

# Memória da 7ª Reunião do Grupo de Trabalho do "Inventário Estadual de Gases de Efeito Estufa do Estado de São Paulo"

Anfiteatro Augusto Ruschi – São Paulo/SP  
06 de agosto de 2010

Apoio



Realização



**SECRETARIA DO  
MEIO AMBIENTE**



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

## **Programa de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo – PROCLIMA**

### **Projeto CETESB (PSF LGHG CCE 0195): “Apoio à Política Climática do Estado de São Paulo”**

#### **Memória da 7ª Reunião do Grupo de Trabalho do “Inventário Estadual de Gases de Efeito Estufa do Estado de São Paulo”**

**Data: 06/08/2010 – 09h30min**

**Local: Auditório Augusto Ruschi – CETESB – São Paulo/SP**

#### **LISTA DE PRESENÇA:**

- Bruna Patrícia de Oliveira – CETESB
- Cacilda Bastos – Metro/SP
- Carlos Lacava - CETESB
- Cristiane Dias - CETESB
- Davi Shiling Tsai - IEMA
- Douglas Campos – Andrade&Canellas
- Eduardo Toshio – Ciclo Ambiental
- Eliane A. M. Q. Cruz – CETESB/FUNCATE
- Erica Marie Tachibana - IMT
- Francisco E. B. Nigro – Sec. Desenvolvimento
- Gabriela Rotondaro – CETESB
- Gonzalo Visedo - SNIC
- João Wagner S. Alves - CETESB
- Josilene T. V. Ferrer – CETESB
- Kamyla B. Cunha - IEMA
- Laercio K. Romeiro – Ciclo Ambiental
- Luciana Morini – CETESB
- Manuel Claudio - CETESB
- Marcelo Costa Almeida - FIESP

- Marcos Cunha – Ciclo Ambiental
- Matheus Fernando Kelson – CETESB
- Natalia Costa de Lima – PETROBRAS
- Obdulio Fanti - ABIQUIM
- Oswaldo Poffo - IPT
- Paula Duarte A. Chrestan – Ciclo Ambiental
- Ricardo Cantarini - SSE
- Roberto A. Peixoto – IMT
- Roberto Strumpf - FGV
- Rodrigo C. A. Lima – ICONE
- Ronny Potolski - PETROBRAS
- Rui Alves de Oliveira – Dep. Meio Ambiente - FIESP
- Seiiti Suzuki – Camargo Correa
- Ubirajara S. Campos - SSE
- Viviane Romeiro – IEE/USP
- Yushiro Kihara – ABCP/USP

## **MEMÓRIA DO EVENTO**

Josilene Ferrer, uma dos coordenadores do Inventário Estadual de Gases de Efeito Estufa do Estado de São Paulo, deu início à reunião, apresentando os palestrantes escalados para o evento, as instituições parceiras e a participação da Embaixada Britânica no apoio ao desenvolvimento deste Inventário Estadual. A coordenadora agradeceu a participação dos presentes e das instituições envolvidas nos trabalhos de estimativas, anunciou que a previsão para a data de lançamento do inventário deverá ser para a semana de 15 de novembro e que, provavelmente, a partir de meados de setembro/outubro, será inaugurada a página de consulta pública do projeto, na qual os documentos serão disponibilizados para consulta, buscando com isso melhorar a qualidade e a transparência do inventário, conforme determinado pela Lei Estadual de Mudanças do Clima (PEMC – Lei nº 13.798/2009). Em seguida, Josilene Ferrer passou a palavra a Ronny Potolski, da PETROBRAS,

que tem cooperado com as estimativas do setor de energia, para o início das apresentações.

### ***PETROBRAS – Setor de Energia, Fontes de Emissão Estacionárias da empresa***

Ronny Potolski, da PETROBRAS, agradeceu à CETESB pela oportunidade de trabalho conjunto entre as duas instituições no Inventário Estadual. O palestrante se comprometeu a apresentar o estágio atual das estimativas realizadas pela PETROBRAS no setor de energia, sobre as emissões das fontes estacionárias da empresa sediadas no Estado de São Paulo.

O palestrante iniciou sua apresentação recordando o histórico da participação da PETROBRAS no projeto. Desde que firmou convênio para participar do projeto, a empresa participou de diversas reuniões técnicas, além de reuniões com a CETESB e a Ciclo Ambiental, responsável pelas estimativas do setor de energia. O primeiro produto preliminar foi entregue no mês de maio deste ano, apresentando questões metodológicas referentes aos dados que serão entregues e à forma como serão entregues.

Segundo Ronny Potolski, a equipe da PETROBRAS primeiramente buscou identificar todas as unidades da empresa no estado que possuem mais de 50% de participação acionária da PETROBRAS, tarefa que o palestrante considerou complicada em vista da grande quantidade de unidades que a PETROBRAS possui no estado. Em seguida, foram identificadas as atividades realizadas, atendendo ao acordo firmado com a CETESB de identificar as emissões por atividades, tais como refino, transporte, geração de energia, entre outras. Foi feito também um levantamento das fontes emissoras e das tipologias. Dessa forma, será possível apresentar as emissões por tipologia de fonte nos relatórios, ou seja, por tipo de fonte e de equipamento.

A PETROBRAS possui um sistema de gestão de emissões atmosféricas (SIGEA), construído com base na metodologia do *World Resources Institute* (WRI), que reúne os dados da empresa referentes ao tema em todas as suas atividades, não só no Estado de São Paulo, mas em todo o Brasil e também na América Latina. Segundo o palestrante, o trabalho da PETROBRAS neste inventário consiste

principalmente em converter os dados sobre suas emissões atmosféricas de gases de efeito estufa para a metodologia do IPCC, uma vez que esta é a metodologia adotada para o Inventário Estadual e também para o Inventário Nacional, atendendo os compromissos assumidos pelo país com a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (CQNUMC).

Ronny Potolski informou que a PETROBRAS também participa das estimativas no Inventário Nacional, atualmente em fase de conclusão e que irá integrar a Segunda Comunicação Nacional à CQNUMC. Ele ressaltou a importância do alinhamento entre os inventários nacional e estadual, ambos em desenvolvimento com base na metodologia do IPCC. De acordo com seus cálculos, a equipe, composta por quatro pessoas, deverá investir aproximadamente 700 horas de trabalho na realização destas estimativas entre atividades de coordenação, coleta de dados, definição metodológica e cálculos.

Serão incluídos no inventário os setores com pelo menos 50% de participação acionária da PETROBRAS e fontes emissoras próprias, identificados por áreas de negócio, a saber, abastecimento, refino, gás e energia, e as subsidiárias, a Transpetro, BR Distribuidora e TBG - Gasoduto Brasil-Bolívia. Os gases incluídos são o CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), CH<sub>4</sub> (metano) e N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) e as estimativas vão de 1990 a 2008. As estimativas serão também classificadas por tipologia de combustível, de fontes e suas respectivas características.

Adotou-se para a realização das estimativas a metodologia IPCC 1996 e o Guia de Boas Práticas 2000. Com base nestes métodos, definiu-se a árvore de decisão dos *Tiers* a serem aplicados. Os dados que a PETROBRAS dispõe se aproximam em nível de detalhamento dos *Tiers* 2 e 3, o que, para o palestrante, oferece mais confiabilidade para as informações geradas. Serão contabilizadas e detalhadas tanto as emissões fugitivas, de fontes como gasodutos, unidades de geração de hidrogênio, tochas, *flares*, despressurizações e eventos não-rotineiros em que haja fuga de produtos; quanto fontes de combustão, como caldeiras, fornos, turbinas, unidades de recuperação de enxofre, motores e compressores.

Segundo Ronny Potolski, a dificuldade na obtenção de dados antigos é maior do que de dados mais recentes, mesmo considerando que a busca das informações de anos recentes também é uma tarefa complexa. Por isso, ele afirmou

que estes dados mais antigos existem, mas não possuem um nível de qualidade e confiabilidade comparável ao dos dados mais recentes.

Para as estimativas do período de 1990 a 2003, período em que a empresa ainda não dispunha do seu Sistema de Gestão de Emissões Atmosféricas (SIGEA) e para o qual há menor disponibilidade de dados, serão calculadas as emissões totais (combustão e fugitivas) com base em fatores de emissão específicos, obtidos do IPCC 1996 e do Guia de Boas Práticas do IPCC 2000 ou de outras fontes, como da EPA (*US Environmental Protection Agency – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos*), quando não encontrado nestes guias. Ronny Potolski destacou que, mesmo com estas fontes de dados, em alguns casos são necessárias adaptações para aplicar fatores de emissão atuais para este período anterior. Por isso, considerou que as estimativas deste período sofrem de um grau maior de incerteza do que as do período seguinte, quando a empresa já dispunha do sistema de gestão de emissões.

As estimativas de emissões ocorridas a partir de 2003 possuem maior confiabilidade, pois a PETROBRAS passou a contar a partir daquele ano com o SIGEA, que compila e sistematiza dados de emissões atmosféricas. A empresa já os utilizava para procedimentos internos de controle e para elaboração dos inventários internos, que são reportados anualmente no Balanço Socioambiental da companhia, do Dow Jones, CDP e recentemente no GHG Protocol. As informações geradas pelo SIGEA, que classifica as informações relativas à emissão de gases de efeito estufa por unidade, processo e combustível, também estão sendo utilizadas nas estimativas do Inventário Estadual. O sistema é abastecido com dados coletados através de medições diretas, o que resulta em maior qualidade destas informações e aproximam o nível de detalhamento do inventário do *Tier 3*.

As emissões de CO<sub>2</sub> são calculadas através de balanço de massa, conforme recomendado pelo Guia de Boas Práticas. Para as estimativas do CH<sub>4</sub> e do N<sub>2</sub>O, estão sendo utilizados fatores de emissão obtidos do IPCC ou, em sua falta, da EPA. Ronny Potolski considerou que a qualidade superior das estimativas do período 2003-2008 oferece parâmetros que orientam as estimativas do período 1990-2003, contribuindo assim para melhorar a qualidade das estimativas e trazendo-as para valores mais próximos da realidade. Os trabalhos foram iniciados em setembro, antes mesmo da data de assinatura do convênio de participação da empresa no

Inventário Estadual, com o levantamento das unidades emissoras do Estado de São Paulo. O relatório preliminar foi entregue em maio.

O palestrante espera que o relatório final da PETROBRAS, que à época da palestra estavam em fase de revisão, seja concluído e entregue até o final do mês de agosto. Esta revisão deverá aperfeiçoar a apresentação dos procedimentos metodológicos adotados, dados dos combustíveis, descrição dos tipos de fonte e respectivos protocolos de cálculo, dados de consumo por tipo de combustível e apresentação dos gráficos. A equipe envolvida também está trabalhando para melhorar a rastreabilidade dos cálculos e acrescentará novas informações aos resultados. O palestrante atribuiu parte destas revisões e aperfeiçoamentos às reuniões feitas com a equipe de coordenação do Inventário da CETESB e afirmou que as duas instituições estão aprendendo mutuamente e definindo os caminhos a serem seguidos.

Indagado como são contabilizadas as emissões da exploração de petróleo, Ronny Potolski respondeu que até 2008 não havia exploração na Bacia de Santos nem nas demais bacias, não havendo, portanto, emissões desta natureza no Estado de São Paulo. O palestrante foi questionado também sobre que tipo de empreendimento existe em São Paulo que possua participação da PETROBRAS inferior a 50% do capital acionário e, portanto, não contabilizado nas emissões da companhia. Segundo ele, existe uma dificuldade interna na PETROBRAS em definir em alguns casos o que pertence à companhia e o que não, como no caso dos postos de gasolina BR, que não são considerados pertencentes à PETROBRAS. No caso do Estado de São Paulo, apenas os postos de combustíveis foram excluídos das estimativas, enquanto outras atividades, como plantas de fabricação de asfalto, por exemplo, foram incluídas por terem participação da companhia superior a 50%.

O palestrante foi em seguida indagado se informações obtidas pela PETROBRAS sobre fatores de emissão e funcionamento de equipamentos serão detalhadas no relatório ou serão apresentadas de forma agregada. Ele respondeu que a decisão sobre quais informações serão incluídas no relatório depende da decisão de instâncias superiores da empresa. No entanto afirmou que o documento incluirá, além do know-how da PETROBRAS, informações sobre a metodologia de cálculo dos equipamentos utilizados. Detalhes a respeito dos equipamentos propriamente não serão divulgados, mas ele considerou que este nível de

informação já é suficiente para dar rastreabilidade às informações que serão publicadas.

João Wagner Alves, coordenador técnico do Inventário Estadual, questionou a respeito da publicação de um livro sobre fatores de emissão, mencionado por Newton Paciornik, coordenador do Inventário Nacional. O palestrante respondeu não saber a respeito da publicação deste documento, mas afirmou considerar muito importante que fosse construído um banco de dados com fatores de emissão nacionais, já que mesmo o IPCC não possui alguns fatores necessários para as estimativas e diversas informações estão ainda muito agregadas. Para ele, o Brasil se encontra defasado nos estudos sobre fatores de emissão, regionais e mesmo nacionais.

Roberto Peixoto, do Instituto Mauá de Tecnologia, informou que o IPCC possui um grupo de trabalho responsável por alimentar um banco de dados de fatores de emissão, o *Emission Factor Database*, concordou com o palestrante sobre a importância da criação de um banco de dados nacional e sugeriu que, no caso do Inventário Estadual, os fatores de emissão aplicados sejam agrupados e submetidos à consulta pública. Roberto Peixoto sugeriu também que a FAPESP e outras instituições de fomento à pesquisa poderiam criar uma linha de financiamento para a construção deste banco de dados, envolvendo o setor acadêmico na elaboração destas pesquisas. João Wagner Alves agradeceu a sugestão, concordando com o convidado e informou que já existem pesquisas nesta linha em Guaratinguetá e Itajubá, mas considerou que falta estruturação desta iniciativa em um nível maior, como, por exemplo, através da FAPESP.

Roberto Strumpf, do programa GHG Protocol da FGV, perguntou quanta diferença existe entre os resultados obtidos através das estimativas do IPCC e do GHG e se havia algo a ser feito para facilitar a elaboração dos inventários através destas duas metodologias. Ronny Potolski respondeu que o trabalho de estimativa basicamente consiste em converter as informações de um método para o outro ponto a ponto, sendo assim um trabalho mais mecânico. Ele ressaltou a existência de algumas divergências entre os dois métodos, como no caso de alguns fatores de emissão e no tratamento dado aos *flares*, e afirmou que a alocação das emissões dentro do inventário varia consideravelmente. No entanto, o resultado global final gerado através dos dois métodos apresenta muito poucas divergências.

## ***Instituto Mauá de Tecnologia – Emissões Veiculares e Gases Fluorados***

Roberto Peixoto, do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), responsável pela realização dos inventários dos setores de gases fluorados e de transportes iniciou sua apresentação explicando que as estimativas de emissões dos gases fluorados incluem os HFCs, PFCs e o hexafluoreto de enxofre – SF<sub>6</sub>, gases de alto GWP (potencial de aquecimento global - *Global Warming Potential*) substitutos dos gases destruidores do ozônio controlados pelo Protocolo de Kyoto, e também os gases controlados pelo Protocolo de Montreal (CFCs e HCFCs). De acordo com o palestrante, a inclusão destes últimos foi decidida em acordo entre a CETESB e o IMT e difere do modelo seguido pelo Inventário Nacional, que não inclui estes gases. Na área de transportes, o IMT está desenvolvendo inventários de emissões provenientes apenas do transporte rodoviário e aéreo.

O palestrante considerou que o trabalho de levantamento de informações relativas ao setor de gases fluorados possui natureza multissetorial, pois estes gases são utilizados em diversos setores da indústria em aplicações distintas. Os HFCs, CFCs e HCFCs, por exemplo, possuem aplicações que incluem a expansão de espumas, refrigeração e ar-condicionado, na composição de solventes e aerossóis e são emitidos também em decorrência da produção de alumínio. O SF<sub>6</sub> é utilizado em equipamentos elétricos, no isolamento de linhas, entre outros. Ele informou que este produto já está concluído e encontra-se em revisão para ser liberado para consulta pública. Sua expectativa era de que o documento fosse entregue até o final de agosto ou início de setembro.

Roberto Peixoto avisou que antes de entrar no tema específico de sua apresentação, sobre o resultado final do inventário do setor de transportes, faria um apanhado geral sobre gases fluorados. O palestrante exemplificou o caso dos equipamentos de refrigeração, que utilizam HFCs como fluido refrigerante e que, armazenados nestes equipamentos, são chamados de cargas de refrigerantes. A princípio, o sistema de funcionamento deste tipo de máquina não emite o gás armazenado a não ser em caso de sucateamento, avaria ou algum outro tipo de manuseio inadequado que provoque seu vazamento. No caso do inventário nacional, que utiliza o método *Tier 2 top-down*, sabe-se que não há produção nacional do HFC. De acordo com o método, portanto, a emissão deve ser calculada

levando em conta a aplicação a que o gás foi destinado. Após a verificação do volume de gás importado pelo país, calcula-se qual fração deste total destinou-se à carga de equipamentos novos. O valor restante é contabilizado como tendo sido gasto na reposição da carga de equipamentos usados.

O palestrante considerou uma tarefa relativamente simples realizar estes cálculos para as estimativas nacionais, uma vez que existe um registro claro da entrada do HFC no país por causa dos sistemas de controle de comércio exterior brasileiro. No caso do Inventário Estadual, no entanto, o trabalho torna-se mais complicado, pois após a entrada do produto no país, ele pode ser distribuído para diferentes estados e não há controle interno sobre onde será utilizado. Por isso, ele afirmou ser necessário realizar as estimativas através do *Tier 2 do bottom-up*, ou seja, estimar a população total de refrigeradores do Estado de São Paulo e aplicar um fator de emissão. Este fator de emissão deve levar em conta tanto as fugas que ocorrem pelo sucateamento de equipamentos velhos quanto às cargas aplicadas na manutenção dos equipamentos em operação, método que também foi empregado em outras aplicações do gás.

Neste caso específico, o fator de emissão é um parâmetro determinante para o resultado final das estimativas. Por isso, o Roberto Peixoto considerou fundamental a análise da pertinência da aplicação dos valores *default* do IPCC, ou seja, verificar se estes valores são compatíveis com a realidade observada em São Paulo. Em aplicações para as quais não existiam dados detalhados para seu uso no estado, foram utilizados valores *default* do IPCC. Em outros setores, como no caso dos supermercados, que dispõem de estudos específicos sobre estes equipamentos, foram gerados fatores de emissão específicos para a realidade estadual. As demais aplicações do setor de refrigeração e ar-condicionado são em refrigeração doméstica, comercial compacta, refrigeração de supermercado, transportes refrigerados, *chillers*, entre outras.

As estimativas do setor de transportes rodoviário e aéreo levaram aproximadamente um ano, também estão concluídas e encontravam-se naquele momento em fase de revisão. Durante este período, o IMT esteve em contato direto com o setor de emissões veiculares da CETESB e com o IEMA, que apoiaram o estudo com a disponibilização de informações do setor de transportes rodoviários do Estado de São Paulo, dados e desagregações de dados sobre frota, combustível e

fatores de emissão. Érica Tachibana, responsável direta pelas estimativas do setor, tomou a palavra para apresentar os resultados obtidos.

Os resultados preliminares das emissões de CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O no Estado de São Paulo no período de 1990 a 2008 indicam que a maior parte das emissões de óxido nítrico é provocada por automóveis e que as emissões dos dois gases vêm aumentando com o tempo, fato que a palestrante atribuiu ao crescimento da frota de veículos do estado. Em relação às emissões de metano e monóxido de carbono, foi observada redução na emissão destes gases, especialmente a partir de 1997, ao que Érica Tachibana afirmou crer se relacionar com o aumento na frota de veículos equipados com conversor catalítico. Foi observada uma redução de 49% nas emissões de CH<sub>4</sub> e de 81% nas emissões de CO. Ela relatou também que as emissões destes dois gases por caminhões e ônibus são pequenas se comparadas às emissões geradas por automóveis.

No setor do transporte aéreo, a palestrante agradeceu a colaboração da ANAC, DAESP e INFRAERO e apresentou um gráfico com as emissões de CO<sub>2</sub> do setor, separadas por tipo de combustível (querosene de aviação regular, aviação não-regular e gasolina de aviação). Em relação ao destino dos vôos que partem e chegam ao Estado de São Paulo, as emissões de todos os gases de efeito estufa provocadas por vôos internacionais supera as dos vôos domésticos em 60%, assim como o consumo de combustíveis destes vôos, que consumiram cerca de 70% a mais do que os nacionais.

Ao término da apresentação de Érica Tachibana, Roberto Peixoto retomou a palavra e lembrou que este documento se encontra em fase de análise em função de outros estudos publicados sobre assunto, alguns dos quais com participação da CETESB, buscando assegurar a convergência e a consistência destes resultados. O palestrante afirmou que, dentre as estimativas do Estado de São Paulo, este setor certamente será o maior emissor de gases de efeito estufa de todo o Inventário Estadual, fato já esperado por muitos, o que reforça a responsabilidade para que sejam geradas as estimativas tão próximas da realidade quanto possível.

Um membro da assistência questionou a respeito do aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, pois considerou que, mesmo levando em conta o crescimento da frota, a entrada dos carros *flex fuel* no mercado deveria haver induzido a redução das emissões e indagou se as do etanol e da gasolina estavam sendo contabilizadas

juntas. Roberto Peixoto e Érica Tachibana confirmaram que as emissões dos dois combustíveis foram contabilizadas conjuntamente, sem considerar a absorção de CO<sub>2</sub> realizado pela cana em sua fase de crescimento, que anula as emissões que ocorrem no momento da queima do etanol. No caso do biodiesel, o Balanço Energético do Estado de São Paulo - BEESP não distingue o consumo deste e do diesel fóssil, razão pela qual se utilizou apenas o fator de emissão do diesel. João Wagner Alves, da CETESB, ressaltou que, embora também considere equivocado contabilizar as emissões de carbono renovável e não-renovável juntas, Érica Tachibana procedeu dessa forma seguindo as diretrizes metodológicas existentes.

Ao término da apresentação, Cacilda Bastos, do Metrô/SP, afirmou que, no município de São Paulo, mais de 58% da frota em circulação possui idade superior a seis anos, sendo, portanto, anteriores à entrada dos veículos *flex* no mercado. Por isso, considerou que os resultados das emissões de CO<sub>2</sub> possam realmente ser compatíveis com a realidade. Ela considerou que seria interessante a realização de um estudo para o inventário sobre emissão de carbono equivalente no setor de transporte por passageiro/km rodado. Segundo Cacilda Bastos, estudos realizados pelo Metrô na cidade de São Paulo concluíram que a emissão por passageiro por km rodado no metrô é de 1g, no ônibus é de 60g e em automóveis de passeio chega a 160g por passageiro por km rodado.

Kamyla Cunha, do Instituto de Energia e Meio Ambiente - IEMA, narrou o desenvolvimento do inventário nacional de gases de efeito estufa do setor de transportes. Elaborado por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente, explicou que a idéia inicial era desenvolver um inventário sobre poluentes regulados, que acabou se expandindo para incluir gases de efeito estufa e foi realizado pelo IEMA. João Wagner Alves confirmou esta informação e acrescentou que este documento serve de base para o trabalho realizado pelo IMT no setor de transportes. Roberto Peixoto, no entanto, ressaltou que a responsabilidade pela convergência entre os inventários do setor de transportes estadual e nacional, ambos ainda em fase de desenvolvimento, deverá ser da CETESB.

Carlos Lacava, da CETESB, afirmou crer que a principal dificuldade metodológica para convergir as estimativas deste setor nos dois inventários não diz respeito à escolha de fatores de emissão, mas sim a disponibilidade de dados relativos à frota em uso, ou seja, identificar qual é a frota circulante, a intensidade de

uso dos veículos, condições de uso e fatores afins. Ele considerou, portanto, que esse é o principal fator a ser considerado para que as estimativas dos dois inventários sejam equiparáveis, respeitando as demais questões, como fatores de emissão e métodos. Defendeu também que se façam estudos sobre frotas mais aprofundados, especialmente na área metropolitana, já que os dados disponíveis, principalmente relacionados sobre veículos a diesel, são muito incertos.

### ***Ciclo Ambiental – Setor de Energia, abordagens Setorial e de Referência***

Marcos Cunha, da consultora Ciclo Ambiental, iniciou sua apresentação informando que as estimativas do setor de energia produzidas pela empresa encontram-se praticamente concluídas, faltando apenas a revisão final da CETESB e incorporação das possíveis correções e ajustes para que o documento esteja apto a ser submetido à consulta pública. Marcos Cunha agradeceu a participação e apoio da Secretaria de Saneamento e Energia, que ‘disponibilizou’ dados e ajudou a esclarecer questões importantes para a realização do inventário. Segundo ele, não foi possível realizar todos os contatos possíveis para a realização do documento por questões de cronograma. No entanto, ressaltou que o trabalho ainda não está concluído e há possibilidade de estabelecer estes diálogos, que considerou importantes por gerarem discussões que permitem o aprimoramento da qualidade do trabalho.

De acordo com o palestrante, a Ciclo Ambiental realizou consulta com a E&E, do Rio de Janeiro, que elaborou as estimativas do Inventário Nacional do Setor de Energia. Embora a orientação da coordenação do Inventário Estadual fosse de buscar a maior convergência possível entre os dois trabalhos, Marcos Cunha afirmou que persistiram algumas distinções entre o Inventário Estadual e o Nacional, que realizou apenas estimativas através da abordagem *top-down* (abordagem de referência). Estas distinções técnicas manifestaram-se principalmente nos fatores de emissão aplicados e a empresa foi, em suas palavras, conservadora quanto ao método empregado, persistindo na utilização do *Tier 1* como fator de emissão, pelo fato de que o setor sucroalcooleiro não concordou com a utilização de outros fatores.

Marcos Cunha agradeceu também o apoio da PETROBRAS, através da equipe de Ronny Potolski e explicou que, para evitar duplicação de informações, o

inventário de emissões fugitivas do setor de energia será contabilizado apenas pela PETROBRAS, uma vez que a empresa tem melhor acesso aos seus dados internos e produziu um trabalho mais completo. Portanto, no inventário do setor de energia, as emissões fugitivas serão apenas apresentadas metodologicamente, sendo as estimativas de autoria da PETROBRAS. O inventário do setor de transportes, realizado pelo IMT, utilizou os mesmos dados de entrada, mas empregou metodologia muito mais específica do que o do inventário de energia, levando a divergências nos resultados obtidos que poderão ser ajustados se houver mudanças a serem incorporadas nos documentos.

O palestrante revelou que, no período 1990-2008, o maior emissor do Estado de São Paulo, o setor de transportes, aumentou suas emissões em 85%, seguido pelo setor industrial, cujas emissões cresceram 35%, enquanto que as emissões do setor energético decresceram 9% no mesmo período. Ele avaliou que isso não necessariamente significa um empenho do poder público do estado em reduzir as emissões, tendo em vista a entrada do gás natural (que possui menor fator de emissão) como insumo energético, e da biomassa e bagaço de cana para cogeração de energia, e considerando que o uso de combustíveis fósseis também aumentou em 18% no período. No entanto, ressaltou que durante estes 18 anos a demanda por energia seguiu a tendência de crescimento da economia do Estado de São Paulo, o que torna necessário que sejam considerados tanto os dados absolutos quanto os dados relativos sobre as emissões.

Para ele, o crescimento sustentável no estado ocorrerá quando os dados relativos sobre emissões também diminuam, através da incorporação de novas tecnologias de baixo carbono. Marcos Cunha relatou ter realizado no final do trabalho uma comparação entre os resultados obtidos pelas abordagens *top-down* e *bottom-up* que mostram que diferenças consideráveis podem ocorrer entre os resultados, principalmente por questões econômicas.

Paula Chrestan, coordenadora do trabalho, tomou em seguida a palavra e apresentou alguns resultados obtidos. No gráfico apresentado sobre a somatória das emissões por combustíveis fósseis, a palestrante observou que os combustíveis líquidos, em geral derivados de petróleo, foram os que apresentaram maior crescimento. Ao longo do período analisado, as emissões totais do setor aumentaram cerca de 40%, com significativo aumento da participação do gás natural

na matriz energética paulista e relativa diminuição do consumo de combustíveis fósseis sólidos, como o carvão metalúrgico.

O inventário também incluiu as estimativas de emissões provenientes da biomassa, mas estas estimativas são apresentadas à parte das emissões dos combustíveis fósseis, de acordo com as recomendações do método do IPCC, por serem de natureza renovável e por freqüentemente apresentarem comportamento diverso dos fósseis. No Estado de São Paulo, no mesmo período em que foi observada diminuição da emissão proveniente de combustíveis fósseis sólidos, verificou-se que as emissões da queima da biomassa sólida, principalmente o bagaço da cana, foi a que apresentou maior crescimento.

Paula Chrestan afirmou que as diferenças entre os resultados obtidos através das abordagens de referência e setorial são reflexos das diferenças metodológicas existentes entre as duas. Segundo ela, a abordagem de referência computa, além do CO<sub>2</sub>, outros gases, chamados "gases não-CO<sub>2</sub>", como o metano, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, CO e, compostos voláteis não-metânicos (NMVOC). No caso específico do CO<sub>2</sub>, os resultados das estimativas de emissões foram maiores através da abordagem setorial do que pela de referência, com crescimento de 50% e 40%, respectivamente. A abordagem de referência multiplica a quantidade total dos combustíveis consumidos no período por um fator de emissão, enquanto a setorial é feita através do somatório do consumo dos diferentes setores consumidores, levando em conta fatores como oferta interna, importação, exportação, entre outros.

No entanto, a palestrante considerou que as abordagens não se contradizem, afirmando que a diferença entre as duas decorre apenas de maneiras diferentes de abordar as emissões. Assim, apresentou um gráfico mostrando que através da abordagem setorial os derivados de petróleo também são os maiores responsáveis pelas emissões do estado. Com relação às emissões fósseis por setor, mostrou que, de fato, o setor de transportes é o maior emissor do estado, seguido pelo setor industrial e o energético.

Nas emissões do setor de transportes, ela confirmou que o setor rodoviário é o maior emissor, principalmente pelo consumo de diesel, acompanhado pelo de gasolina, cujas emissões sofreram impacto positivo com o aumento no consumo do etanol, que o substituiu. No caso do diesel, ela considerou que não há um substituto a

altura, já que o consumo de biodiesel é baixo e não existe ainda logística para sua distribuição em larga escala.

No setor industrial, Paula Chrestan apresentou gráfico mostrando as variações no comportamento das emissões ao longo dos 19 anos analisados entre os diferentes subsetores. As emissões da produção de ferro-gusa e aço e da indústria química foram reduzidas, por exemplo, enquanto que os setores de alimentos e bebidas, cerâmica e cimento aumentaram. A palestrante esclareceu que, apesar da entrada de combustíveis com menores fatores de emissão, como o gás natural, o aumento do consumo pode levar a um aumento das emissões que supera a redução proporcionada pela mudança de combustível.

Em relação às emissões de gases não-CO<sub>2</sub>, a palestrante afirmou haver encontrado fatores de conversão destes gases para CO<sub>2</sub> equivalente apenas para o metano e o N<sub>2</sub>O, e por isso optou por apresentar estas emissões sem converter nem somá-las ao total das emissões, sendo apresentadas à parte no relatório. Em 2008, os derivados de cana percentualmente foram os que mais contribuíram para as emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, enquanto que para os demais gases (NO<sub>x</sub>, CO e NMVOC), os derivados de petróleo foram os principais responsáveis, principalmente pelo setor de transportes. Classificadas por setor, as emissões de gases não-CO<sub>2</sub> são provocadas principalmente pelo setor industrial (no caso do metano e do óxido nítrico), e pelo setor de transportes (NO<sub>x</sub>, monóxido de carbono e compostos voláteis não-metânicos).

O trabalho final da Ciclo Ambiental virá acompanhado de um documento anexo sobre o consumo de combustíveis no Brasil a partir de uma perspectiva histórica e econômica. Segundo ela, o preço dos combustíveis no país historicamente se vincula à variação internacional do preço do petróleo, visto que o Brasil é um grande consumidor de derivados de petróleo e ainda não atingiu um estágio de auto-suficiência interna de todos os combustíveis, sendo dependente principalmente da importação de óleo diesel. Assim, as estimativas de emissões através da abordagem de referência são sujeitas a distorções por causa deste tipo de oscilação econômica.

Para caracterizar melhor perfil de consumo do estado, o estudo da Ciclo Ambiental separou o período de análise em três fases distintas: 1990-1997, 1997-2003 e 2003-2008. Por isso, as diferenças nos resultados obtidos pelas duas

metodologias devem ser interpretadas levando-se em conta que as oscilações provocadas pela importação de petróleo e derivados afetam os dados sobre consumo aparente, que representa a produção interna de combustíveis, e o consumo final.

Assim, Paula Chrestan explicou que o primeiro período mostra tendência de crescimento nas emissões, refletindo o aumento no consumo induzido pela melhoria das condições econômicas que o Brasil viveu no começo da década de 1990. Segundo ela, o segundo período apresenta oscilações, principalmente nas estimativas da abordagem de referência que, por considerar a entrada e saída de combustíveis, é mais sensível a instabilidades econômicas, tais como as que o Brasil passou durante os anos de 1997 a 2003, como as crises, russa e asiática, desvalorização do Real e outras. O terceiro período, de 2003 a 2008, mostrou novamente tendência de crescimento estável. Nas etapas anteriores das estimativas do setor, a abordagem de referência mostrava valores mais elevados do que a setorial. No entanto, a Ciclo Ambiental posteriormente conseguiu dados sobre *bunkers* com o Instituto Mauá de Tecnologia que permitiram o refinamento destas estimativas, o que levou a uma redução considerável nos resultados desta abordagem.

Reforçando a fala de Marcos Cunha, a palestrante afirmou que o inventário do setor de energia não contabilizou as emissões fugitivas, apenas relatando a metodologia, sem aplicar os dados da PETROBRAS. Ela afirmou que a empresa deverá definir com a PETROBRAS e a CETESB como serão tratados e publicados estes dados, que em breve estarão disponíveis para consulta pública e trarão mais detalhes sobre o conteúdo das estimativas. Ela mencionou como exemplo que a emissão de CO, NO<sub>x</sub> e voláteis não-metânicos da queima de biomassa não foram contabilizados, já que os fatores de emissão *default* aplicados inicialmente provocaram divergências com o setor sucroalcooleiro do estado. Por essa razão, Paula Chrestan reiterou que, a menos que o setor apresente outros fatores de emissão validados e aprovados, estas emissões não serão contabilizadas no inventário. Segundo ela, a não-contabilização destes gases provoca distorções significativas nos resultados já que, ao contrário do CO<sub>2</sub>, as emissões de gases não-CO<sub>2</sub> da queima da biomassa e de fósseis devem ser somadas.

Questionada sobre o tratamento dado no inventário aos não-energéticos, Paula Chrestan explicou que parte do petróleo contabilizado não é utilizada para fins energéticos, o que significa que não há emissões decorrentes da sua queima. Já as emissões relativas às transformações feitas para outros usos destes energéticos são consideradas pelo método como emissões fugitivas e por isso são contabilizadas pela PETROBRAS nas estimativas das atividades de suas refinarias.

Gonzalo Visedo, do SNIC, perguntou à palestrante quais foram os fatores de emissão utilizados. Segundo ela, todos os fatores de emissão utilizados no trabalho foram fatores *default* do IPCC, pois não foi possível obter dados específicos para a realidade brasileira, concordando com Ronny Potolski, da PETROBRAS, quando afirmou que o ideal seria que houvesse um banco de dados de fatores de emissão nacionais. Marcos Cunha complementou a resposta explicando que, para que um fator de emissão possa ser utilizado, é necessário que ele tenha sido publicado de forma que sua origem seja rastreável e que ele se prove um dado consolidado e aplicável. Como não foi obtido nenhum fator de emissão novo que atendesse a estas exigências, a Ciclo Ambiental optou por trabalhar apenas com os fatores *default* do IPCC.

Após a sessão de perguntas e esclarecimentos, João Wagner Alves informou que as eventuais dúvidas ainda existentes poderão ser solucionadas em reuniões técnicas específicas a serem organizadas se for o caso. Os produtos entregues pelas instituições parceiras ainda serão revisados por técnicos da CETESB e por outros técnicos dos setores emissores do Estado de São Paulo, que possuem fácil acesso a dados e métodos e condições de analisar a consistência do documento com mais profundidade. Posteriormente, estes documentos, já consolidados, serão submetidos à consulta pública, quando se espera que sejam ainda objeto de questionamentos, sugestões e críticas, visando alcançar um nível de excelência compatível com um documento oficial do Estado de São Paulo.

Josilene Ferrer informou aos presentes ter recebido notificação da parte de Magda Lima, da EMBRAPA, que tinha apresentação marcada na reunião, que por conta de imprevistos não pôde comparecer ao evento, devendo estar presente na reunião seguinte. A 8ª Reunião de Coordenação está agendada para o dia 01/10/2010 e reuniões setoriais específicas poderão ser marcadas antes desta data

para esclarecimento dos setores interessados e possíveis correções e ajustes nos trabalhos. A coordenadora lembrou aos presentes que o lançamento oficial do Inventário Estadual está previsto, mas não confirmado, para a semana seguinte ao feriado de 15 de Novembro, e deixou claro que, por se tratar de um processo dinâmico, é possível que o documento ainda seja alvo de correções mesmo depois da publicação oficial.

Josilene Ferrer, Secretária-Executiva, e João Wagner Alves, Coordenador do PROCLIMA, programa responsável pela realização do Inventário Estadual, agradeceram a participação de todos os envolvidos e presentes nas reuniões, colocaram-se à disposição para responder esclarecimentos e dúvidas e reiteraram o convite para a próxima reunião do dia 1º de outubro.