Biblioteca DIGITAL CÂMARA

CÂMARA DOS DEPUTADOS

MUDANÇA DO CLIMA

Ilidia da Ascenção Garrido Martins Juras

2009

Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados
Centro de Documentação e Informação
Coordenação de Biblioteca
http://bd.camara.gov.br

"Dissemina os documentos digitais de interesse da atividade legislativa e da sociedade."

CONSULTORIA
LEGISLATIVA

MUDANÇA DO CLIMA

Ilidia da Ascenção Garrido Martins Juras
Consultora Legislativa da Área XI
Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial
Desenvolvimento Urbano e Regional

ESTUDO

DEZEMBRO/2009

Câmara dos Deputados
Praça 3 Poderes
Consultoria Legislativa
Anexo III - Térreo
Brasília - DF

SUMÁRIO

1. Introdução.....3
2. A base científica 4
3. Os Acordos Internacionais.....9
4. A reunião de Copenhagen 11
5. A posição do Brasil..... 12

© 2009 Câmara dos Deputados.
Todos os direitos reservados. Este trabalho poderá ser reproduzido ou transmitido na íntegra, desde que citadas a autora e a Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. São vedadas a venda, a reprodução parcial e a tradução, sem autorização prévia por escrito da Câmara dos Deputados.

Este trabalho é de inteira responsabilidade de sua autora, não representando necessariamente a opinião da Câmara dos Deputados.

MUDANÇA DO CLIMA

Ilidia da Ascenção Garrido Martins Juras

1. INTRODUÇÃO

É cada vez mais comum ouvirem-se comentários, sobretudo de pessoas mais velhas, de que o clima está mudando. Verões extremamente quentes, chuvas torrenciais e índices pluviais muito acima da média em algumas regiões do País, e secas pronunciadas em outras, têm-se tornado cada vez mais freqüentes. Não estávamos habituados, no Brasil, a eventos climáticos tão extremos, à exceção do Nordeste, que convive com intensas secas permeadas, por vezes, por períodos chuvosos anormais. A Amazônia passou, em 2005, por uma estiagem de proporções inéditas, que atingiu mais da metade dos 62 municípios do Amazonas, isolando milhares de pessoas em comunidades ribeirinhas e, neste ano, viveu cheia há muito não observada.. Os tornados, raros em nosso País, tornaram-se comuns: apenas no Estado de São Paulo, ocorreram sete em 2005. Outro exemplo é o fenômeno Catarina, cuja ocorrência jamais havia sido registrada no Atlântico Sul.

Esses eventos climáticos extremos não estão restritos ao Brasil, mas têm sido percebidos e registrados em todo o mundo. A média mundial de desastres naturais subiu de 260 em 1990 para 337 em 2003, e o número de pessoas atingidas por estes desastres cresceu exponencialmente. As inundações constituem os desastres que mais afetam a população mundial e também os que mais aumentaram, tendo-se registrado 206 em 2007, contra a média de 172 nos sete anos anteriores. Outros exemplos marcantes são o aumento na intensidade e na freqüência de furacões, como o Katrina, e as fortes ondas de calor e incêndios, alternadas por rigorosos invernos na Europa.

É certo que a Terra tem passado, ao longo de toda a sua história geológica, por enormes variações climáticas. No entanto, há evidências científicas cada vez mais fortes de que as mudanças mais recentes não são variações naturais, mas estão relacionadas com um aumento na temperatura da Terra – o aquecimento global –, causado por atividades antrópicas, em especial pelo consumo de combustíveis fósseis, como carvão mineral, petróleo e gás natural, assim como pelos desmatamentos e queimadas.

O fenômeno, conhecido como efeito estufa, decorre do aumento da concentração de certos gases na atmosfera terrestre, entre os quais destacam-se o gás carbônico (também chamado dióxido de carbono – CO_2), o ozônio (O_3), o metano (CH_4) e o óxido nitroso

(N_2O), assim como o vapor d'água. Esses compostos são conhecidos como gases de efeito estufa, pois permitem a passagem da luz solar e retêm o calor, da mesma forma que os vidros de um carro fechado ou o revestimento de uma estufa sob a incidência do sol.

2. A BASE CIENTÍFICA

O tema das mudanças climáticas e do aquecimento global começou a fazer parte da agenda internacional na década de 80 do século passado, a partir de alguns trabalhos científicos que indicavam o aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera associado a um aumento na temperatura terrestre.

Reconhecendo a necessidade de informações científicas confiáveis e atualizadas para os formuladores de políticas, a Organização Meteorológica Mundial – OMM e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente estabeleceram o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC em 1988. O papel do IPCC é avaliar, de forma abrangente, objetiva, aberta e transparente, as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para compreender os riscos das mudanças climáticas induzidas pelo homem, seus impactos potenciais e as opções para adaptação e mitigação[1]. O IPCC está aberto a todos os membros da Organização das Nações Unidas – ONU e da OMM, e conta com a colaboração de mais de 2.500 cientistas de todo o mundo. Está constituído por uma Força Tarefa, responsável pelo Programa de Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, e três grupos de trabalho: Grupo I – avalia os aspectos científicos do sistema climático e as mudanças do clima; Grupo II – avalia a vulnerabilidade dos sistemas naturais e socioeconômicos às mudanças do clima, as conseqüências negativas e positivas dessas mudanças e as opções para a adaptação a elas; Grupo III – avalia as opções para limitar as emissões de gases de efeito estufa e outras formas de mitigação das mudanças do clima.

Em 1990, o IPCC lançou o seu Primeiro Relatório de Avaliação, confirmando que a mudança do clima era, de fato, uma ameaça e incitando à negociação de um acordo global para tratar do problema. A Assembléia Geral das Nações Unidas respondeu a esses apelos em dezembro de 1990, com o início das negociações relativas a uma convenção-quadro sobre mudança do clima, que será tratada mais adiante.

Nesse relatório, os cientistas manifestavam certeza de que as emissões provenientes de atividades humanas estão aumentando substancialmente as concentrações de gases de efeito estufa, tendo como resultado o aquecimento adicional da superfície terrestre. De acordo com os modelos disponíveis à época, previa-se uma taxa de aumento da temperatura

[1] IPCC. In: http://www.ipcc.ch/about/about.htm, capturado em 07/02/2007

média global no Século XXI de 0,3º C por década, com uma incerteza entre 0,2 a 0,5° C, e um aumento do nível do mar de 6 cm por década, com uma incerteza de 3 a 10 cm por década[2].

Em 1995, o IPCC apresentou seu 2º Relatório, indicando um crescimento significativo das concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa desde a era pré-industrial (ao redor do ano 1750) – para o CO_2 o aumento foi de cerca de 280 partes por milhão (ppm) para 360 ppm. Os cientistas também concluíam que a temperatura média da superfície terrestre havia aumentado entre 0,3 e 0,6º C desde o Século XIX, um aumento pouco provável de ser devido apenas a causas naturais. Havia clara evidência de mudanças em alguns indicadores climáticos em escala regional, mas ainda muita incerteza quanto à relação entre essas mudanças e as atividades humanas[3,4].

O 3º Relatório do IPCC[5], lançado em 2001, revelava um aumento na temperatura média da superfície terrestre de 0,6 ± 0,2ºC. A década de 90 foi considerada a mais quente e 1998 o ano mais quente desde que as temperaturas começaram a ser registradas, em 1861. Considerando as incertezas remanescentes, os cientistas concluíam que o aquecimento observado nos últimos 50 anos provavelmente era devido ao aumento nas concentrações de gases de efeito estufa. Projetava-se um aumento de 1,4 a 5,8°C na temperatura e uma elevação no nível do mar de 0,09 a 0,88 metros no período de 1990 a 2100.

Em 2007, o IPCC apresentou seu quarto relatório[6], que parece por fim a várias dúvidas anteriormente existentes. Em relação à concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, o documento indicou que, desde a era pré-industrial até 2005, houve os seguintes aumentos: dióxido de carbono (CO_2): de 280 ppm a 379 ppm; metano: de 715 ppb (partes por bilhão) a 1774 ppb; e óxido nitroso: de 270 ppb a 319 ppb. O documento conclui que é inequívoco o aquecimento global, como agora evidenciam as observações do aumento na temperatura média global do ar e dos oceanos, a ampliação do derretimento de gelo e neve e a elevação do nível do mar. Quanto à temperatura da superfície terrestre, o aumento entre os períodos de 1850-1899 a 2001-2005 foi de 0,76 (0,57 a 0,95)ºC, e 11 dos 12 últimos anos (1995 – 2006) estão entre os doze mais quentes desde que as temperaturas começaram a ser registradas (1850). Numerosas variações de longo prazo, nas escalas continental, regional e oceânica, têm sido observadas, incluindo mudanças nas temperaturas e no gelo do Ártico, na quantidade de precipitação, na salinidade oceânica, nos padrões de vento e em aspectos de eventos climáticos

[2] IPCC. In: http://www.ipcc.ch/about/anniversarybrochure.pdf
[3] IPCC . IPCC second assessment synthesis of scientific-technical information relevant to interpreting article 2 of the UN Framework Convention on Climate Change, 1995. In: http://www.ipcc.ch/pub/sarsyn.htm
[4] IPCC. IPCC Second Assessment Climate Change. A Report of the Intergovernamental Panel on Climate Change. In: http://www.ipcc.ch/pub/sa(E).pdf
[5] IPCC. Climate Change 2001: Synthesis Report. Summary for Policymakers.
In: http://www.ipcc.ch/pub/un/syreng/spm.pdf
[6] IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Paris, February 2007.

extremos, como secas, chuvas intensas, ondas de calor e intensidade de ciclones tropicais. Uma mudança importante em relação ao 3º Relatório é o grau de certeza (de "provável" a "muito provável") de que o aumento na temperatura média terrestre ocorrido no século XX seja devido ao aumento observado nas concentrações de gases de efeito estufa. Deve-se notar que "provável" foi usado para indicar a probabilidade de ocorrência maior que 66% e "muito provável", uma probabilidade maior que 90%.

Conforme o documento do Grupo II do IPCC[7], que trata de impactos, adaptação e vulnerabilidade, há confiança muito alta, com base em um número maior de evidências para uma amplitude maior de espécies, de que o aquecimento recente esteja afetando os sistemas biológicos terrestres, incluindo, entre outras alterações: antecipação da época de eventos da primavera, como formação das folhas, migração das aves e postura dos ovos; e deslocamento, em direção aos pólos e para cima, na distribuição de espécies de animais e plantas. Também foram observadas alterações nos sistemas biológicos marinhos e de água doce, associadas, com alta confiança, ao aumento da temperatura da água, assim como a mudanças correspondentes na cobertura de gelo, salinidade, níveis de oxigênio e circulação. Tais alterações incluem: deslocamentos da distribuição e mudanças na abundância de algas, plâncton e peixes nos oceanos de alta latitude; aumento na abundância de algas e zooplâncton nos lagos de alta latitude e alta altitude; e deslocamentos da distribuição e migrações antecipadas de peixes nos rios.

Prevê-se, ainda, que, até meados do século, o escoamento anual médio dos rios e a disponibilidade de água aumentem em 10-40% nas altas latitudes e em algumas áreas tropicais úmidas e diminua em 10-30% em algumas regiões secas nas latitudes médias e nos trópicos secos, algumas das quais já sofrem atualmente de escassez de água. Por outro lado, é provável que aumente a extensão das áreas afetadas por secas. Também se considera muito provável um aumento na freqüência dos eventos de forte precipitação, elevando o risco de inundações.

O Relatório apresenta como provável o risco de extinção de aproximadamente 20% a 30% das espécies vegetais e animais avaliadas até agora, se os aumentos da temperatura global média ultrapassarem 1,5 a 2,5°C. Para os aumentos da temperatura global média que ultrapassem 1,5 a 2,5°C e os aumentos das concentrações correspondentes de dióxido de carbono na atmosfera, projeta-se que haja grandes mudanças na estrutura e na função dos ecossistemas, e nas interações ecológicas e distribuições geográficas das espécies, com conseqüências predominantemente negativas para a biodiversidade e bens e serviços dos ecossistemas, como por exemplo a oferta de água e alimento.

[7] IPCC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers. Brussels, April 2007

Também é provável que as mudanças do clima afetem o estado de saúde de milhões de pessoas, em especial aquelas com baixa capacidade de adaptação, mediante: aumento da subnutrição e de disfunções conseqüentes, com implicações no crescimento e desenvolvimento infantil; aumento de mortes, doenças e ferimentos por causa das ondas de calor, inundações, tempestades, incêndios e secas; aumento das conseqüências da diarréia; aumento da freqüência de doenças cardiorrespiratórias por causa das concentrações mais elevadas de ozônio no nível do solo relacionadas com a mudança do clima; e alteração da distribuição espacial de alguns vetores de doenças infecciosas. Projeta-se que produtividade das culturas aumente levemente nas latitudes médias a altas, mas diminua nas latitudes mais baixas, em especial nas regiões secas sazonalmente e nas regiões tropicais, mesmo com aumentos leves da temperatura local (1 a 2°C), o que aumentaria o risco de fome. O litoral ficará exposto a maiores riscos, inclusive à erosão, e milhões de pessoas serão atingidos por inundações a cada ano, em razão da elevação do nível do mar, até a década de 2080.

Em relação à América Latina, o documento projeta que, até meados do século, os aumentos de temperatura e as correspondentes reduções da água no solo acarretem uma substituição gradual da floresta tropical por savana no leste da Amazônia, enquanto que a vegetação semi-árida tenderá a ser substituída por vegetação de terras áridas. Há um risco de perda significativa de biodiversidade por causa da extinção de espécies em muitas áreas da América Latina tropical. Nas áreas mais secas, prevê-se que a mudança do clima acarrete a salinização e a desertificação das terras agrícolas. Projeta-se que a produtividade de algumas culturas importantes diminua, bem como a produtividade da pecuária, com conseqüências adversas para a segurança alimentar. Nas zonas temperadas, projeta-se um aumento das safras de soja.

No que se refere aos impactos do aquecimento global específicos para o Brasil, os dados do IPCC são corroborados por estudos de pesquisadores brasileiros, como o coordenado por José Marengo, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe, e o desenvolvido por Carlos Nobre, também do Inpe, e Eduardo Assad, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Conforme esses trabalhos[8,9],é previsto um aquecimento geral do território brasileiro, mas, quanto ao ciclo hidrológico, os resultados, em alguns casos, são divergentes, dependendo do modelo utilizado. Para a Amazônia, alguns dos modelos projetam diminuição das chuvas na Amazônia, outros não indicam alteração, enquanto um deles chega projetar aumento das chuvas. Tomando uma média destas projeções, os pesquisadores concluem por um aumento da área de savanas na América do Sul Tropical. Já para o Nordeste, todos os modelos indicam elevação da temperatura, de 2ºC a 5ºC, e redução das chuvas, o que causará a

[8] Marengo, J. A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília, MMA, 2006.
[9] Nobre, C. A. & Assad, E. D. O Aquecimento Global e o Impacto na Amazônia e na Agricultura Brasileira. INPE ePrint: sid.inpe.br/ePrint@80/2005/09.12.12.51 v1 2005-09-13

substituição da Caatinga por uma vegetação mais árida. Estimam, ainda, que, para um aumento de 2ºC a 3ºC na temperatura média, até 25% das árvores do cerrado e até cerca de 40% de árvores da Amazônia poderiam desaparecer até o final deste Século.

Nobre & Assad (op. cit.) também avaliaram os impactos das mudanças climáticas na agricultura brasileira, concluindo que para a soja, o milho, o feijão, o arroz e o café haverá redução na produção e na área plantada. Dessas culturas, a soja é a que deve ter o maior impacto, com redução de até 60% na área potencial de plantio. Para o café, calcula-se que o aumento de 1ºC na temperatura resultaria na redução de quatro milhões de saca de café por ano, equivalentes a US$ 375 milhões.

As zonas urbanas brasileiras, particularmente as grandes cidades e áreas favelizadas em baixadas e encostas são extremamente vulneráveis, em decorrência da previsão de aumento de tempestades, conforme estudo em andamento da Rede Clima.

Mesmo antes da divulgação dos últimos documentos do IPCC, a discussão sobre o aquecimento global e suas conseqüências já deixara de fazer parte apenas da esfera científica, principalmente dos meteorologistas e climatologistas, para ocupar espaço cada vez maior na agenda política e econômica internacional. Um exemplo do interesse econômico pelo assunto é dado por um estudo realizado a pedido do governo britânico por uma equipe de economistas chefiados por Nicholas Stern, o chamado Relatório Stern[10], que contém argumentos muito contundentes para a necessidade de ações fortes e rápidas, em escala mundial, em relação ao aquecimento global. Esse Relatório conclui que as mudanças climáticas ameaçam os elementos básicos da vida das pessoas ao redor do mundo: acesso à água, produção de alimentos, saúde e meio ambiente. Centenas de milhões de pessoas poderão enfrentar fome e racionamento de água com o aumento da temperatura, além das conseqüências do desaparecimento de muitas áreas costeiras pela elevação do nível do mar. Todos os países serão afetados, mas os mais vulneráveis – justamente os países e as populações mais pobres – sofrerão mais e mais cedo, embora tenham contribuído muito menos para as mudanças do clima. Usando os resultados de modelos econômicos formais, o Relatório estima que, se nada for feito, os custos e os riscos das mudanças climáticas serão equivalentes à perda de 5% do Produto Interno Bruto – PIB a cada ano, agora e sempre. Se uma amplitude maior de riscos e impactos for considerada, as estimativas de prejuízos podem chegar a 20% do PIB ou mais. Em contraste, os custos das ações para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e evitar os impactos das mudanças climáticas podem limitar-se a cerca de 1% do PIB ao ano. Assim, numa perspectiva econômica, o Relatório leva à conclusão que os benefícios de uma ação forte e rápida superam em muito os custos de não agir.

[10] STERN REVIEW: The Economics of Climate Change. Executive Summary
http://www.hm-treasury.gov.uk/media/8AC/F7/Executive_Summary.pdf

3. OS ACORDOS INTERNACIONAIS

Como mencionado anteriormente, com a divulgação do primeiro relatório do IPCC, deu-se início às negociações que culminaram na formulação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberta para assinaturas durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92. A Convenção entrou em vigor em 21 de março de 1994 e conta com adesão de cerca de 180 países, além da Comunidade Européia.

Conforme reconhece a Convenção, a responsabilidade histórica e presente pelas atuais concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera é dos países desenvolvidos. A concentração atual desses gases resultou principalmente do efeito cumulativo das emissões geradas nos últimos 150 anos pelas atividades industriais dos países desenvolvidos. Por essa razão, a Convenção ressalta o princípio das responsabilidades comuns mas diferenciadas entre os países, e a obrigação dos países industrializados de assumir a liderança na adoção das medidas nela previstas. Além disso, esse tratado reconhece o princípio da precaução, segundo o qual atividades capazes de causar danos graves ou irreversíveis ao meio ambiente devem ser restringidas, ou até mesmo proibidas, antes que haja uma certeza científica absoluta de seus efeitos.

Por essa Convenção, os países desenvolvidos e os do leste da Europa que se encontram em processo de transição para uma economia de mercado (países do Anexo I), assumiram o compromisso de reduzir as suas emissões de gás carbônico e de outros gases causadores do efeito estufa, de forma a não ultrapassar os níveis verificados em 1990.

Cabe aos países em desenvolvimento, portanto ao Brasil, sob a Convenção, entre outras obrigações, a de formular e implementar programas nacionais contendo medidas para mitigar a mudança do clima. Esse compromisso, que é comum aos países desenvolvidos, apresenta-se de forma geral e não está articulado com nenhuma meta de redução de emissões de gases. Todos os países devem, além disso, elaborar um inventário de suas emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes e de remoções por sumidouros – qualquer processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera um gás de efeito estufa.

Na Primeira Conferência das Partes da Convenção, realizada em Berlim em 1995, decidiu-se pela negociação de um protocolo, cujas diretrizes estão contidas na resolução conhecida como Mandato de Berlim. De acordo com esse Mandato, os países de menor desenvolvimento relativo estariam isentos, até o ano 2000, de qualquer redução na emissão dos gases de efeito estufa, enquanto os países desenvolvidos teriam a obrigação de reduzir as

emissões, até aquele ano, de forma a não ultrapassar os níveis verificados em 1990, mantendo, assim, o disposto na Convenção[11].

Em 1997, em Kyoto, realizou-se a Terceira Conferência das Partes da Convenção do Clima, que resultou no Protocolo previsto no Mandato de Berlim. O Protocolo de Kyoto obriga os países desenvolvidos, individual ou conjuntamente, a cortar, no período de 2008 a 2012, em média, 5,2% das emissões de gases de efeito estufa (foram aprovadas cifras diferenciadas para cada país) em relação ao ano-base de 1990[12].

A fim de cumprir essas metas, foram propostos basicamente três tipos de mecanismos: implementação conjunta (*joint implementation*), Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (*Clean Development Mechanism - CDM*) e comércio de emissões (*emissions trading*)[13].

Pelo mecanismo de implementação conjunta, qualquer país do Anexo I pode transferir ou adquirir de outro país desse Anexo unidades de redução de emissões resultantes de projetos destinados a diminuir as emissões ou aumentar as remoções, por sumidouros, dos gases de efeito estufa.

O comércio de emissões prevê um sistema global de compra e venda de emissões de carbono. Baseia-se no esquema de mercado já usado nos EUA para a redução do dióxido de enxofre (SO_2), responsável pela chuva ácida. Por esse modelo, são distribuídas quotas de emissão que podem ser comercializadas. Esse sistema de créditos (certificados de quotas) favorece as empresas que reduzem suas emissões. Age como um incentivo de mercado, uma vez que o comércio de emissões estabelece um valor claro à mercadoria (SO_2), atuando como um forte fator de indução para que essas reduções se concretizem.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que evoluiu a partir de uma proposta apresentada pelos negociadores brasileiros em Kyoto, destina-se a auxiliar os países não desenvolvidos a atingir o desenvolvimento sustentável e contribuir para o objetivo final da Convenção. Por esse Mecanismo, os países industrializados podem investir em projetos de redução de emissões de carbono nos países não desenvolvidos e receber créditos por essa redução. Podem candidatar-se, por exemplo, projetos relativos a implementação de energia solar e eólica, co-geração, aproveitamento de biomassa, plantios florestais e reflorestamento.

O Protocolo de Kyoto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, após ter sido aprovado por um mínimo de 55 países, que contabilizam, juntos, pelo menos 55% da quantidade total de dióxido de carbono equivalente emitida em 1990.

---

[11] Gutierrez, M. B. S. A eqüidade nas negociações internacionais entre países desenvolvidos e em desenvolvimento para a redução dos gases de efeito estufa: principais critérios e implicações. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão nº 550, 16p., 1998.
[12] Art. 3º do Protocolo de Kyoto.
[13] Arts. 6º, 12 e 17, respectivamente, do Protocolo de Kyoto.

No âmbito da Convenção, foram definidos compromissos e obrigações para todos os países (denominados Partes da Convenção). Desde sua entrada em vigor, as Partes da Convenção realizam reuniões anuais, como a de 1997, que resultou no Protocolo de Kyoto, o qual estabelece metas de redução de emissões de gases de efeito estufa para os países desenvolvidos.

No entanto, os compromissos assumidos e as medidas adotadas até agora, no âmbito da Convenção e do Protocolo de Kyoto, não impediram que as emissões de gases de efeito estufa continuem aumentando em níveis perigosos.

Assim, espera-se que na 15ª Conferência das Partes da Convenção do Clima (COP 15), a ser realizada em Copenhague, de 7 a 18 de dezembro do corrente ano, se chegue a um acordo que contemple medidas significativas para mitigação do aquecimento global.

4. A REUNIÃO DE COPENHAGEN

O grande desafio atual é estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Os cientistas advertem que o aumento de temperatura acima de 2ºC pode levar a mudanças meteorológicas perigosas e sem precedentes, conflitos por recursos naturais, perda de território e disputas fronteiriças, migrações por alterações ambientais, tensões em relação ao suprimento de energia e pressão sobre a governança internacional. O aumento de temperatura de 2ºC seria, então, o limite para alterações climáticas ainda suportáveis ou adaptáveis.

Para garantir, com 100% de probabilidade, que o aumento de temperatura ficasse nesse patamar, seria necessário estabilizar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera em 380 ppm equivalente de CO2 (ppm-eq). Ocorre que esse valor já foi ultrapassado. Deve-se, portanto, trabalhar com base em concentrações mais altas, como 400, 450 e 550 ppm-eq, para as quais a probabilidade de limitar o aquecimento global em apenas 2ºC é de respectivamente 75%, 50% e 15%.

Conforme o 4º Relatório do IPCC, para que a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera se estabilize em níveis aceitáveis, as emissões precisam ser reduzidas o quanto antes. Quanto mais baixo o nível de estabilização (menor a concentração de gases na atmosfera), mais rápido deve ser o início da redução efetiva de emissões. Além disso, os esforços de mitigação nas próximas duas a três décadas terão um grande impacto nas oportunidades de se atingirem níveis mais baixos de estabilização, o que reforça a importância de se chegar a um acordo concreto em Copenhagen.

Considerando o nível de estabilização da concentração de dióxido de carbono na atmosfera em 450 ppm, com base na compreensão atual da realimentação entre o clima e o ciclo do carbono, os estudos com modelos sugerem que seria necessário que as

emissões cumulativas de dióxido de carbono ao longo do século XXI fossem reduzidas de uma média de aproximadamente 2.460 Gigatoneladas [2.310 a 2.600] Gt CO2 para aproximadamente 1.800 [1.370 a 2.200] Gt CO2 (IPCC, 2007). Ou seja, as emissões anuais deveriam ficar, em média, em 18 Gt CO2 nos próximos cem anos.

Ocorre que, atualmente, as emissões mundiais estão ao redor de 45 Gt CO2/ano, e, seguindo a atual tendência, chegarão a 61 Gt de CO2 em 2020 e 70 Gt de CO2 em 2030. Além disso, em 2020, a contribuição para a concentração de CO2 na atmosfera dos países em desenvolvimento será muito próxima àquela dos países desenvolvidos.

A redução das emissões de gases de efeito estufa nos níveis requeridos pelo equilíbrio do clima requer o esforço de todos os países, objeto das negociações atuais. Conforme a avaliação do IPCC, os países desenvolvidos deveriam reduzir entre 25 e 40% suas emissões em 2020 em relação a 1990. Para os países em desenvolvimento, o objetivo é que reduzam o ritmo de crescimento de suas emissões em relação à atual tendência (desvio do cenário base).

Quanto maior a redução obtida pelos países desenvolvidos, menor será a necessidade de redução dos países em desenvolvimento. Se os primeiros conseguirem reduzir suas emissões em apenas 25% em 2020, o desvio em relação ao cenário de crescimento atual das emissões dos países em desenvolvimento deverá ser de 30%. No entanto, se a redução dos países desenvolvidos atingir 40%, o desvio será de 20%.

5. A POSIÇÃO DO BRASIL

O Brasil ocupa uma posição especial no cenário das negociações sobre mudança do clima. Por um lado, é muito vulnerável a essa mudança, como eventos recentes demonstraram, além de não estar preparado para as suas conseqüências, previsivelmente nefastas. Em contrapartida, encontra-se entre os países que mais contribuem com o efeito estufa, ocupando o 4º lugar mundial em 1994, devido, justamente, ao desmatamento e às queimadas.

A redução das taxas de desmatamento da Amazônia nos últimos anos são aspectos altamente favoráveis ao Brasil. Nosso País pode assumir a dianteira mundial na adoção de medidas concretas de redução progressiva das emissões, como já demonstrado com enorme sucesso no campo das energias limpas e renováveis. Programas como o do álcool, não apenas como aditivo à gasolina, mas o retorno de sua utilização como combustível, nos veículos flexíveis, e o do biodiesel, aliados à grande participação da energia hidrelétrica na matriz energética brasileira, colocam-nos em posição de vanguarda no campo das energias renováveis, reduzindo nossa dependência do petróleo.

Não se justificava, portanto, a resistência governamental em apresentar propostas mais avançadas em Copenhagen. Em 13 de novembro, após muita pressão do Congresso Nacional e de ambientalistas, o Governo brasileiro anunciou o compromisso voluntário de reduzir a emissão de gases de efeito estufa de 36,1% a 38,9% até 2020.

Embora o compromisso seja louvável, uma vez que sinaliza a disposição do Brasil em continuar a desempenhar papel de liderança nas negociações sobre o clima, esses números devem ser analisados com cautela.

A primeira observação está relacionada ao fato de não ter sido estabelecido vínculo entre a redução de emissões proposta e os dados do inventário de emissões, ressaltando-se que só havia, até então, o inventário referente a 1994.

Provavelmente diante dessa crítica, houve a divulgação, em 25 de novembro, na Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle do Senado Federal, de números preliminares do segundo Inventário Brasileiro das Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa[14].

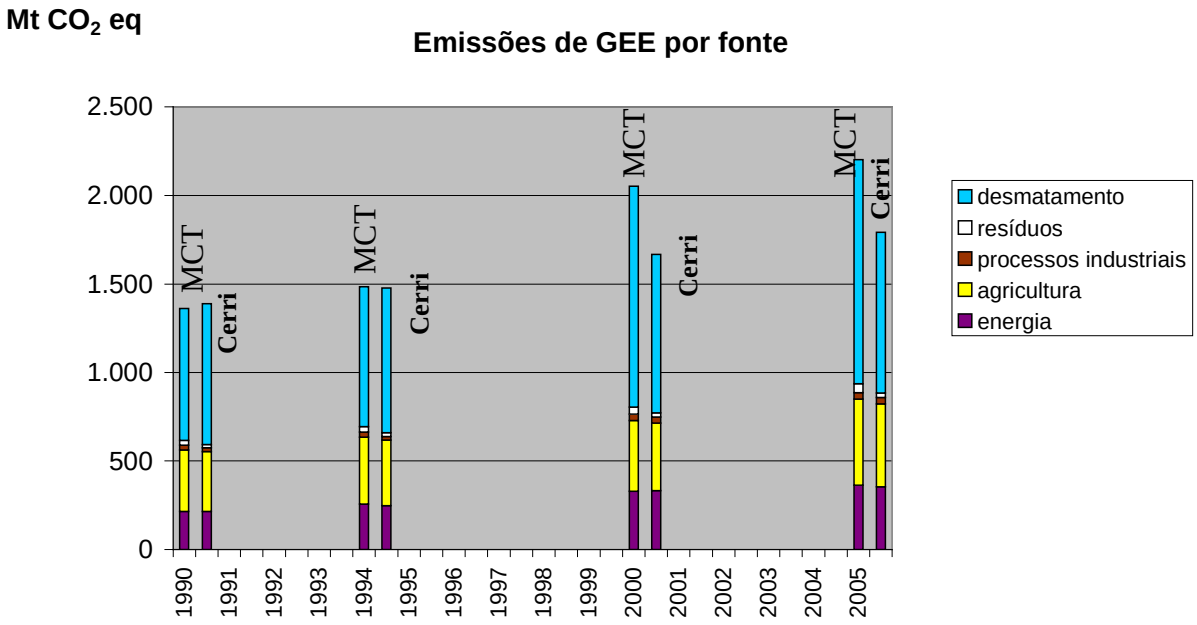
Os dados desse Inventário são apresentados, por setor, na Figura 1. Em relação a eles, também cabem ressalvas, apresentadas mais adiante.

A segunda crítica apresentada ao compromisso do Brasil refere-se ao valor de emissões de gases de efeito estufa projetado para 2020 – de 2,7 bilhões de toneladas de CO_2. Segundo matéria publicada na *Folha de São Paulo* em 24 de novembro, o Banco Mundial estima as emissões brasileiras em 1,259 bilhão de toneladas de CO_2 em 2030, valor bem inferior à projeção governamental. Como o estudo do Banco Mundial ainda não está disponível, não há como ter base segura de comparação.

No entanto, também foi divulgado recentemente o trabalho do pesquisador Carlos Cerri e colaboradores[15], que apresenta dados sobre as emissões e remoções brasileiras de gases de efeito estufa. Vale ressaltar que esse trabalho, além de contemplar o mesmo período do inventário oficial, adota, conforme informam os autores, a metodologia preconizada pelo IPCC, sendo assim os dados comparáveis. Esses dados também estão apresentados na Figura 1, juntamente com os dados oficiais apresentados pelo MCT.

[14] MCT. Inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa. Informações gerais e valores preliminares. http://www.mct.gov.br/upd_blob/0207/207555.pdf.

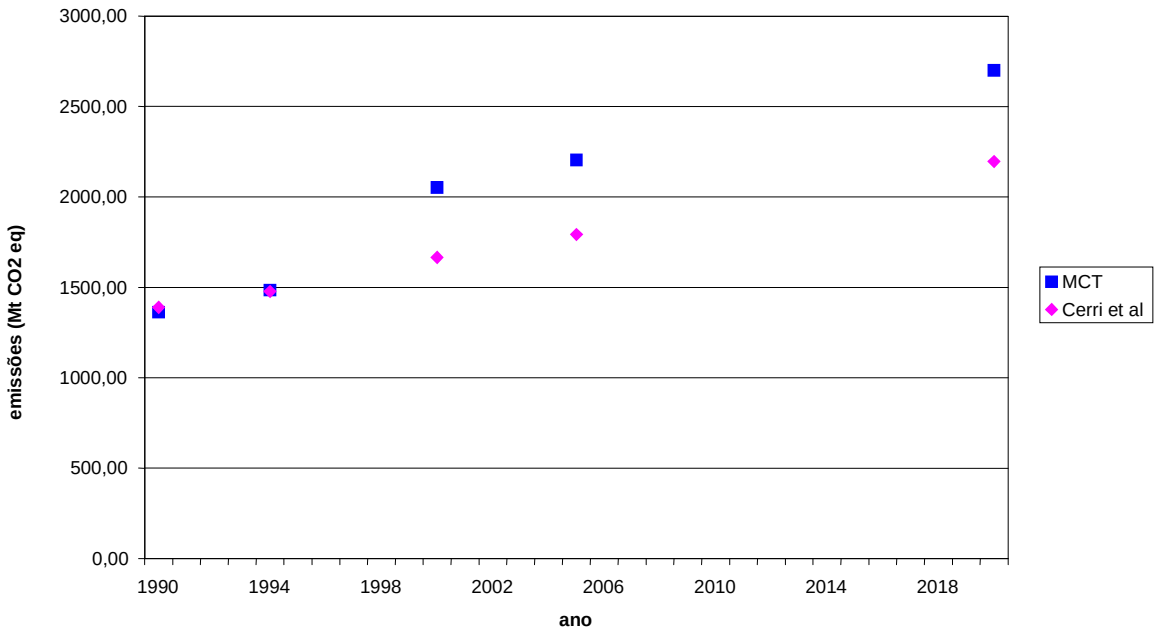
[15] CERRI, C. C.; MAIA, S. M. F.; GALDOS, M. V.; CERRI, C. E. P.; FEIGL, B. J. e BERNOUX, M. Brazilian greenhouse gas emissions: the importance of agriculture and livestock. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), v.66, n.6, p.831-843, November/December 2009.



Conforme a Figura 1, o desmatamento é o setor com maior contribuição para as emissões brasileiras de gases de efeito estufa – mais de 50%. Em seguida aparecem agricultura e energia. Ainda chama a atenção a grande similaridade dos dados quando se comparam as duas fontes de informação, exceto pela participação do desmatamento nos anos de 2000 e 2005, muito maior nos dados do inventário oficial que no trabalho de Cerri *et al*. A diferença é de respectivamente 352,27 e 358,79 toneladas de CO_2 equivalente para 2000 e 2005.

Deve-se acrescentar, ainda, que Cerri *et al* consideraram, nos cômputos das emissões, as remoções de gases de efeito estufa por sumidouros (regeneração natural da vegetação e reflorestamento). Para 2000 e 2005, as remoções foram respectivamente de 225,00 e 230,20 toneladas de CO_2 equivalente. A falta de inclusão das remoções nos cálculos oficiais poderia explicar as diferenças observadas.

Outrossim, essa falha metodológica resulta em superavaliação das emissões brasileiras de 2000 e 2005 e, por conseguinte, na projeção para 2020. Apenas para comparação, usando os dados de Cerri *et al*, com a taxa de crescimento de emissões entre 2005 e 2020 adotada pelo Governo (22,54%), chega-se a uma projeção de 2.196,16 toneladas de CO_2 equivalente em 2020. Portanto, a diferença entre os valores projetados para 2020 chega a cerca de metade das emissões que o Governo anuncia que vai evitar. Na Figura 2, são apresentados os valores totais das emissões brasileiras, estimados pelos dois trabalhos, assim como os valores projetados para 2020.



A título de ilustração, são apresentadas na Tabela abaixo as taxas de crescimento das emissões brasileiras de GEE e o respectivo aumento do PIB.

Variação das emissões (%)			
Período	Dados do MCT (2009)	Dados de Cerri *et al* (2009)	Variação do PIB (%)
1990-1994	9,00	6,34	10,87
1994-2000	38,18	12,80	15,34
2000-2005	7,38	7,58	14,72
2005-2020 (proj.)	22,54	22,54	98,60*

* Valor obtido com crescimento do PIB de 5% ao ano a partir de 2010.

Ainda que da Tabela acima não possam ser tiradas grandes conclusões quanto à relação entre as emissões e o PIB, um dado ressalta pela discrepância – justamente o grande aumento das emissões entre 1994 e 2000 calculado pelo MCT, o que coloca mais dúvida ainda quanto à exatidão dos valores referentes a 2000.

Por fim, resta assinalar algumas conclusões dos dados aqui apresentados. Primeiro, os números, por si, nada significam. Segundo, as emissões brasileiras, representadas sobretudo pelo desmatamento, podem finalmente estar sob controle, ou caminhando para isso. A proposta brasileira a ser levada a Copenhagen pode ser um bom começo, considerando as propostas de outros países em desenvolvimento, mas não requer esforços muito maiores que os já em desenvolvimento.