	3.874	4.091	4.319	4.425	4.299
ÓLEO COMBUSTÍVEL		410	610	557	499	544	637	655	722	728	673	573
GASOLINA AUTOMOTIVA		3.118	3.055	2.896	2.452	2.167	2.118	2.350	2.167	2.096	2.313	2.512
GASOLINA DE AVIAÇÃO		17	16	17	13	13	9	13	12	11	11	10
QUEROSENE		345	352	310	288	256	318	387	392	297	426	498
ELETRICIDADE		50	52	56	55	57	55	58	61	64	64	65
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		504	226	405	428	416	407	453	398	397	299	248
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		105	296	343	566	819	1.057	1.395	1.502	1.812	1.865	1.969
<b>TOTAL</b>		<b>8.145</b>	<b>8.079</b>	<b>7.980</b>	<b>7.780</b>	<b>7.777</b>	<b>8.234</b>	<b>9.184</b>	<b>9.345</b>	<b>9.724</b>	<b>10.076</b>	<b>10.174</b>
<b>Aspectos Notáveis</b>												
Consumo dos Veículos Otto (10 <sup>3</sup> tep)		3.726	3.577	3.643	3.445	3.402	3.582	4.197	4.068	4.305	4.477	4.729
<b>Intensidade Energética Transporte Individual (GNV, Etanol e Gasolina) - SP</b>							<b>12,10</b>	<b>13,26</b>	<b>12,47</b>	<b>13,22</b>	<b>13,46</b>	<b>15,01</b>
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)											
<b>Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - SP</b>							<b>12,28</b>	<b>12,24</b>	<b>12,54</b>	<b>13,27</b>	<b>13,30</b>	<b>13,65</b>
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)											
<b>Participação Energética do Etanol no Consumo dos Veículos Otto</b>												
		<b>16,3%</b>	<b>14,6%</b>	<b>20,5%</b>	<b>28,8%</b>	<b>36,3%</b>	<b>40,9%</b>	<b>44,0%</b>	<b>46,7%</b>	<b>51,3%</b>	<b>48,3%</b>	<b>46,9%</b>
		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Rodo- Diesel		3,324	3,2027	3,1585	3,2088	3,2304	3,3041	3,525	3,7242	3,9443	4,0404	3,9217
Ferroviário		0,1534	0,1501	0,1541	0,1542	0,1526	0,1541	0,1584	0,1621	0,1689	0,1717	0,1704
Hidro+cabotagem		0,5799	0,7808	0,6962	0,67	0,7229	0,8674	0,9028	0,9861	0,997	0,9496	0,8442
Rodo- Otto		3,726	3,577	3,643	3,445	3,402	3,582	4,197	4,068	4,305	4,477	4,729
Aéreo		0,3616	0,3674	0,3272	0,3012	0,2686	0,3261	0,3995	0,4036	0,3079	0,4364	0,5076

IDENTIFICAÇÃO	ANO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>SETOR DE TRANSPORTES-TOTAL</b>											
GÁS NATURAL		0	2	9	15	12	11	11	16	26	52
ÓLEO DIESEL		4.413	4.459	4.445	4.630	4.833	5.384	5.967	6.043	6.139	6.366
ÓLEO COMBUSTÍVEL		526	528	546	626	563	672	857	912	955	859
GASOLINA AUTOMOTIVA		2.794	2.821	2.864	3.462	3.784	4.428	4.718	4.800	4.924	4.557
GASOLINA DE AVIAÇÃO		10	9	9	10	13	16	21	21	20	20
QUEROSENE		627	680	843	977	1.249	1.515	1.612	1.870	1.731	1.543
ELETRICIDADE		68	69	73	63	65	65	61	63	61	59
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		335	382	542	598	697	794	819	774	964	779
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		1.977	1.878	1.879	1.947	1.927	1.925	1.658	1.159	1.341	911
<b>TOTAL</b>		<b>10.749</b>	<b>10.828</b>	<b>11.210</b>	<b>12.328</b>	<b>13.142</b>	<b>14.811</b>	<b>15.725</b>	<b>15.659</b>	<b>16.161</b>	<b>15.146</b>

**Aspectos Notáveis**

Consumo dos Veículos Otto (10<sup>3</sup> tep) 5.106 5.083 5.294 6.023 6.420 7.158 7.206 6.749 7.256 6.299

**Intensidade Energética Transporte Individual (GNV, Etanol e Gasolina) - SP**

(tep/10<sup>6</sup> US\$\_2007)

**16,27 16,61 16,27 17,46 17,13 19,12 18,50 17,64 17,77 14,80**

**Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - SP**

(tep/10<sup>6</sup> US\$\_2007)

**14,06 14,57 13,66 13,42 12,89 14,38 15,32 15,79 15,04 14,96**

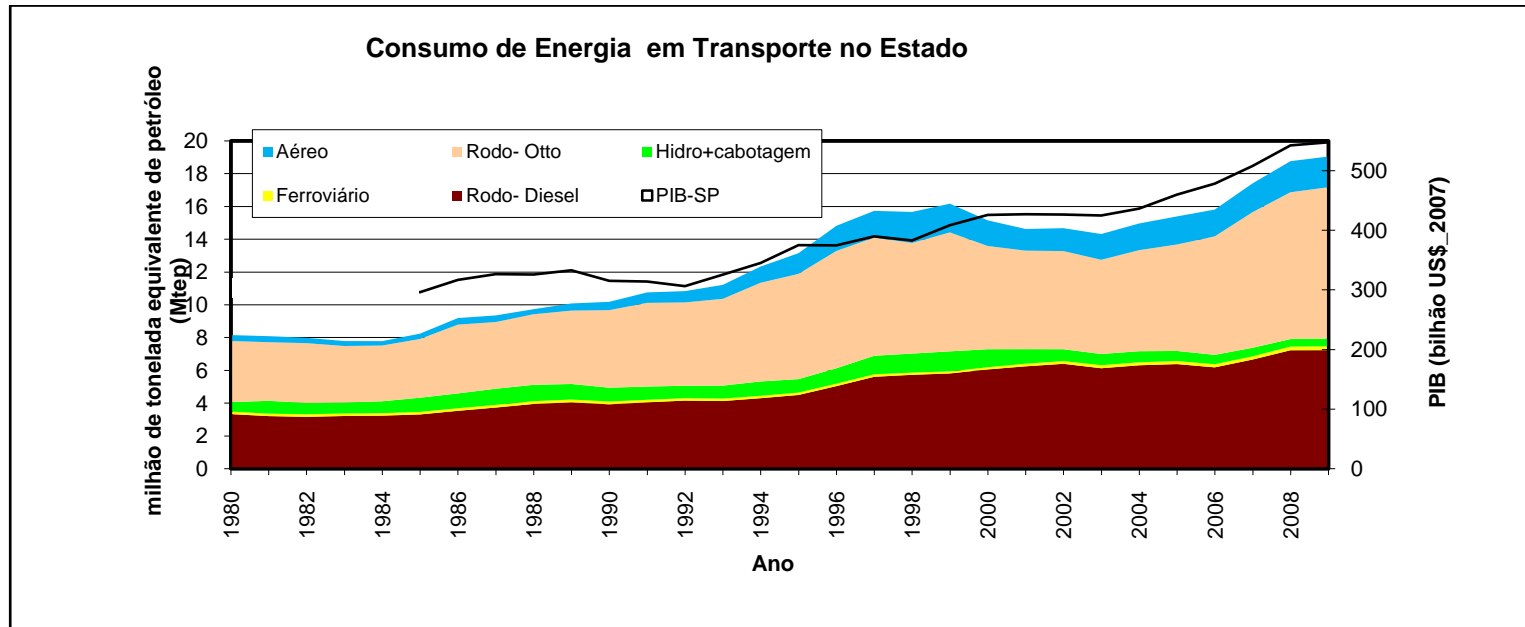
**Participação Energética do Etanol no Consumo dos Veículos Otto**

**45,3% 44,5% 45,7% 42,3% 40,9% 38,0% 34,4% 28,6% 31,8% 26,8%**

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Rodo- Diesel	4,0422	4,1487	4,121	4,2951	4,4918	5,0306	5,6006	5,721	5,8042	6,0494
Ferroviário	0,155	0,1469	0,1514	0,1454	0,1454	0,1494	0,1514	0,1339	0,126	0,132
Hidro+cabotagem	0,8078	0,7596	0,7898	0,8759	0,8216	0,94	1,1319	1,1612	1,2223	1,1009
Rodo- Otto	5,106	5,083	5,294	6,023	6,420	7,158	7,206	6,749	7,256	6,299
Aéreo	0,6368	0,6885	0,852	0,987	1,2611	1,5309	1,6329	1,8914	1,7516	1,5634

IDENTIFICAÇÃO	ANO	Ano Referência									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2020
<b>SETOR DE TRANSPORTES-TOTAL</b>											
GÁS NATURAL		91	161	281	330	389	463	500	458	324	500
ÓLEO DIESEL		6.650	6.709	6.426	6.586	6.651	6.392	6.865	7.453	7.473	11.173
ÓLEO COMBUSTÍVEL		584	525	509	517	469	486	441	375	386	798
GASOLINA AUTOMOTIVA		4.473	4.199	3.986	4.000	4.152	4.169	4.235	4.156	3.914	2.204
GASOLINA DE AVIAÇÃO		22	13	8	10	13	14	9	9	9	9
QUEROSENE		1.299	1.382	1.564	1.617	1.699	1.621	1.746	1.887	1.864	3.841
ELETRICIDADE		54	50	58	59	57	63	68	78	78	100
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		813	853	808	811	842	856	869	853	847	441
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		633	776	671	1.024	1.111	1.740	2.669	3.491	4.145	10.886
<b>TOTAL</b>		<b>14.618</b>	<b>14.668</b>	<b>14.311</b>	<b>14.954</b>	<b>15.385</b>	<b>15.804</b>	<b>17.402</b>	<b>18.759</b>	<b>19.040</b>	<b>29.952</b>
<b>Aspectos Notáveis</b>											
Consumo dos Veículos Otto (10 <sup>3</sup> tep)		6.010	5.989	5.745	6.166	6.494	7.228	8.274	8.958	9.230	14.031
<b>Intensidade Energética Transporte Individual (GNV, Etanol e Gasolina) - SP</b>		<b>14,08</b>	<b>14,05</b>	<b>13,53</b>	<b>14,14</b>	<b>14,13</b>	<b>15,12</b>	<b>16,30</b>	<b>16,52</b>	<b>16,86</b>	<b>17,52</b>
		<i>(tep/10<sup>6</sup> US\$_2007)</i>									
<b>Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - SP</b>		<b>15,58</b>	<b>15,74</b>	<b>15,13</b>	<b>15,10</b>	<b>14,47</b>	<b>13,37</b>	<b>13,52</b>	<b>13,75</b>	<b>13,65</b>	<b>13,95</b>
		<i>(tep/10<sup>6</sup> US\$_2007)</i>									
<b>Participação Energética do Etanol no Consumo dos Veículos Otto</b>		<b>24,1%</b>	<b>27,2%</b>	<b>25,7%</b>	<b>29,8%</b>	<b>30,1%</b>	<b>35,9%</b>	<b>42,8%</b>	<b>48,5%</b>	<b>54,1%</b>	<b>80,7%</b>
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2020
Rodo- Diesel		6,2391	6,3924	6,1221	6,3032	6,376	6,1759	6,6532	7,2189	7,225	
Ferroviário		0,1603	0,1662	0,185	0,1804	0,1859	0,1902	0,1966	0,222	0,237	
Hidro+cabotagem		0,8869	0,7237	0,6852	0,6763	0,6147	0,573	0,522	0,4597	0,472	
Rodo- Otto		6,010	5,989	5,745	6,166	6,494	7,228	8,274	8,958	9,230	
Aéreo		1,3211	1,3951	1,5722	1,6269	1,7126	1,6349	1,7546	1,8954	1,873	

## 1.1 EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA EM TRANSPORTE NO ESTADO



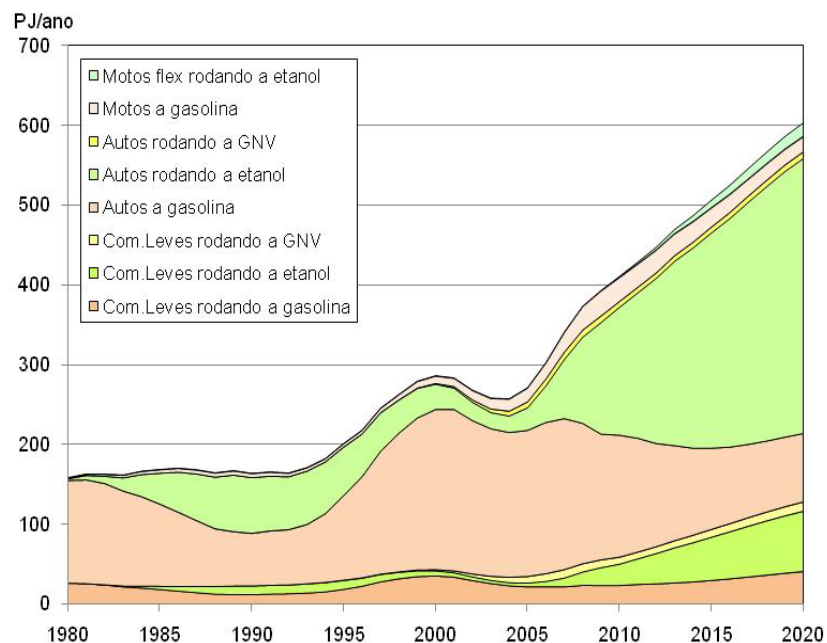
Dados do Balanço Energético do Estado de São Paulo – BEESP

1. Os dados para o setor Hidroviário incluem óleo combustível utilizado em embarcações oceânicas.
2. A evolução do consumo de combustíveis ligados ao transporte de carga e coletivo de passageiros (motores Diesel) acompanha de perto o crescimento do PIB
3. O consumo de querosene de aviação e dos combustíveis de veículos usados no transporte individual de passageiros (etanol, gasolina e GNV) crescem, em média, acima do PIB e respondem mais intensamente ao poder de compra da sociedade
4. Para estimar a evolução do consumo de combustíveis na frota de veículos Otto e Diesel até 2020, foram feitas correlações entre energia e PIB, conforme anteriormente apresentado, sendo que para o cenário econômico de referência o consumo de diesel cresce 68% em relação à 2005, enquanto o total de energia consumida pelos veículos com motores Otto cresce 116% em relação a 2005

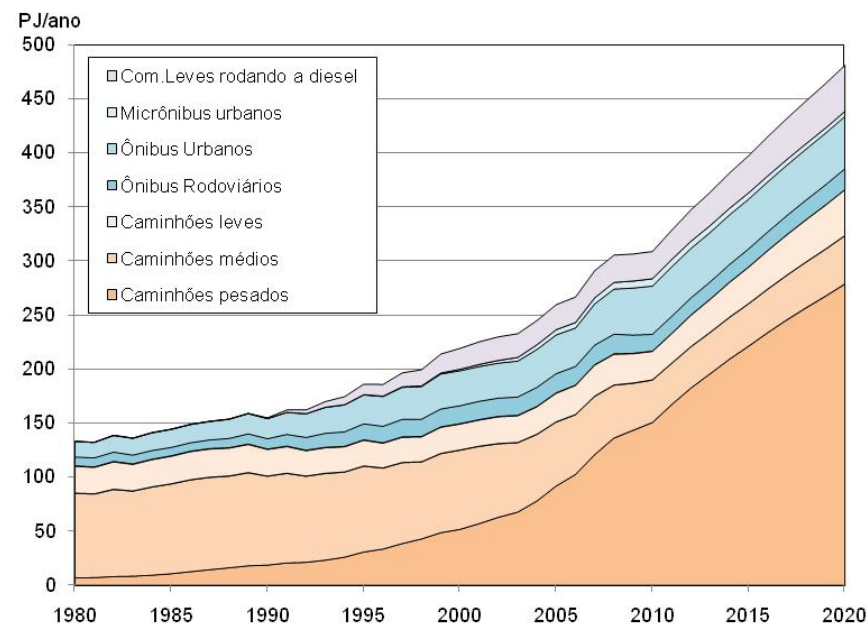
## 1.2 PARTICIPAÇÃO DOS VÁRIOS SEGMENTOS DE VEÍCULOS NO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS

1. Para compreender a participação de cada segmento de veículos no consumo dos combustíveis, foi utilizado o modelo de simulação do IPT, que parte dos veículos novos vendidos, de curvas de sucateamento e de intensidade de uso com a idade para ajustar os consumos fornecidos pelo BEESP e a frota licenciada pelo Detran.
2. Os gráficos ilustram a evolução esperada até 2020 do consumo dos veículos Otto e Diesel

### Consumo de Energia na Frota de Veículos com Motores Otto



### Consumo de Diesel no Transporte Rodoviário



## 2 DADOS DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS DO BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL - BEN 2009

PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 10 <sup>9</sup> US\$		-4,3%	0,8%	-2,9%	5,4%	7,9%	7,5%	3,5%	-0,1%	3,2%	-4,4%
PROD. INTERNO BRUTO-PIB-BR 10 <sup>9</sup> US\$_{2007}	742,4	710,8	716,7	695,7	733,3	790,9	850,1	880,1	879,6	907,4	867,9

(valortes para o Brasil retirados do BEN)

IDENTIFICAÇÃO	ANO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<b>UNIDADE: 10<sup>3</sup> tep</b>												
<b>SETOR DE TRANSPORTES - RODOVIÁRIO</b>												
GÁS NATURAL		0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2
ÓLEO DIESEL		11.401	11.280	11.515	11.025	11.486	11.846	13.948	14.689	14.981	15.868	15.983
GASOLINA AUTOMOTIVA		8.788	8.413	8.014	6.847	6.140	6.043	6.808	5.931	5.809	6.527	7.436
ELETRICIDADE												
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		1.203	612	1.079	1.173	1.112	1.132	1.304	1.140	1.050	866	650
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		219	709	853	1.504	2.332	3.103	4.280	4.546	4.974	5.641	5.205
<b>TOTAL</b>		<b>21.611</b>	<b>21.014</b>	<b>21.460</b>	<b>20.549</b>	<b>21.070</b>	<b>22.124</b>	<b>26.340</b>	<b>26.306</b>	<b>26.817</b>	<b>28.905</b>	<b>29.276</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - FERROVIÁRIO</b>												
ÓLEO DIESEL		583	567	552	555	565	585	595	569	598	610	522
ÓLEO COMBUSTÍVEL		10	7	7	8	2	2	2	0	0	0	0
ELETRICIDADE		71	76	86	91	96	99	100	102	103	111	103
<b>TOTAL</b>		<b>689</b>	<b>673</b>	<b>667</b>	<b>681</b>	<b>689</b>	<b>701</b>	<b>706</b>	<b>680</b>	<b>711</b>	<b>730</b>	<b>633</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - AÉREO</b>												
GASOLINA DE AVIAÇÃO		72	70	70	62	60	56	67	63	62	63	48
QUEROSENE DE AVIAÇÃO		1.663	1.878	1.912	1.915	1.695	1.801	1.944	1.968	1.905	2.015	1.918
<b>TOTAL</b>		<b>1.735</b>	<b>1.948</b>	<b>1.982</b>	<b>1.977</b>	<b>1.755</b>	<b>1.857</b>	<b>2.011</b>	<b>2.031</b>	<b>1.967</b>	<b>2.078</b>	<b>1.967</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - HIDROVIÁRIO</b>												
ÓLEO DIESEL		703	678	869	817	833	943	751	499	456	327	323
ÓLEO COMBUSTÍVEL		978	1.370	1.406	1.334	1.382	1.683	1.316	1.237	1.175	715	766
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>1.681</b>	<b>2.049</b>	<b>2.275</b>	<b>2.151</b>	<b>2.215</b>	<b>2.626</b>	<b>2.067</b>	<b>1.737</b>	<b>1.631</b>	<b>1.042</b>	<b>1.089</b>

PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 10 <sup>9</sup> US\$	1,0%	-0,5%	4,7%	5,3%	4,4%	2,2%	3,4%	0,0%	6,9%	4,3%
PROD. INTERNO BRUTO-PIB-BR 10 <sup>9</sup> US\$_2007	876,8	872,7	913,5	962,2	1.004,7	1.026,3	1.060,9	1.061,3	1.134,5	1.183,4

(valortes para o Brasil retirados do BEN)

IDENTIFICAÇÃO	ANO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>UNIDADE: 10<sup>3</sup> tep</b>											
<b>SETOR DE TRANSPORTES - RODOVIÁRIO</b>											
GÁS NATURAL		2	0	22	40	43	32	41	116	140	275
ÓLEO DIESEL		16.587	16.882	17.325	18.106	19.280	20.165	21.422	22.453	22.704	23.410
GASOLINA AUTOMOTIVA		8.059	8.023	8.436	9.235	11.057	12.946	14.156	14.772	13.770	13.261
ELETRICIDADE											
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		879	1.189	1.297	1.669	1.800	2.165	2.677	2.850	3.205	3.046
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		5.225	4.784	4.931	4.974	5.069	4.987	4.233	3.933	3.594	2.774
<b>TOTAL</b>		<b>30.751</b>	<b>30.878</b>	<b>32.012</b>	<b>34.025</b>	<b>37.250</b>	<b>40.295</b>	<b>42.530</b>	<b>44.124</b>	<b>43.412</b>	<b>42.766</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - FERROVIÁRIO</b>											
ÓLEO DIESEL		522	540	549	411	440	406	329	350	350	403
ÓLEO COMBUSTÍVEL		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ELETRICIDADE		93	102	103	101	104	99	98	101	101	107
<b>TOTAL</b>		<b>619</b>	<b>642</b>	<b>652</b>	<b>512</b>	<b>545</b>	<b>505</b>	<b>427</b>	<b>451</b>	<b>451</b>	<b>511</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - AÉREO</b>											
GASOLINA DE AVIAÇÃO		45	38	43	52	48	52	58	62	58	58
QUEROSENE DE AVIAÇÃO		2.014	1.897	2.001	2.046	2.387	2.549	2.868	3.145	2.931	3.124
<b>TOTAL</b>		<b>2.059</b>	<b>1.936</b>	<b>2.044</b>	<b>2.097</b>	<b>2.436</b>	<b>2.600</b>	<b>2.926</b>	<b>3.207</b>	<b>2.989</b>	<b>3.182</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - HIDROVIÁRIO</b>											
ÓLEO DIESEL		340	335	336	306	319	380	250	297	341	277
ÓLEO COMBUSTÍVEL		705	759	903	818	786	1.003	748	773	755	648
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>1.044</b>	<b>1.094</b>	<b>1.239</b>	<b>1.123</b>	<b>1.105</b>	<b>1.384</b>	<b>998</b>	<b>1.070</b>	<b>1.096</b>	<b>926</b>

PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 10 <sup>9</sup> US\$	1,3%	2,7%	1,1%	5,7%	3,2%	4,0%	6,0%	5,1%	0,3%
PROD. INTERNO BRUTO-PIB-BR 10 <sup>9</sup> US\$_2007	1.198,9	1.230,8	1.244,9	1.315,9	1.357,5	1.411,4	1.496,8	1.572,7	1.576,9

(valortes para o Brasil retirados do BEN)

IDENTIFICAÇÃO	ANO	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>UNIDADE: 10<sup>3</sup> tep</b>										
<b>SETOR DE TRANSPORTES - RODOVIÁRIO</b>										<b>UNIDADE: 10<sup>3</sup> tep</b>
GÁS NATURAL		503	862	1.169	1.390	1.711	2.030	2.252	2.158	1.853
ÓLEO DIESEL		24.071	25.086	24.252	25.939	25.804	26.202	27.741	29.660	29.364
GASOLINA AUTOMOTIVA		12.995	12.426	13.115	13.560	13.595	14.440	14.287	14.538	14.674
ELETRICIDADE										
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		3.208	3.871	3.875	3.979	4.079	2.777	3.325	3.533	3.392
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		2.170	2.214	1.919	2.466	2.885	3.618	5.287	7.480	8.400
<b>TOTAL</b>		<b>42.946</b>	<b>44.459</b>	<b>44.329</b>	<b>47.334</b>	<b>48.073</b>	<b>49.067</b>	<b>52.892</b>	<b>57.370</b>	<b>57.683</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - FERROVIÁRIO</b>										<b>UNIDADE: 10<sup>3</sup> tep</b>
ÓLEO DIESEL		456	454	552	557	564	555	581	626	633
ÓLEO COMBUSTÍVEL		1	0	0	0	0	0	0	0	0
ELETRICIDADE		103	81	84	89	102	126	135	138	137
<b>TOTAL</b>		<b>561</b>	<b>535</b>	<b>636</b>	<b>646</b>	<b>666</b>	<b>681</b>	<b>717</b>	<b>764</b>	<b>769</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - AÉREO</b>										<b>UNIDADE: 10<sup>3</sup> tep</b>
GASOLINA DE AVIAÇÃO		56	42	47	47	42	54	56	47	48
QUEROSENE DE AVIAÇÃO		3.215	3.092	2.194	2.345	2.553	2.381	2.618	2.811	2.828
<b>TOTAL</b>		<b>3.271</b>	<b>3.134</b>	<b>2.241</b>	<b>2.392</b>	<b>2.596</b>	<b>2.435</b>	<b>2.674</b>	<b>2.857</b>	<b>2.875</b>
<b>SETOR DE TRANSPORTES - HIDROVIÁRIO</b>										<b>UNIDADE: 10<sup>3</sup> tep</b>
ÓLEO DIESEL		313	294	254	315	318	355	408	414	373
ÓLEO COMBUSTÍVEL		711	742	699	782	806	733	930	1.038	986
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>1.024</b>	<b>1.036</b>	<b>954</b>	<b>1.096</b>	<b>1.124</b>	<b>1.088</b>	<b>1.338</b>	<b>1.452</b>	<b>1.359</b>

<b>PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 109 US\$</b>		-4,3%	0,8%	-2,9%	5,4%	7,9%	7,5%	3,5%	-0,1%	3,2%	-4,4%
<b>PROD. INTERNO BRUTO-PIB-BR 109 US\$_2007</b>	742,4	710,8	716,7	695,7	733,3	790,9	850,1	880,1	879,6	907,4	867,9

(valores para o Brasil retirados do BEN)

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>ANO</b>	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<b>SETOR DE TRANSPORTES-TOTAL</b>												
GÁS NATURAL		0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2
ÓLEO DIESEL		12.687	12.525	12.936	12.397	12.884	13.374	15.294	15.756	16.035	16.805	16.828
ÓLEO COMBUSTÍVEL		989	1.377	1.412	1.341	1.384	1.685	1.318	1.237	1.175	715	766
GASOLINA AUTOMOTIVA		8.788	8.413	8.014	6.847	6.140	6.043	6.808	5.931	5.809	6.527	7.436
GASOLINA DE AVIAÇÃO		72	70	70	62	60	56	67	63	62	63	48
QUEROSENE		1.663	1.878	1.912	1.915	1.695	1.801	1.944	1.968	1.905	2.015	1.918
ELETRICIDADE		71	76	86	91	96	99	100	102	103	111	103
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		1.203	612	1.079	1.173	1.112	1.132	1.304	1.140	1.050	866	650
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		219	709	853	1.504	2.332	3.103	4.280	4.546	4.974	5.641	5.205
<b>TOTAL</b>		<b>25.690</b>	<b>25.660</b>	<b>26.362</b>	<b>25.330</b>	<b>25.703</b>	<b>27.292</b>	<b>31.115</b>	<b>30.744</b>	<b>31.116</b>	<b>32.746</b>	<b>32.956</b>
Consumo dos Veículos Otto (10 <sup>3</sup> tep)		10.209	9.734	9.946	9.524	9.584	10.278	12.392	11.617	11.836	13.036	13.293
Intensidade Energética Transporte Individual (GNV, Etanol e Gasolina) - BR		13,8	13,7	13,9	13,7	13,1	13,0	14,6	13,2	13,5	14,4	15,3
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)											
Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - BR		17,1	17,6	18,0	17,8	17,6	16,9	18,0	17,9	18,2	18,5	19,4
Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - SP							12,3	12,2	12,5	13,3	13,3	13,6
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)											

<b>PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 109 US\$</b>	1,0%	-0,5%	4,7%	5,3%	4,4%	2,2%	3,4%	0,0%	6,9%	4,3%
<b>PROD. INTERNO BRUTO-PIB-BR 109 US\$_2007</b> (valores para o Brasil retirados do BEN)	876,8	872,7	913,5	962,2	1.004,7	1.026,3	1.060,9	1.061,3	1.134,5	1.183,4

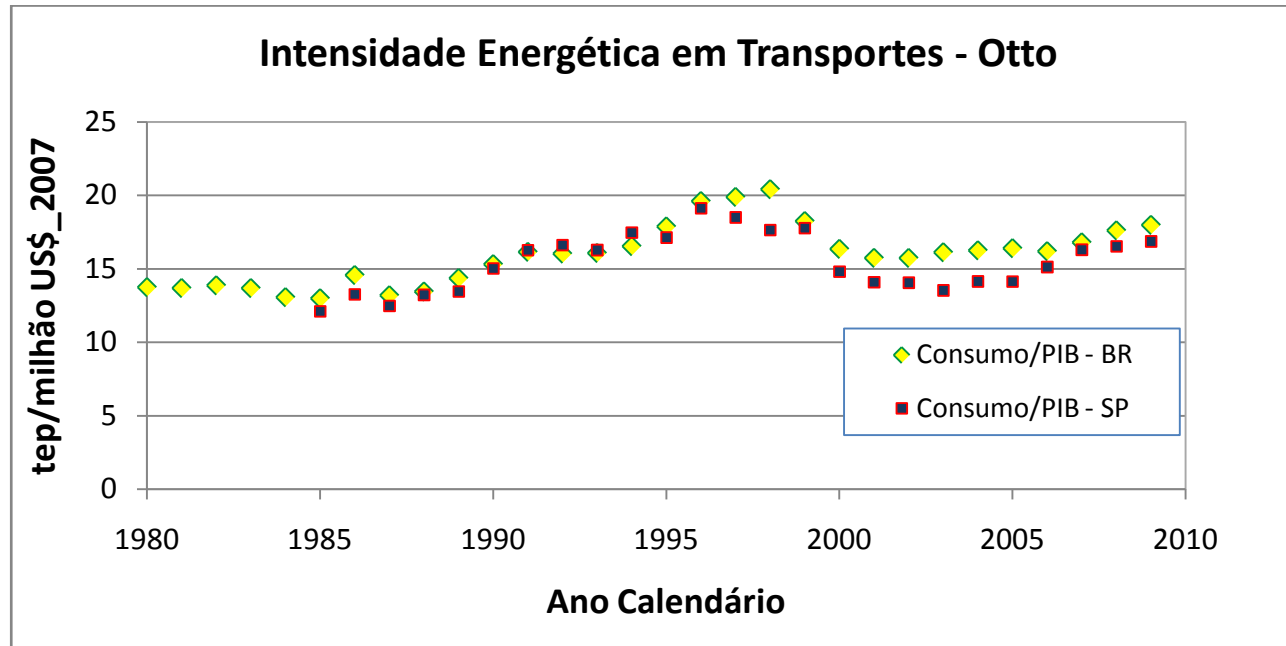
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>ANO</b>	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>SETOR DE TRANSPORTES-TOTAL</b>											
GÁS NATURAL		2	0	22	40	43	32	41	116	140	275
ÓLEO DIESEL		17.449	17.757	18.210	18.823	20.038	20.951	22.001	23.100	23.395	24.090
ÓLEO COMBUSTÍVEL		705	759	903	818	787	1.003	748	773	755	648
GASOLINA AUTOMOTIVA		8.059	8.023	8.436	9.235	11.057	12.946	14.156	14.772	13.770	13.261
GASOLINA DE AVIAÇÃO		45	38	43	52	48	52	58	62	58	58
QUEROSENE		2.014	1.897	2.001	2.046	2.387	2.549	2.868	3.145	2.931	3.124
ELETRICIDADE		93	102	103	101	104	99	98	101	101	107
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		879	1.189	1.297	1.669	1.800	2.165	2.677	2.850	3.205	3.046
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		5.225	4.784	4.931	4.974	5.069	4.987	4.233	3.933	3.594	2.774
<b>TOTAL</b>		<b>34.469</b>	<b>34.550</b>	<b>35.946</b>	<b>37.757</b>	<b>41.335</b>	<b>44.783</b>	<b>46.882</b>	<b>48.852</b>	<b>47.949</b>	<b>47.385</b>

Consumo dos Veículos Otto (10 <sup>3</sup> tep)		14.164	13.996	14.687	15.919	17.970	20.130	21.107	21.671	20.708	19.357
Intensidade Energética Transporte Individual (GNV, Etanol e Gasolina) - BR		16,2	16,0	16,1	16,5	17,9	19,6	19,9	20,4	18,3	16,4
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)										
Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - BR		19,9	20,3	19,9	19,6	19,9	20,4	20,7	21,8	20,6	20,4
Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - SP		14,1	14,6	13,7	13,4	12,9	14,4	15,3	15,8	15,0	15,0
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)										

<b>PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP 109 US\$</b>	1,3%	2,7%	1,1%	5,7%	3,2%	4,0%	6,0%		<b>5,1%</b>	0,3%
<b>PROD. INTERNO BRUTO-PIB-BR 109 US\$_2007</b> (valores para o Brasil retirados do BEN)	1.198,9	1.230,8	1.244,9	1.315,9	1.357,5	1.411,4	1.496,8		<b>1.572,7</b>	1.576,9

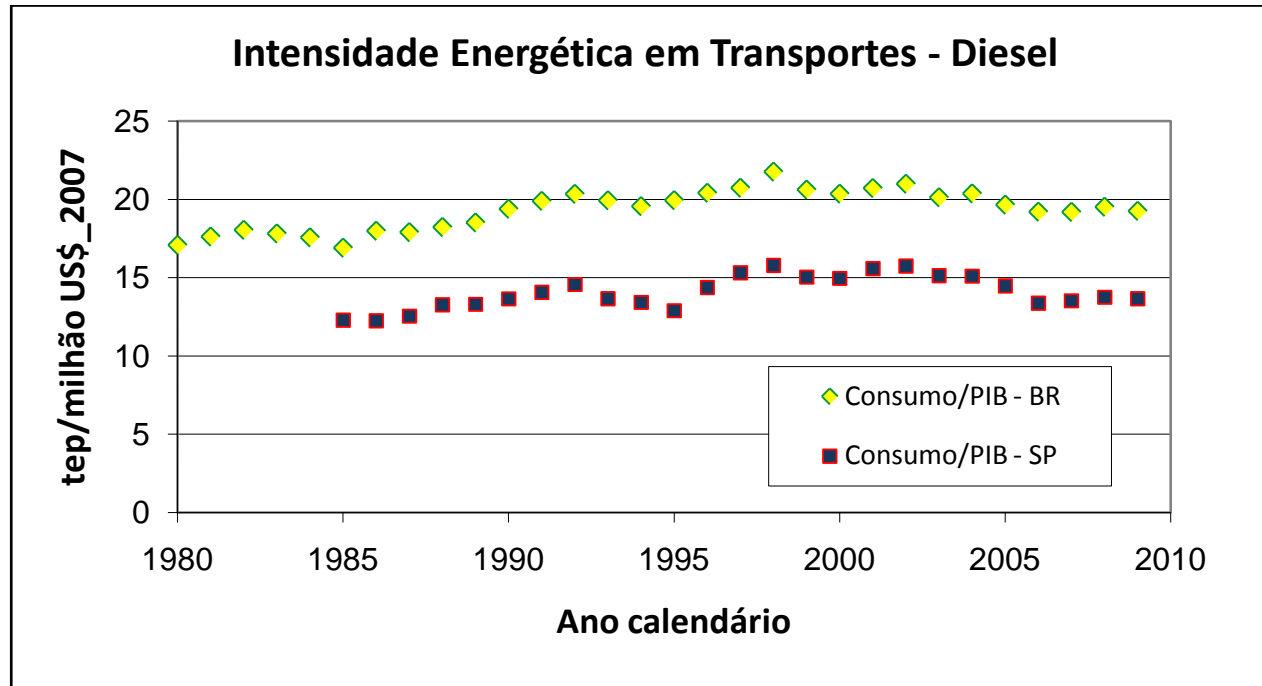
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>ANO</b>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	<b>2008</b>	2009
<b>SETOR DE TRANSPORTES-TOTAL</b>									<b>UNIDADE:</b>	
									<b>10<sup>3</sup> tep</b>	
GÁS NATURAL		503	862	1.169	1.390	1.711	2.030	2.252	2.158	1.853
ÓLEO DIESEL		24.840	25.834	25.058	26.810	26.685	27.112	28.731	30.701	30.369
ÓLEO COMBUSTÍVEL		712	742	699	782	806	733	930	1.038	986
GASOLINA AUTOMOTIVA		12.995	12.426	13.115	13.560	13.595	14.440	14.287	14.538	14.674
GASOLINA DE AVIAÇÃO		56	42	47	47	42	54	56	47	48
QUEROSENE		3.215	3.092	2.194	2.345	2.553	2.381	2.618	2.811	2.828
ELETRICIDADE		103	81	84	89	102	126	135	138	137
ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO		3.208	3.871	3.875	3.979	4.079	2.777	3.325	3.533	3.392
ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO		2.170	2.214	1.919	2.466	2.885	3.618	5.287	7.480	8.400
<b>TOTAL</b>		<b>47.802</b>	<b>49.163</b>	<b>48.160</b>	<b>51.469</b>	<b>52.459</b>	<b>53.270</b>	<b>57.621</b>	<b>62.444</b>	<b>62.687</b>
Consumo dos Veículos Otto (10 <sup>3</sup> tep)		18.875	19.373	20.077	21.396	22.270	22.865	25.150	27.710	28.367
Intensidade Energética Transporte Individual (GNV, Etanol e Gasolina) - BR		15,7	15,7	16,1	16,3	16,4	16,2	16,8	17,6	18,0
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)									
Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - BR		20,7	21,0	20,1	20,4	19,7	19,2	19,2	19,5	19,3
Intensidade Energética Transporte de Carga e Coletivo Passageiros (Diesel) - SP		15,6	15,7	15,1	15,1	14,5	13,4	13,5	13,7	13,7
	(tep/10 <sup>6</sup> US\$_2007)									14,1

## 2.1 INTENSIDADE ENERGÉTICA NO TRANSPORTE INDIVIDUAL DE PASSAGEIROS



1. A intensidade de uso dos combustíveis nos veículos de transporte individual é praticamente a mesma para o Estado e o País, em que pese a renda per capita do Estado ser cerca de 60% superior à do País
2. A intensidade energética no transporte individual se mostra mais suscetível às variações anuais do PIB que a do transporte de cargas e coletivo de passageiros, e tem mostrado uma tendência de crescimento com o tempo e aumento da renda. .
3. Houve um ganho significativo de eficiência dos veículos com a introdução do controle eletrônico de ignição e injeção do combustível nos motores e a redução do peso dos veículos, que se observa a partir de meados da década de 1990 e que representou cerca de 20% (em São Paulo a penetração inicial foi mais intensa).
4. Desconsiderado o ganho tecnológico mencionado no comentário anterior, o aumento da intensidade tem sido cerca de 1,5%a.a. Este fato leva a crer que no cenário tendencial de referência (crescimento do PIB de 3,8% a.a) o consumo em transporte individual deve mais que dobrar entre 2005 e 2020.

## 2.2 INTENSIDADE ENERGÉTICA NO TRANSPORTE DE CARGA E COLETIVO DE PASSAGEIROS



1. O consumo de diesel, (usado para representar o transporte de carga e coletivo de passageiros na superfície) tem, historicamente, se mostrado proporcional ao valor do PIB em moeda constante, tanto para o Estado como para o País.
2. A intensidade energética do Estado é cerca de 72% da do País, possivelmente, em grande parte explicável pelas menores distâncias a serem percorridas pelos bens no Estado.
3. O crescimento observado até 1998 de cerca de 1,2%a.a., parecia indicar uma intensificação puxada pelo aumento de trocas na economia. No entanto, nos últimos dez anos, vem ocorrendo uma redução, possivelmente associada ao ganho de eficiência, tanto modal como no uso dos combustíveis.

### 3 EMISSÕES DE CO2 NO TRANSPORTE

1. Com base nos dados do BEESP e fatores de emissão associados a cada tipo de combustível utilizado (metodologia IPCC), foram calculadas as emissões de CO<sub>2</sub> pelos subsetores do transporte no Estado. Foram calculados os valores para o ano de 2005 (referência para a PEMC), assim como as emissões tendenciais para 2020, em conformidade com o cenário de referência de crescimento econômico. Também é calculada a redução necessária das emissões de CO<sub>2</sub> para atingir a meta.

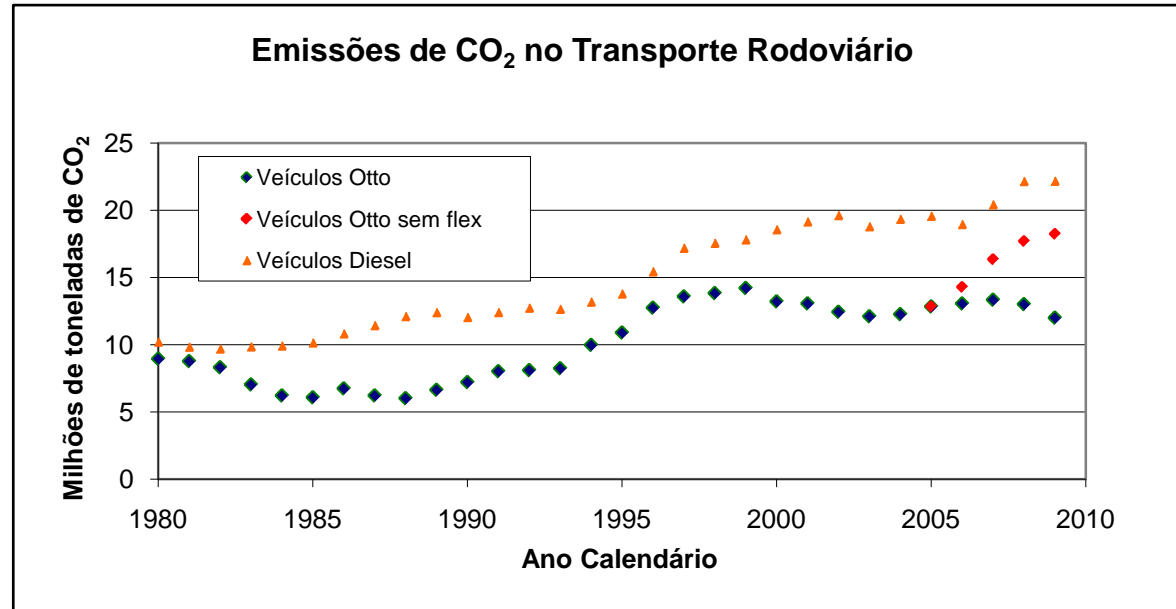
Ano referência - 2005			Crescimento		Ano 2020		Redução necessária (MtCO <sub>2</sub> )
Modo	(MtCO <sub>2</sub> )	(%)	2005-2020	(MtCO <sub>2</sub> )			
Rodoviário	32,4	81%		60,6			
Diesel	19,6	49%	68%	32,9			
Otto	12,8	32%	116%	27,7			
Ferroviário	0,4	1%	70%	0,7			
Hidroviário (com cabotagem)	2,0	5%	70%	3,3			
Aéreo	5,1	13%	126%	11,5			
<b>Total</b>	<b>39,8</b>	<b>100%</b>		<b>76,1</b>		<b>44,2</b>	

2. Cerca de 2/3 das emissões do subsetor Aéreo está associada ao transporte internacional e, portanto, a rigor, não seria atribuível ao território do Estado pela metodologia do IPCC
3. Para o subsetor Rodoviário foram separadas as emissões de CO<sub>2</sub> associadas aos combustíveis para motores Otto (transporte individual de passageiros) e ao óleo diesel (transporte individual de cargas e coletivo de passageiros)
4. Não foi considerada a adição de biodiesel no óleo diesel, que cresceu de 2% em 2008 até 5% em 2010, implicando em redução idêntica das emissões, conforme metodologia do IPCC
5. Mantida a participação de combustíveis e de modais (exceto aéreo) de 2005, estima-se um aumento das emissões do transporte não aéreo de carga e coletivo de passageiros em cerca de 68% para o cenário de referência

6. Para o cenário de referência e mantida a participação dos combustíveis, estima-se um aumento de 116% nas emissões dos veículos de transporte individual até 2020 sobre 2005. Analogamente, o transporte aéreo tem um crescimento esperado de 126% até 2020
7. Desconsiderando a transporte aéreo, cujo controle é de competência da União, as emissões de referência em 2005 seriam:

<b>Ano referência - 2005</b>	<b>(MtCO<sub>2</sub>)</b>	<b>Estimativa - 2020</b>	<b>Redução necessária</b>
		<b>(MtCO<sub>2</sub>)</b>	<b>(MtCO<sub>2</sub>)</b>
<b>Total Não Aéreo</b>	<b>34,7</b>	<b>64,6</b>	<b>36,8</b>

### 3.1 EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> NO TRANSPORTE



1. Sob as condições previstas de crescimento, as emissões líquidas de CO<sub>2</sub> pelos veículos Otto passariam de 12,8 Mt<sub>CO<sub>2</sub></sub> em 2005 para 27,7 Mt<sub>CO<sub>2</sub></sub> em 2020
2. Conforme se observa no gráfico, o aumento da participação do etanol como combustível dos motores Otto já implicou em uma redução de 6,2 Mt<sub>CO<sub>2</sub></sub> para o ano de 2009.
3. A continuar a penetração dos veículos flex e a participação de etanol observada nos últimos anos, obter-se-ia uma redução das emissões de CO<sub>2</sub> de 20,2 Mt<sub>CO<sub>2</sub></sub> em 2020 em relação ao cenário de referência

#### 4 ESTIMATIVA DO TAMANHO E COMPOSIÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS RODOVIÁRIOS DO ESTADO

PROD. INTERNO BRUTO-PIB-SP  
10<sup>9</sup> US\$\_2007

408 426 427 426 425 436 460 478 508 542 547

<b>Frota Paulista</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	
Valores em milhares de Veículos												
										<b>6687</b>		Frota Circulante Detran
<b>Autos</b>										<b>8051</b>	<b>8576</b>	Estimativa segundo ANFAVEA
	5134	5323	5526	5659	5748	5883	6051	6297	6686	7118	7524	Modelo IPT com sucateamento ajustado pela frota circulante
	5236	5441	5680	5879	6047	6236	6452	6724	7135	7613	8044	Estimativa segundo sucateamento inventário MMA (SP/BR - 36,8%)
										<b>2242</b>		Frota Circulante Detran
<b>Motos</b>	772	892	1008	1126	1265	1416	1616	1902	2242	2607	2764	Modelo IPT com sucateamento ajustado pela frota circulante
<b>Comerciais Leves</b>										<b>1038</b>		Frota Circulante Detran
										<b>1147</b>	<b>1241</b>	Estimativa segundo ANFAVEA
Total	814	855	881	882	882	895	918	959	1037	1148	1255	Modelo IPT com sucateamento ajustado pela frota circulante
Total	810	846	876	890	901	927	957	992	1054	1150	1245	Estimativa segundo sucateamento inventário MMA (SP/BR - 31,9%)
Otto	606	625	640	644	649	665	683	706	752	823	894	
Diesel	203	220	236	246	252	261	274	287	302	327	351	
<b>Caminhões</b>										<b>264</b>		Frota Circulante Detran
										<b>431</b>	<b>447</b>	Estimativa segundo ANFAVEA
Diesel	244	246	247	243	239	241	244	250	263	281	290	Modelo IPT com sucateamento ajustado pela frota circulante
Diesel	277	282	289	293	297	306	313	320	332	350	366	Estimativa segundo sucateamento inventário MMA (SP/BR - 27,5%)

<b>Ônibus</b>											<b>73,4</b>		Frota Circulante Detran	
											<b>134,0</b>	<b>139,5</b>	Estimativa segundo ANFAVEA	
	Diesel	57,9	59,8	61,1	62,0	65,3	67,2	67,2	69,6	73,8	78,4	78,3	Modelo IPT com sucateamento ajustado pela frota circulante	
	Diesel	66,9	69,2	71,4	73,5	75,4	77,7	79,2	81,9	85,6	90,3	90,8	Estimativa segundo sucateamento inventário MMA (SP/BR - 30,8%)	
<b>Total Veículos</b>		6250	6484	6714	6846	6935	7086	7280	7575	8060	8625	9146	Modelo IPT com sucateamento ajustado pela frota circulante	
		6389	6638	6916	7136	7321	7546	7802	8118	8607	9203	9745	Estimativa segundo sucateamento inventário MMA	
<b>Total Motos</b>		772	892	1008	1126	1265	1416	1616	1902	2242	2607	2764	Modelo IPT com sucateamento ajustado pela frota circulante	

#### 4.1 ESTIMATIVA DO TAMANHO E COMPOSIÇÃO DA FROTA NO ESTADO DE SÃO PAULO

1. Existe considerável incerteza no número de veículos que estão efetivamente em operação, tanto no Estado como no País
2. O número de veículos novos comercializados e licenciados é conhecido com base nos dados da Anfavea e do Renavam, e serve como estimativa superior da frota pois é usual não se dar baixa em veículos desativados
3. O número de veículos usados que são licenciados em determinado ano, às vezes denominados veículos em circulação, serve como estimativa inferior da frota, pois fração considerável circula sem licenciamento regular
4. São utilizados modelos de sucateamento para ajustar o tamanho da frota pelos dados de frota circulante do Detran, ou corrigidos por uma fração dos não licenciados regularmente
5. Com modelos de intensidade de uso (função da idade), bem como quilometragem anual média dos veículos novos, é possível estimar o consumo de cada categoria de veículos.
6. O valor total de consumo de cada tipo de combustível é feito aproximar-se, dos dados dos Balanços Energéticos correspondentes, ajustando-se os parâmetros do modelo.
7. O modelo aqui utilizado foi desenvolvido pelo IPT e está calibrado para representar a frota em uso efetivamente licenciada no Detran. Portanto, os números de veículos apresentados são menores do que os das estimativas que consideram os veículos registrados. Entretanto, o valor total de consumo de cada combustível é feito coincidir com os valores do BEESP (1980-2009).
8. O crescimento da frota de autos e comerciais leves Otto tem sido cerca de 0,9% a.a. acima do crescimento do PIB.
9. Para o cenário de referência (crescimento do PIB de 3,8% a.a.), a estimativa tendencial aumenta a frota de veículos Otto em 140% até 2020, em relação à de 2005
10. A frota de caminhões e ônibus pouco cresceu no período analisado, embora o tamanho dos veículos tenha aumentado. A partir de 2003, a venda de caminhões pesados novos tem experimentado forte crescimento.
11. Os gráficos a seguir apresentam os resultados do crescimento histórico das frotas de veículos no Estado e uma estimativa de sua futura evolução segundo o cenário de referência, usando-se o modelo de simulação do IPT, já mencionado. Os dados de veículos novos registrados foram atualizados até setembro de 2010.

## 5 TRANSPORTE DE CARGA E MUDANÇA MODAL

1. Tomando por base o PDDT original e as informações atualizadas para o ano de 2009, foi feita uma interpolação para determinar a distribuição modal no ano de referência de 2005.

	ORIGINAL - PDDT				ATUALIZADO		INTERPOLADO	
	2000		2020		2009		2005	
	10 <sup>9</sup> TKU	%	10 <sup>9</sup> TKU	%	10 <sup>9</sup> TKU	%	10 <sup>9</sup> TKU	%
Rodovia	108,2	93,1%	164,1	65,5%	139,2	84,0%	124,5	88,8%
Ferrovia	6,1	5,2%	78,2	31,2%	18,8	11,3%	11,4	8,1%
Hidrovia	0,6	0,5%	1,3	0,5%	0,9	0,5%	0,7	0,5%
Dutovia	0,9	0,8%	4,3	1,7%	4,9	2,9%	2,3	1,6%
Cabotagem	0	0,0%	2	0,8%	0,9	0,5%	0,5	0,4%
Aerovia	0,4	0,3%	0,8	0,3%	1,2	0,7%	0,7	0,5%
Total	116,2	100,0%	250,7	100,0%	165,8	100,0%	140,1	100,0%

2. Face a distribuição modal atual e os planos e projetos em discussão que podem ser implementados no horizonte de 2020, adotou-se como possível, no âmbito do GT, a seguinte participação modal para transportar a carga do PDDT original.
3. Uma vez que o cenário econômico de referência prevê um crescimento de 70% no valor de TKU total sobre 2005, a distribuição das cargas foi recalculada com a participação de 2005 e conforme a participação adotada para 2020.
4. Usando os fatores de emissão adotados pelo GT como mais representativos, foi calculado o impacto da mudança de modais na redução das emissões de CO<sub>2</sub> para 2020. Desconsiderando o transporte aéreo de carga, o efeito seria 3,9 MtCO<sub>2</sub>.

ADOTADO		EXTRAPOLADO		MUDANÇA MODAL		Fatores de Emissão Adotados gCO <sub>2</sub> /TKU	Efeito da Mudança Modal (MtCO <sub>2</sub> )
2020		2020		2020			
10 <sup>9</sup> TKU	%	10 <sup>9</sup> TKU		10 <sup>9</sup> TKU			
165,5	66%	211,6		157,2		99	-5,4
50,1	20%	19,4		47,6		30	0,8
12,5	5%	1,2		11,9		24	0,3
12,5	5%	3,9		11,9		10	0,1
7,5	3%	0,9		7,1		20	0,1
2,5	1%	1,2		2,4		1070	1,2
250,7	100,0%	238,2		238,2			-2,9

## 5.1 DISTRIBUIÇÃO DA CARGA RODOVIÁRIA

- Os trabalhos realizados no âmbito do GT no sentido de compatibilizar o consumo total de óleo diesel registrado no BEESP, a produção de transporte de carga, a quilometragem percorrida pelos ônibus e o uso de comerciais leves a diesel, forneceram as seguintes estimativas:
- Inicialmente foram utilizados valores práticos para consumo de veículos, capacidade efetiva de carga e quilometragem anual percorrida por ônibus urbanos e rodoviários, assim como para os comerciais leves. Finalmente foi definido um coeficiente multiplicativo que forçou a coincidência dos valores.

(valores de 2010 reduzidos para 2009)

Caminhões	TKU/ano (10 <sup>9</sup> )	vkm/ano (10 <sup>6</sup> )	Consumo* (10 <sup>3</sup> tep)	Consumo Corrigido** (10 <sup>3</sup> tep)
Regional	<b>139,2</b>	<b>15.758</b>	<b>3.078</b>	<b>4.173</b>
Rede Principal	124,6	12.863	2.753	3.733
Sist.secundário	8,6	797	191	259
Vicinais	6,0	557	134	181
Urbano	<b>11,6</b>	<b>2.895</b>	<b>596</b>	<b>808</b>
RMSP	8,0	2.011	414	561
Demais municípios	3,5	884	182	247

\* Consumo total calculado com base no consumo veicular

\*\* Consumo corrigido para que o consumo total de diesel no modal rodoviário coincida com o do BEESP

Comerciais Leves a Diesel	TKU/ano (10 <sup>9</sup> )	vkm/ano (10 <sup>6</sup> )	Consumo (10 <sup>3</sup> tep)
Urbano	11,39	5.177	563
Regional	5,70	2.589	281
<b>Total</b>	<b>17,09</b>	<b>7.766</b>	<b>844</b>

Longa Distância= 80%  
Urbano (municipais)= 20%

Ônibus	vkm/ano (10 <sup>6</sup> )	Consumo (10 <sup>3</sup> tep)	Consumo Corrigido** (10 <sup>3</sup> tep)
Urbano	<b>2.021</b>	<b>745</b>	<b>1.010</b>
Município São Paulo	960	366	496
Regiões Metropolitanas*	508	187	254
Demais municípios SP	308	109	148
Fretado RMs	245	<b>83</b>	113
Regional	<b>875</b>	<b>286</b>	<b>388</b>
Regional de linha	443	145	197
Fretado Intermunicipal	432	141	191
<b>Total Coletivo de Passageiros</b>	<b>2.896</b>	<b>1.031</b>	<b>1.398</b>

\* RMSP, Campinas e Baixada (exclui o munic. de S.Paulo)

\*\* Consumo corrigido para que o consumo total de diesel no modal rodoviário coincida com o do BEESP

**Consumo total de diesel no transporte rodoviário (10<sup>3</sup> tep)= 7.223**

**Coeficiente de Ajuste\*= 1,356**

\*aplicado somente sobre caminhões e ônibus, cujo consumo foi estimado pelo transporte produzido

## 5.2 MODOS FERROVIÁRIO E HIDROVIÁRIO

1. Levantamentos realizados pela ST apontam os consumos de diesel e carga transportada pelos setores ferroviário e hidroviário no Estado:

ano de 2009

	TKU/ano (10 <sup>9</sup> )	Consumo (1000 tep)	Emissão de CO <sub>2</sub> (MtCO <sub>2</sub> )
Ferrovário	18,777	181	0,556
Hidroviário (c/ cabot.)	11,871	91	0,279

## 5.3 SUBSTITUIÇÃO DE GASOLINA POR ETANOL NA FROTA FLEX

1. Admitida a mesma participação de combustíveis da frota de veículos Otto de 2005 calcula-se a evolução das emissões para o cenário base
2. Admitindo-se que 90% dos veículos novos serão flex, que 50% dos motociclos também, e que 90% da frota flex estarão operando com etanol, pode-se estimar o valor da mitigação pelo etanol. Um dos gráficos da aba Consumo\_SP ilustra a evolução simulada pelo IPT dos diversos segmentos de veículos Otto.
3. Face o crescimento esperado exagerado da frota de veículos Otto até 2020 conforme apresentado nos gráficos da aba Frota, admite-se que haverá redução da quilometragem anual por veículo, de modo a compatibilizar o crescimento do consumo com o aumento do PIB, conforme os padrões históricos (vide gráficos na aba Consumo\_DP
4. Vale observar que graças à introdução do flex seria possível cumprir a meta de redução das emissões em 20% com base em 2005 no setor de transporte individual. Para tanto é fundamental que o preço do etanol se mantenha competitivo com o da gasolina durante o ano todo, como aconteceu no período 2005 - 2009.

	2005	2009	2020
Consumo energia (10 <sup>3</sup> tep)	6.494	9.230	14.031
Emissões CO <sub>2</sub> com participação de 2005 fixa (MtCO <sub>2</sub> )	12,83	18,24	27,73
Emissões CO <sub>2</sub> com penetração flex a etanol (MtCO <sub>2</sub> )	12,83	12,00	7,50
Redução possível das emissões.	0,00	6,24	<b>20,23</b>

#### 5.4 SUBSTITUIÇÃO DE 10% DE TODO O DIESEL CONSUMIDO NO ESTADO POR BIODIESEL, DIESEL DE CANA)

1. Uma vez que o consumo esperado de energia pelos motores diesel em 2020 para o cenário base pode atingir cerca de 11.000 tep, as emissões de CO<sub>2</sub> correspondentes atingirão cerca de 33 MtCO<sub>2</sub>/ano.
2. Uma vez que, segundo o critério do IPCC, as emissões de CO<sub>2</sub> referentes a combustíveis renováveis é nula, estaríamos realizando um abatimento de cerca de **3,3 MtCO<sub>2</sub>/ano** em 2020

#### 5.5 USO DE COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS EM TODA A FROTA DE ÔNIBUS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

1. A frota de ônibus contratada pela SPTrans consome anualmente cerca de 350.000 tep de diesel, correspondendo a uma emissão de cerca de 1,1 MtCO<sub>2</sub>. Até 2020, pelo crescimento da frota, esse número pode atingir 1,5 MtCO<sub>2</sub>. Portanto, a substituição integral do diesel por combustíveis renováveis, permitiria mitigar **1,5 MtCO<sub>2</sub>/ano**

#### 5.6 MUDANÇA DE MODAIS NO TRANSPORTE DE CARGA

1- Tomando como referência a matriz modal do transporte de carga em 2005 e, dentro do escopo do PDDT, adotando como factível a matriz abaixo, obtém-se:

	INTERPOLADA (2000-2009)		ADOTADA	
	2005		2020	
	TKU (10 <sup>9</sup> )	%	TKU (10 <sup>9</sup> )	%
Rodovia	124,5	88,8%	165,5	66%
Ferrovia	11,4	8,1%	50,1	20%
Hidrovia	0,7	0,5%	12,5	5%
Dutovia	2,3	1,6%	12,5	5%
Cabotagem	0,5	0,4%	7,5	3%
Aerovia	0,7	0,5%	2,5	1%
Total	140,1	100,0%	250,7	100,0%

2- Extrapolando a matriz de 2005 para 2020 dentro do cenário de referência que supõe um crescimento de 70% no período e reduzindo a matriz adotada para a mesma carga total

3- Utilizando os fatores de emissão do DOT complementados com dado do IMO sobre cabotagem e assumindo que os compressores e bombas nas dutovias serão acionados eletricamente no Estado, calcula-se o efeito das mudanças modais nas emissões de CO<sub>2</sub>

## ANEXO II – EMISSÕES – Análise Modal no Estado de São Paulo

Cargas	10*9 TKU (2005)	10*9 TKU (2020*)	10*9 TKU (2020**)	(10*3 t CO <sub>2</sub> / 10*9 TKU)	(Mt CO <sub>2</sub> ) (2005)	(Mt CO <sub>2</sub> ) (2020*)	(Mt CO <sub>2</sub> ) (2020**)	(Mt CO <sub>2</sub> ) (2020*-05)	(%CO <sub>2</sub> ) (2020*-05)
Rodoviário	124,5	165,5	222,7	99	12,33	16,38	22,05	4,06	33%
Ferrovário	11,4	50,1	20,4	30	0,34	1,50	0,61	1,16	339%
Hidroviário	0,7	12,5	1,3	24	0,02	0,30	0,03	0,28	1686%
Dutoviário	2,3	12,5	4,1	10	0,02	0,13	0,04	0,10	443%
Cabotagem	0,5	7,5	0,9	20	0,01	0,15	0,02	0,14	1400%
Aeroviário	0,7	2,5	1,3	1070	0,75	2,68	1,40	1,93	257%
<b>Total</b>	140,1	250,6	250,7		13,5	21,1	24,1	7,67	57%

(\*) 2020 - Adotado

(\*\*) 2020 - Cenário NFF (se nada for feito)

DE → PARA	(10*3 t CO <sub>2</sub> / 10*9 TKU)					
	AEROVIÁRIO	RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	HIDROVIÁRIO	CABOTAGEM	DUTOVIÁRIO
AEROVIÁRIO	X	971	1.040	1.046	1.050	1.060
RODOVIÁRIO	X	X	69	75	79	89
FERROVIÁRIO	X	X	X	6	10	20
HIDROVIÁRIO	X	X	X	X	4	14
CABOTAGEM	X	X	X	X	X	10
DUTOVIÁRIO	X	X	X	X	X	X

Passageiros	10 <sup>6</sup> pass.km(2005)	10 <sup>6</sup> pass.km(2020)	(tCO <sub>2</sub> /10 <sup>6</sup> pass.km)	(Mt CO <sub>2</sub> ) (2005)	(Mt CO <sub>2</sub> ) (2020)
Automóvel E22	100	*	134,3	*	*
Moto E22	100	*	134,3	*	*
Ônibus comum	100	*	78,4	*	*
Ônibus BRT	100	*	32,8	*	*
Metroviário	100	*	0,7	*	*
Ferroviário	100	*	0,6	*	*
Aeroviário	100	*	nd	*	*
<b>Total</b>	700	*		*	*

\*Dados não disponíveis - em elaboração

DE → PARA	Automóvel E22	Moto E22	Ônibus comum	Ônibus BRT	Metroviário	(10 <sup>3</sup> t CO <sub>2</sub> / 10 <sup>9</sup> pass.km)	
						Ferroviário	Aeroviário
Automóvel E22	X	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>102</b>	<b>134</b>	<b>134</b>	nd
Moto E22	X	X	<b>56</b>	<b>102</b>	<b>134</b>	<b>134</b>	nd
Ônibus comum	X	X	X	<b>46</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	nd
Ônibus BRT	X	X	X	X	<b>32</b>	<b>32</b>	nd
Metroviário	X	X	X	X	X	<b>0,1</b>	nd
Ferroviário	X	X	X	X	X	X	nd
Aeroviário	X	X	X	X	X	X	X

### Fatores de emissão: CARGAS

MODO	Adotado (*)	DOT/TCL (1)	TTI (2)	IMO (3)	HTE (4)	INE (5)	(t CO <sub>2</sub> / 10 <sup>6</sup> TKU)
							Tremove (6)
<b>Aeroviário</b>	<b>1070</b>	1600		540 (b)			
<b>Rodoviário</b>	<b>99</b>	116	61,0 / 44,3 (a)	250/50 (c)	200/100 (e)	155/110 (h)	325/80 (i)
<b>Ferrovário</b>	<b>30</b>	34	16,6	120	69/38 (f)		35
<b>Hidroviário</b>	<b>24</b>	20	11,9			30	40
<b>Cabotagem</b>	<b>20</b>	20		21 (d)	13/12 (g)		
<b>Dutoviário</b>	<b>10</b>	10					

#### Fontes e notas:

(1) DOT - US Dep. Of Transportation + TCL + McKinnon "CO<sub>2</sub> Emissions from Freight Transport in the UK"

(2) TTI - Textas Transportaion Institute; 2007. Nota: (a) 55% retorno vazio / carregado

(3) IMO - International Maritime Organization; 2008. Notas: (b) B-747; voo de 1.200 km; (c) Caminhão / treminhão; (d) ≤ 8.000 t dwt

(4) HTE - Handbook of transport and the Environment - Hensher & Button - Elsevier Ltd, Oxford, UK, 2003. Notas: (e) 20 t / 35t; (f) Diesel / Elétrico; (g) Diesel / Óleo

(5) INE - Inland Navigation Europe

(6) TREMOVE - Modelo do programa "Ar Limpo para a Europa (CAFE)", da União Europeia - <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/models/tremove.htm>

(a) 55% retorno vazio / retorno carregado

(b) B-747; voo de 1.200 km

(c) Caminhão / treminhão

(d) ≤ 8.000 t dwt

(e) 20 t / 35 t

(f) Diesel / Elétrico

(g) Diesel / Óleo

(h) Caminhão 36 t - Trânsito congestionado / fluido

(i) Caminhão < 7,5 t / > 32 t

#### Fatores Adotados

Aeroviário:	Média entre DOT/TCL e IMO (escolha devida à incerteza)
Rodoviário:	A partir do "Balanço Energético" - Anexo
Ferroviário	A partir do "Balanço Energético" - Anexo
Hidroviário:	A partir do "Balanço Energético" - Anexo
Cabotagem:	Maior valor conservador
Dutoviário	Único valor disponível

#### Fatores de emissão: PASSAGEIROS

(10*3 t CO <sub>2</sub> / 10*9 p.km)	Adotado	WB/FGV/EPC (*)
<b>Automóvel E22</b>	134,3	134,3
<b>Moto E22</b>	134,3	134,3
<b>Ônibus comum</b>	78,4	78,4
<b>Ônibus BRT</b>	32,8	32,8
<b>Metroviário</b>	0,7	0,7
<b>Ferroviário</b>	0,6	0,6
<b>Aeroviário</b>	nd	nd

(\*) "Economia de Baixo Carbono", 2010

## ANEXO III – TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

### Características Demográficas e do Setor

#### 1 TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS

A análise do transporte urbano e das emissões de gases de efeito estufa atribuídas aos municípios do Estado de S. Paulo considerou o porte dos municípios em termos populacionais para melhor caracterizar o transporte e a mobilidade urbana.

Os dados populacionais adotados referem-se às estimativas censitárias do IBGE e as caracterizações do transporte público e da mobilidade, bem como as estimativas de emissões de gases do efeito estufa, foram obtidos a partir do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Relatório Geral 2005, da Associação Nacional de Transporte Público - ANTP.

Ao final é apresentado um resumo dos estudos da ANTP a partir do Sistema de Informações sobre Mobilidade Urbana, com indicação das principais tendências observadas no país sobre transporte urbano de passageiros<sup>1</sup>.

##### 1.1 REGIÕES METROPOLITANAS E MUNICÍPIOS PAULISTAS POR FAIXA DE POPULAÇÃO

Em 2005, aproximadamente 48% da população do estado morava na Região Metropolitana de São Paulo, sendo que quase 30% da população do estado se concentrava no município de São Paulo. Já as regiões metropolitanas de Campinas (RMC) e da Baixada Santista (RMBS) respondiam por 6,5% e 4% da população do Estado, respectivamente. Aproximadamente 41% da população do Estado de São Paulo vive fora das regiões metropolitanas do Estado.

**Tabela 1. População do Estado de São Paulo**

REGIÃO	Número de Municípios	População 2005	% Pop. Estado SP	PIB 2007 (em milhões de reais)	% PIB Estado SP
<b>RMSP</b>	39	19.403.480	48,0%	509.498	56,4%
<b>RMC</b>	19	2.633.938	6,5%	70.727	7,8%
<b>RMBS</b>	9	1.637.565	4,0%	35.131	3,9%
<b>Outras</b>	578	16.767.812	41,5%	287.426	31,8%
<b>Total geral</b>	<b>645</b>	<b>40.442.795</b>	<b>100%</b>	<b>902.784</b>	<b>100%</b>

Fonte:IBGE

<sup>1</sup> Apresentação realizada por Eduardo Vasconcelos ao Grupo de Trabalho de Transportes

Pode-se destacar o fato de que a maioria dos municípios paulistas (536, ou 83% do total de municípios) tem população inferior a 60 mil habitantes, sendo que a população destes municípios compreende 19% do total da população do Estado. As tabelas 2, 3 e 4 a seguir apresentam os municípios do Estado por faixa de população.

**Tabela 2. Municípios do Estado por faixa de população**

FAIXA DE POPULAÇÃO	Número de Municípios	População 2005	% Pop. Estado SP	Aumento na Frota de autos entre 2005 e 2009
> 1 MILHÃO	2	12.179.164	30,1%	29,88%
1.000 a 500 MIL	7	4.925.849	12,2%	34,27%
500 a 250 MIL	17	5.784.363	14,3%	38,14%
250 a 100 MIL	45	6.947.790	17,2%	39,76%
100 a 60 MIL	38	2.955.500	7,3%	37,26%
< 60 MIL	536	7.650.129	18,9%	39,17%
<b>Total geral</b>	<b>645</b>	<b>40.442.795</b>	<b>100,00%</b>	<b>35,01%</b>

Fonte: IBGE

A Região Metropolitana de São Paulo foi separada do restante do estado por conta das suas grandes dimensões e concentração de população. Sozinha, a RMSP tem 48% da população do Estado e em 2007 era responsável por 57% do PIB do estado. A RMSP é a região do estado para a qual se dispõe da maior quantidade de informações sobre transporte urbano pela existência de um grande banco de dados obtidos através das pesquisas Origem/Destino realizadas desde 1967.

**Tabela 3. Municípios da RMSP por faixa de população**

FAIXA DE POPULAÇÃO	Número de Municípios	População 2005	% Pop. Estado SP
> 1 MILHÃO	2	12.179.164	30,1%
1.000 a 500 MIL	3	2.163.602	5,3%
500 a 250 MIL	7	2.414.382	6,0%
250 a 100 MIL	12	1.917.659	4,7%
100 a 60 MIL	6	466.133	1,2%
< 60 MIL	9	262.540	0,6%
<b>Total geral</b>	<b>39</b>	<b>19.403.480</b>	<b>47,98%</b>

Fonte: IBGE

Analisando-se os municípios do Estado por faixa de população, sem a RMSP, verifica-se que apenas 4 municípios tinham mais do que um milhão de habitantes, em 2005, e aproximadamente 21% da população vivia em municípios entre 100 e 500 mil habitantes, como mostra a tabela 4.

Esta divisão por faixa de população é a mesma utilizada pela ANTP no seu Sistema de Informações Municipais, sendo que os municípios com população inferior a 60 mil habitantes não foram pesquisados. Ou seja, para estes municípios, que correspondem a

quase 20% da população do Estado, não foram encontrados dados sobre o sistema de transporte urbano de passageiros.

**Tabela 4. Municípios do Estado sem a RMSP, por faixa de população.**

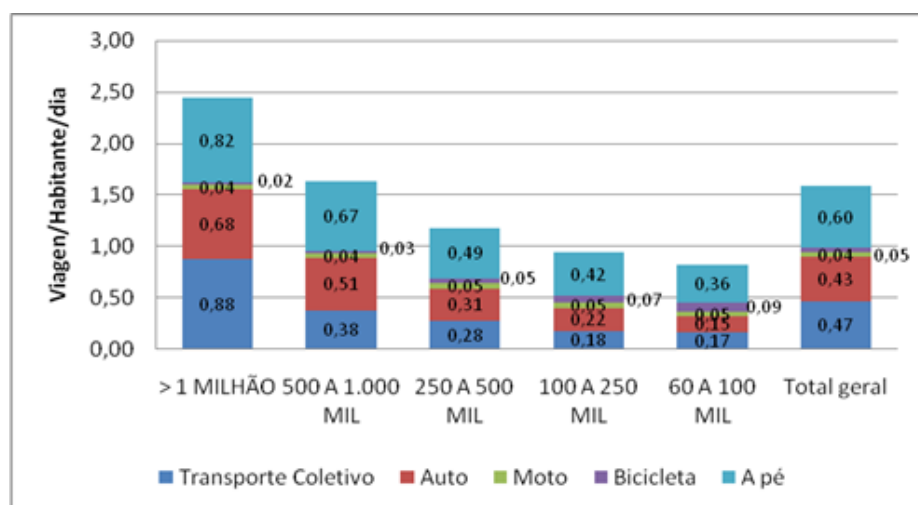
FAIXA DE POPULAÇÃO	Número de Municípios	População 2005	% Pop. Estado SP
1.000 a 500 MIL	4	2.762.247	6,8%
500 a 250 MIL	10	3.369.981	8,3%
250 a 100 MIL	33	5.030.131	12,4%
100 a 60 MIL	32	2.489.367	6,2%
< 60 MIL	527	7.387.589	18,3%
<b>Total geral</b>	<b>606</b>	<b>21.039.315</b>	<b>52,02%</b>

Fonte: IBGE

## 1.2 MOBILIDADE URBANA

As cidades com população acima de um milhão de habitantes apresentam maiores índices de mobilidade do que as cidades médias e pequenas. Isto se deve ao fato de que as cidades grandes têm maior número de empregos e atividades, gerando maior número de viagens por habitante. Da mesma forma, nas grandes cidades a mobilidade por transporte coletivo também é maior, com cerca de 0,88 viagens de transporte coletivo/habitante/dia, sendo que nas cidades de porte médio o índice de mobilidade por transporte coletivo é praticamente a metade dos grandes centros. O gráfico 1 mostra a mobilidade por habitante, por porte de município, ano 2008.

**Gráfico 1 – Mobilidade por habitante, por porte de município, por modo, 2008**



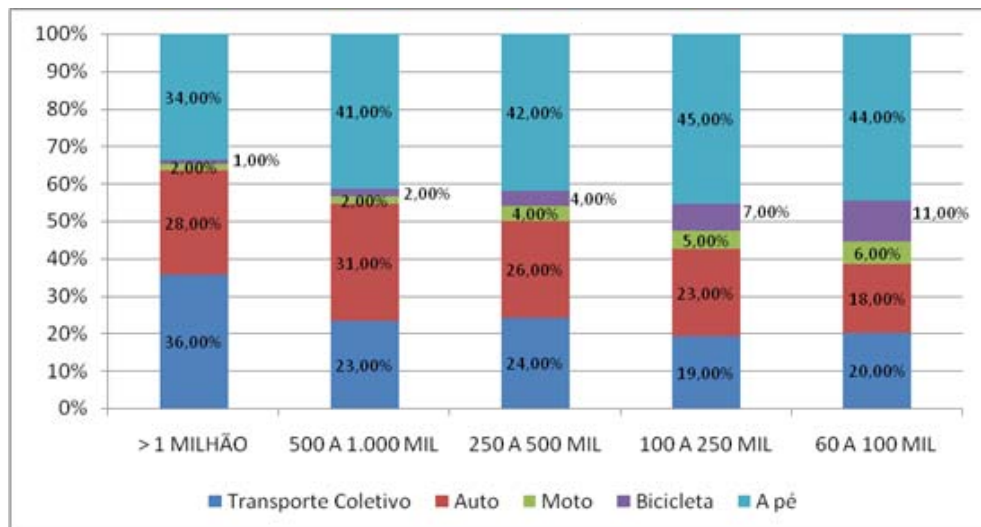
Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Relatório Geral 2008.

Entende-se que, com exceção dos municípios com mais de 1 milhão de habitantes, predominam os modos não motorizados (a pé e bicicleta) de viagem, sendo que nos municípios de menor porte pode-se destacar a quantidade de viagens de bicicleta, que

chega a 11% nos municípios com entre 60 e 100 mil habitantes, como mostra o gráfico 2. Entre os modos motorizados, o uso do automóvel é predominante sobre o transporte coletivo nas cidades com população de 100 a 1 milhão de habitantes, sendo que nos municípios maiores que 1 milhão e menores que 100 mil habitantes, predomina a utilização dos modos coletivos sobre o uso do automóvel.

A partir das informações sobre os municípios paulistas, percebe-se um aumento de cerca de 35% na frota de automóveis em todo o estado no período de 2005 a 2009, chegando a quase 40% nos municípios com menos de 500 mil habitantes. Sabe-se que a posse de automóveis é um dos fatores determinantes para utilização do transporte individual<sup>2</sup> em detrimento do uso de outros modos, indicando uma tendência de predominância dos modos individuais sobre os coletivos.

**Gráfico 2 – Divisão Modal, por porte de município, 2008**

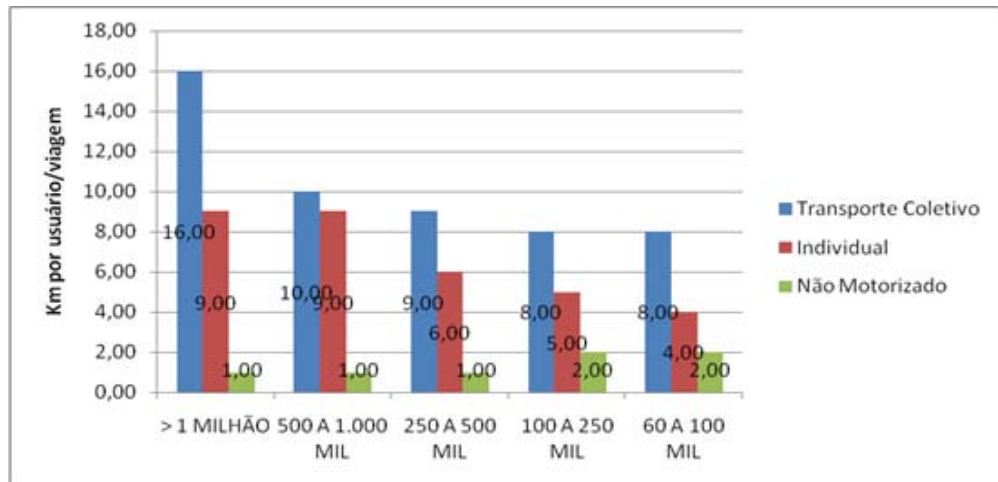


Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Relatório Geral 2008.

Nas grandes cidades, as distâncias médias percorridas por transporte coletivo são bem maiores do que nos outros municípios, chegando a ser quase 80% superior a dos municípios de porte médio (500 a um milhão de habitantes). Em relação ao transporte individual, no entanto, as cidades grandes e médias mantêm distâncias médias percorridas em torno de 9 km. O gráfico a seguir indica as distâncias médias percorridas por habitante, por modo e porte de município.

<sup>2</sup> As famílias que têm automóveis tendem a fazer mais viagens de transporte individual do que em transporte coletivo ou por modos não motorizados, mesmo em curtas distâncias.

**Gráfico 3 – Distâncias Médias percorridas, por habitante, por modo e porte de município, 2008**

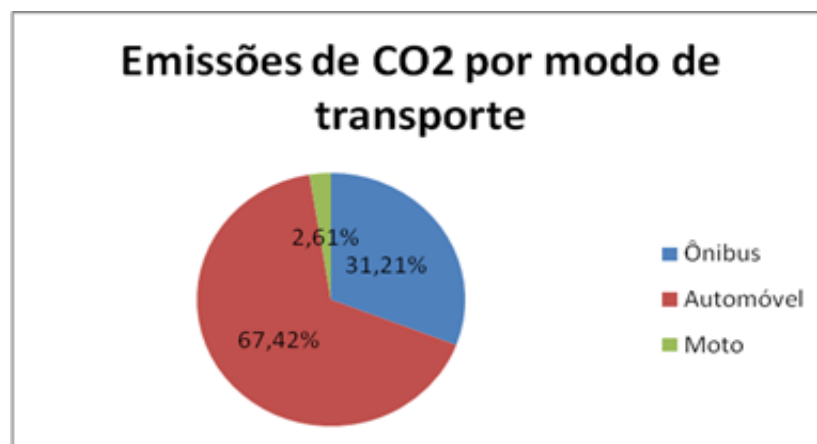


Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Relatório Geral 2008.

### 1.3 EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> NOS MUNICÍPIOS PAULISTAS

A partir dos dados populacionais do IBGE e informações municipais sobre transporte urbano de passageiros desenvolvido pela ANTP foram calculadas as emissões de CO<sub>2</sub> para o ano base de 2005. O transporte individual por automóvel responde por 67% das emissões de gases de efeito estufa, atingindo 70% se consideradas as emissões geradas pelas motos. O transporte coletivo por ônibus responde por 31% das emissões de CO<sub>2</sub>. O metrô e a ferrovia não aparecem no gráfico por não serem considerados emissores.

**Gráfico 4 – Emissões de CO<sub>2</sub> por modo de transporte urbano**



Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana – Emissões de CO<sub>2</sub> - Municípios Paulistas - 2005

As emissões de CO<sub>2</sub> decorrentes do transporte de passageiros no ESP atingem um volume de mais de 8,2 milhões de toneladas ao ano, sendo que 69% dessas correspondem

ao total emitido nas cidades com mais de 1 milhão de habitantes. Como destacado acima, o automóvel é responsável por um volume maior que os ônibus.

**Tabela 5 – Total de Emissões de gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>), no transporte urbano de passageiros, por porte do município, em 2005**

Faixa Pop.	População 2005	Total de Emissões de CO <sub>2</sub> (ton/ano) no Estado de São Paulo			
		Ônibus	Automóvel	Moto	Total
>1 Milhão	13.224.870	1.642.056	3.910.501	106.008	5.658.565
500-1.000 mil	3.880.143	228.000	718.478	35.376	879.700
250-500 mil	5.784.363	316.080	419.634	28.330	764.044
100-250 mil	6.947.790	274.220	401.830	33.502	709.552
60-100 mil	2.493.294	105.120	90.888	11.607	207.614
<b>Total geral</b>	<b>32.330.460</b>	<b>2.565.475</b>	<b>5.541.331</b>	<b>214.823</b>	<b>8.219.476</b>

Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Emissões de CO<sub>2</sub> Municípios Paulistas

As cidades com maior contingente populacional emitem maior quantidade de CO<sub>2</sub> por habitante do que as cidades menores, considerando ainda distâncias maiores percorridas por viagem. O uso do automóvel nas cidades maiores representa uma emissão de 985,64 gCO<sub>2</sub>/hab/dia, quase 9 vezes mais que nas cidades menores, onde a emissão por automóvel é de 121,51 gCO<sub>2</sub>/hab/dia. O uso do ônibus como transporte, representa uma emissão significativa nas cidades com mais habitantes, cerca de 400 gCO<sub>2</sub>/hab/dia e nas cidades menores, 140 gCO<sub>2</sub>/hab/dia, como mostra a tabela 6.

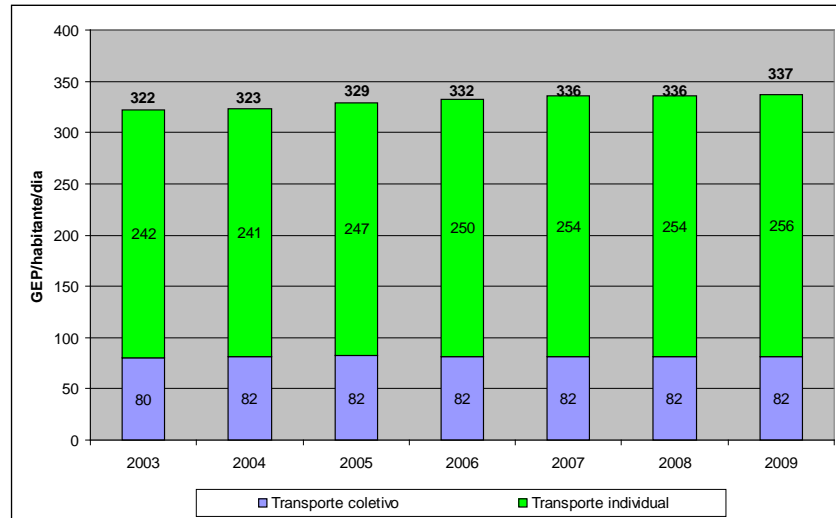
**Tabela 6 - Emissões de poluentes do efeito estufa (Co<sub>2</sub>), por habitante, no transporte urbano de passageiros, por porte do município, em 2005**

Faixa Pop.	População 2005	Total de emissões CO <sub>2</sub> (ton/ano)	gramaCO <sub>2</sub> /hab/dia Estado de São Paulo			
			Ônibus	Automóvel	Moto	Total
>1 Milhão	13.224.870	5.658.565	413,88	985,64	26,72	1.426,24
500-1.000 mil	3.880.143	879.700	195,87	617,23	30,39	843,49
250-500 mil	5.784.363	764.044	182,15	241,82	16,33	440,29
100-250 mil	6.947.790	709.552	131,56	192,79	16,07	340,42
60-100 mil	2.493.294	207.614	140,54	121,51	15,52	277,56
Total geral	32.330.460	8.219.476	264,51	571,32	22,15	857,98

Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana – Emissões de CO<sub>2</sub> - Municípios Paulistas - 2005

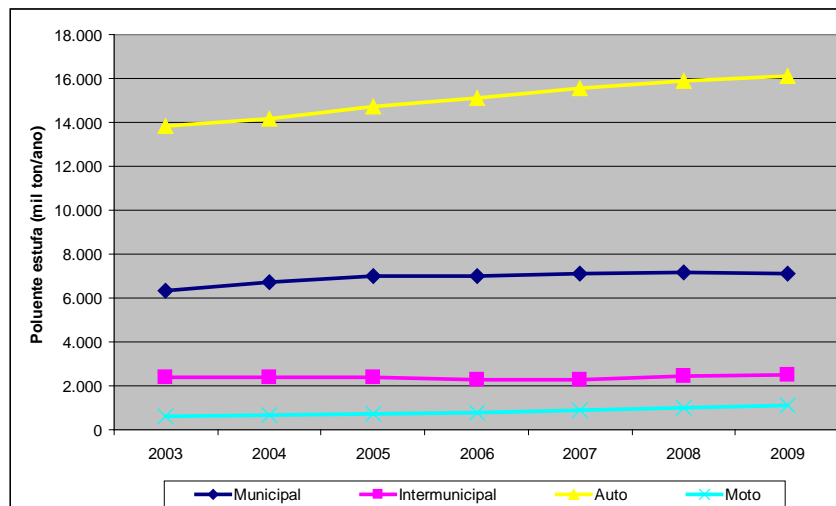
Esses dados do Estado de São Paulo não se diferem dos dados de transporte urbano no Brasil. As emissões decorrentes do transporte individual nas cidades brasileiras com mais de 60 mil habitantes, no período de 2003-2009 (amostragem de 57,9 milhões de pessoas) consome cerca de 3 vezes mais que o coletivo, quando se analisa a evolução do consumo de energia por habitante<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Contribuição de Eduardo A. Vasconcelos. Sistema de informação da mobilidade. Cidades com mais de 60 mil habitantes – Brasil. Dados e análises de 2003-09. Associação Nacional dos Transportes Públicos.

**Gráfico 5 – Consumo de Energia por Modo de Transporte, por habitante**

Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana

O transporte individual (autos e motos) é também responsável por grande parte das emissões brutas de poluentes locais. Estimativa de emissões apontam o transporte individual (autos e motos) como responsável por 87% das emissões brutas de poluentes locais (ponderação entre CO, NOx, HC, SOx, MP) e cerca de 65% das emissões de CO<sub>2</sub> (emissão estimada para 2009 em 26,8 mi t).

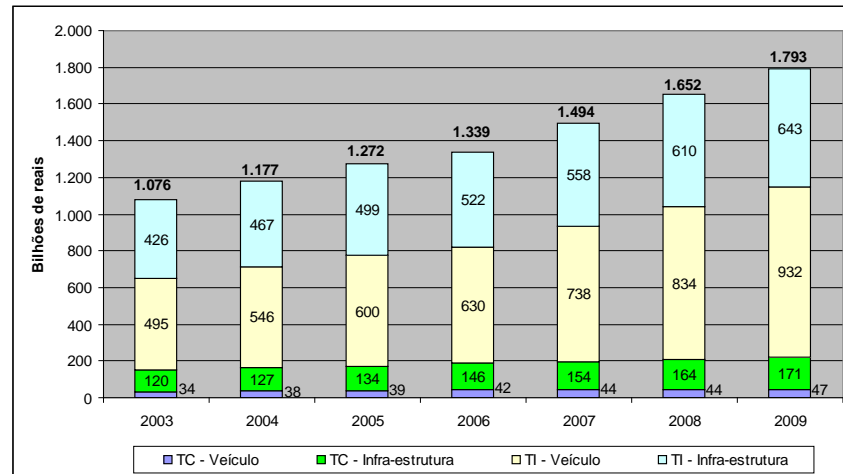
**Gráfico 6 – Evolução da emissão de poluentes de efeito estufa por modo**

Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana

É importante destacar que esse quadro é resultado de alto investimento público em patrimônio da mobilidade (veículos + infraestrutura) favorecendo os veículos individuais,

seguido pela construção do sistema viário. O investimento no transporte coletivo (vias e veículos) é apenas de 12% do total. O patrimônio total (R\$ 1,793 tri em 2009) equivale a cerca de um PIB anual das cidades consideradas.

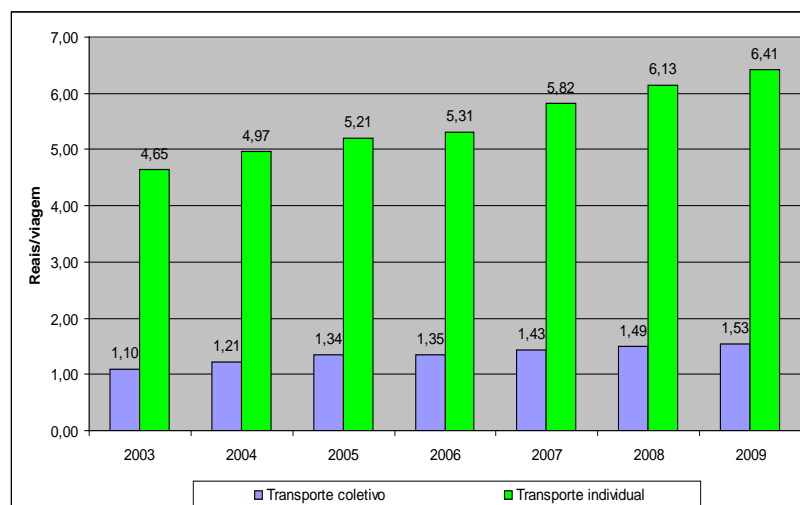
**Gráfico7 – Patrimônio envolvido na mobilidade urbana, por tipo (bilhões de reais) (valor de equipamentos novos)**



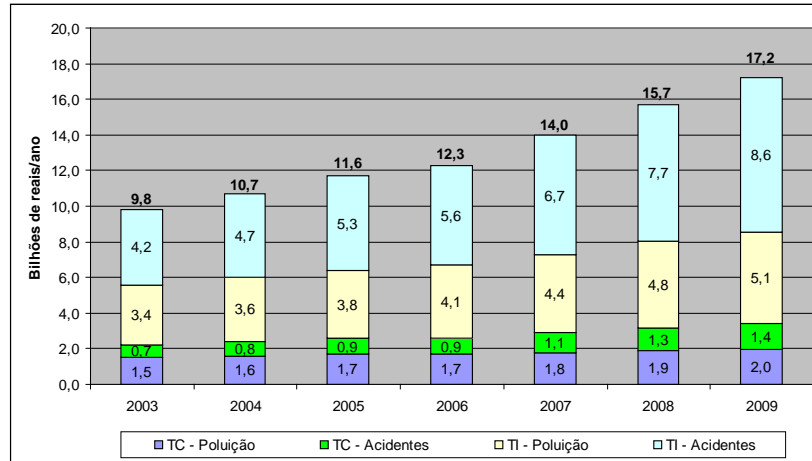
Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana

Outro dado importante é que se forem considerados os custos sociais desse quadro, as viagens em modos individuais custa mais que a viagem em modos coletivos. O custo das externalidades atribuído à poluição e acidentes por modos individuais é cerca de quatro vezes maior que o custo dos modos coletivos transportando a mesma quantidade de pessoas.

**Gráfico 8 – Custos da mobilidade por viagem**

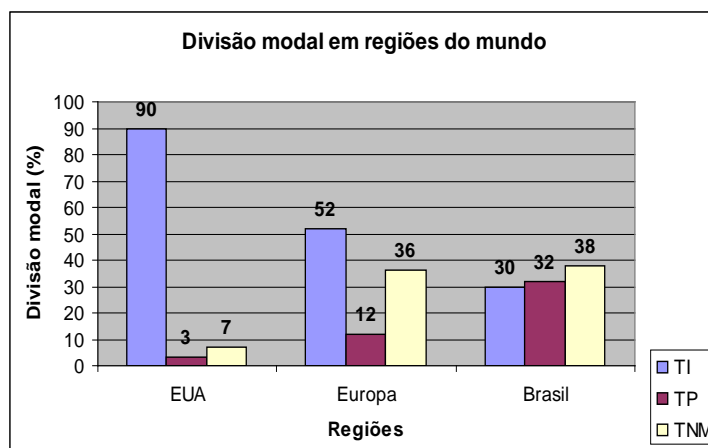


Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana

**Gráfico 9 – Evolução dos custos de externalidades por tipo**

Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana

Assim, com base nesse cenário de transporte e mobilidade urbana corremos o risco de seguir padrões ainda mais insustentáveis de transporte. O Brasil ainda tem uma divisão modal (entre transportes individual, público e não motorizado) mais balanceada das viagens urbanas, mas as tendências de aumento no uso dos modos individuais como o automóvel e a motocicleta levantam a questão sobre qual tipo de cidade queremos, se a “européia” ou a “norte-americana”.

**Gráfico 10 – Divisão Modal em regiões do mundo**

Fonte: ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana

## ANEXO IV - ExpansãoSP - Benefícios CO2

### Plano de Expansão 2007-2014

#### Redução de emissões de CO2 decorrentes da ampliação e modernização da Rede de Transportes Metropolitanos sobre Trilhos na RMSP

Metrô e CPTM (não inclui os projetos da EMTU)

Valores em toneladas/ano de CO2

	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Total</b>
	<b>2007-2011</b>	<b>2011-2014</b>	<b>2007-2014</b>
	<i>ton/ano</i>	<i>ton/ano</i>	<i>ton/ano</i>
Metrô	462.189	582.796	1.044.985
CPTM	203.153	256.165	459.318
<b>Total - Benefícios da Rede sobre Trilhos Metrô + CPTM na RMSP</b>	<b>665.342</b>	<b>838.961</b>	<b>1.504.303</b>

*Reduções decorrentes da mudança modal (modal shift) de autos e ônibus para metrô e trem.*

*Fonte: Metrô de São Paulo, 2010*

### Rede em 2007

*Rede de METRÔ Considerada:*

Linha 1 - Azul : Tucuruvi - Jabaquara

Linha 2 - Verde : Vila Madalena – Imigrantes

Linha 3 - Vermelha : Barra Funda - Corinthians Itaquera

Linha 5 - LiLás : Capão Redondo – Largo Treze

*Rede da CPTM Considerada:*

Linha A – Francisco Morato - Luz

Linha B - Julio Prestes - Itapevi

Linha C – Osasco - Jurubatuba

Linha D – Luz - Rio Grande da Serra

Linha E – Luz - Guaianazes

Linha E – Luz - Expresso Leste

Linha F – Brás - Calmon Viana

## Rede em 2011

### *Rede de METRÔ Considerada:*

- Linha 1 - Azul: Tucuruvi - Jabaquara
- Linha 2 - Verde: Vila Madalena – Vila Prudente
- Linha 3 - Vermelha: Barra Funda - Itaquera
- Linha 4 - Amarela: Butantã – Luz (Fase 1)
- Linha 5 - Lilás: Capão Redondo – Largo Treze

### *Rede da CPTM Considerada:*

- Linha 7 – Rubi: Francisco Morato - Luz
- Linha 8 – Diamante: Luz - Itapevi
- Linha 9 – Esmeralda: Osasco - Grajaú
- Linha 10 – Turquesa: Luz - Rio Grande da Serra
- Linha 11 – Coral – Expresso Leste: Luz - Guaianazes
- Linha 11 – Coral: Guaianazes - Estudantes
- Linha 12 – Safira: Brás - Calmon Viana

## Rede em 2014

### *Rede de METRÔ Considerada:*

- Linha 1 - Azul: Tucuruvi - Jabaquara
- Linha 2 - Verde: Vila Madalena – Vila Prudente
- Linha 3 - Vermelha: Barra Funda - Itaquera
- Linha 4 - Amarela: Vila Sônia - Luz
- Linha 5 - Lilás: Capão Redondo – Chácara Klabin
- Linha 6 - Laranja: Brasilândia – São Joaquim
- Linha 15 - Branca: Vila Prudente - Tiquatira
- Linha 17 - Ouro: Jabaquara - Congonhas - São Paulo Morumbi
- Linha 2 - Expresso Tiradentes: Vila Prudente - Cidade Tiradentes

### *Rede da CPTM Considerada:*

- Linha 7 – Rubi: Francisco Morato - Luz
- Linha 8 – Diamante: Luz - Itapevi
- Linha 9 – Esmeralda : Osasco - Grajaú
- Linha 10 – Turquesa: Luz - Rio Grande da Serra
- Linha 10 – Expresso ABC: Luz – Mauá
- Linha 11 – Coral – Expresso Leste: Luz - Guaianazes
- Linha 11 – Coral: Guaianazes - Estudantes
- Linha 12 – Safira: Brás - Calmon Viana
- Linha 13 – Jade – Trem Guarulhos: Parque Cecap – Brás

## ANEXO V - Redução na emissão de CO2 no transporte de derivados de petróleo e álcool

### Estado de São Paulo

Redução da emissão de CO2 no transporte de derivados de petróleo e álcool pela mudança do modo rodoviário para o dutoviário - ano base: 2005

PRODUTO	Produção de Transporte (TKU)			Redução nas Emissões de CO2 - (t)		
	Distribuição	Transferência	TOTAL	Distribuição	Transferência	TOTAL
ÁLCOOL ANIDRO	55.766.735	679.766.294	735.533.029	5.911	72.055	77.967
ÁLCOOL HIDRATADO	261.930.383	668.696.756	930.627.140	27.765	70.882	98.646
GÁS NATURAL	2.501.849	0	2.501.849	265	0	265
GASOLINA	484.352.827	123.303.614	607.656.440	51.341	13.070	64.412
GLP	505.984.809	34.618.866	540.603.674	53.634	3.670	57.304
GNV	5.055.996	43.525	5.099.521	536	5	541
ÓLEO COMBUSTÍVEL	321.101.363	56.909.895	378.011.258	34.037	6.032	40.069
ÓLEO DIESEL	1.517.397.981	361.681.359	1.879.079.340	160.844	38.338	199.182
OUTROS PRODUTOS	163.736.471	35.161.485	198.897.955	17.356	3.727	21.083
QUEROSENE DE AVIAÇÃO	52.986.472	2.888.093	55.874.566	5.617	306	5.923
<b>Total Geral</b>	<b>3.370.814.886</b>	<b>1.963.069.886</b>	<b>5.333.884.772</b>	<b>357.306</b>	<b>208.085</b>	<b>565.392</b>