

The logo consists of the lowercase letters 'e', 'e', and 'e' in a stylized, rounded font. The first 'e' is white, the second is black, and the third is white. They are arranged horizontally with a dot between the first and second 'e'.

Economia e Energia

N^o
75

Outubro -
Dezembro 2009
Ano XIII

<http://ecen.com>

Gases de Efeito Estufa no Brasil

Editorial:

Existe esperança depois da COP 15 em Copenhague?

Textos para Discussão:

Inventário brasileiro das emissões de gases de efeito estufa

Metas brasileiras para o clima

O Acordo de Copenhague

A Lei da Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC

IMPRESSO
ENVELOPAMENTO AUTORIZADO
PODE SER ABERTO PELA ECT

Economia e Energia

Revista

Fotos da Capa da frente: Klaus Nüsslein nusslein@microbio.umass.edu

Rio: Av. Rio Branco, 123 Sala 1308 Centro CEP 20040-005
Rio de Janeiro RJ Tel (21) 2222-4816 Fax 2242-2085
BH: Rua Jornalista Jair Silva, 180 Bairro Anchieta CEP 30310-290
Belo Horizonte MG Tel./Fax (31) 3284-3416
Internet :<http://ecen.com>.

Editor Gráfico: Marcos Alvim



Economia e Energia

Nº 75: Outubro/Dezembro de 2009

ISSN 1518-2932

Versão em Inglês e Português disponível em: <http://ecen.com>

Editorial:

Existe esperança depois da COP 15 em Copenhague?

O resultado da Conferência de Copenhague foi um Acordo em cuja negociação se empenharam diretamente os governantes máximos de diferentes países em um processo diplomático inédito em acordos deste tipo. A verdadeira repercussão do Acordo está ainda por ser decifrada e sua relevância talvez esteja justamente neste inusitado empenho pessoal dos governantes.

Textos para Discussão:

Inventário brasileiro das emissões de gases de efeito estufa – Valores Preliminares - Frida Eidelman, Olga Mafra e Carlos Feu Alvim

O MCT publicou os resultados preliminares do inventário nacional das emissões de gases de efeito estufa. As emissões têm crescido mais que o PIB e seu perfil, em que predominam o desmatamento e a agropecuária, é bastante diferente do verificado no mundo, onde predominam os combustíveis fósseis.

Metas Brasileiras para o Clima - Carlos Feu Alvim e José Israel Vargas

Para mostrar o compromisso brasileiro com o combate às mudanças do clima, o Governo Brasileiro anunciou uma redução de cerca de 38% das emissões previstas para 2020. Discutem-se os valores das emissões tendenciais e a factibilidade das metas, sendo previstas grandes dificuldades na área da agropecuária.

O Acordo de Copenhague – Resumo e Tradução

Resumo e tradução não oficial do Acordo de Copenhague que apresenta decisões importantes na área de emissões de gases de efeito estufa. É fixado como objetivo limitar o aquecimento global em pelo menos dois graus centígrados e são previstas metas e verificações para países desenvolvidos e em desenvolvimento. Um fundo para ajudar os países menos favorecidos também foi criado.

Nota sobre a Lei da Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC

A Lei 12.287/09 que criou a PNMC entrou em vigor no último dia de 2009. A Lei determina os principais pontos da política na área da mudança do clima e oficializa as metas anunciadas anteriormente à COP 15.

Sumário

Existe esperança depois da COP 15?	3
Inventário brasileiro das emissões de gases de efeito estufa – Valores preliminares	7
1 - Introdução	7
2 – Emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE)	7
3 – Emissões e Remoções de GEE por gás comparadas em CO ₂ equivalente	8
4 – Emissões e Remoções Sumário	
Existe esperança depois da COP 15?	3
Inventário brasileiro das emissões de gases de efeito estufa – Valores preliminares	7
1 - Introdução	7
2 – Emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE)	8
3 – Emissões e Remoções de GEE por gás comparadas em CO ₂ equivalente	8
4 – Emissões e Remoções de GEE por Setor	12
4.1 - Emissões de gás carbônico	12
4.2 - Emissões de metano	13
4.3 Emissões de óxido nitroso	14
4.4 Emissões de HFC – 23, HFC – 134, CF ₄ , C ₂ F ₆ e SF ₆	15
4.5 Emissões em CO ₂ equivalente	17
5 - Conclusões	21
6 - Referências Bibliográficas	22
Anexo 1: Setores Inventariados	23
Anexo 2: Emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa em CO ₂ eq	26
Metas Brasileiras para o Clima	29
As metas brasileiras	31
Uso da terra (desmatamento)	34
Metas para a Agricultura	41
As Metas para Energia e para “Outros”	47
Conclusão	49
O Acordo de Copenhague:	52
Resumo	52
Tradução	54
Nota sobre a Lei da Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC	59

Editorial

**Hopenhagen? ou
Existe esperança depois da COP 15?**

A Conferência do Clima em Copenhague terminou com o plenário tomando nota (*taking note*) do chamado Acordo de Copenhague construído em uma direta negociação entre chefes de governo.

O processo de negociação contrariou a prática diplomática usual onde os documentos são preparados com antecedência e apenas detalhes finais são acertados entre as autoridades máximas.

O Acordo nasceu de uma iniciativa de cinco países (EUA, China, Brasil, Índia e África do Sul), sendo sua forma final acertada em um círculo ampliado de 28 países e finalmente submetido ao plenário. Houve resistências à aprovação por consenso exigida pela Convenção, que tomou conhecimento do Acordo com a oposição de apenas cinco países.

A Conferência foi, no entanto, precedida por um longo processo de negociação. Essa negociação conduziu a um rascunho com mais de cem páginas que chegou a ser finalizado pela comissão encarregada, mas não sobreviveu por mais de um dia. A própria comissão o substituiu, em seguida, por outro de doze páginas, certamente por achar que o documento não tinha chances de avançar.

Em paralelo com os textos oficiais, circulavam desde o início da Conferência, aparecendo na forma de vazamentos, vários *drafts*, um deles atribuído à própria Dinamarca. Enquanto isso, nas diversas seções de discussão dos documentos subsidiários, o que se observava era uma pouca disposição de chegar-se a avanços ou até uma disposição clara de acentuar impasses. Aparentemente, todas as fichas estavam sendo colocadas nas conversações entre os dirigentes, que aconteceriam após a vinda do presidente americano. Ao chegar, Obama declarou que havia chegado para agir.

A discussão final, inédita por envolver diretamente os chefes de estado, deu à Conferência uma certa atmosfera de heróica improvisação nos últimos dias de um encontro que durou duas semanas. O próprio Secretário Geral da ONU, Ban Ki-moon, e o Secretário Executivo da 15ª Conferência Quadro sobre Mudanças Climáticas, Yvo de Boer, se disseram profundamente impressionados com o proces-

so em que estiveram envolvidos com as autoridades máximas de países. Acreditavam que essa era uma ocasião única que muito provavelmente não se repetiria.

A verdadeira repercussão do Acordo alcançado ainda não está clara. No entanto, existe a esperança de que o envolvimento direto dos altos dirigentes nas negociações tenha trazido para o documento acordado um suporte moral que não teriam os obtidos pelos métodos tradicionais de negociação.

Conforme divulgado pela Associated Press (1) (22/12/2009), o Secretário Geral da ONU está chamando os países a assinarem formalmente o Acordo de Copenhague (2) e para darem os passos necessários para se chegar a um tratado juridicamente vinculativo (*legally binding*) em 2010. Também está convocando os países mais ricos a contribuir para o fundo criado, previsto para atingir 30 bilhões de dólares americanos no período 2011/2012.

A convocação mostra que embora “imediatamente operacional”, o Acordo precisa ser assinado pelos países para realmente se tornar efetivo. Do Acordo também constam dois anexos onde serão registrados compromissos dos países ricos e em desenvolvimento. Os compromissos dos países em desenvolvimento serão assinados na forma de *Nationally appropriate mitigation actions of developing country Parties* ou NAMAs.

Tem-se dito no Brasil que a declaração brasileira tem caráter voluntário. Todavia, o embaixador brasileiro Luis Figueiredo Machado (3), negociador chefe da delegação brasileira, disse que as NAMAs são efetivamente voluntárias mas ao serem informadas e registradas são verificáveis e que ao serem verificáveis se tornam, para todos os fins práticos, obrigatórias.

O Acordo fixou a forma de registrar o compromisso. A maneira de verificação de seu cumprimento foi fixada e é especial e mais rigorosa para os países do terceiro mundo (integrantes do Anexo 2). Muito provavelmente esta diferenciação se justifique pelos financiamentos envolvidos. No entanto, a redação do item verificação dá idéia que ela se aplica a todos os casos, embora ela seja mais explícita para os de financiamentos.

O chefe da delegação norte-americana, Todd Stern, deixou claras as intenções americanas previamente ao Acordo (4): disse na entre-

vista para a imprensa que o essencial não é que se façam declarações mas que estes compromissos sejam registrados e que façam parte do Acordo. Ele disse também que é necessário algum tipo de transparência mediante "consultas" e que órgãos como o FMI, Banco Mundial e a Organização Mundial do Comércio levariam em conta os resultados. Sistemas de verificação internacional, inclusive do Banco Mundial, já foram apresentados durante as seções técnicas da COP 15.

O Acordo está transcrito mais adiante neste número da e&e e seus principais pontos estão delineados.

O encontro de Copenhague acabou servindo para que os governantes reforçassem sua visão sobre a importância do tema. Quanto ao impasse mais importante, conseguir o compromisso do maior emissor histórico, atual absoluto e per capita - os EUA, muito pouco foi alcançado. Ficou apenas uma intenção anunciada, mas ainda não quantificada e que estará certamente muito aquém da meta de Quioto.

Os países em desenvolvimento deram um passo importante reconhecendo que deveriam assumir alguma forma de compromisso sobre o tipo de desenvolvimento que almejam buscar. Os maiores países emergentes (China, Brasil, Índia e África do Sul) anunciaram suas metas.

Pelo menos no Brasil, as conseqüências dos compromissos assumidos ainda não foram bem analisadas nem discutidas pela sociedade. A data fixada para o depósito dos compromissos é 31/01/2010. É nosso entendimento que antes de oficializar o compromisso brasileiro, deveria ser promovido um debate maior sobre os custos econômicos e sociais envolvidos e sobre a factibilidade dos compromissos assumidos. Isso é especialmente válido na agropecuária. Esse debate exigiria, talvez, algum retardo no depósito oficial das metas brasileiras. Neste número, tenta-se uma análise preliminar sobre o impacto das metas propostas. Também são apresentados os principais números do inventário nacional de emissões de gases de efeito estufa em sua versão divulgada pelo MCT.

Referências

1) Associated Press, 22/12/2009, UN urges all countries to sign cli-

mate accord, em <http://en.cop15.dk/news/view+news?newsid=3086> acessado em 26/12/2009

2) UNFCCC – Conference of Parties Draft decision -/CP.15 Copenhagen Accord, <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/l07.pdf> acessado em 26/12/2009

3) Conferência de Imprensa do Embaixador Luis Figueiredo Machado na COP 15

http://www3.cop15.meta-fusion.com/kongresse/cop15/templ/play.php?id_kongressmain=1&theme=cop15&id_kongresssession=2301 acessado em 26/12/2009

4) Conferência de Imprensa do Embaixador Todd Stem chefe da delegação dos EUA http://www3.cop15.meta-fusion.com/kongresse/cop15/templ/play.php?id_kongressmain=1&theme=cop15&id_kongresssession=2301 acessado em 26/12/2009

Texto para discussão:

Resumo comentado do boletim do MCT de 30/11/2009

:

Inventário brasileiro das emissões de gases de efeito estufa – Valores preliminares

Frida Eidelman
frida@ecen.com
Olga Mafra
olga@ecen.com
Carlos Feu Alvim
feu@ecen.com

Abstract

The preliminary results of the Brazilian Inventory published by the Ministry of Science and Technology regarding the GHG emissions where contributions from deforesting, agriculture and husbandry are predominant are presented.

Key-words: greenhouse gases emissions, Brazil, climate change

1 - Introdução

O Ministério da Ciência e Tecnologia publicou em 30 de outubro um boletim com informações gerais e valores preliminares relativos ao Inventário brasileiro das emissões de gases do efeito estufa (1). O Inventário está disponível em http://www.mct.gov.br/upd_blob/0207/207624.pdf. A Revista Economia e Energia colocou este boletim em seu site à disposição de seus leitores em http://ecen.com/eee75/eee75p/inventario_emissoes_brasil.pdf

Os valores do Inventário são o resultado de estudos realizados por

cerca de 700 especialistas e 150 entidades governamentais e não governamentais e entidades setoriais da indústria. O Inventário é parte da Segunda Comunicação à Convenção do Clima que deverá ser submetida até 31 de março de 2011 e tem como ano base o ano 2000.

Apresenta-se a seguir um resumo das informações publicadas no boletim e algumas considerações sobre as emissões comparadas com o mundo e a relação com o crescimento do PIB.

2 – Emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE)

Os GEE que fazem parte do Inventário e que foram apresentados no boletim são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O). Os gases clorofluor carbonos (CFC) e os perfluorcarbonos (PFC) e o hexafluoreto de enxofre (SF_6), também são estimados no presente Inventário.

Os dados do Inventário são apresentados para os anos de 1990 e 1994 (anos extremos do Inventário anterior), para o ano 2000 (último ano previsto para o segundo inventário que seria de 1990 a 2000) e para o ano de 2005 (último ano para o qual se dispõe dos dados completos).

O Inventário segue as diretrizes sugeridas pelo IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima, que organiza as emissões de acordo com setores da economia. Estes setores estão listados no Anexo 1, conforme constam do boletim do MCT.

3 – Emissões e Remoções de GEE por gás comparadas em CO_2 equivalente

Os GEE podem ser contabilizados pela massa de cada um deles que é lançada na atmosfera a cada ano. Para se ter uma idéia global das emissões, é útil expressá-las em valores equivalentes a CO_2 , que é o gás de efeito estufa mais importante para o aquecimento global. Também são contabilizadas algumas remoções de CO_2 .

São apresentadas a seguir as emissões de GEE por CO_2 equivalente que se baseia no GWP (*Global Warming Potential*), que é uma escala relativa que compara o gás em questão para a mesma massa de CO_2 (que por definição é igual a 1) e

que não foi adotada pelo Brasil no seu primeiro Inventário. Na equivalência GWP, o horizonte de tempo de 100 anos para comparar os gases é o comumente usado. A Tabela 3.1 apresenta as emissões de GEE em CO₂ equivalente para anos selecionados. A Tabela 3.1 mostra as emissões por gás em CO₂ eq e, na primeira coluna, os fatores de equivalência utilizados.

Tabela 3.1 - Emissões e remoções de GEE em CO₂eq

GEE	Fator GWP	1990	1994	2000	2005	Varição 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
		Gg CO ₂ eq/ano				%		
CO2	1	931746	1012496	1525767	1574562	69,0	68,6	71,7
CH4	21	269640	290997	332115	391944	45,4	19,9	17,8
N2O	310	152396	171864	186496	225804	48,2	11,2	10,3
HFC23	11.700	1404	1837	0	0	-100	0,1	0,0
HFC134	1.300	0	163	633	3290		0,0	0,1
CF4	6.500	1931	2009	1092	670	-65,3	0,1	0,03
C2F6	9.200	239	248	120	74	-69,2	0,0	0,00
SF6	23.900	406	406	430	526	29,4	0,0	0,02
TOTAL	-	1357762	1480020	2046653	2196869	62	100	100

Fonte: MCT (1)

A Figura 3.1 mostra as emissões por gás de efeito estufa para os anos escolhidos mostrando o crescimento ao longo do tempo e a predominância do CO₂, seguido do CH₄ e N₂O. Os outros gases têm pouca importância no inventário. Entre 1994 e 2005 houve um crescimento de 48%, que corresponde a um crescimento anual de 3,7%. Entre 1990 e 2005, o crescimento total das emissões de GEE foi de 62% e o valor anual de 3,3% ao ano.

Emissões de GEE por gás em CO₂ eq

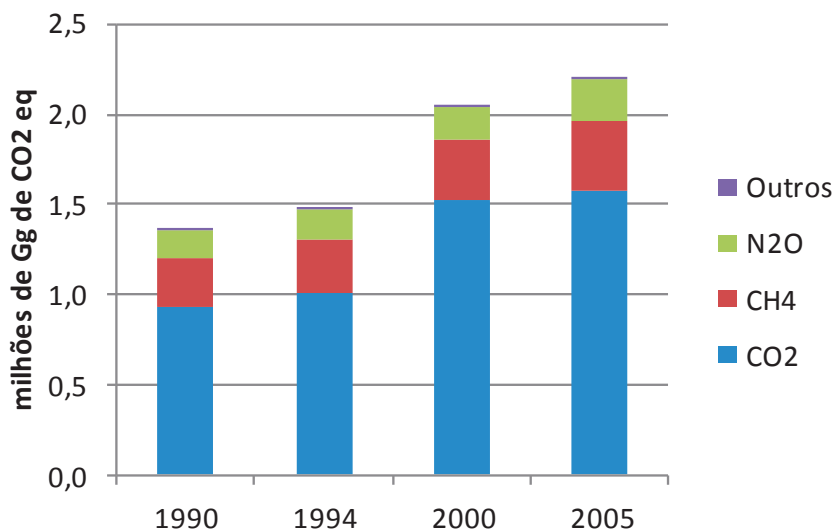
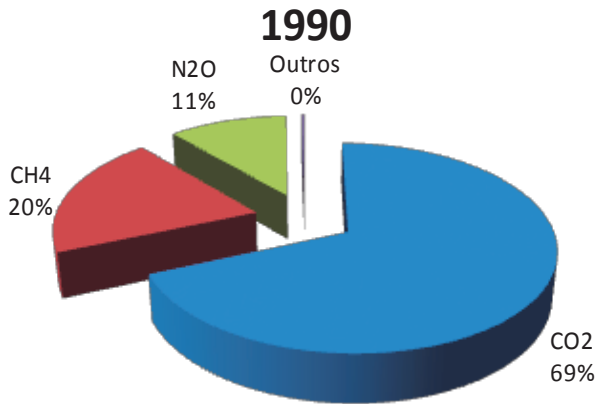


Figura 3.1: Emissões de GEE por Gás em CO₂eq. Fonte: MCT (1)

A Figura 3.2 compara a importância relativa dos GEE mostrando que a participação do CO₂ cresceu de 69% para 72%, com decréscimo na participação de metano (20% para 18%) e de N₂O (11 para 10%). A participação dos outros gases é muito reduzida (0,2%).

Emissões Brasil em CO2 eq



Emissões Brasil em CO2 eq

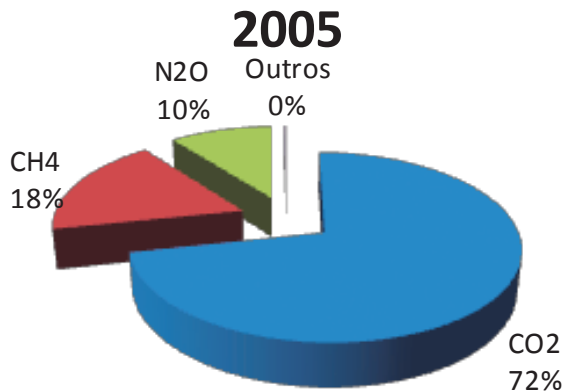


Figura 3.2: Percentual de emissões em 1990 e 2005 mostrando o aumento da importância relativa das emissões de CO2. Fonte: MCT (1)

A Figura 3.3 permite comparar a contribuição dos diferentes GEE nas emissões mundiais com as do Brasil (figura anterior dados 2005). As participações de metano e óxido nitroso são maiores no Brasil pelo papel de maior importância relativa da agropecuária.

Emissões Mundiais em CO₂ eq

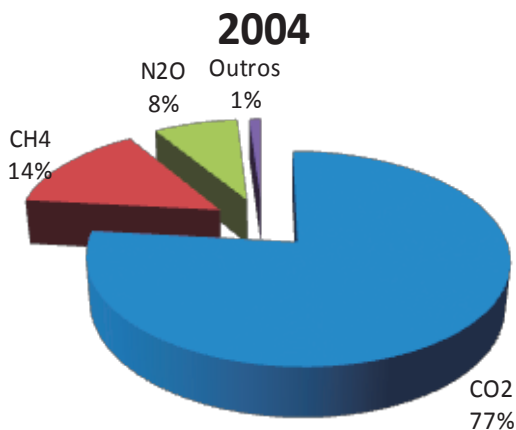


Figura 3.3: Percentual das emissões em mundiais em CO₂eq no ano de 2004.

Fonte: Commissariat general au développement durable – CGDD – França (2)

4 – Emissões e Remoções de GEE por Setor

As emissões de dos gases de efeito estufa são apresentadas a seguir para os principais setores em massa de cada gás, sendo o total também expresso em equivalente a CO₂. Mais detalhes das emissões por setor, incluindo emissões em algumas atividades, podem ser encontrados no Anexo 2, em massa de CO₂ equivalente.

4.1 - Emissões de gás carbônico

A Tabela 4.1 apresenta as emissões de CO₂ por setor.

Tabela 4.1 - Emissões e remoções de CO₂ por setor

Setor	1990	1994	2000	2005	Variação 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
	Gg /ano				%		
Energia	203217	245672	316451	346990	71	21,8	22,0
Processos Industriais	19456	19038	26235	25438	31	2,1	1,6
Mudança no Uso da Terra e Florestas	709073	747785	1183081	1202134	70	76,1	76,3
TOTAL	931746	1012495	1525767	1574562	70	100	100

Fonte: MCT (1)

A maior contribuição das emissões de CO₂ é devida ao setor Mudanças no Uso da Terra e Florestas e é seguida muito abaixo pela energia. Note-se que na abordagem do inventário energia significa o tipo de uso. Ou seja, as emissões devidas ao uso energético na indústria e na agricultura são computadas no setor energia. Por essa razão não aparecem emissões de CO₂ na agropecuária, onde serão computadas apenas as emissões devidas a outros usos que não o energético. No caso da agropecuária, essas emissões são majoritariamente devidas ao metano (CH₄) e ao óxido nitroso (N₂O).

4.2 - Emissões de metano

A Tabela 4.2 apresenta as emissões de CH₄ por setor para os anos selecionados.

Tabela 4.2 - Emissões e remoções de CH4 por setor

Setor	1990	1994	2000	2005	Variação 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
	Gg/ano				%		
Energia	425	379	416	546	28	3,3	2,9
Processos Industriais	3	3	4	4	59	0	0
Agropecuária	9651	10337	10894	13158	36	75,2	70,5
Mudança no Uso da Terra e Florestas	1615	1805	2762	2843	76	12,6	15,2
Tratamento de Resíduos	1146	1333	1739	2113	84	8,9	11,3
Total CH4	12840	13857	15815	18664	283	100	99,9
TOTAL em CO2eq (x21)	269640	290997	332115	391944	45	100	100

Fonte: MCT (1)

As emissões de metano são devidas principalmente ao setor Agropecuário. Note-se que na Tabela 4.2 também foi indicado o total expresso em CO₂eq obtido multiplicando-se a massa de metano pelo fator 21, conforme indicado.

4.3 Emissões de óxido nitroso

A Tabela 4.3 apresenta as emissões de N₂O por setor. O Setor Agropecuário é o maior contribuinte das emissões de N₂O. Também é indicado na Tabela 4.3

Tabela 4.3 - Emissões e remoções de N₂O por setor

Setor	1990	1994	2000	2005	Variação 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
	Gg/ano				%		
Energia	8,9	8,9	9,4	11,5	29	1,8	1,6
Processos Industriais	10,3	16,2	19,6	22,6	120	2,1	3,1
Agropecuária	449,7	504,6	540	660,1	47	91,5	90,6
Mudança no Uso da Terra e Florestas	11,1	12,4	19	19,5	76	2,3	2,7
Tratamento de Resí- duos	11,6	12,3	13,6	14,7	27	2,4	2
Total N2O	491,6	554,4	601,6	728,4	48	100	100
TOTAL em CO2 eq (x310)	152396	171864	186496	225804	48	100	100

Fonte: MCT (1)

4.4 Emissões de HFC – 23, HFC – 134, CF₄, C₂F₆ e SF₆

As Tabelas 4.4a e 4.4b apresentam as emissões de hidrofluorcarbonos e perfluorcarbonos por setor em unidade de massa e em massa equivalente de CO₂

Tabela 4.4a - Emissões de HFC-23, HFC-134, CF4, C2F6 e SF6 em t (Processos Industriais)

Gás	1990	1994	2000	2005	Varição 1990/2005
	t/ano				%
HFC - 23	120	157	-	-	-100
HFC - 134	-	125	487	2531	-
CF4	297	309	168	103	-65
C2F6	26	27	13	8	-69
SF6	17	17	18	22	26

Fonte: MCT (1)

Tabela 4.4b - Emissões de HFC-23, HFC-134, CF4, C2F6 e SF6 em mil t (ou Gg) de CO₂ eq (Processos Industriais)

Gás	1990	1994	2000	2005	Varição 1990/2005	Part. 1990	Part. 2005
	Gg CO ₂ eq/ano				%		
HFC - 23 (x 11.700)	1404	1837	-		-100	35	
HFC - 134 (x 1.300)	-	163	633	3290			72
CF4 (x 6.500)	1931	2009	1092	670	-65	49	15
C2F6 (x9.200)	239	248	120	74	-69	6	2
SF6 (x 23.900)	406	406	430	526	29	10	12
TOTAL em CO₂ eq	3980	4663	2275	4559	15	100	100

Nota: Os valores desta tabela foram obtidos multiplicando-se os valores da tabela anterior pelos fatores indicados na primeira coluna e os dividindo por mil, levando em conta a unidade usada nesta tabela

O consumo em equipamentos de refrigeração e a produção de alumínio são os principais processos industriais que contribuem para as

emissões apresentadas nas Tabelas 4.4a. e 4.4b.

4.5 Emissões em CO₂ equivalente

Um resumo das emissões por setor em equivalente a CO₂ é mostrado na Tabela 4.5

**Tabela 4.5 - Emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa
(Resumo)**

	1990	1994	2000	2005	variação 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
	Gg CO2 eq/ano				%		
Energia	214922	256389	328089	362032	68	15,8	16,5
Processos Industriais	26686	28776	34657	37097	39	2,0	1,7
Agricultura	342073	373491	396171	480945	41	25,2	21,9
Mudança no Uso da Terra e Florestas	746429	789534	1246968	1267889	70	55,0	57,7
Tratamento de Resíduos	27661	31804	40720	48945	77	2,0	2,2
TOTAL	1357770	1479994	2046605	2196908	62	100	100
Emissões relativas a 1990	100	109	151	162	62		
PIB relativo a 1990	100	111	128	147	47		

Na Tabela 4.5 pode-se observar ainda, a variação ao longo do período 1990 a 2005. As variações percentuais acumuladas mostram que as emissões cresceram a uma taxa maior que o PIB para energia (68%), desmatamento (70%) e resíduos (77%). O crescimento do PIB (de 47%) foi um pouco maior do que o da agricultura (42%) e dos processos industriais (39%).

A evolução dos valores das emissões nos quatro anos selecionados para a apresentação do inventário é mostrada na Figura 4.1

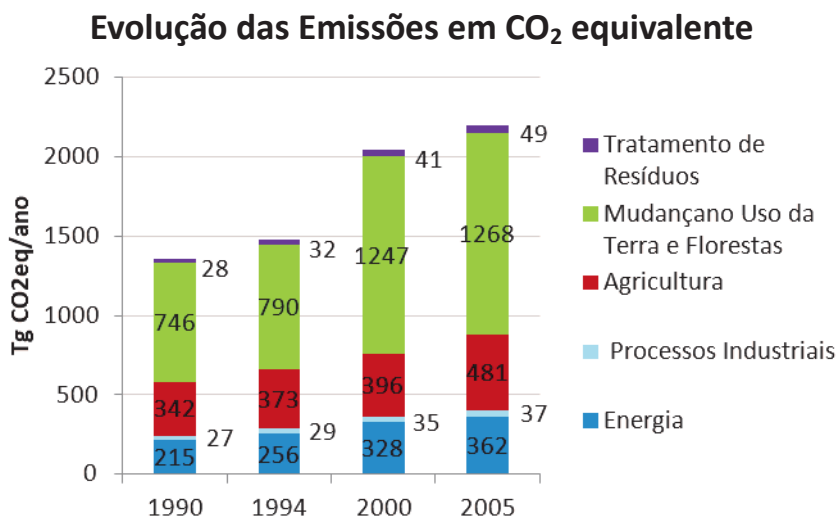


Figura 4.1: Evolução das emissões de GEE em CO₂eq para os anos selecionados por setor

A Tabela 4.6 mostra os valores das emissões relativas a 1990 para cada setor e ano e as taxas de crescimento anuais entre os anos escolhidos e para todo o período (última coluna). Pode-se observar que para o período 2000/2005, os setores que apresentavam crescimento bastante superior ao do PIB (energia e desmatamento) apresentam menores crescimentos. No caso da energia, o maior preço do petróleo contribuiu para reativar o uso de combustíveis renováveis e houve uma redução das emissões por desmatamento, talvez pela maior repressão à atividade ilegal.

Tabela 4.6 - Emissões e PIB: Valores relativos a 1990 e taxas de crescimento anual

Setor	1990	1994	2000	2005	1990/ 1994	1994/ 2000	2000/ 2005	19- 90/ 2005
	Valor relativo a 1990				Taxa anual %			
Energia	100	119	153	168	4,5%	4,2%	2,0%	3,5%
Processos Industriais	100	108	130	139	1,9%	3,1%	1,4%	2,2%
Agricultura	100	109	116	141	2,2%	1,0%	4,0%	2,3%
Mudança no Uso da Terra e Florestas	100	106	167	170	1,4%	7,9%	0,3%	3,6%
Tratamento de Resíduos	100	115	147	177	3,6%	4,2%	3,7%	3,9%
TOTAL	100	109	151	162	2,2%	5,6%	1,4%	3,3%
PIB	100	111	128	147	2,6%	2,4%	2,8%	2,6%

A Figura 4.2 apresenta as participações das emissões dos GEE por setor nos anos escolhidos entre 1990 e 2005. Pode-se observar que não houve nenhuma variação drástica na participação dos setores. No ano 2000, a participação da agricultura se reduziu de maneira mais significativa, mas isto se deveu principalmente ao grande aumento da participação do desmatamento.

Participação dos Setores nas Emissões em CO2eq

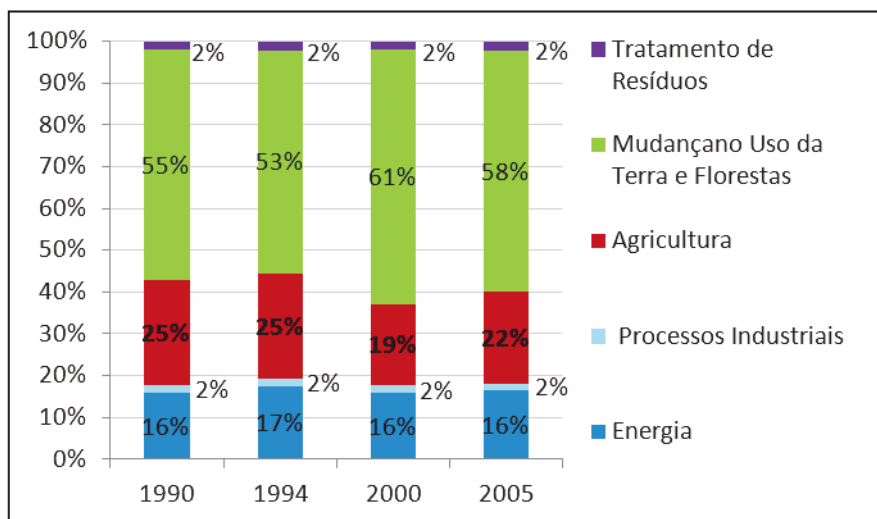


Figura 4.2: Participação percentual das emissões dos GEE por setor em anos selecionados entre 1990 e 2005

As emissões brasileiras estão predominantemente relacionadas ao desflorestamento e à agricultura, como pode ser observado na Figura 4.3, enquanto mundialmente elas se concentram no uso da energia. Esta diferença é ainda mais marcante em relação aos países desenvolvidos.

Participação dos Setores nas Emissões em CO₂eq no Brasil e no Mundo

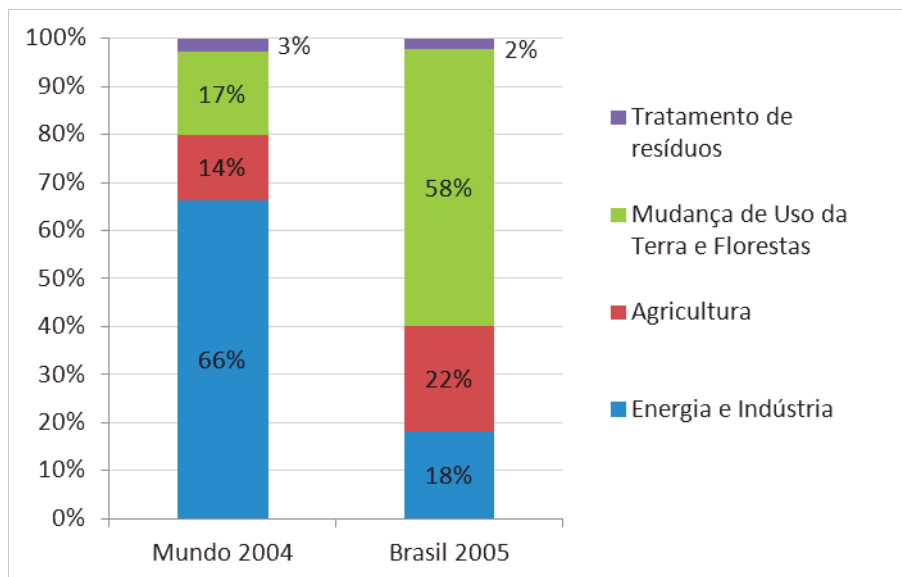


Figura 4.3: Comparação das emissões no Brasil no ano de 2005 com as emissões mundiais em 2004.

Fontes Inventário e Commissariat general au développement durable – CGDD
- França

5 — Conclusões

O Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa em sua edição preliminar apresenta dados da maior relevância para a área ambiental, mas com relacionamentos importantes com o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

O perfil das emissões brasileiras de gases de efeito estufa (GEE) é muito especial e as questões do desflorestamento e da Agropecuária (principalmente a pecuária) têm importância inusitada nas emissões mundiais. Isto se deve ao fato do Brasil ter a maior reserva de floresta tropical mundial, à importância da agropecuária e ao perfil energético extraordinariamente limpo do Brasil.

6 - Referências Bibliográficas

1. MCT, 2009; Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa. Informações Gerais e Valores Preliminares, Brasília, 24 de novembro de 2009
2. Commissariat general au développement durable, France, 2009, CO2 and Energy – France and Worldwide – Highlights – 2009 Edition
3. IBGE dados em <http://www.ipeadata.gov.br> acessado em dezembro de 2009

Anexo 1: Setores Inventariados (transcrição a partir da referencia 1)

O Inventário está organizado segundo a estrutura sugerida pelo IPCC. O presente informe cobre as emissões dos seguintes setores:

A1.1 SETOR ENERGIA

São estimadas nesse setor todas as emissões antrópicas devidas à produção, à transformação e ao consumo de energia. Inclui tanto as emissões resultantes da queima de combustíveis quanto as emissões resultantes de fugas na cadeia de produção, transformação, distribuição e consumo de energia.

A1.1.1 Queima de combustíveis

Nesse setor estão incluídas as emissões de CO₂ por oxidação do carbono contido nos combustíveis durante a sua queima, seja para geração de outras formas de energia, como eletricidade, seja no consumo final. São contabilizadas também as emissões de outros gases de efeito estufa durante o processo de combustão (CH₄, N₂O, CO, NO_x e NMVOC). No caso dos combustíveis de biomassa (lenha, carvão vegetal, álcool, bagaço), as emissões de CO₂ não são incluídas aqui. Os combustíveis de origem renovável não geram emissões líquidas e as emissões associadas à parcela não renovável são incluídas no setor Mudança do Uso da Terra e Florestas.

A1.1.2 Emissões fugitivas

Nesse setor são incluídas as emissões de gases de efeito estufa durante o processo de mineração, estocagem, processamento e transporte de carvão mineral e durante o processo de extração, transporte e processamento de petróleo e gás natural. As emissões associadas ao carvão mineral incluem a emissão de CH₄ durante o processo de mineração e beneficiamento e as emissões de CO₂ por combustão espontânea em pilhas de rejeito. As emissões associadas ao petróleo e ao gás natural incluem as fugas de CH₄ durante a extração de petróleo e gás natural (venting), durante o transporte e distribuição em dutos e navios e durante seu processamento nas refinarias. São também consideradas as emissões de CO₂ por combustão não útil (flaring) nas plataformas de extração de petróleo e gás natural e nas unidades de refinaria.

A1.2 SETOR PROCESSOS INDUSTRIAIS

São estimadas nesse setor as emissões antrópicas resultantes dos processos produtivos nas indústrias e que não são resultado da queima de combustíveis, pois essas últimas são relatadas no setor Energia. Foram considerados os subsetores de produtos minerais, química, metalurgia, papel e celulose, alimentos e bebidas, e produ-

ção e utilização de HFC e SF6.

A1.2.1 Produtos minerais

Nesse setor são incluídas as emissões de CO₂ que ocorrem na produção de cimento e na produção da cal e na produção de vidro, bem como as emissões resultantes da produção e consumo de barrilha.

A1.2.2 Indústria química

Neste setor foram inventariadas em destaque as emissões de CO₂ resultantes da produção de amônia, as emissões de N₂O que ocorrem durante a produção de ácido nítrico, e as emissões de N₂O na produção de ácido adípico.

A1.2.3 Indústria metalúrgica

Esse setor inclui a indústria siderúrgica e a indústria de ferroligas, onde ocorrem emissões de CO₂ no processo de redução do minério de ferro, e a indústria do alumínio onde ocorrem emissões de PFC e CO₂.

A1.2.4 Produção e utilização de HFC e SF6

Durante a produção e utilização de HFC podem ocorrer emissões fugitivas. Também durante o processo produtivo de HCFC pode ocorrer produção secundária de HFC e sua conseqüente emissão. O SF₆, outro gás de efeito estufa produzido apenas antropicamente, tem excelentes características para utilização em equipamentos elétricos de alta capacidade e desempenho. O Brasil não é produtor desse gás. Assim sendo, as emissões informadas devem-se apenas a vazamentos nos equipamentos instalados no país. O SF₆ é também utilizado como gás de cobertura na produção de magnésio.

A1.3 SETOR AGROPECUÁRIA

A agricultura e a pecuária são atividades econômicas de grande importância no Brasil. Devido à grande extensão de terras agricultáveis e disponíveis para pastagem, o país ocupa também um lugar de destaque no mundo quanto à produção desse setor. São vários os processos que resultam em emissões de gases de efeito estufa, descritos a seguir.

A1.3.1 Fermentação entérica

A fermentação entérica dos animais ruminantes herbívoros, que faz parte da sua digestão, é uma das maiores fontes de emissão de CH₄ no país. Dentre os diversos tipos de animais, destacam-se as emissões devidas ao rebanho bovino, que é o segundo maior no mundo.

A1.3.2 Manejo de dejetos de animais

Os sistemas de manejo de dejetos de animais podem causar emissões de CH₄ e N₂O. A decomposição anaeróbia produz CH₄, principalmente quando os dejetos são estocados em forma líquida.

A1.3.3 Cultivo de arroz

O arroz, quando cultivado em campos inundados ou em áreas de várzea, é uma importante fonte de emissão de CH₄. Isso ocorre em razão da decomposição anaeróbia de matéria orgânica presente na água. No Brasil, porém, a maior parte do arroz é produzida em áreas não inundadas, reduzindo a importância do setor nas emissões totais de CH₄.

A1.3.4 Queima de resíduos agrícolas

A queima de resíduos agrícolas, imperfeita por ser feita naturalmente no campo, produz emissões de CH₄, N₂O, NO_x, CO e NMVOC. No Brasil, a prática de queima de resíduos agrícolas ocorre principalmente na cultura de cana-de-açúcar.

A1.3.5 Emissões de N₂O provenientes de solos agrícolas

A emissão de N₂O em solos agrícolas decorre da aplicação de fertilizantes nitrogenados, tanto de origem sintética quanto animal, e da deposição de dejetos de animais em pastagem. Esse último processo não é considerado aplicação de fertilizante, já que não é intencional, porém, é o mais importante no Brasil devido à predominância da pecuária extensiva. Os resíduos vegetais deixados no campo, fonte de nitrogênio, e o processo de fixação biológica desse elemento que ocorre na cultura da soja, também são fontes de emissão de N₂O. Ainda dentro deste setor enquadra-se o cultivo de solos orgânicos, que aumenta a mineralização da matéria orgânica e libera N₂O.

A1.4 SETOR MUDANÇA NO USO DA TERRA E FLORESTAS

A mudança no uso da terra resulta em perda ou ganho de carbono, seja na biomassa aérea como no solo. Diferentemente do primeiro Inventário onde foram consideradas apenas duas transições (a conversão de florestas para outros usos e a regeneração de áreas abandonadas) o segundo Inventário utiliza a metodologia mais detalhada do IPCC e considera todas as transições possíveis entre diversos usos (vegetação nativa, agricultura, pastagem, vegetação secundária, reflorestamento, área urbana, áreas alagadas e reservatórios e outros usos). Não são consideradas no presente informe as remoções de CO₂ nas áreas de vegetação nativa que foram consideradas como não antrópicas. Esse critério conservador prejudica a comparação com outros países, pois diverge da diretriz do IPCC que recomenda a contabilização da remoção em toda área considerada manejada. Esta questão é extremamente relevante e deverá ser mais discutida durante o período de consolidação do Inventário. São também incluídas nesse setor as emissões de CO₂ por aplicação de calcário em solos agrícolas.

A1.5 SETOR TRATAMENTO DE RESÍDUOS

A1.5.1 Disposição de resíduos sólidos

A disposição de resíduos sólidos propicia condições anaeróbias que geram CH₄. O potencial de emissão de CH₄ aumenta conforme as melhorias das condições de controle dos aterros e da profundidade dos lixões.

A1.5.2 Tratamento de esgotos

Efluentes com um alto grau de conteúdo orgânico têm um grande potencial de emissões de CH₄, em especial o esgoto doméstico e comercial, os efluentes da indústria de alimentos e bebidas e os da indústria de papel e celulose. As demais indústrias também contribuem para essas emissões, porém em menor grau. No caso dos esgotos domésticos, em função do conteúdo de nitrogênio na alimentação humana, ocorrem, ainda, emissões de N₂O.

Anexo 2: Emissões em valores de CO₂ equivalente

Emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa em CO₂eq (Detalhamento)

continua

	1990	1994	2000	2005	Variação 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
	(Gg CO ₂ eq)				%		
Processos Industriais	26686	28776	34657	37097	39	2,0	1,7
Produção de Cimento	11062	10086	16047	14349	30	0,8	0,7
Produção de Cal	3688	4098	5008	5356	45	0,3	0,2
Produção de Amônia	1683	1689	1663	1922	14	0,1	0,1
Produção de Ácido Nítrico	504	669	632	718	42	0,0	0,0
Produção de Ácido Adípico	2674	4338	5429	6290	135	0,2	0,3
Produção de Alumínio	3355	3760	2818	2594	-23	0,2	0,1
Outras Indústrias	1897	1725	2003	2056	8	0,1	0,1
Uso de HFCs, PFCs e SF ₆	1823	2411	1057	3813	109	0,1	0,2

**Emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa em CO₂eq
(Continuação do Detalhamento)**

	1990	1994	2000	2005	Variação 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
	(Gg CO ₂ eq)				%		
Energia	214922	256389	328089	362032	68	15,8	16,5
Queima de Combustíveis Fósseis	205563	247003	314449	343984	67	15,1	15,7
Subsetor Energético	26094	34167	43794	52361	101	1,9	2,4
Subsetor Industrial	67177	84252	107867	117755	75	4,9	5,4
Indústria Siderúrgica	27537	39279	41594	47651	73	2,0	2,2
Indústria Química	8661	9149	14098	14784	71	0,6	0,7
Outras Indústrias	30979	35825	52176	55319	79	2,3	2,5
Subsetor Transporte	83361	95175	125388	137479	65	6,1	6,3
Transporte Aéreo	5877	6266	9508	7758	32	0,4	0,4
Transporte Rodoviário	72400	84076	111702	124418	72	5,3	5,7
Outros Meios de Transporte	5084	4832	4178	5303	4	0,4	0,2
Subsetor Residencial	15834	16918	18662	17488	10	1,2	0,8
Subsetor Agricultura	10459	12893	14391	15240	46	0,8	0,7
Outros Setores	2638	3597	4347	3660	39	0,2	0,2
Emissões Fugitivas	9359	9386	13641	18048	93	0,7	0,8
Mineração de Carvão	2695	2245	3037	2821	5	0,2	0,1
Extração e Transporte de Petróleo e GNI	6664	7141	10603	15227	128	0,5	0,7
Agricultura	342073	373491	396171	480945	41	25,2	21,9
Fermentação Entérica	183386	195601	208310	252356	38	13,5	11,5
Gado Bovino	174671	186862	201092	244837	40	12,9	11,1
Gado de Leite	25198	26504	25153	29428	17	1,9	1,3
Gado de Corte	149473	160358	175939	215409	44	11,0	9,8
Outros Animais	8714	8740	7218	7519	-14	0,6	0,3
Manejo de Dejetos Animais	15332	16522	16924	19830	29	1,1	0,9
Gado Bovino	6159	6556	6887	8283	34	0,5	0,4
Gado de Leite	1246	1315	1166	1325	6	0,1	0,1
Gado de Corte	4913	5241	5721	6958	42	0,4	0,3
Suínos	7019	7382	6983	8015	14	0,5	0,4
Aves	1659	2086	2632	3098	87	0,1	0,1
Outros Animais	494	497	422	434	-12	0,0	0,0

**Emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa em CO₂eq
(Continuação do Detalhamento)**

	1990	1994	2000	2005	Variação 1990/ 2005	Part. 1990	Part. 2005
	(Gg CO ₂ eq)				%		
Agricultura (continuação)							
Solos Agrícolas	134085	150596	161938	198206	48	9,9	9,0
Animais em Pastagem	69584	73378	75616	89011	28	5,1	4,1
Fertilizantes Sintéticos	4264	6435	9141	12062	183	0,3	0,5
Dejetos de Animais	1284	1598	1984	2352	83	0,1	0,1
Fixação Biológica	5208	6526	8591	13397	157	0,4	0,6
Resíduos Agrícolas	11198	14438	15236	21245	90	0,8	1,0
Solos Orgânicos	5052	6985	6660	6510	29	0,4	0,3
Emissões Indiretas	37494	41235	44709	53628	43	2,8	2,4
Cultura de Arroz	5034	6060	5243	5652	12	0,4	0,3
Queima de Resíduos Agrícolas	4236	4711	3755	4901	16	0,3	0,2
Mudança no Uso da Terra e Florestas	746429	789534	1246968	1267889	70	55,0	57,7
Mudança no Uso da Terra	741325	780543	1238250	1260415	70	54,6	57,4
Bioma Amazônia	447425	486642	757915	780079	74	33,0	35,5
Bioma Cerrado	188679	188679	379239	379239	101	13,9	17,3
Outros Biomas	105221	105221	101097	101097	-4	7,7	4,6
Aplicação de Calcário nos Solos	5103	8991	8717	7474	46	0,4	0,3
Tratamento de Resíduos	27661	31804	40720	48945	77	2,0	2,2
Lixo	15927	19181	24714	31131	95	1,2	1,4
Esgoto	11734	12623	16007	17814	52	0,9	0,8
Industrial	2637	2715	4257	4996	89	0,2	0,2
Doméstico	9097	9908	11750	12818	41	0,7	0,6
TOTAL	1357770	1479994	2046605	2196908	62	100,0	100,0

Fonte: MCT (1)

Final

Texto para Discussão:

Metas Brasileiras para o Clima

Carlos Feu Alvim feu@ecen.com

José Israel Vargas jivargas@abc.org.br

Abstract

The goals announced by the Brazilian Government concerning future GHG emissions are presented and analyzed. Those goals and their consequences should be thoroughly analyzed before being included in an international commitment.

Key-words: greenhouse gases emissions, Brazil, climate change

O Brasil anunciou, no dia 13 de novembro passado, suas metas para colaborar na contenção do aquecimento global. As metas, anunciadas como voluntárias, fazem parte de iniciativas semelhantes de outros países em desenvolvimento de porte, como a China e a Índia, divulgadas às vésperas da conferência sobre mudanças do clima em Copenhague – COP 15. Diferentemente das metas dos países desenvolvidos (estabelecidas em Quioto), que têm como referência a emissão no passado (1990), as metas dos países em desenvolvimento se referem a valores futuros.

Metas deste tipo dependem de projeções que têm que ser estimadas a partir de hipóteses sobre o crescimento econômico. Como elas devem ser metas verificáveis, é preciso estabelecer claramente o seu valor. Eles podem ser valores relativos ao PIB (como o fez a Índia) ou valores absolutos (como aparentemente fez o Brasil), relacionados a uma hipótese fixa de crescimento.

Tem-se falado muito em estabelecer para o mundo um limite do aumento da temperatura entre 1,5 a 2 graus centígrados. O Acordo de

Copenhague consagra o objetivo de 2 graus e coloca o valor de 1,5°C como alvo a ser buscado. A fixação da trajetória das emissões, com metas para 2050 e intermediárias, depende de simulações usando modelos climáticos. O IPCC coordena estes estudos e apresenta periodicamente cenários de emissões e resultados de simulações. Note-se, no entanto, que o Acordo de Copenhague não estabelece explicitamente limites para emissões.

Para que as metas de redução de emissões possam se tornar realidade (aquelas de Quioto não estão sendo cumpridas por muitos países) é necessário que sejam claras e controláveis. É preciso também assegurar a divisão de responsabilidades entre todos os países. O Protocolo de Quioto atribuiu essa responsabilidade aos países desenvolvidos, reconhecendo aos países não desenvolvidos o direito de alcançar o desenvolvimento, permitindo-lhes certo nível de emissão. Os países mais ricos (do Anexo 1 do Protocolo) teriam entretanto a responsabilidade de estimular um desenvolvimento menos intensivo em carbono fornecendo aos mais pobres assistência técnica e econômica.

Estabelecer metas fixas para o mundo como um todo e variáveis para os países em desenvolvimento implica em que os países ricos teriam que reduzir suas metas, na medida em que os países pobres se desenvolvessem a um ritmo superior ao inicialmente previsto. Países ricos, como os EUA, que nem mesmo aceitaram as metas fixas de Quioto, estariam sujeitos, se fixado um limite mundial, a reduzir suas emissões na medida em que países em desenvolvimento, como a China, aumentassem suas emissões. Se esta hipótese não agrada aos países ricos, a alternativa implica em congelar a desigualdade de desenvolvimento existente entre os países

A disposição dos países como Brasil, Índia e China de aceitarem metas constitui tentativa de romper o impasse criado. Como as metas são de médio prazo, cada país tenta estabelecer limites factíveis ou politicamente aceitáveis. Também existem países que, com certa ingenuidade e até irresponsabilidade, aceitam limitações a seu desenvolvimento de médio e longo prazo, em troca de financiamento de médio prazo.

As metas brasileiras

O Governo Brasileiro vinha resistindo a fixar metas. Isto explica talvez a escassa discussão interna sobre seus valores eventuais. Setores da oposição, algumas lideranças científicas e ONGs clamavam pela necessidade do Brasil assumir responsabilidades mais claras. Com isso, a discussão entre ter ou não ter metas elidiu a discussão sobre valores aceitáveis

As metas brasileiras finalmente apresentadas pelo Governo Federal foram estabelecidas por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente MMA sob coordenação da Casa Civil (envolvendo os diversos Ministérios). No documento que as divulgou (1) constam emissões para anos de referência (1990, 2005 e 2007). Para 2020, apresenta-se o cenário tendencial bem como as metas sequencialmente estabelecidas. Note-se que não foram apresentadas análises pertinentes sobre o impacto econômico e social das reduções propostas.

Os principais dados que serviram de base para fixação das metas do Brasil acham-se resumidos na Tabela 1. Os valores das emissões brasileiras foram expressos em mil t (Gg) de CO₂ equivalente. A equivalência foi expressa através dos coeficientes estabelecidos pela metodologia do GWP (Global Warming Power) que o Brasil resistia aceitar até o documento acima citado(1).

Tabela 1: Emissões Brasileiras (mil t CO₂e)

Emissões	1994	2005	2007	Cenário Tendencial 2020
Agropecuária	369	480	479	627
Indústria e Resíduos	42	55	60	92
Energia	248	347	381	901
Desmatamento	818	1.060	770	1.084
Total Emissões	1.477	1.942	1.690	2.703

Fonte: MMA, MAPA, MME, MF, MDIC, MCT, MRE, Casa Civil (1)

No lançamento das metas, ainda não eram disponíveis os dados preliminares do Inventário Brasileiro divulgado pelo MCT somente em 30/11/2009. Uma comparação entre os distintos dados para 2005 evidencia diferença entre as duas apurações para esse ano. De fato, os dados de base de 2005 utilizados para estabelecimento das metas (avaliação do MMA) são cerca de 12% inferiores aos do Inventário do MCT. Para 2007, somente estão disponíveis dados preliminares provenientes do MMA.

Tabela 2: Comparação dados para 2005 Inventário e metas (mil t CO2 eq)

Emissões	2005 MCT Inventá- rio	2005 MMA base para metas	Diferença (MMA - MCT) %
Agropecuária	481	480	-0,2%
Indústria e Resíduos	86	55	-36,0%
Energia	362	347	-4,1%
Desmatamento	1.269	1.060	-16,5%
Total Emissões	2.197	1.942	-11,6%

Fonte: MMA (1) e MCT (4)

Na Tabela 3 os valores percentuais das últimas colunas estão referidos ao total das emissões previstas. É interessante examinar as reduções propostas por setor (Tabela 4) em relação à tendência suposta.

A análise preliminar das metas passa por duas questões: A primeira é se as projeções no cenário tendencial para 2020 são razoáveis e a segunda é se as reduções propostas parecem factíveis. Uma análise mais apurada das conseqüências sociais e econômicas das limitações propostas e do impacto resultante no crescimento e nível de vida do brasileiro é necessária e deve preceder o compromisso internacional como, aliás, planejava fazer o MMA. Também uma análise dos impactos sociais e econômicos relativos dos principais setores envolvidos poderia indicar uma escolha mais conveniente dos setores onde se planeja reduzir as emissões.

Tabela 3: Ações para Mitigação de Emissões até 2020
(mil t CO2 eq)

Ações de Mitigação (NAMAs)	2020 (tendencial)	Amplitude da redução 2020 (mil t CO2 eq)		Proporção de redução	
Uso da terra	1084	669	669	24,7%	24,7%
Red. Desmatamento Amazônia (80%)		564	564	20,9%	20,9%
Red. Desmatamento no Cerrado		104	104	3,9%	3,9%
Agropecuária	627	133	166	4,9%	6,1%
Recuperação de Pastos		83	104	3,1%	3,8%
ILP - Integração Lavoura Pecuária		18	22	0,7%	0,8%
Plantio Direto		16	20	0,6%	0,7%
Fixação Biológica de Nitrogênio		16	20	0,6%	0,7%
Energia	901	166	207	6,1%	7,7%
Eficiência Energética		12	15	0,4%	0,6%
Incremento do uso de bicomcombustíveis		48	60	1,8%	2,2%
Expansão da oferta de energia por Hidroelétricas		79	99	2,9%	3,7%
Fontes Alternativas (PCH, Bioeletricidade, eólica)		26	33	1,0%	1,2%
Outros	92	8	10	0,3%	0,4%
Siderurgia – substituir carvão de desmate por plantado		8	10	0,3%	0,4%
Total	2703	975	1052	36,1%	38,9%

Fonte: MMA (1)

Deve-se ainda discutir como serão verificadas essas reduções tanto no inventário em fase de conclusão (que fornecerá a base) como nos futuros inventários (onde serão aferidas as mudanças).

Tabela 4: Reduções propostas nas emissões relativas à tendência (mil t de CO₂eq)

	Tendencial	Hipótese 1		Hipótese 2	
	Valor 2020	Valor 2020	Redução	Valor 2020	Redução
Uso da terra	1084	415	62%	415	62%
Agropecuária	627	494	21%	461	26%
Energia	901	735	18%	694	23%
Outros	92	84	9%	82	11%
Total	2703	1728	36%	1651	39%

A análise preliminar aqui feita ocupa-se da resposta às duas questões acima mencionadas cobrindo os três principais setores para os quais estão programadas reduções de emissão. Nos “outros” (correspondente aos restante dos setores) será discutida apenas o problema da discrepância no ano de referência.

No que concerne as emissões projetadas, o ideal seria comparar os valores tendenciais agora projetados com outros de formulação independente, que, no entanto, sejam coerentes com as hipóteses macroeconômicas apresentadas nas metas governamentais, particularmente no que respeita os dados setoriais de base.

Uso da terra (desmatamento)

O Prof. José Israel Vargas apresentou recentemente um estudo (5) sobre o desmatamento da Amazônia, que se presta a conferir a validade das emissões projetadas, para 2020, e avaliar a viabilidade da redução proposta.

A metodologia adotada por Vargas foi desenvolvida por C. Marchetti (6) e tem se mostrado muito útil para descrever analiticamente a evolução quantitativa do comportamento de sistemas sócio-econômicos, bem como de outros, de natureza complexa, sob a influência de grande número de fatores, aparentemente estranhos aos temas em exame

O fenômeno do desmatamento deve ser considerado, neste enfoque, em sua dimensão social e econômica como devido ao comportamen-

to de fração da sociedade que operaria como predador de um bem natural. A análise de numerosos casos similares mostra que a evolução dos diversos sistemas estudados segue um padrão análogo ao da ocupação de um nicho por uma espécie biológica predadora.

No caso do desmatamento amazônico, o processo atual iniciou-se na década de setenta e teria atingido sua máxima intensidade em anos recentes. O estudo avaliou que o ciclo atual corresponde a ocupação gradativa de um “nicho” de 1,14 milhões de km^2 (estima-se que o total de floresta amazônica no Brasil seja de 3,7 milhões de km^2). A curva de desmatamento verificada pelo emprego do modelo Marchetti está indicada na Figura 1. Ela representa a tendência temporal de desmatamento, que já teria suprimido 0,74 milhões de km^2 de floresta, restando, portanto 0,4 milhões de km^2 a desmatar no ciclo atual, cuja dinâmica estaria notadamente vinculada a expansão da agropecuária.

Função logística do desflorestamento da Amazônia Legal (valores acumulados)

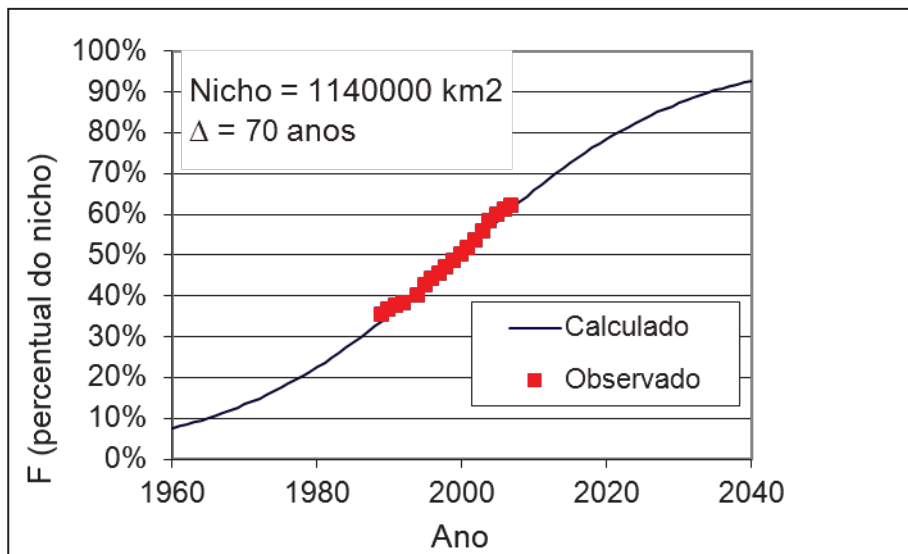


Figura 1: Ajuste logístico para o desflorestamento da Amazônia no Brasil

A curva de evolução do desmatamento anual (Figura 2) é praticamente expressa pelo diferencial da curva integral anterior (Figura 1).

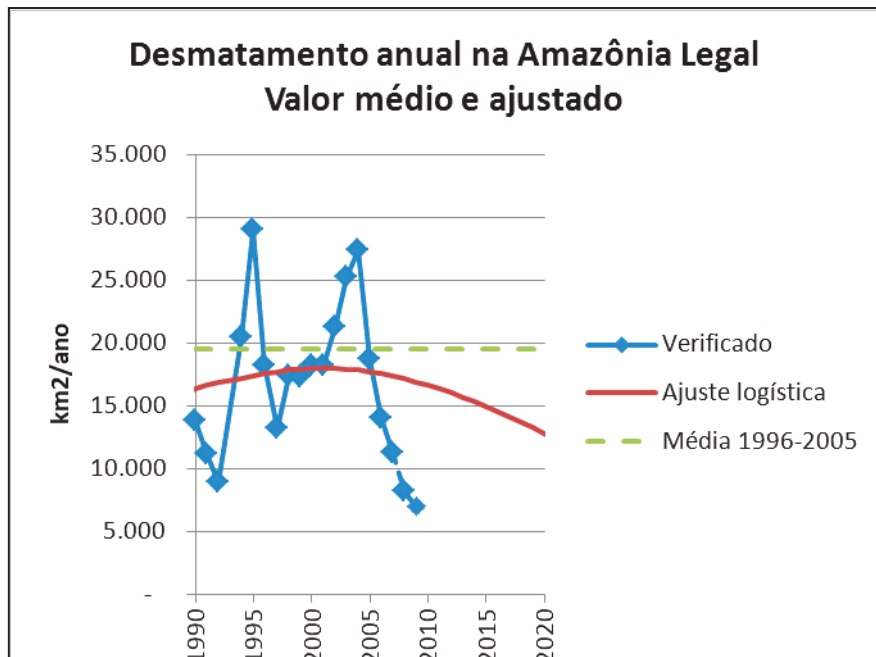


Figura 2: Desmatamento verificado na Amazônia Legal, médio 1996/2005 e ajuste com curva logística para dados históricos.

Os valores até 2005 foram aqueles levados em conta tanto no ajuste logístico de Vargas como no estabelecimento das metas oficiais. O Governo Federal tomou como base para sua projeção a média dos últimos dez anos disponíveis (1996-2005). Os dados preliminares para 2006, 2007 e 2009 também são indicados na Figura 2. Como pode ser notado nessa figura, a extrapolação da tendência (Vargas) fornece valores 34% inferiores aos da média considerada pelo Governo. Deve-se considerar, no entanto, que estes valores já incorporam os fenômenos econômico-sociais em curso, que incluem a reação ao desmatamento, refletida nas ações das autoridades governamentais. E também pela concomitante redução, já referida, da atividade econômica.

Os valores projetados por Vargas para as emissões no ano 2020 ainda são três vezes maiores do que os antecipados pela meta gover-

namental, e chamam a atenção para a dificuldade em alcançá-las .

A observação acumulada em análises desse tipo mostra, no entanto, que desvios da trajetória descrita são, às vezes , circunstanciais e, de ordinário, rapidamente reabsorvidos em anos futuros. A presente queda observada do desmatamento, por exemplo, talvez bem possa resultar de reajuste resultante dos altos índices de desmatamento ocorridos em torno de 2004 (Figura 3).

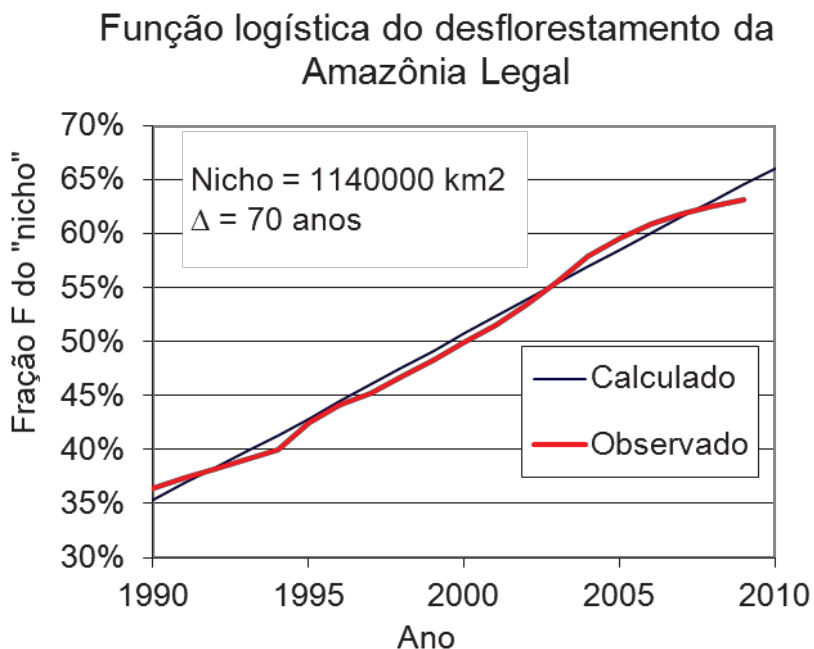


Figura 3: Detalhe da Figura 1 mostrando como a curva integral tende a retornar à tendência anterior.

Vargas apontou ainda alguns fatores socioeconômicos como sendo, causadores prováveis do desmatamento, entre os quais inclui o próprio crescimento do PIB. Na Figura 4 mostram-se as curvas do desmatamento e da média móvel (3 anos) do crescimento do PIB. Sendo a terra um fator de produção, não é de se estranhar que picos de crescimento do PIB correlacionem, ainda que com alguma defasagem, aos do ritmo da exploração agropecuária e florestal da região e

o do conseqüente desmatamento. Como os dois últimos anos foram de menor crescimento econômico, deve-se olhar com cautela, a extrapolação para o futuro ritmo de desmatamento, adotando-se os atuais valores como justificativa para a queda atual desta agressão ambiental.

Desmatamento e Crescimento do PIB

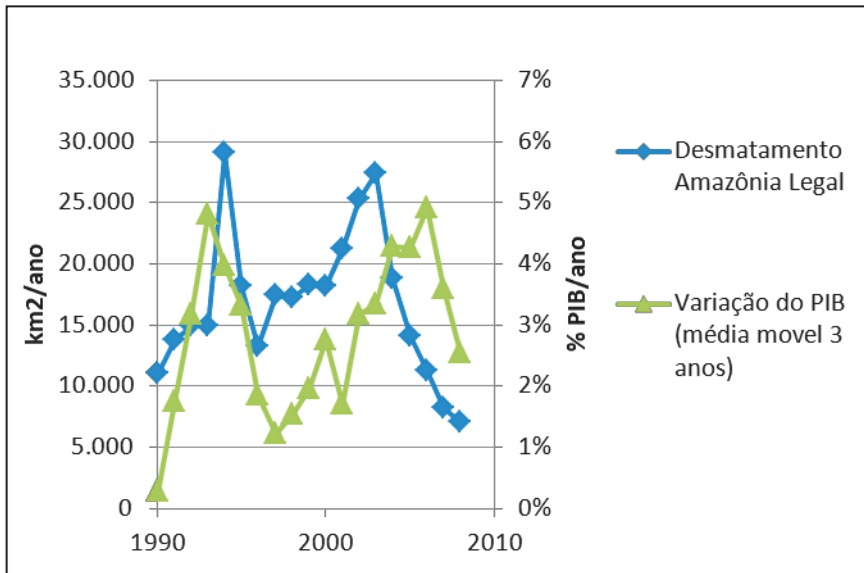


Figura 4: O crescimento do PIB e o desmatamento apresentam comportamentos semelhantes

Vargas examinou ainda a relação entre o desmatamento da Amazônia e a extensão das estradas existentes, ou planejadas para cada estado da Amazônia Legal. Na Figura 5 pode-se observar a relação existente. O gráfico mostra ainda que no Pará o desmatamento é bastante acentuado, relativamente à dimensão de sua malha rodoviária. Nesse estado, a dinâmica do desmatamento está fortemente ligada à ocupação da terra, sendo natural que apresente um índice de exploração florestal daninha, por km de estrada, superior aos demais. Por outro lado, Tocantins e Maranhão - cujas áreas estão apenas parcialmente cobertas pela floresta amazônica - apresentam índices de desmatamento menores, relativamente à extensão de suas estradas.

Desmatamento e Estradas por UF

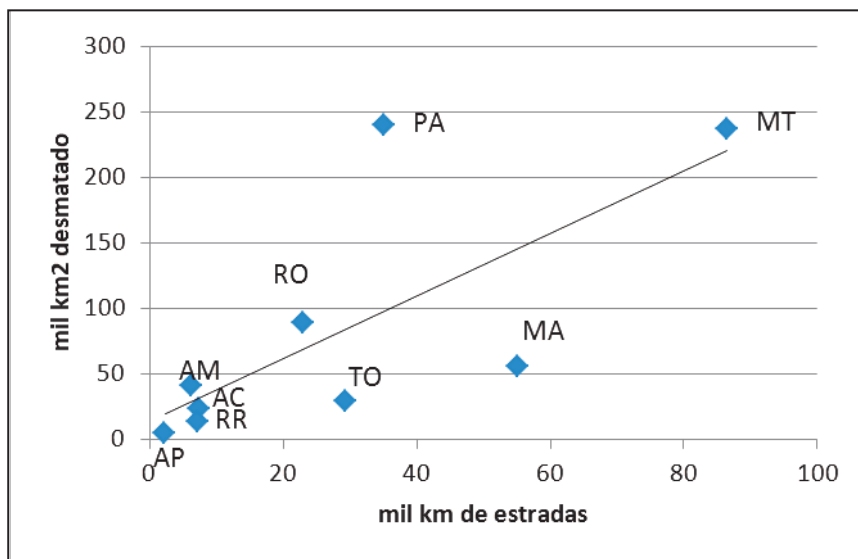


Figura 5: Relação entre o desmatamento e a extensão da rede rodoviária existente

As relações encontradas chamam atenção para o fato de que as metas propostas não se inscrevem no comportamento natural esperado pelo modelo de desmatamento que vem de ser descrito. Na Figura 6, mostram-se os valores mensais dos desmatamentos verificados, e os resultantes da extrapolação logística (Vargas), bem como os projeta-

dos pelo governo. Verifica-se que a trajetória a ser percorrida para atingir a meta final escolhida, ainda não foi definida. Em tais circunstâncias seria desejável a fixação de valores para o desmatamento no período, vez que a redução para um único ano tem pouco significado, tanto para alcançar-se a de mitigação desejada, quanto sobre o próprio estoque florestal. Na ausência desta abordagem, os dados históricos foram ajustados usando-se um “nicho” de apenas 810 mil km² que conduz à observância da meta governamental, para 2020 na Amazônia (redução de 80% das emissões médias havidas no período 1996/2005).

Apenas para efeito comparativo, o IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia) trabalha (para toda a Amazônia) com dois cenários para 2050. O otimista prevê o desmatamento de 1,7 milhões de km² e o pessimista um desmatamento de 2,7 milhões de km². O “nicho” do ajuste mostrado na Figura 1 foi de 1,1 milhão de km². Este valor é coerente com os do estudo do IPAM que consideram toda a Amazônia e não somente a brasileira. Além disto, o caso pessimista pode corresponder a futuros ciclos econômicos capazes de induzir novos ciclos de desmatamento.

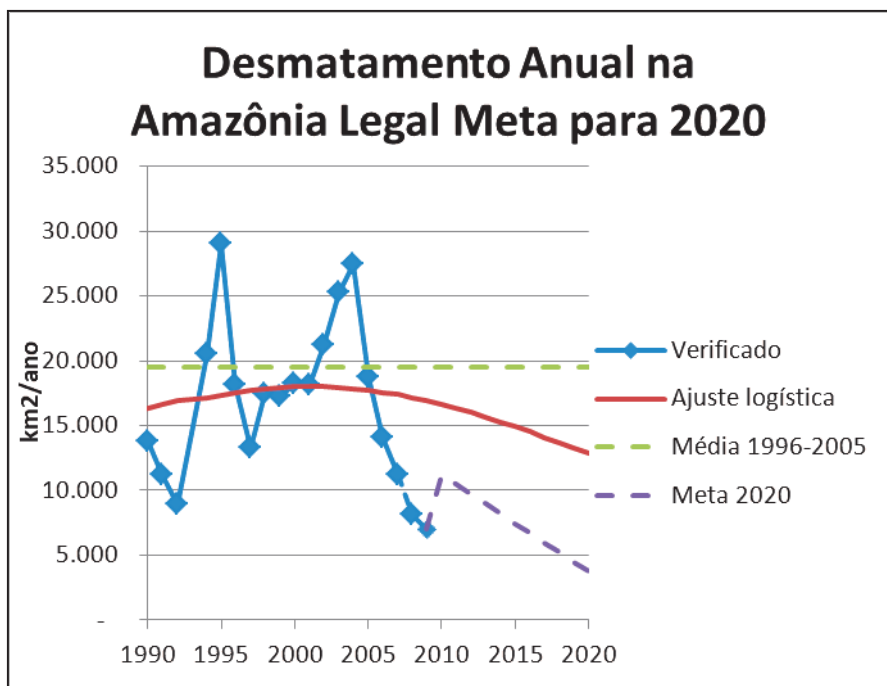


Figura 6: Desmatamento verificado, médio, ajuste com curva logística para dados históricos e ajuste com limite superior correspondente ao cumprimento das metas

Resumidamente: para o uso da terra, as projeções para o cenário tendencial são maiores que as consideradas no cenário inercial de Vargas que já incorpora um declínio do desmatamento. Mesmo assim, a redução proposta parece muito elevada para a vista tanto das circunstâncias implícitas decorrentes do cenário de crescimento econômico considerado (4 a 6% do PIB ao ano) quanto levando-se em conta a construção já planejada de estradas, linhas de transmissão na região bem como a própria expansão agrícola. A complexidade dos fenômenos sócio-econômicos apontados faz duvidar da factibilidade da redução drástica do desmatamento, tal como a ora planejada (80% na Amazônia).

Metas para a Agricultura

Como acontece com o desmatamento, a atividade agropecuária co-

Tabela 4: Emissões de GEE em 2005 (do MMA e MCT), metas e taxas de crescimento anuais (mil t/ano)

Emissões	2005 MCT	2005 MMA	Meta (média) 2020 com variação	Crescimento anual 2005 MCT / meta	Crescimento anual 2005 MMA / meta com variação
Agropecuária	481	480	478 +/- 17	0,0%	0,0% +/- 0,2%
Indústria e Resíduos	86	55	83 +/- 1	-0,2%	2,8% +/- 0,1%
Energia	362	347	716 +/- 21	4,6%	4,9% +/- 0,2%
Desmatamento	1.269	1.060	415,0	-7,2%	-6,1% +/- 0,0%
Total Emissões	2.197	1.942	1690 +/- 39	-1,7%	-0,9% +/- 0,1%

Na Tabela 4, os valores do crescimento anual médio são calculados em relação aos valores apontados no Inventário (preliminar) e os do MMA. A última coluna informa a variação da taxa anual calculada para os valores do MMA, consideradas as duas hipóteses de emissão apresentadas pelo Governo. Pode-se observar que as diferenças devidas ao valor para 2005 superam, em quase todos os casos, as consideradas na faixa correspondente às duas hipóteses. Em vista desta imprecisão no curto prazo, seria conveniente considerar, para os números definitivos das metas, um valor médio com uma taxa de variação mais larga.

Na Tabela 5 são comparados os crescimentos anuais do período 1-994/2005 com os projetados nos cenários tendencial e com mitigação. Note-se que para o agropecuário o crescimento anual das emissões foi de 2,4% ao ano, próximo ao do PIB (2,6%) e muito superior ao do produto agrícola (1,1%)

A Tabela 5 mostra que, no cenário tendencial, foi suposto um crescimento de 2,2% das emissões para crescimento do PIB entre 4 e 6%. Para o período anterior (1994/2005) de crescimento médio do PIB de 2,6%, as emissões cresceram 2,5%. Para o crescimento de 5% anual previsto para o período 2005/2020, a produção agrícola praticamente dobraria; o crescimento das emissões de 1,8% ao ano já significaria uma redução das emissões de 37%. Para manter as emis-

Tabela 5: Crescimento anual das emissões histórico, tendencial e previsto para alcançar as metas

Emissões	Crescimento Anual 1994/2005	Crescimento Anual 2005/2020 (Tendencial)	Crescimento Anual 2005/2020 (Meta Média)
Agropecuária	2,4%	1.8%	0,0%
Indústria e Resíduos	2,5%	3,5%	2,8%
Energia	3,1%	6,6%	4,9%
Desmatamento	2,4%	0,1%	-6,1%
Total Emissões	2,5%	2.2%%	-0,9%
PIB	2,6%	4 a 6%	4 a 6%

sões constantes (como supõe o valor citado para a meta), seria necessário reduzir em 50% as emissões por produto. Não existem indicações sobre o crescimento agrícola, que foi considerado para o cenário tendencial, mas mesmo para taxas de crescimento do produto agrícola menores que as do PIB, a meta proposta parece difícil de ser alcançada.

As medidas para redução das emissões apontadas para o setor agropecuário estão detalhadas na Tabela 3. A recuperação de pastos e integração lavoura e pecuária representariam 79% da redução esperada.

Essas medidas aplicar-se-iam, como seria de esperar, na redução das emissões originadas na pecuária. Com efeito, a maior contribuição para as emissões na agropecuária provém do processo digestivo do gado bovino, que, em 2005, seria responsável, segundo o Inventário preliminar, por pelo menos 60% das emissões no setor.

A recuperação de pastagens pode aumentar a produtividade da pecuária, exigindo um menor rebanho para a mesma produção. Além disso, pesquisas da Embrapa (7) indicam que é possível, alterando-se a composição da ração do rebanho, entre outras medidas, reduzir as emissões de metano, que é o maior responsável pelas emissões no setor agropecuário. A redução da área de pastagem contribuiria

ainda para reduzir a pressão sobre o desmatamento, mas isto não influi na contabilidade da Agropecuária.

Além disso, a recuperação das pastagens representa, um aumento do carbono acumulado principalmente no subsolo das plantações. Para levar-se em conta os diversos fatores envolvidos, seria necessário assegurar que no Inventário estejam corretamente registradas tais mudanças.

Em resumo, esta análise preliminar indica que no que concerne a meta para a Agropecuária ela parece dificilmente alcançável. Deve-se supor que existam estudos governamentais para justificar essa decisão. É desejável, no entanto, que esses estudos sejam submetidos a uma maior discussão com o setor produtivo afim de avaliar suas conseqüências, já que a competitividade do negócio pode ser seriamente afetada. Por se tratar de um setor onde a competitividade externa é importante e pelo fato do problema ser muito específico do Brasil, o não cumprimento das metas poderia ensejar medidas restritivas à comercialização dos nossos produtos do setor por parte dos países importadores.

Recorde-se que a agropecuária representava em 2005 cerca 6 % do PIB, sendo responsável, no âmbito da contabilidade do Inventário, por mais da metade das emissões, desconsiderando-se o desflorestamento (cujas responsabilidades lhe é também parcialmente imputada). Ou seja, para 94% do PIB (restante, envolvendo toda a economia) corresponderia uma emissão equivalente aos 6% do PIB devidos à Agropecuária. Este setor é assim altamente vulnerável a qualquer tipo de eventual taxaço de carbono, baseada nas emissões em CO2 equivalente.

Por outro lado, a aceitação em suas metas da equivalência GWP para o metano significou abrir mão do que teria sido um ponto importante para embasar a posição brasileira na discussão do assunto: o desejável questionamento da equivalência adotada pelo GWP (Global Warming Power). A sobrevalorização do metano introduz, principalmente para a pecuária, um alto peso na contabilidade das emissões, muito provavelmente desproporcional à sua importância no aquecimento global.

Além das dúvidas sobre a equivalência adotada, existe a constatação adicional do próprio IPCC de que a concentração do metano, ao longo das últimas décadas, vem se estabilizando. Com efeito, pode-se

observar na Figura 7 que, ao contrário dos gases de efeito estufa CO₂ e N₂O, a concentração do metano na atmosfera se estabilizou (9). O processo de concentração deste gás na atmosfera, contrariando as previsões anteriores do IPCC, vem, há décadas, apresentando uma tendência de saturação, tendo sua taxa máxima de crescimento ocorrido na década de setenta, como foi mostrado em trabalho anterior da e&e (10).

O comportamento da evolução da concentração do metano contraria as diversas previsões mais antigas do IPCC, inclusive nos cenários mais otimistas de mitigação que vinha apresentando, como é mostrado na Figura 8.

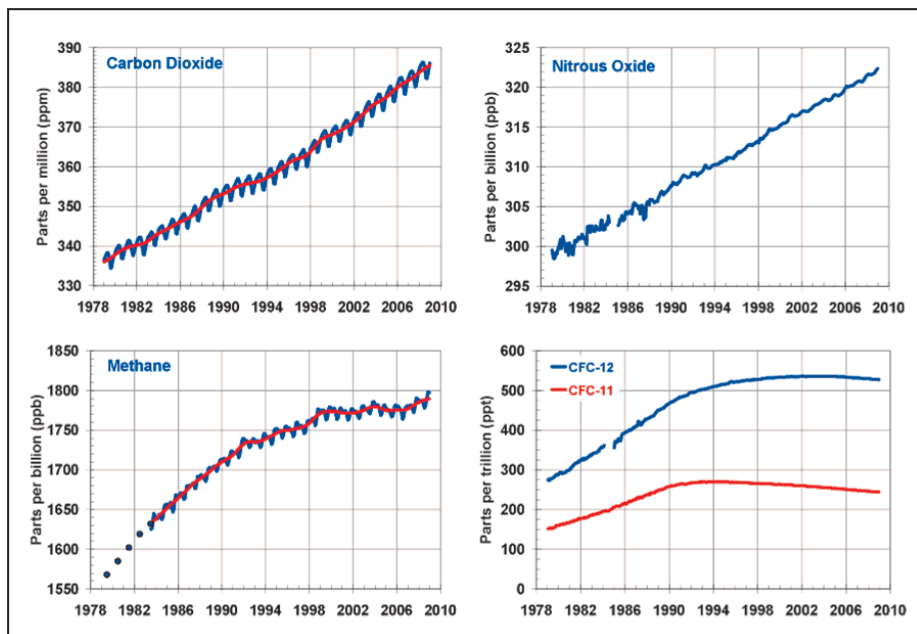


Figura 7: Comportamento dos principais GEE na atmosfera Fonte: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/>

Concentração de Metano projetada nos cenários IPCC e verificada

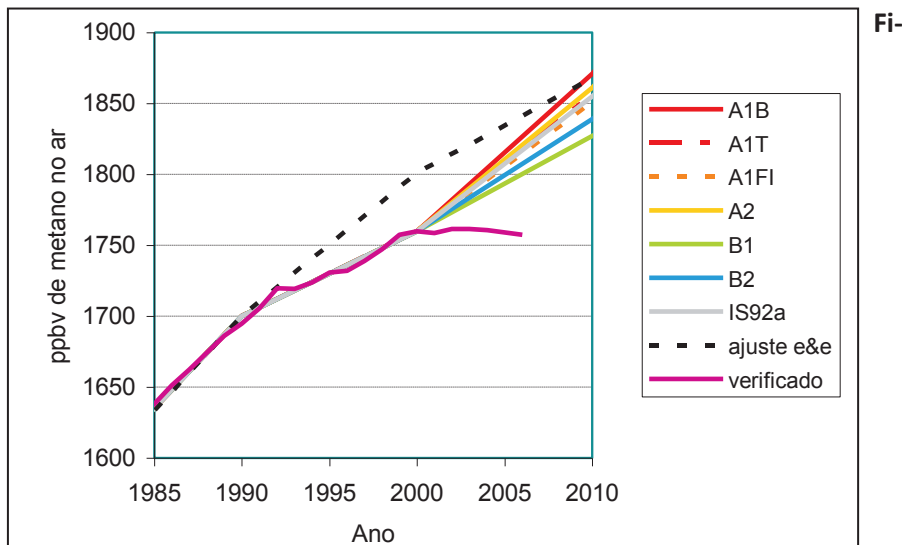


Figura 8: Projeções do IPCC para diversas hipóteses de mitigação, ajuste e&e de dados históricos e concentração de metano verificada na atmosfera.

Resumo para o setor agropecuário: As previsões apresentadas para o cenário tendencial estão muito abaixo das antecipadas pelo cenário econômico atualmente considerado e sem eventuais modificações na política. A meta que considera o congelamento das emissões para um produto que seria duplicado exigiria uma redução de 50% da intensidade das emissões e não parece realizável. Além disso, a adoção projeções da equivalência GWP pode trazer problemas numa eventual necessidade de compensar, com outras mitigações, o cumprimento apenas parcial da meta atribuída ao Setor Agropecuário.

As Metas para Energia e para “Outros”

Como foi visto na Tabela 5, o cenário tendencial, que foi tomado como referência para as emissões associadas à energia, considera um crescimento de 6,6% aa. das emissões em energia, para um crescimento do PIB entre 4 e 6%. Não ficou esclarecido se foram consideradas as emissões adicionais advindas da extração e refino do petróleo do pré-sal, que certamente serão importantes. Esse crescimento tendencial seria, conforme justificado no anúncio das metas, projetado sem considerar o atual estímulo ao uso de energia renovável tanto no transporte como em outras atividades.

A OSCIP e&e havia elaborado para o MCT uma projeção para 2020 do consumo de energia e das emissões de GEE associadas. O estudo tomou como base os anos de 1999 e 2000 e não considera, por isso, os efeitos do aumento dos preços do petróleo. O cenário de crescimento é menor e não foram consideradas medidas de mitigação. Entre outras tendências considerou-se que o álcool carburante estaria restrito à mistura de álcool anidro e que o carvão vegetal teria uso reduzido na siderurgia. As taxas de crescimento anuais médias projetadas estão resumidas na Tabela 6.

Tabela 6: Projeções e&e 2000/2020 e verificado até 2007

	Projetado 1999- /2007	Verificado 1999- /2007	Projetado 1999- /2000
PIB	2,8%	3,5%	3,0%
Energia	3,1%	3,0%	3,4%
	Projetado 2000- /2007	Verificado 2000/ 2007	Projetado 1999/ 2020
Emissões	3,4%	2,0%	3,7%

Como pode ser visto na Tabela 6, nas projeções inerciais o consumo de energia cresceria acima do PIB e as emissões na área energética propriamente ditas, acima do consumo energético em geral. Como é sabido, a matriz energética brasileira contempla, tanto para a área de geração de energia elétrica como para a do transporte individual, o uso de combustível fóssil sendo muito menor do que a do mundo desenvolvido. No transporte individual, o número de veículos por pes-

soa tende a crescer, sungo o estudo da e&e, proporcionalmente ao PIB per capita. Principalmente devido a estes dois fatores, o crescimento do consumo de energia tende ainda a superar o do PIB, as emissões tenderiam assim a subir à luz do cenário existente já no início do século, com a desativação previsível das políticas de substituição e pela necessidade de implantação de usinas térmicas destinadas a equilibrar o sistema elétrico. Nesse quadro, as projeções, mesmo considerando possíveis ganhos de eficiência, apontavam para um crescimento das emissões superior ao do PIB.

Como também se pode observar na Tabela 6, estas perspectivas foram revertidas com a alta dos preços de petróleo, havendo uma retomada nos programas do uso de álcool carburante com a entrada dos automóveis flex. O retorno ao uso do carvão vegetal na siderurgia e mesmo da lenha como combustível doméstico também colaboraram para a redução do uso dos derivados de petróleo e o favorecimento de uso de equipamentos mais eficientes. Também a crise de abastecimento elétrico de 2001 contribuiu para deter o aumento do consumo de eletricidade, embora tenha favorecido o maior uso da geração térmica.

Um fato novo surgiu no final da primeira década do século XXI que foram as descobertas do petróleo e do gás do pré-sal, pela Petrobras. Este fato aumenta as projeções sobre as emissões associadas à exploração e refino de petróleo principalmente se for concretizada a anunciada política de refino no país, para exportação de derivados, ao invés de petróleo bruto. No cenário tendencial para estabelecimento das metas, foi no entanto, considerado crescimento de 6,6% das emissões associadas a energia, o que é bem superior ao crescimento do PIB entre 4 e 6% (tomado como 5%).

Como o cenário tendencial não considera as medidas mitigadoras já em curso e considerando o fato novo da contribuição futura do pré-sal, esta estimativa parece justificável. Os valores projetados de 4,9% ao ano, para o setor energético, são da ordem do crescimento do PIB proposto (4 a 6% ao ano) e parecem factíveis nessa análise preliminar; principalmente quando se considera que continua disponível o potencial hidroelétrico e que há planos em curso para sua utilização. Além disto, a maior penetração do gás natural na matriz brasileira já vem favorecendo a menor intensidade de emissões outras fontes de energia de origem fóssil .

Na área de outros usos (por industriais e tratamento de resíduos), o que chama a atenção é a grande disparidade na linha de base, já que os valores do MMA e do MCT para 2005 divergem em 36% (Tabela 2). No cenário tendencial, pelos números do MMA, a emissão passaria de 55 para 92 mil t de CO₂ equivalente entre 2005 e 2020 com um crescimento de 3,5% ao ano. Com as medidas de mitigação as emissões seriam de 83 mil t de CO₂eq, havendo um crescimento de 2,9% ao ano. Pelos números do inventário, no entanto, essas emissões já estariam em 86 mil t de CO₂ eq, sendo necessária uma redução no valor absoluto para atingir a meta.

Resumindo: Na área de energia o valor tendencial parece conservador, a redução pelo cumprimento da meta, o crescimento na área de energia seria da mesma ordem do projetado para o PIB, o que parece factível mesmo considerando o maior uso de energia térmica na geração de energia elétrica e as emissões do pré-sal. No caso dos usos industriais e tratamento de resíduos, existe uma forte divergência nos valores do ano de referência que impossibilitam a análise.

Conclusão

As metas anunciadas pelo Brasil para 2020 são ambiciosas. No que concerne ao desmatamento elas são urgentes não só pelos impactos no estoque de CO₂ na atmosfera, mas pela importância da floresta amazônica como bioma a ser preservado. No entanto, o desmatamento é um fenômeno sócio-econômico complexo com inércia própria e de difícil controle; as próprias medidas de construção de infra-estrutura na região, como estradas e linhas de transmissão, criam pressões sobre a floresta que tornam difícil o controle do desflorestamento. O compromisso para a energia parece bem dimensionado; já para o Setor Agropecuário existe uma provável subestimação das emissões no cenário tendencial, o que torna ainda mais difícil cumprir a ambiciosa meta proposta. Os impactos para a pecuária podem ser extremamente severos.

É necessária uma análise criteriosa das metas propostas e de suas conseqüências antes que seja assumido o compromisso frente à Conferência Quadro das Nações Unidas para Mudança de Clima.

Em tempo

Em 29 de Dezembro de 2009 o Presidente Lula sancionou, com alguns vetos, a **Lei Nº 12.187 que Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC** que dispõe:

Art. 12. Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020.

Parágrafo único. A projeção das emissões para 2020 assim como o detalhamento das ações para alcançar o objetivo expresso no caput serão dispostos por decreto, tendo por base o segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, a ser concluído em 2010.

A Lei consolida a meta percentual anunciada em 13 de novembro de 2009 e toma como base **emissões projetadas até 2020** mas deixa para ser estabelecido por decreto o detalhamento das ações tendo por base o Segundo Inventário.

Aparentemente isto significa que as metas setoriais anunciadas serão revistas não só para levar em conta os números do Inventário como **para detalhamento das ações para alcançar o objetivo** anunciado. Isto, aparentemente, reabre a questão da distribuição setorial conforme é sugerido neste artigo.

Para baixar na internet:

Tabelas divulgadas no lançamento das metas

http://ecen.com/eee75/eee75p/metas_gee_brasil.htm

Lei Nº 12.187 que Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC

<http://ecen.com/eee75/eee75p/lei12187pnmc.htm>

Referências

1. MMA, MAPA, MME, MF, MDIC, MCT, MRE, Casa Civil, 2009; Cenários para Oferta Brasileira de Mitigação de Emissões, São

Paulo, 13 de novembro

2. La Rovere, 2009; A mitigação das mudanças climáticas e a contribuição do Brasil, Seminário Mudanças Climáticas, Fundação Alexandre de Gusmão, Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais, Palácio Itamaraty, Rio de Janeiro, 19 de novembro de 2009 (texto finalizado em 30 de outubro de 2009)
3. La Rovere, 2009; Perspectivas para a Mitigação das Mudanças Climáticas – Ações no Brasil e no Mundo IV Conferência Nacional de Política Externa e Política Internacional, Palácio Itamaraty, Rio de Janeiro 2-4 de Dezembro de 2009.
4. MCT, 2009; Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa. Informações Gerais e Valores Preliminares, Brasília, 24 de novembro de 2009
5. J. I. Vargas, 20/11/2009, Palestra Invenção, Inovação e Desenvolvimento na sede da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG
6. J. I. Vargas 2004, A prospectiva tecnológica previsão com um simples modelo matemático, e&e N^{os} 45 e 46 http://ecen.com/eee45/eee45p/ecen_45p.htm
7. C. Marchetti, 1991. “A Forecasting Model for Research and Innovation Activities in Selected Areas: A Support for Strategic Choices”, International Institute of Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria
8. Clarissa Lima Paes em Embrapa Cerrados em <http://www.embrapa.br/> acessado em 25/12/2009
9. Commissariat general au développement durable, France, 2009, CO2 and Energy – France and Worldwide – Highlights – 2009 Edition
10. David.J.Hofmann, 04/Set/2009 THE NOAA ANNUAL GREENHOUSE GAS INDEX (AGGI), NOAA Earth System Research Laboratory, acessado em 28/12/2009
11. C. Feu Alvim. O.C. Ferreira, J. I. Vargas, 2008, Revisitando a Concentração do Metano na Atmosfera, e&e No 65, <http://ecen.com/eee65/eee65p>

Resumo:

O Acordo de Copenhague:

Abstract

The draft of the Copenhagen Conference COP 15 Agreement and its non-official Portuguese translation are presented and summarized.

Key-words: greenhouse gases emissions, Brazil, climate change

Os Chefes de Estado, Chefes de Governo, Ministros e outros chefes de delegação presentes na Conferência sobre Mudança de Clima de 2009 em Copenhague "tomaram nota" do Acordo de Copenhague, cuja íntegra é mostrada mais abaixo e cujos principais pontos, por item, são assinalados em seguida:

1. O princípio de responsabilidade comum, mas diferenciada, é enfatizado para também reafirmar a necessidade de todos de combater as mudanças do clima. É reconhecida a necessidade de estabilizar a concentração de GEE na atmosfera e reconhecendo-se o ponto de vista científico de redução da elevação de temperatura até 2 graus centígrados, incentivando a ação cooperativa para combater as mudanças de clima;
2. Concordam que grandes cortes nas emissões são necessários de acordo com a ciência e documentação fornecida pelo IPCC. Concordam em alcançar o pico da concentração atmosférica "o mais cedo possível" e que este máximo será atingido mais tarde pelos países em desenvolvimento; Reconhecem que o maior impacto será causado sobre países particularmente vulneráveis
3. A adaptação é necessária, sobretudo em países menos desenvolvidos, em pequenas ilhas, e países da África; Os países ricos devem fornecer os aportes financeiros, recursos tecnológicos e capacidade de empreendimento para apoiar a adaptação em países em desenvolvimento,
4. As Partes do Anexo 1 (do protocolo de Quioto) oferecerão metas de emissão em formulário dado no Anexo 1 abaixo até 31 de Janeiro de 2010. O processo de verificação obedecerá a procedimentos já fixados ou a serem fixados pela Conferência das Partes;
5. Os países "não Anexo I" submeterão suas ações no formato do Anexo 2 abaixo. Prazos de comunicação de dois anos são fixados

para comunicações nacionais e inventários. Um processo de avaliação das medidas implementadas, previsto para "consultas internacionais e análises" sob regulamentação clara, deverá assegurar a soberania dos países envolvidos; Quando houver apoio internacional às ações nacionais de mitigação, elas estarão sujeitas a verificações internacionais de acordo com procedimentos estabelecidos pela Conferência das Partes;

6. É reconhecida a necessidade de limitar o desmatamento e a necessidade de financiar as ações neste sentido, inclusive pelo mecanismo dos chamados REDD-plus (sigla em inglês para *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*;. Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal), com a adição de programas de conservação e manejo florestal.

7. Estimular o uso de mecanismos de mercado de promover medidas de mitigação, dando especial assistência a países em desenvolvimento;

8. Reunir fundos adicionais para a mitigação com destaque para ações na área de REDD-plus. O objetivo é chegar a 30 US\$ bi em 2010/2011 e alcançar 100 US\$ bi em 2020. A preferência para as medidas em adaptação será para pequenas ilhas e África. É previsto um fundo multilateral e que boa parte dos fundos serão gerenciados pelo Copenhagen Green Climate Fund;

9. Um painel de alto nível será criado sob coordenação da Conferência das Partes para articular a reunião desses fundos;

10. Ficou decidido que o Copenhagen Green Climate Fund será estabelecido como uma entidade operacional do mecanismo de financiamento da Convenção, para apoiar projetos, programas, políticas e outras atividades nos países em desenvolvimento relacionados à mitigação, adaptação, infra-estrutura, desenvolvimento e transferência de tecnologia

11. Foi criado um Mecanismo de Tecnológico para acelerar o desenvolvimento tecnológico no sentido de apoiar ações de adaptação e mitigação para orientar países em função de suas capacidades e circunstâncias próprias.

12. A Convenção pede apoio para que o Acordo seja implementado por volta de 2015 e que se considere a possibilidade de estender o objetivo de longo prazo de limitar o aumento de temperatura global a 1,5 graus Celsius.

Tradução não oficial da e&e por Frida Eidelman

Item 9 da Agenda

Segmento Alto Nível

Draft da decisão-/CP.15

Proposta do Presidente

Acordo de Copenhague

Os Chefes de Estado, Chefes de Governo, Ministros e outros chefes de delegação presentes na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança de Clima 2009 em Copenhague

Mantendo o objetivo fundamental da Convenção conforme declarado no seu Artigo 2,

Guiados pelos princípios e provisões da Convenção,

Considerando os resultados do trabalho realizado pelos Grupos de Trabalho Ad hoc,

Endossando a decisão x/CP.15 sobre Grupo de Trabalho Ad hoc para Ações Cooperativas de Longo Prazo e a decisão x/CMP.5 que solicita que o Grupo de Trabalho Ad hoc sobre Compromissos Adicionais continue seus trabalhos ,

Concordaram sobre este Acordo de Copenhague, que é imediatamente operacional

1.Nós ressaltamos que a mudança do clima é um dos maiores desafios de nosso tempo. Nós enfatizamos nossa firme vontade política de combater urgentemente a mudança do clima de acordo com o princípio de responsabilidades comuns, mas diferenciadas, e respectivas capacidades. Para atingir o objetivo fundamental da Convenção de estabilizar a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera a um nível que possa evitar interferências antropogênicas perigosas no sistema climático, reconhecendo a visão científica de que o aumento na temperatura global deva estar abaixo de 2 graus Celsius, com base na equidade e no contexto de desenvolvimento sustentável, nós vamos intensificar nossa ação cooperativa de longo prazo para combater a mudança do clima. Reconhecemos os impactos críticos da mudança do clima e os impactos potenciais de medidas correspondentes sobre países particularmente vulneráveis aos seus efeitos adversos e enfatizamos a necessidade de

estabelecer um programa de adaptação abrangente que inclua apoio internacional.

2. Concordamos que cortes importantes nas emissões globais são necessárias, de acordo com a ciência e conforme documentado pelo Quarto Relatório de Avaliação do IPCC, que considera a redução global de emissões de modo a manter o aumento da temperatura global abaixo de 2 graus Celsius, e concordamos em agir para atingir este objetivo consistente com a ciência e com base na equidade. Vamos cooperar para atingir o teto das emissões nacionais e global tão cedo quanto possível, reconhecendo que o prazo para tal será maior nos países em desenvolvimento e lembrando que o desenvolvimento econômico e social e a erradicação da pobreza são as primeiras e fundamentais prioridades dos países em desenvolvimento e que uma estratégia de desenvolvimento com baixa emissão é indispensável para o desenvolvimento sustentável.

3. Adaptação para os efeitos adversos da mudança do clima e os impactos potenciais das medidas correspondentes é um desafio enfrentado por todos os países. Ações intensas e cooperação internacional para adaptação são urgentemente necessárias para assegurar a implementação da Convenção através de ajuda e suporte à implementação de ações de adaptação que objetivem a redução de vulnerabilidade e desenvolvimento da adaptabilidade de países em desenvolvimento, especialmente países menos desenvolvidos, pequenos estados insulares em desenvolvimento e África. Concordamos que países desenvolvidos deverão fornecer recursos financeiros adequados, previsíveis e sustentáveis, tecnologia e desenvolvimento de capacidade para apoiar a implementação de ações de adaptação em países em desenvolvimento.

4. As Partes do Anexo I se comprometem a implementar individualmente ou conjuntamente as metas quantificadas em toda a economia para 2020, a serem submetidas no formato dado no Apêndice I abaixo pelas Partes do Anexo I à Secretaria em 31 de janeiro de 2010 para compilação em um documento INF. As Partes do Anexo I que são Parte do Protocolo de Quioto irão com isso reforçar ainda mais as reduções iniciadas pelo Protocolo de Quioto. A implementação de reduções e financiamento pelos países desenvolvidos serão medidos, declarados e verificados de acordo com instruções existentes ou adicionais

adotadas pela Conferência das Partes e deverão assegurar que a contabilidade de tais metas e financiamento é rigorosa, robusta e transparente.

5. Partes que não são do Anexo I da Convenção deverão implementar ações de mitigação, incluindo aquelas a serem submetidas à Secretaria pelas Partes que não são do Anexo I no formato dado no Apêndice II abaixo em 31 de janeiro de 2010 para compilação em um documento INF, consistente com o Artigo 4.1 e Artigo 4.7 e no contexto de desenvolvimento sustentável. Países menos desenvolvidos e pequenos estados insulares em desenvolvimento podem voluntariamente conduzir ações e baseadas em apoio. Ações de mitigação feitas subsequentemente e previstas pelas Partes que não são do Anexo I, incluindo relatórios de inventários nacionais, deverão ser comunicadas através de comunicações nacionais consistentes com o Artigo 12.1(b) a cada dois anos baseado em instruções a serem adotadas pela Conferência das Partes. Estas ações de mitigação na comunicação nacional ou comunicadas de outra forma à Secretaria serão adicionadas à lista no Apêndice II. Medidas de mitigação tomadas pelas Partes que não são do Anexo I serão objeto de suas medições, comunicação e verificação doméstica cujos resultados serão comunicados através de suas comunicações nacionais a cada dois anos. Partes que não são do Anexo I deverão comunicar a informação sobre implementação de suas ações através da Comunicação Nacional com provisões para consultas e análise internacionais com instruções claramente definidas que deverão assegurar o respeito à soberania nacional. Ações de mitigação nacionalmente apropriadas que procurem apoio internacional serão registradas em uma lista, junto com apoio de tecnologia, financiamento e desenvolvimento de capacidade relevantes. Estas ações apoiadas serão adicionadas à lista no Apêndice II. Estas ações nacionalmente apropriadas apoiadas estarão sujeitas a medições, comunicação e verificação internacionais de acordo com instruções adotadas pela Conferência das Partes.

6. Reconhecemos o papel crucial que o desflorestamento e a degradação da floresta têm na redução das emissões e a necessidade de intensificar a remoção das emissões de gases do efeito estufa pelas florestas e concordamos sobre a necessidade de prover incentivos positivos para tais ações através do imediato estabelecimento de mecanismos incluindo

do REDD-plus - Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation* em inglês) para permitir a mobilização de recursos financeiros vindos de países desenvolvidos.

7. Decidimos adotar vários enfoques, incluindo oportunidades de usar mercados, para intensificar a eficiência de custo e promover ações de mitigação. Países em desenvolvimento, especialmente aqueles com economias de baixa emissão, devem fornecer incentivos para continuar o desenvolvimento em uma trajetória de baixa emissão.

8. Fundos escalonados, novos e adicionais, previsíveis e adequados, bem como acesso facilitado, serão fornecidos aos países em desenvolvimento de acordo com as provisões relevantes da Convenção para permitir e apoiar ações intensificadas de mitigação, incluindo substancial financiamento para reduzir emissões de desmatamento e degradação de floresta (REDD-plus), adaptação, desenvolvimento e transferência de tecnologia e desenvolvimento de capacidade, para implementação intensa da Convenção. O compromisso coletivo dos países desenvolvidos é de prover recursos novos e adicionais, incluindo reflorestamento e investimentos através de instituições internacionais chegando a 30 milhões de USD para o período 2010-2012 com alocação equilibrada entre adaptação e mitigação. Fundos para adaptação serão priorizados para países em desenvolvimento mais vulneráveis tais como países menos desenvolvidos, pequenos estados insulares e África. No contexto de ações de mitigações substanciais e transparência na implementação, países desenvolvidos se comprometem a mobilizar conjuntamente 100 bilhões de USD por ano em 2020 para satisfazer as necessidades dos países em desenvolvimento. Este fundo virá de uma grande variedade de fontes, pública e privada, bilateral e multilateral, incluindo fontes alternativas de financiamento. Novos fundos multilaterais para adaptação serão entregues através de esquemas efetivos e eficientes do fundo com uma estrutura de administração que proverá igual representação de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Uma parte importante de tais fundos será canalizada através do Fundo Verde do Clima de Copenhague.

9. Para este objetivo, um Painel de Alto Nível será estabelecido sob a orientação e responsabilidade da Conferência das Partes para estudar a

contribuição de fontes potenciais de renda, incluindo fontes alternativas de financiamento para satisfazer esta meta.

10. Decidimos que o Fundo Verde do Clima de Copenhague será estabelecido como uma entidade operacional para o mecanismo financeiro da Convenção para apoiar projetos, programas, políticas e outras atividades nos países desenvolvidos relacionados com a mitigação, incluindo REDD-plus, adaptação e desenvolvimento de capacidade e desenvolvimento e transferência de tecnologia.

11. Para intensificar ações no desenvolvimento e transferência de tecnologia, decidimos estabelecer um Mecanismo de Tecnologia para acelerar o desenvolvimento e transferência de tecnologia para apoio de ações de adaptação e mitigação que deverão ser guiadas por um enfoque próprio do país e baseado nas circunstâncias e prioridades nacionais

12. Solicitamos que uma avaliação da implementação deste Acordo seja completada por volta de 2015, incluindo o objetivo fundamental da Convenção. Isto incluiria considerações para reforçar as metas de longo prazo, referenciando vários fatos apresentados pela ciência, incluindo relativos ao aumento de temperatura de 1,5 graus Celsius.

APPENDIX I

Quantified economy-wide emission targets for 2020

Annex I Parties	Quantified economy-wide emissions targets for 2020	
	Emissions reduction in 2020	Base year

APPENDIX II

Nationally appropriate mitigation actions of developing country Parties

Non-Annex I	Actions

Nota sobre a Lei da Política Nacional sobre Mudança do Clima

O Presidente da República sancionou, com alguns vetos, a Lei Nº 12.187/09, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências .

Esta Lei, de grande importância para os temas aqui tratados, tem em seus principais artigos:

Artigo 1º: Esclarece que “a Lei institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.”

Artigo 2º: Define os termos utilizados

Artigo 3º: Define que “A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional” .

Define, a seguir, as considerações a serem adotadas na execução da PNMC. Nelas, o princípio “das responsabilidades comuns mas diferenciadas” aplicadas no âmbito da Convenção sobre Mudanças no Clima para diferenciar a responsabilidade dos países mais desenvolvidos e dos em desenvolvimento, é, de certa forma, transposto para a política nacional, que estabelece (parágrafo III) que “as medidas tomadas devem levar em consideração os diferentes contextos socioeconômicos de sua aplicação, distribuir os ônus e encargos decorrentes entre os setores econômicos e as populações e comunidades interessadas de modo equitativo e equilibrado e sopesar as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e dos efeitos ocasionados sobre o clima “.

Artigo 4º: Enumera os objetivos da PNMC que visará, conforme incisos indicados entre parênteses, (I) à compatibilização entre o desenvolvimento com a proteção do sistema climático, e à mitigação das emissões antrópicas por sua (II) redução e (III) absorção, (IV) à adaptação às mudanças do clima nas três esferas da Federação, (V) à preservação dos recursos ambientais, (VI) à consolidação e expansão das áreas protegidas e estímulo ao reflorestamento e (VII) ao estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de

Emissões - MBRE. O parágrafo único explicita que os objetivos da PNMC deverão estar “em consonância com o desenvolvimento sustentável a fim de buscar o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais”.

Artigo 5º: Enumera as diretrizes da PNMC.

Artigo 6º: Define os instrumentos da PNMC de uma maneira geral

Artigo 7º: Define os instrumentos institucionais da PNMC que incluem: (I) o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima; (II) a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima; (III) o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima; (IV) - a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais - Rede Clima; (V) - a Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia.

Artigo 8º: Define que as instituições financeiras oficiais disponibilizarão as linhas de crédito e financeiras específicas.

Artigo 9º: Define a Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE

Artigo 10º: Determina que “os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos da PNMC” e estabelece que decreto do Poder Executivo estabelecerá os planos setoriais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Artigo 11º: Estabelece que “o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020”. A projeção das emissões para 2020 assim como o detalhamento das ações para alcançar o objetivo expresso acima serão dispostos por decreto, tendo por base o segundo Inventário Brasileiro a ser concluído em 2010.

Artigo 12º: Estabelece que a Lei entra em vigor na data de sua publicação que foi na Edição Especial do DOU de 31/12/2009.

Texto Integral: <http://ecen.com/eee75/eee75p/lei12187pnmc.htm>

Apoio:

e cen

ECEN - Consultoria Ltda.

CEMIG

A Melhor Energia do Brasil.



**GOVERNO
DE MINAS**

Revista - Economia e Energia e.e.e Economy and Energy

Editor Chefe: Carlos Feu Alvim [feu@ecen.com]

Organização **Economia e Energia - e.e.e - OSCIP**

Diretora Superintendente: Frida Eidelman [frida@ecen.com]

Apoio:

Ministério da
Ciência e Tecnologia



Remetente:

Revista - Economia e Energia

Rio: Av. Rio Branco, 123 Sala 1308 - Centro
CEP - 20040-005 Rio de Janeiro - RJ