

**Daniel Soler Huet**

**Inventários de Gases de Efeito Estufa: compilação e  
análise dos estudos desenvolvidos pelos estados  
brasileiros**

Monografia elaborada como requisito para  
a conclusão do Curso de Especialização  
em Gerenciamento Ambiental da Escola  
Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-  
ESALQ/USP

Orientadora:  
Msc. Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer

**Piracicaba  
2014**

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente gostaria de agradecer à CETESB, por meio do Comitê de Capacitação que através do “Programa Incentivo à Pós-Graduação” possibilitou mais este aperfeiçoamento profissional.

Agradecer à minha amiga e orientadora neste trabalho, Josilene Ferrer, pela ajuda, conselhos e orientação neste trabalho.

Ao meu amigo e quase orientador nesta pós, Renato Miazaki de Toledo.

Ao tutor Getulio C. Figueiredo pela ajuda na formatação final do trabalho.

Aos professores do curso de “Especialização em Gerenciamento Ambiental” e aos alunos da 15ª Turma, não apenas pelos conhecimentos transmitidos, mas também pelas discussões geradas e com isto, os conhecimentos produzidos.

À amizade, feita ou reforçada, durante este curso, que ela possa continuar, e se infelizmente não continuar, posso dizer que já valeu !!!

Aos amigos de sempre, aos primos, irmãs, cunhados, sobrinhos...

Aos meus pais Seu Bernard e D. Cida, por sempre me mostrarem à importância do estudo e de se viver aquilo que se acredita !!!

Ao Seu Walter e Denise, pela acolhida em Guaecá, onde parte deste trabalho foi gerado e produzido.

À minha Companheira Jojó, a pessoa que jamais me deixou pensar em desistir e soube entender minha ausência nas horas de estudos, e mesmo nestas horas, estava por perto me apoiando, Valeu linda !!!

Aos meus bons amigos espirituais...

## RESUMO

Para se reduzir as emissões, conhecê-las torna-se indispensável. Neste sentido, vários estados brasileiros têm se empenhado na elaboração de legislações, que incluem inventários de gases de efeito estufa (GEE) como instrumento para conhecer e gerir suas emissões. Este trabalho tem por objetivo identificar os estados brasileiros que possuem inventários de efeito estufa e, a partir disto compará-los quanto à metodologia utilizada e aos resultados obtidos. Foi realizada uma revisão da literatura sobre o tema, buscando os inventários estaduais de GEE reconhecidos pelos estados, com consulta a *sites* dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs). Foram encontrados e descritos os inventários dos Estados do Acre, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo. Foi possível fazer uma comparação preliminar destes diferentes inventários devido ao fato deles terem utilizados a mesma definição dos setores a serem inventariados de acordo com as metodologias do IPCC, que é a recomendada para inventários nacionais. As evoluções das emissões estaduais podem ser analisadas no caso dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais Paraná e São Paulo, que no caso dos dois últimos estados, estimaram suas emissões numa sequência de anos contínuos, o que permite uma análise mais rica das informações obtidas. Estas iniciativas se deram, de forma isolada em cada estado, sem uma comunicação entre estes, o que poderia resultar em eventuais sinergias.

**Palavras-chave:** Emissões Estaduais, Gases de Efeito Estufa, Mudanças Climáticas Globais, Mitigação, Legislação

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AFOLU – Agriculture, Forestry and Other Land-Use (Agricultura, Floresta e Outros Usos da Terra)

ANDESA – Agência Nacional de Desenvolvimento Econômico-Social e Defesa Ambiental

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

CDEAM – Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico

CECLIMA – Centro Estadual de Mudanças Climática do Amazonas

Centro Clima – Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climática

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

COPPE-UFRJ – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais

GPG/LULUCF – *Good practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry* (Guia de Boas Práticas para o Uso da Terra, Mudanças do Uso da Terra e Florestas)

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

ITCG – Instituto de Terras Cartografia e Geociências

IEMA – Instituto Estadual do Meio Ambiente do Espírito Santo

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves

IMC – Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais do Acre

INEDES – Instituto Energia e Desenvolvimento Sustentável

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)

IPPU- *Industries Processes and Product Use* (Processos Industriais e Uso de Produtos)

LULUCF – *Land Use, Land Use Change and Forestry* (Uso da Terra, Mudanças do Uso da Terra e Florestas)

NAFC – Núcleo de Articulação Federativa para o Clima

NMVOC – Compostos Orgânicos Voláteis Não Metânicos

OEMA – Órgãos Estaduais de Meio Ambiente

OMM – Organização Mundial Meteorológica

ONU – Organização das Nações Unidas

PIB – Produto Interno Bruto

PNUMA – Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente

SEA – Secretaria do Estado do Ambiente do Rio de Janeiro

SEMA – Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná

SDS – Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas

SIN – Sistema Interligado Nacional

SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recurso Hídricos

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

UNFCCC – *United Framework Convention on Climate Change* (Convenção-Quadro das Nações Unida sobre Mudanças do Clima)

WRI - *World Resource Institute* (Instituto de Recursos Mundiais)

## LISTA DE SÍMBOLOS

CFC - Clorofluorcarbono

CH<sub>4</sub> – Metano

CO – Monóxido de Carbono

CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono

CO<sub>2eq</sub> – Dióxido de Carbono Equivalente

GEE – Gases de Efeito Estufa

Gg – Giga Grama

Tg – Tera Grama

VOC – Compostos Orgânicos Voláteis

HCFC – Hidroclorofluorcarbonos

NO<sub>x</sub> – Óxidos de Nitrogênio

N<sub>2</sub>O – Óxido Nitroso

SF<sub>6</sub> – Hexafluoreto de enxofre

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	2
RESUMO.....	3
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	4
LISTA DE SÍMBOLOS .....	6
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. A CONVENÇÃO DO CLIMA E OS INVENTÁRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA NAS COMUNICAÇÕES BRASILEIRAS .....	10
2.1. A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima .....	10
2.2. Os inventários de gases de efeito estufa nas Comunicações Nacionais do Brasil .	12
3. INVENTÁRIOS ESTADUAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA .....	16
3.1. Inventário do Estado do Acre.....	16
3.2. Inventário do Estado do Amazonas .....	17
3.3. Inventário do Estado da Bahia.....	19
3.4. Inventário do Estado do Espírito Santo.....	19
3.5. Inventário do Estado de Minas Gerais .....	20
3.6. Inventário do Estado do Paraná.....	22
3.7. Inventário do Estado do Rio de Janeiro .....	23
3.8. Inventário do Estado do Rio Grande do Sul.....	24
3.9. Inventário do Estado de São Paulo.....	25
4. RELAÇÃO ENTRE OS INVENTÁRIOS ESTADUAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	35

## 1. INTRODUÇÃO

Para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, conhecê-las torna-se indispensável. Para isto, os países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC) devem declarar periodicamente seus inventários de emissão de gases de efeito estufa antrópicas por fonte e remoção por sumidouros de todos os gases de efeito estufa (GEE) não controlados pelo Protocolo de Montreal, segundo o 4º artigo da citada Convenção (BRASIL, 1997). Contudo, não apenas estados nacionais, como governos de estados regionais, províncias e municípios tem se empenhado em conhecer suas emissões de GEE (CETESB, 2011).

No Brasil vários estados têm se empenhado na elaboração de legislações, que incluem inventários de GEE como um instrumento importante para conhecer e gerir suas emissões. No entanto, estas iniciativas se deram de forma isoladas em cada estado, sem uma coordenação, não permitindo o conhecimento de ações paralelas e sem uma sinergia que poderia resultar em ganhos mútuos.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo identificar os estados brasileiros que possuem inventários de efeito estufa, compará-los quando a metodologia utilizada, a que resultados chegaram e, a partir disto, relatar seu conteúdo, e sistematizar a informação disponível sobre o tema. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura sobre o tema, buscando os inventários estaduais de GEE reconhecidos pelos estados, com consulta a *sites* dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs).

No intuito de trazer um breve histórico sobre a origem do tema e como o País vem lidando com estas questões, no capítulo A Convenção do Clima e os Inventários de Gases de Efeito Estufas nas comunicações Brasileiras, foi realizada uma análise sucinta da Convenção do Clima e dos Inventários de Gases de Efeito Estufa, presentes nas duas Comunicações Brasileiras à UNFCCC e no documento intitulado “Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil”.

No capítulo Inventários Estaduais de Gases de Efeito Estufa foram descritos e analisadas informações relativas aos inventários dos estados do Acre, do Amazonas, da Bahia, do Espírito Santo, de Minas Gerais, do Paraná, do Rio Grande do Sul, do Rio de Janeiro e de São Paulo. Os estados de Minas e Rio de Janeiro apresentaram dois inventários cada um. E os inventários dos estados do Paraná e de São Paulo estimaram as emissões de um período de anos contínuos e não apenas de um ano, como os demais estados, atendendo as orientações dos métodos do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

Por fim, no capítulo Relação entre os Inventários Estaduais de Gases de Efeito Estufa comparou-se os resultados dos inventários examinados e analisou-se uma iniciativa do



governo federal que pode vir ajudar os estados no processo de elaboração dos seus inventários de GEE.

Finalmente, nas considerações finais, foi destacado que além da possibilidade da comparação entre os diferentes estados, a relevância destes inventários é conhecer suas emissões e viabilizar medidas de gestão de mitigação das emissões, que poderão vir a ser implantadas.

## 2. A CONVENÇÃO DO CLIMA E OS INVENTÁRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA NAS COMUNICAÇÕES BRASILEIRAS

### 2.1. A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

Devido à contribuição antrópicas na emissão de gases de efeito estufa e provável influência nas mudanças climáticas globais, a Organização Mundial Meteorológica (OMM) e o Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente (PNUMA) criaram, em 1988, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) com o intuito de agregar o conhecimento científico existente, avaliar os impactos e propor estratégias de respostas às mudanças climáticas (IPCC, 2000b).

No âmbito político, a Organização das Nações Unidas (ONU) implantou o Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção-Quadro sobre Mudanças do Clima em 1990, com o objetivo de preparar a redação da UNFCCC (BRASIL, 1997).

Este Comitê apresentou às Nações Unidas a proposta inicial para o documento que deu origem a Convenção do Clima, aprovada em maio de 1992. Esta convenção esteve aberta para assinatura das Partes Signatárias (países ou organizações econômicas regionais) a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, realizada na cidade do Rio de Janeiro. Sendo ratificada por 195 países, entrou em vigor em 21 de março de 1994 (BRASIL, 1997; UNFCCC, 2014).

O objetivo desta convenção é a “*estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático*” (BRASIL, 1997). Para atingir este objetivo, são listados cinco princípios, dos quais se destacam o das responsabilidades comuns mas diferenciadas (inciso 1º do artigo 3º):

As Partes devem proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade com base na equidade e em conformidade com suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e respectivas capacidades. Em decorrência, as Partes países desenvolvidos devem tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e a seus efeitos (BRASIL, 1997).

Este princípio reconhece que todos os países têm responsabilidades nas emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE). Contudo, historicamente, os países desenvolvidos têm uma maior responsabilidade nessas emissões de GEE devido ao fato de terem iniciado o processo de industrialização antes das demais nações e com isto, uma maior emissão de gases de efeito estufa, já no século XVIII. Ao mesmo tempo, estes países possuem uma melhor condição econômica de tomar uma posição de vanguarda no processo de estabilização da concentração de gases de efeito estufa bem como auxiliar os países em processo de desenvolvimento (BRASIL, 1997).

Tal princípio, aliás, é considerado na própria convenção, na medida em que é previsto que se deve prestar atenção às necessidades dos países em desenvolvimento, em especial àqueles mais vulneráveis aos efeitos negativos das alterações climáticas; ou quando são previstas transferências de tecnologia para os países menos desenvolvidos (BRASIL, 1997; GULARTE, OLIVEIRA, 2007).

Outro princípio que se destaca, é o princípio da precaução (inciso 3º, do artigo 3º):

As Partes devem adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Quando surgirem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar essas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima devem ser eficazes em função dos custos, de modo a assegurar benefícios mundiais ao menor custo possível. Para esse fim, essas políticas e medidas devem levar em conta os diferentes contextos socioeconômicos, ser abrangentes, cobrir todas as fontes, sumidouros e reservatórios significativos de gases de efeito estufa e adaptações, e abranger todos os setores econômicos. As Partes interessadas podem realizar esforços, em cooperação, para enfrentar a mudança do clima (BRASIL, 1997).

Segundo este princípio, as Partes devem tomar medidas de precauções para evitar possíveis danos ao sistema climático e que as ausências de evidências científicas não devem ser utilizadas como escusas para postergar tal ação. Nesta convenção, o princípio da precaução é vinculado à existência de um dano sério e irreversível e desde que haja a existência de recurso financeiro para evitar tal dano (MACHADO, 2002).

A Convenção do Clima, também estabelece como obrigação para as Partes, a elaboração e publicação periódica de inventários de emissão antrópicas de GEE por fonte e remoção por sumidouro. E também define a comunicação do inventário à Convenção juntamente com a apresentação de um documento com uma descrição das medidas e políticas que as Partes vêm adotando para implementar as obrigações junto a Convenção do Clima (BRASIL, 1997). Esses documentos reunidos recebem o nome de Comunicação Nacional e devem ser apresentados com periodicidade que varia de acordo com o grau de desenvolvimento dos países Partes (BRASIL, 1997). É interessante notar como a própria Convenção do Clima, quando estabelece diferentes prazos para a entrega da Comunicação Nacional dependendo do grau de desenvolvimentos dos países, adota o princípio das responsabilidades comuns mas diferenciadas, ao longo do seu próprio texto.

O inventário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE) por fonte e remoção por sumidouros, ou simplesmente inventários de GEE é um importante instrumento para se conhecer essas emissões, e assim, subsidiar os governos na adoção de políticas e medidas a serem tomadas para reduzir suas emissões (CETESB, 2011).

Para garantir a possibilidade de comparação entre os inventários, utilizam-se as metodologias do IPCC que foram aprovadas pela Convenção do Clima para orientar sua elabo-

ração. Estas metodologias, numa tradução livre, são: o Manual Revisado de 1996 (*“Revised 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”*), que foi publicado em 1997; o Guia de Boas Práticas e Tratamento de Incertezas (*“Good practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories”*) de 2000; o Guia de Boas Práticas para o Setor de Uso da Terra, Mudanças de Uso da Terra e Florestas (*“Good practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry - GPG/LULUCF”*), de 2003; e as Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (*“2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”*), publicado em 2006 (IPCC, 1997; IPCC, 2000a; IPCC;2003; IPCC, 2006).

O Brasil publicou, até setembro de 2014, duas comunicações nacionais e está em processo de elaboração da terceira.

## **2.2. Os inventários de gases de efeito estufa nas Comunicações Nacionais do Brasil**

Atendendo as exigências da Convenção do Clima para a publicação periódica de comunicação nacional, o Brasil publicou em 2004 a sua Comunicação Inicial. Em 2010 a Segunda Comunicação e está em processo de elaboração da Terceira (BRASIL, 2004; 2010 e 2013).

As duas edições existentes da comunicação nacional do Brasil têm uma estrutura que seguem orientações de diretrizes definidas nas Conferências das Partes da Convenção do Clima (BRASIL, 2004 e 2010), sendo a segunda mais ampla que a primeira.

A Comunicação Inicial dividiu-se em três partes, na primeira parte relatou um panorama do Brasil, bem como suas prioridades de desenvolvimento; na segunda parte reportou o inventário de GEE e a terceira parte apresentou as providências previstas, ou já implantadas no país para atingir os objetivos da Convenção do Clima (BRASIL, 2004).

Já a Segunda Comunicação, mais robusta, dividiu-se em cinco partes. As duas primeiras são semelhantes à primeira comunicação, com a primeira parte que apresentou um panorama do Brasil e a segunda o Inventário de GEE. Na terceira parte foram relatadas as providências previstas ou implantadas e dividiu-se em ações para mitigação ou para adaptação às Mudanças Climáticas. Na quarta parte foram descritas outras ações que também contribuem com o cumprimento dos objetivos previstos na Convenção do Clima, tais como transferência de tecnologias e pesquisas, entre outras. Na quinta parte descreveram-se as dificuldades técnicas e financeiras para a execução da Segunda Comunicação (BRASIL, 2010).

A segunda parte das comunicações, que se refere ao inventário de GEE, é a principal parte, que exigiu um enorme esforço técnico para sua elaboração. Na Comunicação Inicial, o Inventário de GEE refere-se ao período entre os anos de 1990 a 1994, sendo o resultado da consolidação de 15 relatórios setoriais, resultado da parceria do governo federal com instituições de excelência e especialistas (BRASIL, 2004).

O inventário de GEE presente na Segunda Comunicação, referiu-se ao período entre os anos de 1990 a 2005 e resultou da consolidação de 18 relatórios setoriais, resultado da parceria do governo federal com instituições de excelência e de especialistas. O inventário que comporá a Terceira Comunicação abrangerá o período de 1990 a 2010 (BRASIL, 2010 e 2013).

Observa-se que o período inventariado na Segunda Comunicação, 1990 a 2005, incluiu o período da Comunicação Inicial, 1990 a 1994, assim como o inventário de GEE da Terceira, que está em processo de elaboração, incluirá o período da Segunda que abrangerá os anos de 1990 a 2010. Este mecanismo possibilita que os inventários sejam atualizados à medida que novas pesquisas melhorem a metodologia de cálculo.

Tanto a Comunicação Inicial (IPCC1997 e 2000a) quanto a Segunda Comunicação (IPCC, 1997; 2000a; 2003 e 2006) utilizaram as metodologias do IPCC. Os Inventários de GEE presentes nas Comunicações citadas acima são divididos em setores: Energia; Processos Industriais; Uso de Solventes e Outros Produtos; Agropecuária; Uso da Terra, Mudanças do Uso da Terra e Florestas (LULUCF<sup>1</sup>); e Tratamento de Resíduos (BRASIL, 2004 e 2010).

Nestes inventários foram estimadas a emissão e a remoção do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e a emissão do metano (CH<sub>4</sub>), do óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), do hidrofluorcarbono (HFC), perfluorcarbono (PFC) e do hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>). Além destes gases, foram também estimadas as emissões dos chamados gases de efeitos estufa indiretos, que apesar de não serem GEE diretos, podem influenciar reações químicas que ocorrem na atmosfera, são eles: o monóxido de carbono (CO), o óxido de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOC) (BRASIL, 2004 e 2010).

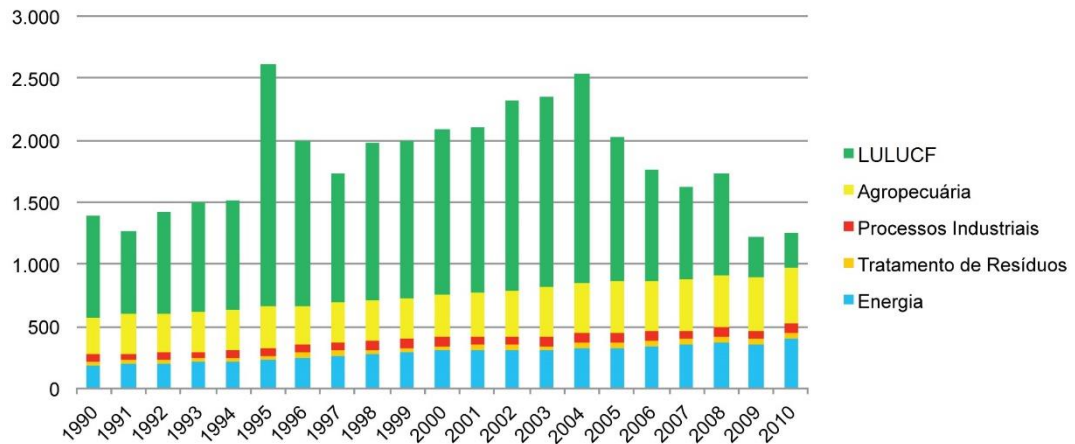
Paralelamente ao esforço da realização da Terceira Comunicação, foi publicado em 2013, um estudo preliminar das emissões brasileiras, denominado “Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil”, a qual tomou por base as mesmas metodologias utilizadas nos Inventários de GEE da Segunda Comunicação (IPCC, 1997; 2000a; 2003 e 2006), estendendo o cálculo das emissões de GEE, até o ano de 2010. Cabe ressaltar aqui que estas estimativas anuais entre os anos de 2006 e 2010 não tem a mesma acurácia dos inventários de GEE presentes nas comunicações nacionais, pois ainda são esti-

---

<sup>1</sup> LULUCF é a sigla pela qual o setor é internacionalmente conhecido e vem do inglês: *Land Use, Land-Use Change and Forestry*

mativas preliminares, que necessita ser confirmadas na Terceira Comunicação Nacional, que ainda está em fase de elaboração.

Tais emissões podem ser observadas a seguir (BRASIL, 2013).



**Figura 1. Emissões de Gases de Efeito Estufa do Brasil entre 1990 e 2010 (Tg<sub>CO2eq</sub>).**

Fonte: Brasil (2013)

Observa-se na figura 1 que as emissões do Brasil atingiram seu auge no ano de 1995, diminuíram entre os anos de 1996 e de 1997 devido a uma redução nas emissões do setor de LULUCF associadas a uma queda no desmatamento. Entre os anos de 1998 até 2004 as emissões voltam a crescer, devido a um aumento não só nas emissões do setor de LULUCF, mas também nos setores de Agropecuária e de Energia. A partir do ano de 2005, pode ser observada uma nova tendência de redução das emissões devido novamente há uma diminuição das emissões do setor de LULUCF; e neste período pode ser observado uma tendência de acréscimo nas emissões dos setores de Energia e Agropecuária, que se inicia já no final da década de 1990 e continua até 2010. Mas conforme dito anteriormente, as emissões a partir do ano de 2006 são resultados de um estudo preliminar sem a acurácia de um inventário, e esta tendência, entre os anos de 2006 e 2010 precisará ser confirmada pela Terceira Comunicação Nacional.

A realização de Inventário de Gases de Efeito Estufa num país com as dimensões do Brasil exigiu um grande esforço e envolveu a colaboração de inúmeros técnicos e especialistas, apresentando com maestria uma visão geral da emissão de gases de efeito estufa para o País (BRASIL, 2004 e 2010).

De uma maneira geral, os inventários de GEE são um retrato das emissões e remoções, por fonte e sumidouros, respectivamente. Desta forma, tratam-se de uma importante ferramenta que permite construir políticas públicas em sintonia com a questão das mudanças climáticas globais.

Portando, os Inventários de GEE, presentes nas Comunicações Brasileiras, por objetivar inventariar as emissões do País como um todo, não permitem uma visão local detalha-

da, que possibilite o planejamento de ações estaduais, mesmo por não ser este o objetivo dos Inventários de GEE presentes nas Comunicações Brasileiras (AMAZONAS, 2010; EM-BRAPA, 2012; CETESB, 2011). Neste sentido, no próximo capítulo procurou-se identificar as iniciativas estaduais de inventários de gases de efeito estufa.

### **3. INVENTÁRIOS ESTADUAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

Partindo do pressuposto de que é necessário conhecer para melhor gerir, não apenas os Países Partes, signatários da Convenção do Clima como estados subnacionais, vem realizando inventários de GEE (SÃO PAULO, 2011).

Inventários de GEE, na medida em que apresentam um cenário da emissão e remoção se constituem como importantes instrumentos para o planejamento de ações e de políticas públicas que visem à adaptação e/ou mitigação às consequências das mudanças climáticas (AMAZONAS, 2010; EMBRAPA, 2012).

Estes instrumentos mostram-se tão relevantes, que dos dezoito estados brasileiros que possuem leis, ou projetos de lei sobre o tema de mudanças climáticas, em dezesseis deles há a previsão de realização de inventários estaduais de GEE (FÓRUM CLIMA, 2012; PROCLIMA, 2014; SENADO, 2013).

#### **3.1. Inventário do Estado do Acre**

Em 2012, o governo do Acre, através do Instituto de Mudanças Climáticas e Regulação de Serviços Ambientais (IMC), junto com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), publicou o “Inventário de Emissões Antrópicas e Sumidouros de Gases de Efeito Estufa do Estado do Acre: Ano-base 2010”, com a previsão de ser atualizado a cada dois anos (EMBRAPA, 2012).

Com uma estrutura semelhante à comunicação nacional, este inventário se divide em três partes: a primeira apresentou as características do estado; na segunda, é reportado o inventário propriamente dito; e na terceira parte foram relatadas as políticas públicas previstas, ou já em andamento para se atingir os objetivos da Convenção do Clima (EMBRAPA, 2012).

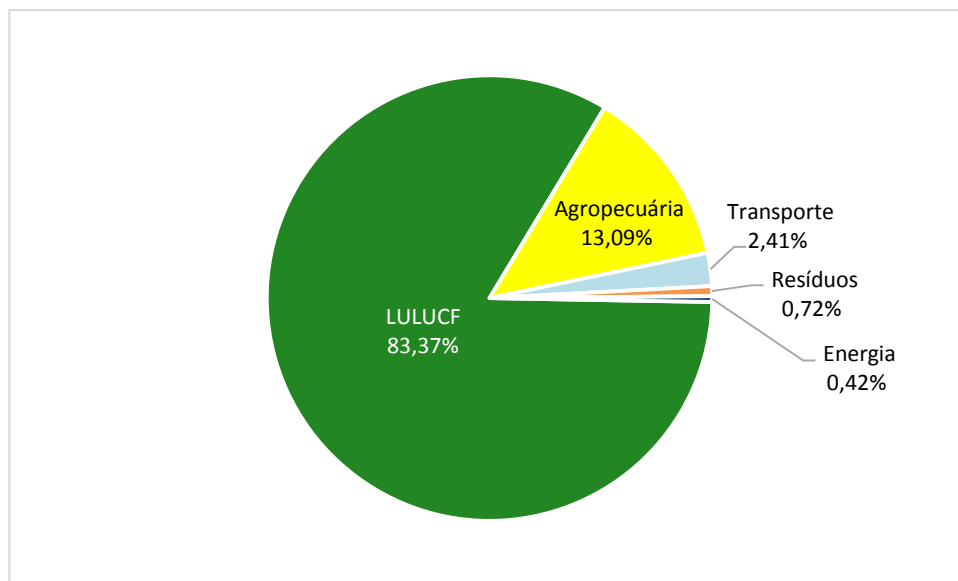
O Inventário do Estado do Acre utilizou as mesmas metodologias utilizadas nas Comunicações Brasileiras, (IPCC, 1997; 2000a e 2003). Foram estimadas as emissões e remoções de CO<sub>2</sub>, as emissões de CH<sub>4</sub>, dos gases de efeito estufa indiretos CO, NO<sub>x</sub> e outros compostos orgânicos ou hidrocarbonetos não metânicos (NMHC) (EMBRAPA, 2012).

Este inventário dividiu-se nos setores de Energia, Transportes, LULUCF, Agropecuária e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos. A remoção de GEE foi contabilizada separadamente da emissão (EMBRAPA, 2012). Vale a pena ressaltar aqui, que as metodologias



do IPCC (IPCC, 1997; 2000 e 2006) consideram transportes não como um setor, mas como um subsetor do setor de energia, contudo para efeitos deste documento consideraremos a divisão utilizada em cada inventário.

No ano de 2010 a emissão de GEE do Estado do Acre foi de 26.316Gg<sub>CO<sub>2</sub>eq</sub>. Pode se verificar na figura 2 que a principal emissão foi no setor de LULUCF com 83,37%, seguido pelos setores de Agropecuária, com 13,09%. Os setores de Transporte, de Resíduos e de Energia juntos foram responsáveis por 3,5% das emissões de GEE do estado.



**Figura 2. Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado do Acre, no ano de 2010.**

Fonte: adaptado de EMBRAPA (2012)

O setor de LULUCF, embora seja o setor com maior emissão de GEE, é o único que apresenta remoção de 1.433Gg<sub>CO<sub>2</sub></sub>, o que equivale a 5,44% das emissões do estado, para o ano de 2010.

### 3.2. Inventário do Estado do Amazonas

Um dos objetivos da Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (AMAZONAS, 2007) o “Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Setor Elétrico do Estado do Amazonas, 2002 – 2008” foi publicado em 2010. Este inventário é o resultado de uma parceria do Centro de

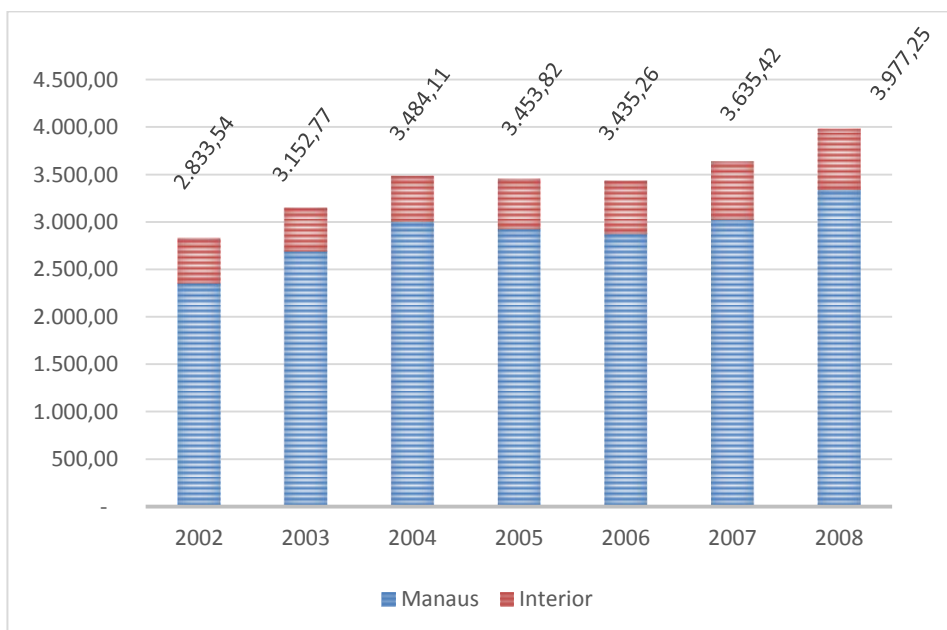
Desenvolvimento Energético Amazônico (CDEAM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), junto ao Instituto Energia e Desenvolvimento Sustentável (INEDES) e à Secretária do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) por meio do Centro Estadual de Mudanças Climática (CECLIMA) (AMAZONAS, 2012).

O setor de energia foi priorizado porque, segundo a então Secretária de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável, Nadia Cristina d'Avila Ferreira, este setor é o maior emissor de GEE do estado devido ao predomínio de fontes de energia fósseis (FERREIRA, 2010).

No contexto do Sistema Integrado Nacional (SIN), o sistema elétrico do Amazonas é um sistema isolado, atualmente sobre responsabilidade da Empresa Eletrobrás Amazônia Energia. Considerado o maior sistema isolado do País, pode ser dividido em Sistema Manaus e Sistema Interior, e é constituído por um complexo que incluem usinas termelétricas à petróleo; usinas termelétricas à petróleo e à biomassa; e uma usina hidroelétrica (AMAZONAS, 2010).

Este inventário utiliza as Diretrizes para Inventários Nacionais do IPCC de 2006 para a contabilização da emissão de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para o período entre 2002 a 2008 (AMAZONAS, 2010).

A evolução das emissões do estado é apresentada na figura 3. Neste período houve um crescimento nas emissões de 40%, com as emissões do setor elétrico aumentando de 2.833,54Gg<sub>CO2eq</sub> em 2002, para 3.977,25Gg<sub>CO2eq</sub>. Nota-se também, que grande parte da emissão de GEE é proveniente do sistema Manaus que serve a 65% dos consumidores ativo e é aonde está localizado o parque industrial do estado (AMAZONAS, 2010).



**Figura 3. Evolução das Emissões de Gases de Efeito Estufa do setor elétrico do Estado da Amazônia, no período entre 2002 e 2008 (Gg<sub>CO2eq</sub>).**  
Fonte: AMAZONAS (2010)

### 3.3. Inventário do Estado da Bahia

Foi publicado no *site* da Secretaria do Meio Ambiente da Bahia um documento intitulado “Primeiro Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa do Estado da Bahia” (BAHIA, 2010), que é um instrumento da Lei 12.050 que instituiu Política sobre Mudanças Climáticas do Estado da Bahia (BAHIA, 2011).

Neste documento são inventariadas as emissões dos setores de Energia e de Processo Industrial e Uso de Produtos (IPPU)<sup>2</sup>, de acordo com as Diretrizes para Inventários Nacionais do IPCC de 2006 (BAHIA, 2010).

Para o setor de Energia, foram estimadas as emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O além dos gases de efeito estufa indiretos NO<sub>x</sub> e de NMVOC. O Inventário de GEE apresenta uma comparação das emissões do setor de Energia para os anos de 1990 e de 2008 (BAHIA, 2010).

No setor de IPPU apresentam-se dados para o ano de 1998 a 2008 onde foram inventariados CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O além do PFC's, provenientes da produção do alumínio (BAHIA, 2010). Se somar a emissão do setor de Energia e de IPPU a emissão do ano de 2008 é de 28.765Gg<sub>CO2eq</sub>.

Este inventário é bem sucinto e se assemelha mais a um *draft*, visto que ele não tem nem referência e se encontra alguns comentários ao longo do documento. Não foram apresentadas as emissões dos setores de Agricultura, Floresta e Outros Usos da Terra (AFOLU)<sup>3</sup> e nem de Resíduos. A fonte de dados e as metodologias utilizadas são citadas, contudo, não são apresentados os dados nem os cálculos utilizados, nem a emissão dos dois anos é apresentada e carece de uma análise que conclua o documento, contudo pode ser um bom começo para um próximo inventário.

### 3.4. Inventário do Estado do Espírito Santo

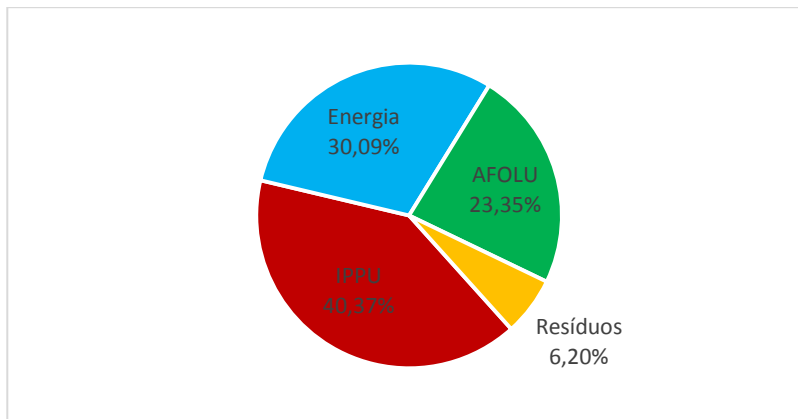
Em consonância com a Política Estadual de Mudanças do Clima do Estado do Espírito Santo, estabelecida pela Lei 9.531/10 (ESPÍRITO SANTO, 2010) o Instituto Estadual do Meio Ambiente (IEMA) e o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), em parceria com o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade

<sup>2</sup> IPPU: é como o setor de Processo Industrial e Uso de Produtos é conhecido e vem da sigla em inglês: *Industries Processes and Product Use*

<sup>3</sup> AFOLU: É como o setor de Agricultura, Florestas e outros Usos da Terra é conhecido internacionalmente e vem do inglês: *Agriculture, Forestry and Other Land-Use*.

Federal do Rio de Janeiro (COPPE-UFRJ), com a Agência Nacional de Desenvolvimento Econômico-Social e Defesa Ambiental (ANDESA), publicaram o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Espírito Santo (Lorena et al., 2013).

Utilizando as Diretrizes para Inventários Nacionais de 2006 do IPCC, foram inventariadas as emissões e remoções de CO<sub>2</sub>, e as emissões CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O do ano de 2006 nos setores de: Energia; IPPU; AFOLU; e Resíduos (Lorena et al, 2013).



**Figura 4. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado do Espírito Santo em 2006.**

Fonte: Lorena et al (2013)

No ano de 2006 a emissão líquida total de GEE no Estado do Espírito Santo foi de 26.944,22Gg<sub>co2eq</sub> e a distribuição desta emissão é apresentada na figura 4. Nota-se que esta emissão é relativamente bem distribuída entre os setores de IPPU, com 40,37% das emissões, o de Energia, com 30,09% e o de AFOLU, com 23,35%. E o setor de Resíduos, com 6,20% das emissões é o setor que menos contribuiu com as emissões do estado.

### 3.5. Inventário do Estado de Minas Gerais

Em 2008, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), publicou o “Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais”, elaborado pelo Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (Centro Clima) da COPPE/UFRJ e o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recurso Hídricos (SISEMA) (FEAM, 2008). Este inventário utiliza uma metodologia adaptada das Diretrizes para Inventários Nacionais do IPCC de 2006 para quantificar as emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e PFC's e remoção de CO<sub>2</sub> nos setores de Energia, IPPU, AFOLU e Resíduos para o ano de 2005 (FEAM, 2008).

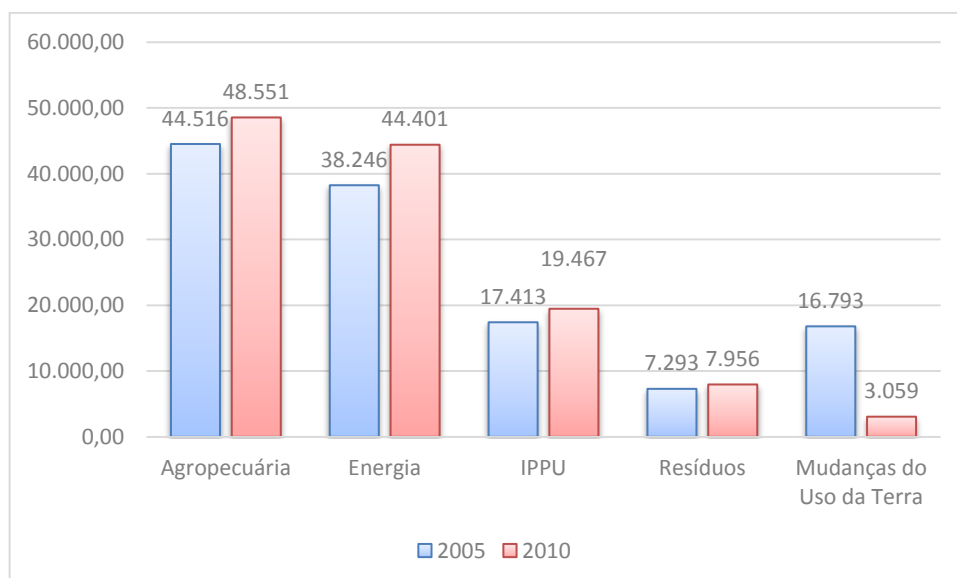
Em 2013, a FEAM, com o apoio da empresa *Enviroconsult* publicou as “Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais – Ano base 2010”, que não apenas contabiliza as emissões e remoções do ano de 2010, como recalcula as emissões para o ano de 2005, quando melhorias da contabilização e consolidação de dados permitiram aprimoramento nos cálculos (FEAM, 2013).

Utilizando o Manual Revisado de 1996, o GPG/LULUCF de 2003 e as Diretrizes para Inventários Nacionais de 2006 são inventariadas as emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e PFC's e remoção de CO<sub>2</sub> nos setores de Energia, Processos Industriais, Agricultura, LULUCF e de Tratamento de Resíduos (FEAM, 2013).

Para permitir uma melhor comparação com a Segunda Comunicação Nacional, o setor AFOLU considerado no primeiro inventário mineiro foi separado em setor de Agricultura e setor de LULUCF no inventário do ano de 2010 (FEAM, 2013).

As emissões líquidas do Estado de Minas Gerais no ano de 2010 foram de 123.434,4Gg<sub>CO2eq</sub> mantendo-se praticamente constante em relação ao ano de 2005 (124.167,3Gg<sub>CO2eq</sub>) depois que esta foram recalculadas (FEAM, 2013).

A figura 5 demonstra as emissões mineiras do ano de 2005 e de 2010. Verifica-se que em todos os setores houve um aumento da emissão de GEE, com exceção do setor de LULUCF, em que houve uma redução da emissão, e foi devido a esta redução é que as emissões dos dois anos permaneceram praticamente constantes nos dois anos analisados (FEAM, 2013).



**Figura 5. Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais nos anos de 2005 e de 2010 (Gg<sub>CO2eq</sub>).**

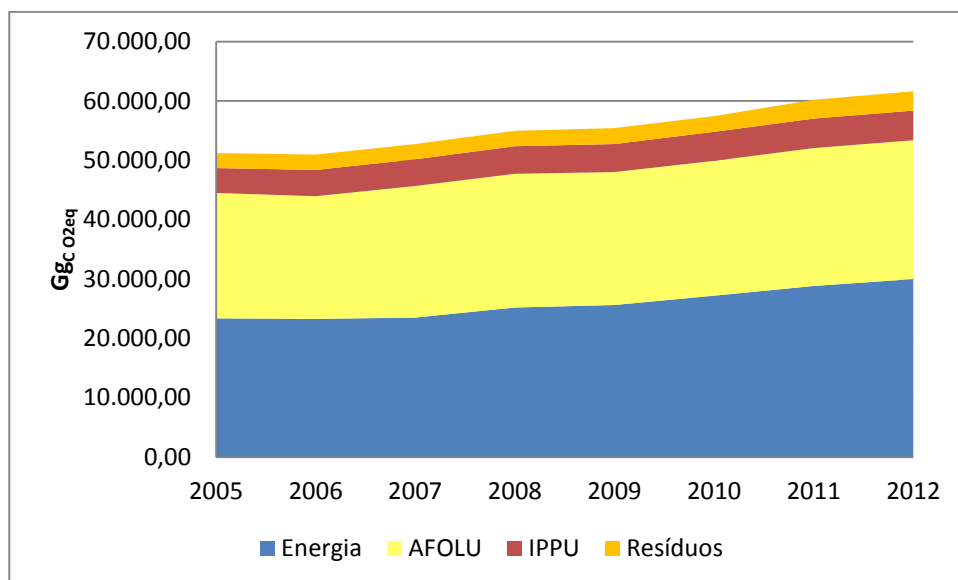
Fonte: FEAM (2013)

### 3.6. Inventário do Estado do Paraná

Em atenção à lei 17.133 de 2012 (PARANÁ, 2012), que instituiu a Política Estadual de Mudanças do Clima do Estado do Paraná, a Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), através da Coordenadoria de Mudanças Climáticas, coordenou a publicação do “Inventário de Emissões Antrópicas Diretas e Indiretas de Gases do Efeito Estufa do Estado do Paraná 2005-2012 que foi elaborado pela SEMA, em parceria com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), o Instituto de Terras Cartografia e Geociências (ITCG) e a empresa consultora Waycarbon Soluções Ambientais e Projeto de Carbono (PARANÁ, 2014).

Neste inventário foram estimadas as emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs e SF<sub>6</sub> nos setores de Energia, IPPU, AFOLU e Resíduos utilizando as Diretrizes para Inventários Nacionais do IPCC (2006), no período compreendido entre os anos de 2005 e 2012. Para o sub-setor de Floresta e Outro Uso da Terra foram estimadas a emissão e remoção de CO<sub>2</sub> para os anos de 2005 e 2012.

Foram estimadas também a emissão dos gases de efeito estufa indiretos: Carbono Negro, CO, NO<sub>x</sub> e NMVOC. Para as estimativas destes gases foi utilizada a metodologia do The Global Atmospheric Pollution Forum Air Pollutant Emission inventory Manual (apud PARANÁ, 2014).



**Figura 6: Evolução das Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado do Paraná, entre os anos de 2005 a 2012 (GgCO<sub>2</sub>eq).**

Fonte: PARANA (2014)

A estimativa de um intervalo contínuo de anos permite analisar a evolução das emissões, ao invés de ter apenas um registro pontual, como quando são estimadas as emissões de apenas um ano. Observa-se na figura 6 acima que os setores de Energia e AFOLU são

os maiores responsáveis pelas emissões do Estado do Paraná, correspondendo a mais que 80% das emissões. Pode ser observar também que todos os setores apresentam uma curva ascendente nas emissões, sendo que as curvas dos setores de Energia e Resíduos apresentam uma ascensão maior.

No subsetor de Florestas e Outros Usos da Terra, foi estimada uma remoção líquida de 39.239,59 Gg<sub>CO2</sub> entre 2005 e 2012 (PARANÁ, 2014).

### 3.7. Inventário do Estado do Rio de Janeiro

Em consonância com a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável, estabelecida pela Lei 5.960/10 (RIO DE JANEIRO, 2010), o Centro Clima da COPPE/UFRJ, em convênio com a Secretaria do Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA) elaborou o Inventários de Emissão de GEE do Estado do Rio de Janeiro de 2005 e o de 2010 (CENTRO CLIMA, 2007; RIO DE JANEIRO, 2013).

Utilizando as Diretrizes para Inventários Nacionais do IPCC (2006), estes inventários contabilizam as emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> N<sub>2</sub>O e remoções de CO<sub>2</sub>, para os setores de Energia, IPPU, AFOLU e Resíduos para o ano de 2005 e 2010 (CENTRO CLIMA, 2007; RIO DE JANEIRO, 2013).

No segundo inventário relativo ao ano de 2010, além das emissões deste ano, há também uma comparação com o inventário de 2005; para isto as emissões de 2005 foram estimadas novamente utilizando, quando possível, a mesma base de dados e a mesma abordagem metodológica (RIO DE JANEIRO, 2013).

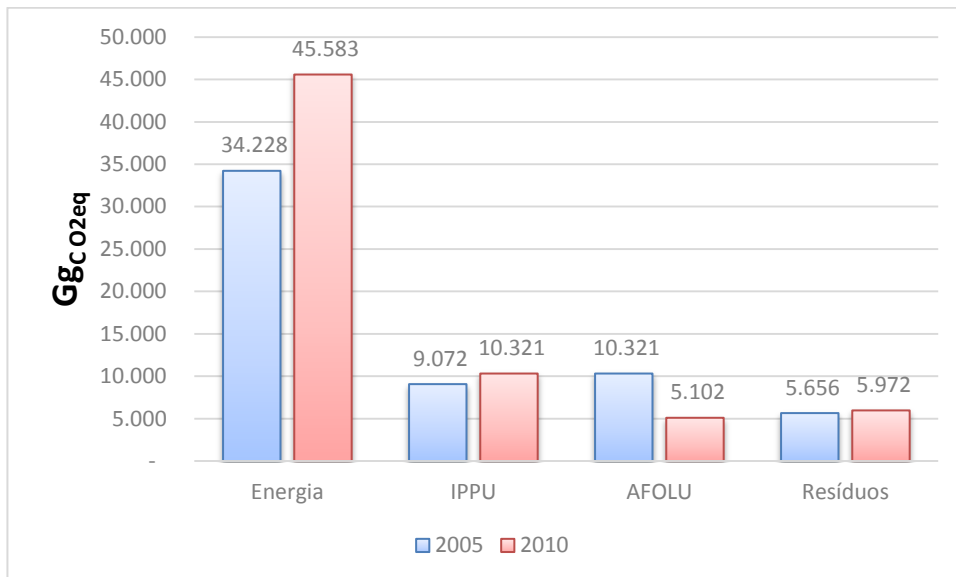
Entre os anos de 2005 e de 2010, houve um aumento de 13% na emissão de GEE do Estado do Rio de Janeiro passando de 59.277Gg<sub>CO2eq</sub> para 66.978Gg<sub>CO2eq</sub> respectivamente (RIO DE JANEIRO, 2013).

Observa-se na figura 7 um aumento na emissão do ano de 2010 em relação ao ano de 2005, em todos os setores, com exceção do setor AFOLU em que houve uma diminuição na emissão de cerca de 50%. Esta queda se deu devido à redução de emissões no subsetor de Uso da Terra, por causa diminuição na taxa de desmatamento (RIO DE JANEIRO, 2013).

Um aspecto novo que o inventário do ano de 2010 traz é a abordagem das emissões por escopo do *GHG Protocol* aonde é contabilizada a emissão que ocorrem por responsabilidade do Estado do Rio de Janeiro, independente se esta emissão ocorre dentro ou fora das fronteiras do Estado (RIO DE JANEIRO, 2013).

A abordagem do *GHG Protocol*, desenvolvida pelo *World Resource Institute (WRI)*, trata-se de uma metodologia para elaboração de inventários corporativos, onde as emissões são contabilizadas em diferentes escopos, de acordo com as responsabilidades das emissões (FGVCES, 2014) e foi utilizada neste inventário com o intuito de resolver a ques-

tão da delimitação geográfica das emissões, que é uma grande questão metodológica quando se realiza um inventário estadual (RIO DE JANEIRO, 2013).



**Figura 7. Emissão de Gases de Efeito Estufa no Estado do Rio de Janeiro nos anos de 2005 e 2010 (Gg<sub>CO2eq</sub>).**

Fonte: RIO DE JANEIRO (2013)

Para o cálculo das emissões por escopo, considerou-se como escopo 1, as emissões que ocorreram dentro das fronteiras geográficas do estado; como escopo 2, considerou as emissões importadas do SIN, as quais ocorreram fora das fronteiras do estado; e como escopo 3, as emissões que ocorreram fora do estado, mas são de responsabilidade do Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2013).

Devido às dificuldades de se contabilizar as emissões fora do Estado do Rio de Janeiro, foram contabilizadas no escopo 1, 99% das emissões. Contudo, o esforço foi considerado útil por tratar a emissão sobre a ótica da responsabilidade, numa metodologia nova na realização de Inventários estaduais (RIO DE JANEIRO, 2013).

### 3.8. Inventário do Estado do Rio Grande do Sul

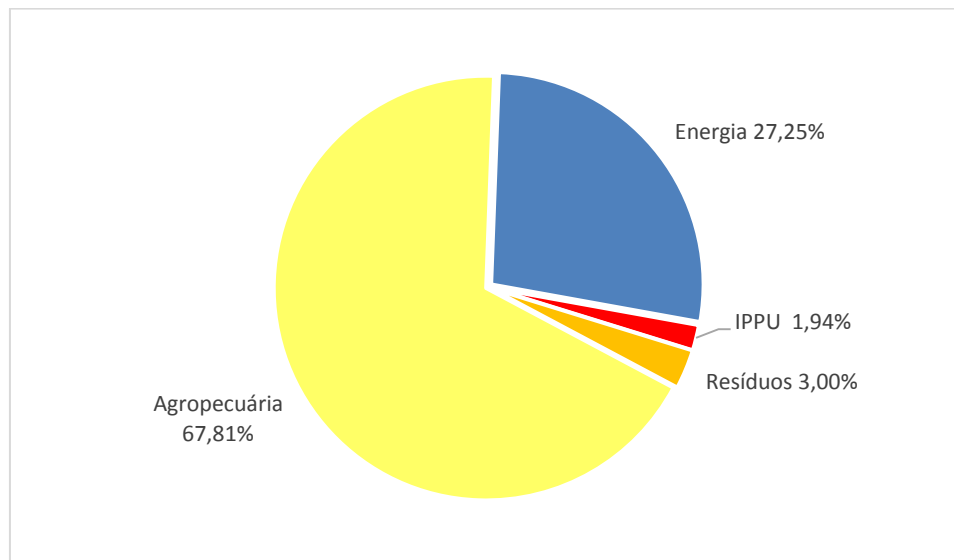
Instrumento importante para se adotar algumas das medidas previstas na Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas (RIO GRANDE DO SUL, 2010) o “Inventário de Gases de Efeito Estufa do Rio Grande do Sul – 2005” foi elaborado pelas empresas consultoras *Enviroconsult*, *Voltalia*, *Asconit Consults* e *Engebio*, e entregue para a Fundação Estadual de Proteção Ambiente Henrique Luiz Roessler (FEPAM) em 2010 (FEPAM, 2010).

Utilizando as Diretrizes para Inventários Nacionais de 2006 do IPCC, este inventário calculou as emissões nos setores de Energia, IPPU, AFOLU e Resíduos. Contudo, para o



setor de AFOLU, só foram calculadas as emissões de Agropecuária, devido à complexidade dos cálculos e incertezas dos dados disponíveis para o cálculo do setor de Uso da Terra e Mudanças do Uso da Terra. (FEPAM, 2010).

Foram inventariadas as emissões, sobre responsabilidade do Rio Grande do Sul, de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e HFC's (FEPAM, 2010).



**Figura 8. Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado do Rio Grande do Sul em 2005.**

Fonte: FEPAM (2010)

Em 2005, as emissões gaúchas foram de 58.727,01Gg<sub>CO<sub>2</sub>eq</sub> e a sua distribuição é apresentada na figura 8. Nota-se que no Rio Grande do Sul, o setor que mais emitiu foi o de Agropecuária, com 67,81% das emissões de GEE. Seguido pelo setor de Energia que emitiu 27,25% das emissões, e dos setores de Resíduos e IPPU que somados, emitiram 4,94% das emissões de GEE do Estado.

### 3.9. Inventário do Estado de São Paulo

Atendendo à lei 13.798/09 (SÃO PAULO, 2009), que estabelece a Política Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo (PEMC), a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) publicou em 2011 o “1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos do Estado de São Paulo” (CETESB, 2011).

Este inventário é resultado da compilação de 22 relatórios setoriais elaborados por dez instituições, e que contou com o apoio de outras 110 entidades, além da contribuição de 320 profissionais da área e pesquisadores, passou por um longo processo de participação pública, com a realização de 8 reuniões abertas para apresentação dos processos de traba-

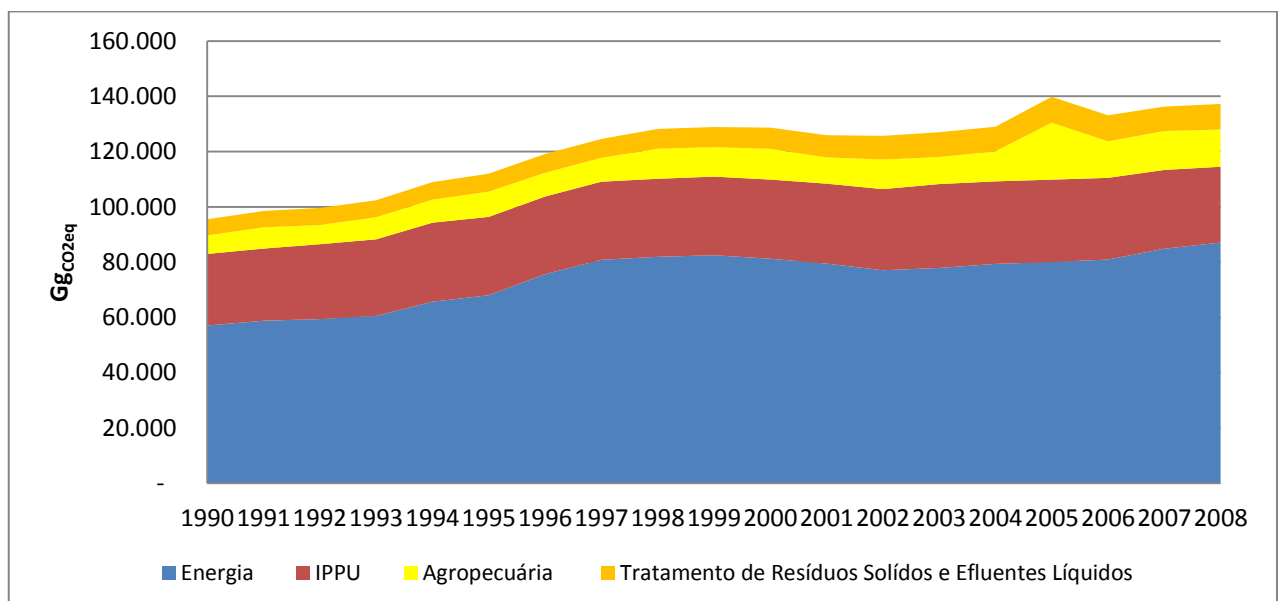
lho e avaliação de resultado. Além disso, foi publicado na *internet* para uma fase de consulta pública, onde recebeu contribuições durante cerca de um ano. Este 1º Inventário do Estado de São Paulo abrange, na maioria dos 22 estudos setoriais, os anos de 1990 a 2008 (CETESB, 2011).

Com o intuito de manter comparabilidade com a Segunda Comunicação Nacional, foram utilizados para elaboração destes relatórios o Manual Revisado de 1996, o Guia de Boas Práticas para Tratamento de Incertezas de 2000, o GPG/LULCF de 2003. Para algumas estimativas já foram utilizadas informações das Diretrizes para Inventários Nacionais de 2006, tais como os fatores de emissão, assim como na Segunda Comunicação Nacional (CETESB, 2011).

O inventário paulista incluiu os cinco setores abrangidos pelo IPCC: Energia, IPPU, LULUCF, e Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (CETESB, 2011).

Neste inventário foram estimadas a emissão e remoção de CO<sub>2</sub>; a emissão dos GEE diretos CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, HFC e PFC; a emissão do GEE indiretos CO, NO<sub>x</sub> e Compostos Orgânicos Voláteis (VOC); além da emissão de clorofluorcarbonos (CFC) e hidroclorofluorcarbonos (HCFC) que são gases controlados pelo Protocolo de Montreal (CETESB, 2011).

A PEMC estabelece o ano de 2005 como ano de referência para o cumprimento da meta de 20% de redução de emissões de CO<sub>2</sub> até o ano de 2020 (SÃO PAULO, 2009). No ano de 2005, a emissão no estado foi de 92.762 Gg<sub>co2</sub> enquanto que a remoção, promovida do setor de LULUCF foi de 3.918 Gg<sub>co2</sub> resultando numa emissão líquida de 88.884 Gg<sub>co2</sub> (CETESB, 2011).



**Figura 9. Evolução das Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo entre 1990 e 2008.**

Fonte: CETESB (2011)

A emissão dos GEE no intervalo entre os anos 1990 e 2008 é apresentada na figura 9. Verifica-se que o setor de Energia, que inclui o subsetor de Transporte, é o que mais contribui com as emissões do estado, seguido pelos setores de IPPU e de Agropecuária e por último, o setor de Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluente Líquidos. Pode-se observar uma elevação mais acentuada nas emissões do estado entre o período de 1995 a 1997 impulsionado pelo setor de Energia. Nota-se um pico nas emissões no ano de 2005, devido aumento de emissões no setor de Agropecuária. Nos anos de 2007 e 2008 observa-se uma elevação nas emissões do setor de Energia, que, no entanto, não se reflete num aumento das emissões totais do estado nestes 2 anos, porque este aumento, foi compensado por uma diminuição nas emissões do setor de Agropecuária no mesmo período.

#### **4. RELAÇÃO ENTRE OS INVENTÁRIOS ESTADUAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

A elaboração de Inventários de GEE é prevista em leis ou projetos de leis de dezesseis estados brasileiros (FÓRUM CLIMA, 2012; PROCLIMA, 2014; SENADO, 2013). Destes dezesseis, somente nove inventários de GEE oficiais foram encontrados durante o desenvolvimento desta pesquisa. Estes inventários foram descritos no capítulo Inventário Estaduais de Gases de Efeito Estufa e suas informações foram sintetizadas na tabela 1.

Todos os estados da Região Sudeste, a mais desenvolvida do País, que contribuiu com 55,4% do PIB nacional em 2010 (IJSN, 2012a), possuem Inventários de GEE. Os outros cinco inventários se distribuem pela Região Sul (Paraná e Rio Grande do Sul), Região Norte (Acre e Amazonas) e Região Nordeste (Bahia).

Analisando os inventários estaduais, verificou-se que os OEMAs, sempre estiveram presentes no processo de elaboração dos mesmos, seja simplesmente como contratante, como é o caso do inventário do Rio Grande do Sul, seja como autor e/ou coordenador, como é o caso do inventário paulista e do segundo inventário mineiro (FEPAM, 2010; FEAM, 2013; CETESB, 2011).

A parceria com universidades e instituições de pesquisas ocorreu em praticamente todos os inventários analisados. Exceção feita ao inventário gaúcho, cujo inventário foi realizado por empresas consultoras (FEPAM, 2010).

Dentre as instituições de pesquisas, a COPPE/UFRJ, foi a que realizou mais inventários, sendo a responsável pelos dois inventários do Estado do Rio de Janeiro, do Espírito Santo e o primeiro inventário de Minas Gerais (CENTRO CLIMA, 2007; FEAM, 2008; RIO DE JANEIRO, 2013; LORENA et al., 2013).

Os estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro são, aliás, os estados com maior número de inventários realizados, dois cada um. Inclusive, com exceção do segundo inventário mineiro, os demais foram realizados pela mesma instituição de pesquisa, como dito anteriormente. Para os dois estados foram inventariados os anos de 2005 e 2010 (CENTRO CLIMA, 2007; FEAM, 2008; RIO DE JANEIRO, 2013; LORENA et al., 2013).

Tabela 1. Síntese dos Inventários de Gases de Efeito Estufa Estaduais Brasileiros

	Período	Metodologia	Setores	Gases	Emissão Líquida (GgCO <sub>2eq</sub> )	Autoria
Acre	2010	IPCC1996 IPCC 2000 GPG/LULUCF	Energia Transportes Agropecuária LULUCF Resíduos	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> NMHC NO <sub>x</sub> MP	24.883	Embrapa
Amazonas	2002 - 2008	IPCC -2006	Energia	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	3.977 <sup>1</sup>	CEDAM /UFAM - INEDES/SDS
Bahia	2008	IPCC -2006	Energia IPPU <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - NMHC NO <sub>x</sub> - MP - PCF'S	28.765	Secretaria Do Meio Ambiente da Bahia
Espirito Santo	2006	IPCC -2006	Energia IPPU AFOLU Resí- duos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	26.944	IEMA/IJSN - COPPE/UFRJ – ANDESA
Minas Gerais	2005	IPCC -2006	Energia IPPU AFOLU Resí- duos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	124.260	COPPE/UFRJ - FEAM
Minas Gerais	2010	IPCC 96 GPG/LULUCF/ IPCC - 2006	Energia IPPU AFOLU Resí- duos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	123.434	FEAM - Enviro- ment Consult
Paraná	2005 - 2012	IPCC – 2006	Energia IPPU AFOLU Resí- duos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O - NO <sub>x</sub> - SF <sub>6</sub> - CO - NMVOC PCF'S	51.210 <sup>3</sup>	SEMA/IAP/ITCG – Waycarbon Solu- ções Ambientais e projeto de carbo- no
Rio de Janeiro	2005	IPCC -2006	Energia IPPU AFOLU Resí- duos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	59.277	COPPE/UFRJ
Rio de Janeiro	2010	IPCC -2006	Energia IPPU AFOLU Resí- duos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	66.978	COPPE/UFRJ
Rio Grande do Sul	2005	IPCC -2006	Energia IPPU Agropecuária Resíduos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O HFC's	58.727	Enviroment Con- sult - Voltalia / Engebio
São Paulo	1990- 2008	IPCC1996 IPCC 2000 GPG/LULUCF IPCC 2006	Energia IPPU Agropecuária LULUCF Resíduos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O - NO <sub>x</sub> - SF <sub>6</sub> - CO - VOC PCF'S - HFC's - CFC HCFC	135.893 <sup>3</sup>	CETESB e mais 10 entidades parcei- ras

Fonte: AMAZONAS (2012); EMBRAPA (2012); BAHIA (2010); LORENA et al.(2013); FEAM (2008) e (2013); PARANÁ (2014); CENTRO CLIMA (2007); RIO DE JANEIRO (2013); FEPAM (2010); CETESB (2011) - Nota: <sup>1</sup>Emissão do ano de 2008; <sup>2</sup>1998-2008; <sup>3</sup>Emissão do ano de 2005

No caso dos Estados de São Paulo e do Paraná, os inventários estimaram as emissões num período contendo inúmeros anos, a exemplo do que ocorre nas Comunicações Nacionais. No caso do Inventário paranaense, contabilizou-se 7 anos, no período de 2005 e 2012 e avaliou também os chamados Gases de Efeito Estufa Indiretos (PARANÁ, 2014). No inventário paulista avaliou-se um período de 18 anos, de 1990 a 2008 e além dos gases recomendados pela Convenção do Clima, também foram inventariados os gases indiretos e os gases controlados pelo Protocolo de Montreal. No processo de elaboração do Inventário do Estado de São Paulo houve a preocupação constante de manter a comparabilidade com as Comunicações Nacionais Brasileiras (CETESB, 2011).

Todos os inventários analisados se basearam em metodologias do IPCC, o que permite uma comparação entre eles. A emissão líquida apresentada na tabela 1 pôde ser dividida em três grupos: os estados que apresentaram uma emissão de até 50.000GgCO<sub>2eq</sub>, onde se enquadraram os estados do Amazonas, do Acre, do Espírito Santo e o da Bahia. O Estado cujas emissões variaram entre 50.000 e 100.000 Gg<sub>CO<sub>2eq</sub></sub>, Paraná, Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro. E os estados com emissões superiores a 100.000 Gg<sub>CO<sub>2eq</sub></sub>, São Paulo e Minas Gerais. Contudo, cabe lembrar aqui que os estados do Amazonas, Bahia e Rio Grande do Sul não inventariaram todos os setores, sendo então, as suas emissões foram subestimadas.

**Tabela 2: Intensidade de Emissão de Gases de Efeito Estufa pelo Produto Interno Bruto**

Intensidade de emissão	Acre 2010	Espirito Santo 2006	Minas Gerais 2005	Minas Gerais 2010	Paraná 2005	Rio de Janeiro 2005	Rio de Janeiro 2010	Rio Grande do Sul 2005	São Paulo 2005
Emissão Líquida	24.883	26.944	124.260	123.434	51.210	59.277	66.978	58.727	135.893
PIB (mil de R\$)	7.400	52.778	192.639	351.181	126.677	348.876	407.123	144.344	1.003.015
Intensidade de emissão (Gg <sub>CO<sub>2eq</sub></sub> /R\$1.000,00)	3,36	0,51	0,65	0,35	0,40	0,17	0,16	0,41	0,14

Fonte: EMBRAPA (2012); LORENA et al. (2013); FEAM (2008) e (2013); CENTRO CLIMA (2007); RIO DE JANEIRO (2013); FEPAM (2010); CETESB (2011); IBGE (2010); IJSN (2012b); BRBCB (2013); PARANÁ (2014); IPADRES (2014).

No entanto a comparação somente pela emissão líquida dos GEE, não leva em consideração o tamanho da área inventariada, nem a intensidade de sua economia. Uma forma de se comparar inventários de diferentes regiões foi o de dividir a emissão pelo Produto Interno Bruto (PIB) para se obter a intensidade de emissão que se encontra na tabela 2 (FEAM, 2008 e 2013; CENTRO CLIMA (2007); RIO DE JANEIRO (2013); FEPAM, (2010); CETESB (2011). Vale observar que os inventários dos Estados do Amazonas e da Bahia, por

inventariarem apenas um e dois setores respectivamente, não foram contabilizados neste cálculo.

A intensidade de emissão, ao relacionar o PIB com a emissão de GEE, permite saber o quanto de GEE foi emitido por cada R\$ 1.000,00 gerado, ou seja, em São Paulo para cada R\$1.000,00 produzido se emitiu 0,14Gg<sub>CO2eq</sub>. Analisando a tabela 2, sob esta ótica, observou-se que a economia dos estados São Paulo e do Rio de Janeiro são praticamente iguais em intensidade de emissão.

Analisando a emissão líquida e o PIB do Estado de Minas Gerais na tabela 2, pôde-se observar como a intensidade de emissão varia conforme o PIB, uma vez que quando o PIB aumentou quase duas vezes (passando de R\$192.639.000,00 para R\$ 348.876.000,00) a intensidade de emissão foi dividida na mesma proporção (passando de 0,65Gg<sub>CO2eq</sub>/R\$1.000,00 para 0,35Gg<sub>CO2eq</sub>/R\$1.000,00).

A intensidade de emissão é um índice e, como qualquer índice deve ser utilizado com parcimônia e cuidado. Uma vez que este índice é dependente do PIB, quando se tem um PIB baixo, mesmo que não se tenha uma emissão alta, se terá uma alta intensidade de emissão, como foi o caso do Estado do Acre, que tem uma intensidade de emissão de 3,36Gg<sub>CO2eq</sub>/R\$1.000,00. Ao mesmo tempo, este índice pode ser um indicativo que neste estado se deve adotar um outro padrão de desenvolvimento.

Além da comparação com as emissões de outras localidades, os inventários devem permitir o acompanhamento temporal das emissões e remoções do próprio estado, uma maneira de avaliar a eficiência das políticas adotadas. Neste sentido, dos nove estados com inventários, somente em Minas Gerais, Paraná Rio de Janeiro e São Paulo é possível realizar esta análise.

No âmbito do Governo Federal, um grupo de trabalho do Núcleo de Articulação Federativa para o Clima (NAFC), foi criado em 2013 e tem como uma possibilidade de desdobramento futuros e o desenvolvimento de esforços para a desagregação dos dados dos inventários de GEE das Comunicações Nacionais a nível estadual e, se possível, municipal. Esta iniciativa do Governo Federal não subtrai de nenhuma maneira, a importância da elaboração de inventários estaduais, mas a facilitará à medida que se poderá futuramente desagregar informações que as instituições nacionais possuam, tais como à venda de combustíveis pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), por exemplo, e as tornar pública por estados e municípios (BRASIL, 2013).

Inventários estaduais e nacionais são instrumentos complementares, uma vez que devido a diferenças de escalas, os inventários estaduais podem se aprofundar em setores, com informações sobre emissão de GEE's locais e regionais que os inventários nacionais não conseguiriam analisar. Da mesma forma, devido à complexidade metodológica, difícil-

mente o somatório das emissões líquidas estaduais será o mesmo valor que as emissões líquidas estimadas nos inventários nacionais (BRASIL, 2013).

Por fim, cabe lembrar que o Inventário de GEE, não consiste um fim e sim próprio, mas consiste em uma ferramenta para, inicialmente, planejar ações de mitigações às mudanças climática, e posteriormente, avaliar estas ações.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de elaboração de inventários estaduais de GEE, longe de ser trivial, é árduo, desde a etapa de coleta de dados até a complexidade dos cálculos envolvidos; além disso, é uma iniciativa que envolve considerável soma de recursos financeiros, e principalmente humanos, em termos de capacitação técnica especializada e a necessidade de participação de inúmeros setores da administração pública e da iniciativa privada. Provavelmente desafios somados podem ser os principais motivos de terem sido efetivamente realizados em apenas nove estados até o presente, apesar destes instrumentos serem previstos em quinze legislações estaduais brasileiras. Ressalta-se ainda, que estas nove iniciativas se deram de forma autônoma e isolada dos demais estados, não havendo nenhuma articulação estadual e ou federal até 2013, que estimulasse sinergias entre os estados.

Todos os inventários estaduais analisados, afirmam terem sido desenvolvidos com metodologia “compatível” com as recomendações dos manuais do IPCC, sendo assim, possível alguma comparação preliminar, entre eles.

Os Estados de São Paulo, que inventariou suas emissões entre os anos de 1990 e 2008 e do Paraná, que contabilizou as emissões entre os anos de 2005 e 2012, estimaram suas emissões em um período de alguns anos, o que possibilita avaliar detalhadamente a evolução das emissões de GEE. No caso dos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, que possuem dois inventários cada, que inventariaram as emissões do ano de 2005 e 2010 também é possível fazer uma análise do comportamento parcial das suas emissões, porém de forma mais pontual. Portanto, somente no caso dos estados do Paraná e de São Paulo é possível observar com mais detalhes uma série histórica das respectivas emissões.

O segundo inventário do Rio de Janeiro apresenta uma possível solução para questão das emissões que ocorrem fora das fronteiras do estado, mas que são de sua responsabilidade, porém utilizando a metodologia do *GHG Protocol*, que considera as emissões por escopos conforme a responsabilidade da emissão.

Certamente a existência destas estimativas, possibilita uma compreensão mais pormenorizada das emissões de cada um dos estados que desenvolveu seus estudos específicos. Ao possibilitar o conhecimento das emissões estaduais, verifica-se a relevância destes inventários à medida que permitem o planejamento de medidas de gestão para a mitigação das emissões, que poderão vir a ser implementadas, respeitando-se as especificidades de cada estado ou região.

Além disso, os inventários estaduais e nacionais podem ser instrumentos complementares, uma vez que devido a diferenças de escala, os estaduais podem se aprofundar em setores e subsetores e até mesmo atividades extremamente relevantes, com informa-

ções sobre emissão de GEE's locais e regionais, que os inventários nacionais não conseguiriam detalhar. Também cabe ser destacado que, devido à complexidade metodológica, dificilmente o somatório das emissões líquidas estaduais trará o mesmo valor que as emissões líquidas estimadas no inventário nacional (BRASIL, 2013).

Reitera-se que, um inventário de GEE não consiste num fim em si próprio, mas numa ferramenta para, inicialmente, planejar ações de mitigação às emissões de gases de efeito estufa, e posteriormente, avaliar a eficácia dessas ações.

Por fim, verificou-se que a maior contribuição que os inventários estaduais de GEE podem dar a uma sociedade, consiste na sua utilização como instrumento para o entendimento da contribuição regional (ou estadual) das emissões; e, além disso, fomentar o debate institucional e técnico sobre quais medidas de planejamento deverão ser implementadas para contribuir com as ações de mitigação da emissão dos gases de efeito estufa. A realização de inventários estaduais pode, também, motivar uma profunda capacitação dos quadros técnicos das instituições envolvidas, e iniciar efetivamente um longo processo para a implantação necessária das políticas climáticas consistentes, não só para mitigação de emissões, mas também para as ações que visem à adaptação aos impactos das mudanças climáticas globais que ainda estão por vir.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAZONAS, Lei nº 3.135, de 05 de junho de 2007 - Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, e estabelece outras providências. Gabinete do governador. Manaus, AM, 05 jun. 2007 Disponível em:

<[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/amazonas/lei/lei\\_3135\\_05\\_2007\\_clima\\_amazonas.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/amazonas/lei/lei_3135_05_2007_clima_amazonas.pdf)>. Acesso em 03 out. 2014.

AMAZONAS, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Setor Elétrico do Estado do Amazonas**. Manaus 2010.

BAHIA. Lei nº 12.050 de 07 de janeiro de 2011. Institui a Política sobre a Mudança do Clima do Estado da Bahia, e dá outras providências. Diário oficial [de] Salvador, BA, 07 jan. 2011. Disponível em:

<[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/bahia/Lei/lei\\_clima.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/bahia/Lei/lei_clima.pdf)>. Acesso em 03 out. 2014.

BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente do Estado. **Primeiro Inventário de Emissões Antrópicas de Gases do Efeito Estufa do Estado da Bahia**. [S.l.], 7 p, 2010. Disponível em <[http://www.meioambiente.ba.gov.br/pdf/20100915\\_inventario\\_emissoes.pdf](http://www.meioambiente.ba.gov.br/pdf/20100915_inventario_emissoes.pdf)>. Acesso em 29 setembro 2014.

BRASIL, MCTI. **A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima**. Versão editada e traduzida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em:

<[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0005/5390.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5390.pdf)> Acesso em 23 agosto 2014

\_\_\_\_\_. **Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima**. Brasília, 2010. 520 p.

\_\_\_\_\_. **Estimativas anuais de emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil**. Brasília, 2013. 80p. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0226/226591.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0226/226591.pdf)> Acesso em 25 setembro 2014

\_\_\_\_\_. **Plano de Gerenciamento do Grupo de Trabalho sobre Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Núcleo de Articulação Federativa sobre o Clima**. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80077/Plano%20de%20Gerenciamento%20GT-Inventario.pdf>> Acesso em: 01 out. 2014.

BRBCBB. Boletim Regional do Banco Central do Brasil. **Economia Mineira: estrutura produtiva e desempenho recente**. 2013. Disponível em:

<<http://www.bcb.gov.br/pec/boletimregional/port/2013/01/br201301b3p.pdf>> Acesso em: 30 setembro 2014.

CENTRO CLIMA. Centro de Estudo Integrados sobre Meio Ambiente. **Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa do Estado do Rio de Janeiro**. Coordenação: Emilio Lèbre La Rovere, Caroline Burle Schmidt Dubeaux; Angela Oliveira da Costa... [et al.], Rio de Janeiro, 2007.

CETESB. **Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo. Comunicação Estadual**. Coordenação: João Wagner Silva

Alves, Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer; Equipe: Mariana Pedrosa Gonzalez... [et al.], 2. ed. São Paulo: CETESB, 2011. 192 p.

EMBRAPA. **Inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre**: ano – base 2010. Editores técnicos Falberni de Souza Costa ... [et al]. Rio Branco. Embrapa, ACRE 2012. 144 p.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 9.531 de 16 de setembro de 2010. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC, contendo seus objetivos, princípios e instrumentos de aplicação. Diário Oficial do Espírito Santo. Vitória, ES, 16 set. 2010 Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/espírito\\_santo/lei/lei\\_9531\\_es.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/espírito_santo/lei/lei_9531_es.pdf)>. Acesso em 03 out. 2014

FEAM. Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008. 121p.

FEAM. Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais. 2013. 56 p. <[http://pemc.meioambiente.mg.gov.br/upload/documents-pdf/estimativas\\_gee\\_ano\\_base\\_2010.pdf](http://pemc.meioambiente.mg.gov.br/upload/documents-pdf/estimativas_gee_ano_base_2010.pdf)>. Acesso em 23 setembro 2014.

FEPAM. Secretaria do Meio Ambiente. **Inventário das emissões de gases de efeito estufa do Rio Grande do Sul 2005**. Rio Grande do Sul: Plano Ar Clima Energia. Porto Alegre, 2010.

FERREIRA, Nadia Cristina D'Avilla. Mensagem da Secretária de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. *In*: AMAZONAS, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Setor Elétrico do Estado do Amazonas**. Manaus 2010

FÓRUM CLIMA – Fórum Clima, **Ação empresarial sobre mudanças climáticas. O Desafio da Harmonização das Políticas Públicas de Mudanças Climáticas**. 2012. Disponível em: < [http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-d2ePublica%C3%A7%C3%A3o\\_Forum%20Clima\\_2012\\_com%20anexo.pdf](http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-d2ePublica%C3%A7%C3%A3o_Forum%20Clima_2012_com%20anexo.pdf)>. Acesso em 01 agosto 2014

FGVCS. **Especificações do Programa Brasileiro GHG PROTOCOL**: Metodologia. FGVces, 2ª ed. São Paulo, 2014. Disponível em: <[http://ghgprotocolbrasil.com.br/arquivos/152/especificacoes\\_pb\\_ghgprotocol.pdf](http://ghgprotocolbrasil.com.br/arquivos/152/especificacoes_pb_ghgprotocol.pdf)> Acesso em 27 setembro 2014.

GULARTE, Thaís da Silva; OLIVEIRA, Rafael Santos de Oliveira. **A Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas e as responsabilizações dos Estados pela redução da emissão dos gases de efeito estufa**. Revista eletrônica do Curso de Direito da UFSM, v. 2, p. 25, 2007. Disponível em < [http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/6823/4139#.U\\_X8\\_ONdWPZ](http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/6823/4139#.U_X8_ONdWPZ) >. Acesso em 18 agosto 2014.

IJSN. Instituto Jonas dos Santos Neves. **Produto Interno Bruto (PIB) Estadual-2010** Participação das Grandes Regiões e Unidades da Federação no Produto Interno Bruto do Brasil, 2002-2012. 2012b. Disponível em: <[http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com\\_content&view=category&id=52&Itemid=252](http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com_content&view=category&id=52&Itemid=252)> Acesso em 1º outubro 2014.

IJSN. Instituto Jonas dos Santos Neves. **Produto Interno Bruto (PIB) Estadual-2010** Relação entre o Produto Interno Bruto, a preço de Mercado, no Espírito Santo e no Brasil, 2002-2012. 2012b. Disponível em:

<[http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com\\_content&view=category&id=52&Itemid=252](http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com_content&view=category&id=52&Itemid=252)> Acesso em 1º outubro 2014.

IPADRES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Produto Interno Bruto do Paraná a preços correntes**. Produto Interno Bruto do Paraná a preços correntes de mercado 1995 – 2013 Disponível em:

<[http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/tab\\_pib\\_01.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/tab_pib_01.pdf)> Acesso 07 janeiro 2015.

IPCC. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme [Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds)]. Hayama: IGES, 2006. LORENA, R, B. et al.

\_\_\_\_\_. **Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories**. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. Hayama: IGES, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry**. Hayama: IGES, 2003.

\_\_\_\_\_. **Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Reporting Instructions [Houghton, J.T; Meira Filho, L.G; Lim, B.; Tréanton, K.; Mamaty, I; Bonduki, Y.; Griggs, D.J.; Callander, B.A (eds.)]. Bracknell: IPCC, OECD, IEA, 1997.

\_\_\_\_\_. **Mudança do Clima 1995: A Ciência da Mudança do Clima**. Sumário para Formuladores de Políticas e Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho.

**Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa do Estado do Espírito Santo**: Sumário Executivo. Espírito Santo, 2013. 22 p. Disponível em

<[http://www.meioambiente.es.gov.br/download/2013\\_cartilha\\_inventario\\_gases\\_efeito\\_estufa.pdf](http://www.meioambiente.es.gov.br/download/2013_cartilha_inventario_gases_efeito_estufa.pdf)> Acesso em 29 setembro 2014.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 10ª ed. São Paulo: Malheiros. 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Instituto Ambiental Paranaense. **Primeiro Inventário de Emissões Antrópicas Diretas e Indiretas do Estado do Paraná**. R Paraná, 2014 Disponível em:

<[www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/ResumoExecutivo\\_PR.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/ResumoExecutivo_PR.pdf)> Acesso em 24 dezembro 2014.

Paraná. Lei 17.133 de 25 de abril de 2012. Institui a Política Estadual de Mudanças do Clima. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, PR, 25 abr. 2012. Disponível em:

<<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=282>> Acesso em 07 janeiro 2015

PROCLIMA. CETESB. Disponível em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/proclima/sobre-o-proclima/228-home>> Acesso em: 03 out. 2014.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 5690 de 14 de abril de 2010. Institui a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 14

abr. 2010. Disponível em:

<[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legisla-cao/estadual/rio\\_de\\_janeiro/lei/lei\\_5690de\\_14\\_abril\\_2010\\_politica\\_estadual\\_RJ.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legisla-cao/estadual/rio_de_janeiro/lei/lei_5690de_14_abril_2010_politica_estadual_RJ.pdf)>. Acesso em 03 out. 2014.

RIO DE JANEIRO. Secretária do Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. CENTRO CLIMA. Centro de Estudo Integrados sobre Meio Ambiente. **Apoio ao Governo do Estado do Rio de Janeiro para monitoramento das Emissão de Gases de Efeito Estufa do Estado do Rio de Janeiro**. Coordenação: Emilio Lèbre La Rovere; Willian Wills... [et al.], Rio de Janeiro, 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Lei n.º 13.594, de 30 dez. 2010. Institui a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas - PGMC -, fixando seus objetivos, princípios, diretrizes e instrumentos e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:

<[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legisla-cao/estadual/rio\\_grande\\_sul/Lei/LEI%20N.%C2%BA%2013.594,%20DE%2030%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202010.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legisla-cao/estadual/rio_grande_sul/Lei/LEI%20N.%C2%BA%2013.594,%20DE%2030%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202010.pdf)> Acesso em: 03 out 2014.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 9 de novembro 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, Seção 1, 23 p, 2009. Disponível em:

<<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>>. Acesso em: jul. 2014.

SENADO FEDERAL. **Legislação Brasileira sobre Mudanças Climáticas**. Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas. DF, Brasília, 2013. Disponível em:

<[http://www.senado.leg.br/comissoes/CMMC/Livro\\_legislacao\\_ambiental\\_Completo\\_Final\\_17\\_09\\_2013.pdf](http://www.senado.leg.br/comissoes/CMMC/Livro_legislacao_ambiental_Completo_Final_17_09_2013.pdf)> Acesso em 29 set. 2014

UNFCCC. **État des ratifications**. 2014 Disponível em:

<[http://unfccc.int/portal\\_francoophone/essential\\_background/convention/status\\_of\\_ratification/items/3271.php](http://unfccc.int/portal_francoophone/essential_background/convention/status_of_ratification/items/3271.php)> Acesso em 20 ago. 2014.