

# MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SUAS CONSEQÜÊNCIAS SOCIOECONÔMICAS

José Carlos de Jesus Lopes\*

**RESUMO:** Este artigo analisa as mudanças climáticas, tendo como base as opiniões dos maiores especialistas em clima do mundo. Avalia as projeções das elevações das emissões dos Gases Efeito Estufa (GEE) e as suas conseqüências sociais e econômicas. Questiona se o aumento da temperatura média do planeta é derivado das atividades humanas ou se é decorrente de um processo natural da Terra. Conclui-se que as mudanças climáticas são resultantes tanto da intervenção humana como do processo natural do planeta e que elas provocam conseqüências sociais e econômicas em todas as regiões do mundo, porém de forma diferenciada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mudanças climáticas; Aquecimento global; Gás Efeito Estufa (GEE).

## CLIMATES CHANGES AND ITS SOCIOECONOMICS CONSEQUENCES

**ABSTRACT:** This article analyzes the climate changes, according to most climate experts' opinion around the world. It also evaluates the Greenhouse emissions rising and its social and economic consequences. Inquiries if the increasing of the average temperature of the planet is derived from the human activities or from Earth's natural process. It was concluded that the climate changes are resulted from human action as well as from the planet natural process and both cause social and economic consequences around the world, therefore, in different forms.

**KEYWORDS:** Climate changes; Global warming; Greenhouse gas.

---

\* Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná – UFPR; Docente do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR; Docente da Faculdade Adventista Paranaense – FAP; Docente da Faculdade Maringá; Docente de Pós-Graduação de diversas Instituições, localizadas em alguns estados brasileiros. E-mail: jclopes@wnet.com.br

## INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo analisar o fenômeno das mudanças climáticas, bem como as discordâncias técnicas iniciais entre os maiores especialistas ligados ao tema. Igualmente apresenta as projeções das elevações das emissões dos Gases Efeito Estufa (GEE) na atmosfera terrestre e as simulações científicas do subsequente aumento da temperatura do planeta Terra no médio e longo prazo e suas conseqüências socioeconômicas, publicadas nos últimos relatórios científicos reconhecidos pela comunidade científica internacional.

Indagam-se se as elevações da temperatura média do planeta são resultantes de um processo climático natural, se são derivadas unicamente das ações antrópicas ou de uma combinação entre o processo natural e as atividades humanas. A hipótese levantada nesta pesquisa é que, independentemente das causas que estejam provocando o aquecimento global, as alterações nos níveis de temperatura do planeta causam conseqüências sociais e econômicas, de forma diferenciada, ao em todo o planeta.

Para alcançar o objetivo proposto, responder à problemática central e verificar a hipótese anunciada, fez-se necessário recorrer à literatura pertinente ao tema, bem como às análises dos últimos relatórios oficiais apresentados ao *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2006), a exemplo do Relatório Stern (2006), CGC DATA (2006) e Karl e colaboradores (2006).

Entende-se que o clima não apenas interfere nos processos geomorfológicos, na formação dos solos, no crescimento e desenvolvimento das plantas, mas igualmente, afeta o crescimento econômico dos países. Acredita-se que esta pesquisa possibilita fazer uma reflexão mais atenta sobre as intervenções das atividades humanas sobre a natureza – aqui, em especial, sobre a complexidade do sistema climático do planeta, do qual a população humana e a das demais espécies dependem para sobreviver

Igualmente, o estudo oportuniza um momento de repensar o modo de produção que a sociedade contemporânea escolheu para otimizar o bem-estar social, o qual, por outro lado, potencializou um desequilíbrio ambiental na complexidade do sistema climático do planeta.

## 2 A VARIABILIDADE DO CLIMA DO PLANETA TERRA AO LONGO DA SUA EVOLUÇÃO GEOLÓGICA

A integração entre clima e ambiente tem sido estabelecida desde o princípio e reporta-se à própria origem da Terra ou até mesmo do sistema solar. Essa relação, que se mantém, mesmo que em diferentes estágios, há mais de 4,5 bilhões de anos, propiciou as formas e estruturas físicas e geológicas que se presenciam atualmente. Essa interação, que continuará no futuro, leva à compreensão de que o planeta é

um sistema vivo, que, embora de forma lenta, está em constante transformação, como colocam Massambani e Carvalho (1994).

Esses autores afirmam que a história da evolução do planeta, do seu clima<sup>1</sup> e do seu ambiente interno está intimamente integrada com as alterações sofridas na atmosfera, cuja composição depende de complexas interações entre a biosfera, a hidrosfera, a litosfera e a criosfera. Todo este processo aconteceu dentro de uma escala espaço-temporal.

De forma combinada, porém complexa, o clima afeta os processos geomorfológicos, a formação dos solos e o crescimento e desenvolvimento das plantas e das demais espécies. O clima é um dos mais importantes componentes do ambiente natural em que vivem o homem e as demais espécies. Ele influencia todos os organismos, inclusive as ações do homem, de diversas maneiras.

Ayoade (1991) lembra que as principais bases da vida para a humanidade, entre elas o ar, a água, os alimentos e o modelo de habitação, estão diretamente relacionadas ao clima e por ele influenciadas. Assim, a busca do conforto fisiológico humano através do vestuário está em se proteger contra os elementos do clima. Por conseqüência, as várias atividades econômicas, tecnológicas e sociais são influenciadas pelo clima em diversos graus.

Para o melhor entendimento das análises que serão desenvolvidas nesta seção, faz-se necessário compreender por que ocorrem as mudanças climáticas. Uma das explicações consagradas é a do Relatório de Avaliação do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), de 1990, o qual diz que:

A mudança do clima, como mencionada no registro observacional do clima, ocorre por causa de mudanças internas dentro do sistema climático<sup>2</sup>, ou na interação de seus componentes, ou por causa de mudanças no forçamento externo por razões naturais ou devido às atividades humanas. Geralmente não é possível fazer uma atribuição clara entre essas causas (IPCC, 1990 apud MCT, 2000, p. 54).

O Relatório de Avaliação do IPCC, intitulado *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*, doravante denominado de Relatório do IPCC, descreve as diferenças entre variabilidade climática e mudanças climáticas:

<sup>1</sup> Diante da variedade dos significados para o termo clima, Massambani e Carvalho (1994, p. 47) interpretam, de forma geral e usualmente aceita, como uma acumulação de informações meteorológicas durante um determinado período de tempo (dias, meses, estações, anos e até séculos).

<sup>2</sup> De acordo com o Ayoade (1991, p. 211), o sistema climático é formado pelos cinco componentes: atmosfera, hidrosfera, biosfera, litosfera e criosfera. As complexas interações destes elementos sofrem influências da radiação solar e das radiações do espaço. Este sistema também está sujeito a influências extraterrestres, particularmente à do Sol. Por esta razão, muitas facetas do sistema climático não são bem entendidas ainda hoje, diante de um número significativo de incertezas que pesam nos resultados reais dos modelos de previsões utilizados pelos cientistas especialistas em clima.

*Fluctuations of climate occur on many scales as a result of natural processes; this is often referred to as natural **climate variability**. The **climate change** which we are addressing in this report is that which may occur over the next century as a result of human activities (IPCC, 1991, p. xxxvii).*

Por conta desses entendimentos, compreende-se que as projeções das mudanças do clima no futuro, simuladas pelos especialistas em clima que integram os Grupos de Trabalhos (GT) do IPCC, de forma geral consideram apenas as influências antrópicas diretas ou indiretas sobre as mudanças do clima, através das elevadas emissões dos GEEs, que potencializam o efeito estufa natural do planeta.

Diante desta formulação, pode-se entender que o conceito de mudanças climáticas estabelece um nexos importante entre mudanças climáticas e a forma de os homens se relacionarem com a natureza, ou seja, enfatiza o aspecto político-institucional da questão. Historicamente, o planeta conviveu com um clima e um ambiente em sua formação totalmente distintos dos atuais. Com a mudança da atmosfera, há mais de 2 bilhões de anos, surge o homem, que começa a fazer parte do ecossistema maior.

Desde então o clima tem influenciado o homem de diversas maneiras. Mas só recentemente, após a Revolução Industrial principalmente, o homem passa a influenciar o clima através de suas atividades. Inicialmente, o homem interfere na escala local, mas com o aumento populacional e a elevação das capacidades tecnológicas e científicas, bem como por conta da integração produtiva na escala planetária, a sociedade passa, através das intervenções dos locais, a alterar o clima na escala global. Esta última escala guarda uma relação direta com a composição do clima na escala local.

Ayoade (1991) e Massambani e Carvalho (1994), apesar de terem algumas discordâncias quanto às datas geológicas, apontam que, na maior parte do último bilhão de anos, ocorreram condições climáticas moderadamente quentes, portanto, sem ocorrência de gelo. Este movimento do clima foi interrompido por duas idades glaciais anteriores ao último milhão de anos.

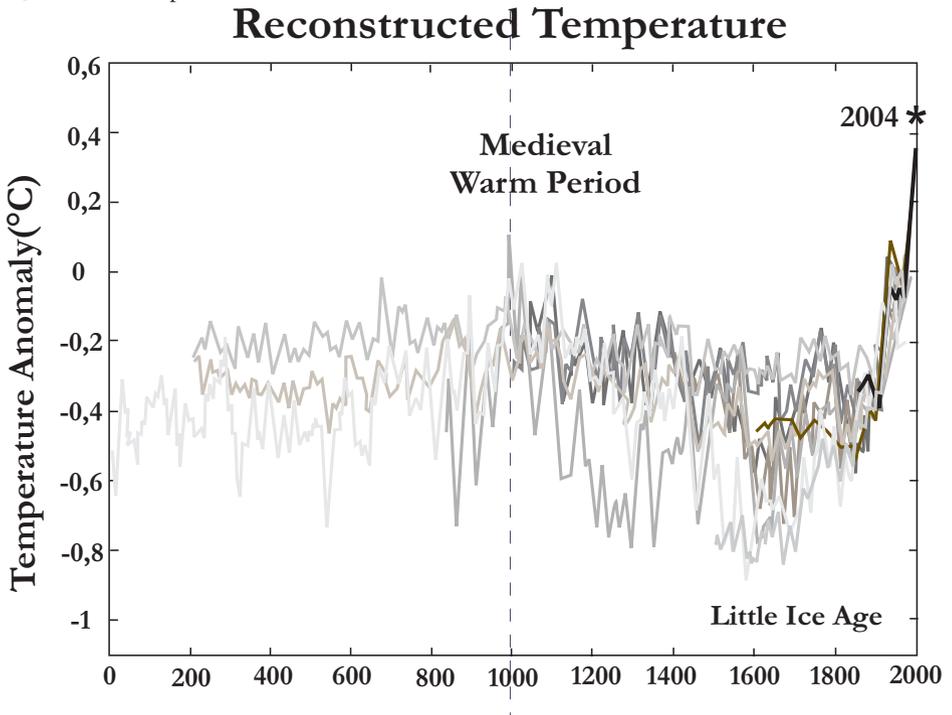
De acordo com Massambani e Carvalho (1994), entre 3 e 4 bilhões de anos atrás ocorreu a formação de outros gases atualmente presentes na atmosfera, tais como o CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O em grandes quantidades e também as presenças do CH<sub>4</sub> e NH<sub>3</sub>, formando o efeito estufa original. Foi justamente esse efeito inicial que impediu, naquele período, que toda a crosta e a hidrosfera se congelassem em razão da reduzida radiação solar emitida para o interior do planeta.

Afirmam, ainda, que do ponto de vista geológico, o planeta já foi até 2° a 3°C mais quente do que hoje, e que a humanidade atualmente está diante de uma possível nova glaciação. Mesmo diante de tantos experimentos e simulações, o mesmo autor coloca que, de qualquer modo, há ainda muitas incertezas sobre as

atuais tendências, visto que os resultados dos testes variam de local para local, bem como os modelos matemáticos utilizados na medição.

O Quadro 1 apresenta uma reconstrução da temperatura nos últimos dois mil anos.

**Quadro 1.** Temperatura reconstruído dos últimos 2000 anos



Fonte: [http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:2000\\_Year\\_Temperature\\_Comparison.png](http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:2000_Year_Temperature_Comparison.png). Acessado em 29 de janeiro de 2007.

### 3 A CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES HUMANAS SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL

A noção de que certos gases poderiam aquecer o planeta não é nova, pois, no final do século XIX, Svante Arrhenius (*apud* MASSAMBINI; CARVALHO, 1994) descobrira que quantidades de CO<sub>2</sub> na atmosfera poderiam absorver grande quantidade de calor em ondas longas oriundas da superfície terrestre. A partir de então desencadeou-se uma série de investigações sobre o tema.

Diante de diversas pesquisas apresentadas em conferências e congressos internacionais sobre a variabilidade do clima, que se realizam desde 1853, somente

em outubro de 1988, por iniciativa da Organização Meteorológica Mundial (OMM) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) foi criado o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), em português traduzido por Painel Intergovernamental sobre as Mudanças Climáticas (PIMC).

O IPCC inicialmente foi composto por cientistas especialistas em clima de 50 países. O propósito do IPCC é avaliar o estado de conhecimento nos vários aspectos científicos, impactos ambientais e socioeconômicos e estratégias de resposta para a mudança de clima. O principal objetivo da IPCC consiste na estabilização da concentração de gás de estufa na atmosfera em um nível que previna a influência antropogênica significativa sobre o clima<sup>3</sup>.

Em 1989, os três Grupos de Trabalho (GTs), agora composto por 67 países, em Woodwijk (Países Baixos) emitem a seguinte declaração: “A composição da atmosfera terrestre está sendo seriamente alterada a um ritmo sem precedente devido à atividade humana” (IPCC, 1991). O resultado dessa declaração possibilitou o entendimento de que a sociedade global está ameaçada por mudanças provocadas no clima, por conta das atividades humanas.

Diante dessa declaração, muitos climatologistas e tecnocratas se opuseram a ela. Suas discordâncias se referiam não somente às previsões resultantes dos modelos matemáticos, pois tais instrumentos técnicos trabalhavam com uma *proxy* do real, mas, sobretudo, à causa efetiva da elevação da temperatura média da atmosfera terrestre<sup>4</sup>.

Em 1990, o IPCC lança oficialmente, para toda a sociedade do planeta, o primeiro *Report of Working Group I*<sup>5</sup>, formalizando os estudos e contribuições científicas sobre mudanças climáticas de pesquisas de mais de 300 cientistas de vinte e cinco países. Foi a partir dele que começaram a ser elaborados os arranjos institucionais para o Protocolo de Kyoto, que seria proposto mais tarde, em 1997, no Japão.

Logo no início do Relatório do IPCC, o órgão se posiciona quanto à questão do aquecimento global e descreve:

---

<sup>3</sup> De acordo com UNFCCC (2007, pg. 233), em princípio, o IPCC foi formado por cientistas escolhidos entre os especialistas em mudanças climáticas do mundo inteiro. No entanto, na prática, a maior parte dos especialistas que participam dos Relatórios de Avaliação do Painel vem de países desenvolvidos. Desta forma, a participação de cientistas de países em desenvolvimento é proporcionalmente pequena. No Primeiro Relatório de Avaliação do órgão, em 1990, por exemplo, apenas seis cientistas brasileiros participaram como colaboradores. No Segundo Relatório, cinco cientistas brasileiros participaram como autores. No Terceiro Relatório, 12 cientistas brasileiros participaram como autores. O Quarto Relatório será divulgado em fevereiro de 2007.

<sup>4</sup> - De acordo com os climatologistas opositores, os resultados das simulações dos modelos matemáticos são passíveis de contestação, pela falta de conhecimentos completos sobre a interação do clima, algo complexo demais para ser reduzido a um modelo matemático.

<sup>5</sup> A proposta do Grupo de Trabalho I do IPCC é munir-se das contribuições científicas, por exemplo, das análises dos fatores dos quais podem afetar as mudanças climáticas durante o Século XXI, especialmente devido às atividades humanas sobre a atmosfera terrestre, bem como as respostas do sistema atmosférico, que envolve oceanos, superfícies terrestres e geleiras, além dos avanços da previsibilidade, com menor grau de incertezas nas modelagens climáticas no nível global e regional e as anomalias do clima no passado e presente.

*We are certain of the following...Emissions resulting from human activities are substantially increasing the atmospheric concentrations of the greenhouse gases: carbon dioxide, methane, chlorofluorocarbons (CFCs) and nitrous oxide. These increases will enhance the greenhouse effect, resulting on average in an additional warming of the Earth's surface (IPCC, 1991, p. xi).*

O Relatório aponta o CO<sub>2</sub> como o gás responsável por mais da metade do aumento do efeito estufa no passado. Aponta também que, provavelmente, manter-se-á contribuindo com a mesma magnitude no futuro, caso não haja uma ação eficaz em favor da redução das emissões dos GEEs. A Tabela 1 traz a contribuição, em percentual, de cada gás no total das emissões antrópicas.

**Tabela 1.** Contribuição, em percentual, de cada GEE no total das contribuições humanas no forçamento radiativo entre 1980 e 1990

GEE	em (%)
CO <sub>2</sub>	55
CH <sub>4</sub>	15
N <sub>2</sub> O	6
CFC-11 e CFC-12	17
Outros CFCs	7

Fonte: Climate Change (IPCC, 1991, p. Xx).

Aprende-se, através da Tabela 1, que o CH<sub>4</sub>, embora sua quantidade seja bem menor na atmosfera terrestre, é considerado o segundo gás que contribui para o aquecimento global, uma vez que este gás tem capacidade de aquecimento vinte e uma vezes maior que o CO<sub>2</sub>. Por esta razão, é considerado um gás altamente nocivo.

Diante dos resultados científicos, o IPCC formalmente requer ações coletivas para as reduções das emissões dos GEEs, na escala global, derivadas das atividades humanas, com base nas emissões de 1990.

O requerimento formal era endereçado à sociedade global, aos governos, empresas, *policy makers* e comunidades locais, com o propósito de estabilizar o clima nos níveis correntes. Caso contrário, de acordo com as estimativas das modelagens climáticas dos especialistas que integram o quadro do IPCC, a sociedade humana correria o risco de vivenciar um potencial aquecimento global, cujos índices são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Potencial de Aquecimento Global entre 20 a 500 anos

Gases em Fórmula	Tempo de permanência	Potencial de Aquecimento Global (horizonte de tempo)		
		20 anos	100 anos	500 anos
Química	(Anos)			
CO <sub>2</sub>	50 a 200	1	1	1
CH <sub>4</sub>	10-13	56	21	6,5
N <sub>2</sub> O	120	280	310	170

Fonte: MCT, 2000, p 26. Adaptado pelo autor.

Os dados na Tabela 2 mostram que o potencial de aquecimento global por conta da emissão do CO<sub>2</sub> terá um efeito exponencial positivo, mesmo diante das incertezas sobre os resultados da relação complexa deste gás com os demais, mediante futuras combinações, emissões ou reduções parciais, por causa do longo tempo de permanência na atmosfera terrestre, que varia entre 50 a 200 anos.

Com relação ao CH<sub>4</sub>, pode-se compreender que este gás será muito mais danoso no médio prazo (20 anos) do que em 100 anos, perdendo sua eficiência de aquecimento ao longo dos próximos 500 anos. É tempo demais. Já para o N<sub>2</sub>O, o tempo de permanência é bastante crítico, bem como o da sua potencialidade de aquecimento global para os próximos cinco séculos.

Por conta dessas simulações apresentadas na Tabela 2 e com base nos dados apresentados na Tabela 3, o IPCC, através de análises computacionais, sugeriu redução do CO<sub>2</sub> superior a 60%, com base no total das emissões em 1990, para que o clima se mantivesse no nível atual. Para o mesmo fim, a entidade aponta para o CH<sub>4</sub>, em específico, uma redução na ordem de 15 a 20%, em função da menor permanência deste gás na atmosfera terrestre. Já o N<sub>2</sub>O precisaria de reduções na ordem de 50%.

Ao atentar para a Tabela 3, é possível observar a elevação da emissão dos principais GEEs, entre os períodos analisados. A emissão do CO<sub>2</sub> elevou-se em 26%. O CH<sub>4</sub> lançou 240 vezes mais ppmv na atmosfera terrestre, enquanto o aumento da emissão do N<sub>2</sub>O foi de 7,6%.

Já os CFCs<sup>6</sup> (CFC-11 e CFC-12) são gases essencialmente produzidos pelo homem com a ajuda da ciência moderna. Esta é a razão de esses gases não estarem presentes na atmosfera terrestre no período antes da Revolução Industrial. Os CFC<sub>11</sub> e CFC<sub>12</sub> são 12.400 e 15.800 vezes mais efetivos, respectivamente, no aquecimento global em relação ao CO<sub>2</sub>. (IPCC, 1991, p. xviii, xix).

Eis, portanto, dados cientificamente comprovados sobre a contribuição humana, fundamentados pela ciência moderna, nas emissões dos GEEs na atmosfera

**Tabela 3.** Sumário dos GEE lançados na atmosfera terrestre, pela atividade humana

Gases	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CFC-11	CFC-12	N <sub>2</sub> O
Concentração Atmosférica	ppmv	ppmv	pptv	pptv	ppbv
Pré-industrial (1750-1800)	280	0,8	0	0	280
Níveis atuais (1990)	353	2.72	280	484	310
Anos de residência na atmosfera terrestre	(50-200)	10	65	130	150

ppmv = partes por milhão em volume; ppbv = partes por bilhão em volume; pptv partes por trilhão em volume; - O modo pelo qual o CO<sub>2</sub> é absorvido pelos oceanos e biosfera não é simples de calcular para se obter um valor único.

Fonte: IPCC, 1991, pg. Xvi

<sup>6</sup> Os CFCs são gases com alta potencialidade de destruir o O<sub>3</sub>. Por conta da reação química, formou-se um buraco na camada de ozônio da atmosfera terrestre. O Protocolo de Montreal, entre ajustes e emendas, conseguiu redu-

terrestre, um evento antrópico que potencializa o efeito estufa, resultando no processo do aquecimento global atual.

Por conta desses dados e das evidências da mudança do clima, mesmo com as incertezas dos modelos de simulações, o IPCC reconhece que há diversos fatores naturais e antrópicos que, em conjunto, contribuem de forma complexa para a variabilidade do clima no planeta. Contudo, para estabelecer políticas que potencializem a redução das emissões dos GEEs, com o objetivo de minimizar os riscos e as ameaças à humanidade, faz-se necessário conhecer, com o menor grau de incerteza, com quanto do total do aquecimento global as atividades humanas contribuem.

#### **4 AS PROJEÇÕES DOS EFEITOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DERIVADOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Parece não haver dúvida de que os aumentos constantes das emissões dos GEEs são derivados das atividades humanas, dos modos de produção experimentados pela humanidade e de outros fatores relacionados à intervenção humana sobre os ecossistemas. Todas estas ações mantêm uma conectividade com a formação do clima em escala global e local. O clima, por sua vez, reflete as ações naturais e antrópicas sobre as localidades em que os homens vivem. Assim, homem e clima relacionam-se dentro da lógica de um sistema.

Diante dos diversos estudos climáticos apresentados ao IPCC, observa-se que os resultados do aquecimento global, tal como a variabilidade do clima ao longo do tempo, não têm sido uniformes em todos os cantos do globo; porém suas conseqüências globais são facilmente evidenciadas, uma vez que os reflexos do aquecimento global estão espalhados por todo o planeta.

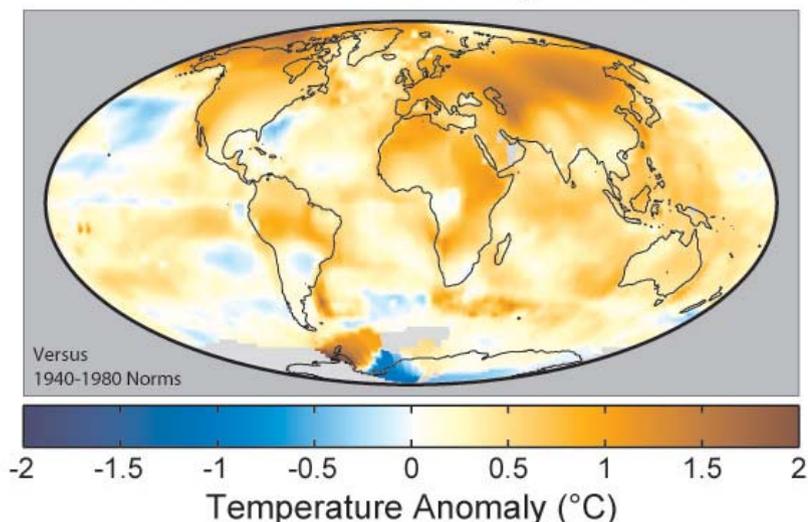
A Figura 1 mostra a projeção da ampliação do aquecimento global, em torno do planeta, através das simulações feitas em computadores pelos cientistas. Observa-se que o fenômeno se manifesta de forma desigual nos hemisférios. Enquanto algumas partes do globo estarão mais aquecidas, outras, ao contrário, ficarão com menores temperaturas.

Diante do exposto, independentemente das discordâncias entre os cientistas quanto à origem do aquecimento global que está alterando as condições climáticas no planeta, fato indiscutível é que, desde da metade do século XX, a sociedade global tem evidenciado, de forma mais acentuada, os reflexos das mudanças climáticas em todas as partes do planeta. Algumas localidades estão sofrendo mais que outras, por conta das diferentes características geográficas, geológicas e climáticas.

---

zir drasticamente a emissão deste gás. Pesquisas recentes mostram que houve uma diminuição do buraco, próximo a zero, potencializando assim a possibilidade que estes tipos de arranjos institucionais, no nível global, com aplicabilidade local tenham sucessos. O Protocolo de Kyoto baseia-se neste tipo de arranjo. (MCT, 2000, p. 8).

## 1995-2004 Mean Temperatures



**Figura 2.** Projeções das variações das temperaturas entre 1995-2004.

Fonte: [http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Global\\_Warming\\_Map\\_jpg](http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Global_Warming_Map_jpg)

Do mesmo modo, há que se pensar seriamente sobre os efeitos do aquecimento global sobre o ecossistema, já que a humanidade é um dos seus elementos e que dele depende, assim como os demais seres vivos e espécies. De acordo com algumas proposições inseridas no texto do Relatório do IPCC, expressam-se alguns desses efeitos, que tendem a alterar a estrutura do ecossistema vigente:

*Because species respond differently to climate change, some will increase in abundance while others will decrease. **Ecosystems will therefore change in structure.** Overt time some species may be displaced to higher latitudes or altitudes. Rare species with small ranges may be prone to local or even global extinction.*

*Ecosystem of large stature such as forests may not be able to migrate fast enough to keep pace with climate change (IPCC, 1991, p. 287 grifo nosso).*

Com relação aos GEEs, CH<sub>4</sub>, e N<sub>2</sub>O, o Relatório adverte:

*Microbial activity is the dominant source to the atmosphere of methane and nitrous oxide. Warmer and wetter soil conditions may lead to increased fluxes of these gases to the atmosphere. Changes in land use, and fertilizer and atmospheric inputs of nitrogen, also have the potential to affect methane and nitrous oxide fluxes (IPCC, 1991, p. 287).*

Massambani e Carvalho (1994) colocam que efeitos deverão ser sentidos de maneiras diferenciadas nas áreas de agricultura, ecossistemas naturais, florestas, indústrias, recursos hídricos, saúde, seguridade e lazer, e trarão custos sociais incalculáveis para as sociedades, principalmente para os países menos desenvolvidos, os quais terão que arcar sozinhos com estes custos, sem terem participado da divisão da macrorriqueza.

Com relação à produção de alimentos em áreas frágeis, os mesmos autores colocam que *“recent experience in marginal lands like the African Sabel shows how easily climatic deterioration can combine with social change to produce desavation, leaving them increasingly vulnerable to further climatic anomalies”* (MASSAMBANI; CARVALHO, 1994, p. 99).

Isto posto, pode-se apontar que as mudanças climáticas provocam conseqüências econômicas e sociais distintas, de tal modo que, uma vez identificadas as atividades sociais do homem sobre o clima, caberá a toda a sociedade preservá-lo e adaptarse, independentemente da questão científica, que problematiza teoricamente se estas mudanças são de origens naturais ou antrópicas.

Desde que o relatório do IPCC foi globalmente notificado, em 1990, diversas pesquisas foram demandadas para minimizar as divergências técnicas entre os especialistas em clima da comunidade científica internacional.

Dentre os diversos estudos publicados, os que mais se destacam até a presente data são: Karl e colaboradores (2006); GHG DATA 2006<sup>8</sup> (2006) e Stern<sup>9</sup> (2006).

O que se observa nas pesquisas mais recentes, em comparação com as pesquisas oficiais do IPCC de 2000, é que os métodos matemáticos estão mais sofisticados e o grau de confiança aumentou consideravelmente com relação aos resultados das simulações. Aliás, os resultados das coletas não contradizem os dados anunciados no primeiro relatório do IPCC, em 1990.

Eles ainda atualizam os dados e fortalecem as informações já conhecidas, o que, de certa forma, não somente reforça o valor das pesquisas anteriormente elaboradas, mas também potencializa os novos desafios, já que os dados mais

---

<sup>1</sup> Este Relatório denominado de *Temperature Trends in the lower atmosphere. Steps for Understanding and Reconciling Differences*, foi elaborado pelo U.S. *Climage Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research*. É um documento encomendado pelo Departamento de Comércio dos Estados Unidos, financiado pelo Tesouro, para subsidiar os debates públicos, políticas e decisões. No entanto, este Relatório não expressa qualquer orientação para regulamentação política dos Estados Unidos, nem tampouco produz qualquer ação regulatória.

<sup>2</sup> Este Relatório, denominado de GHG DATA 2006, traz o inventário anual das emissões dos GEEs dos países que pertencem ao Anexo I, que foi submetido ao secretariado do *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC, 2007). Estes dados constaram nas análises do COP 13, que aconteceu em Nairobi, capital do Quênia, no ano de 2006, bem como o do Quarto Relatório do IPCC, publicado em Paris, em fevereiro de 2007.

<sup>3</sup> Relatório Stern, assim conhecido por ser organizado por Nicholas Stern, um economista britânico, conselheiro econômico do Parlamento do Reino Unido. Esta pesquisa, com mais de seiscentas páginas, foi financiada pelo Tesouro Britânico, encomendada pelo Primeiro Ministro para subsidiar as tomadas de decisão daquele Parlamento frente às questões sobre o aquecimento global e, sobretudo, sobre as conseqüências econômicas derivadas das mudanças climáticas. Este Relatório tem sido o mais aceito na comunidade científica, junto com os Relatórios Parciais do IPCC.

recentes mostram as ações efetivas dos países que se comprometeram a reduzir as emissões dos GEEs, por conta do Acordo de Kyoto.

Por exemplo, o objetivo principal das pesquisas de Karl e colaboradores (2006), do U.S. *Climate Change Science Program* (CCSP), é promover debates públicos entre autoridades governamentais, o setor privado, atores sociais e tomadores de decisões no que diz respeito às mudanças climáticas, baseados nas melhores informações científicas. Os dados que constam no relatório são derivados de pesquisas feitas em balões e dados capturadas dos satélites.

Karl e colaboradores (2006) reconhecem o avanço dos modelos matemáticos, que simulam os efeitos do aquecimento global, bem como os métodos utilizados para medir a variação da temperatura ao longo do tempo. Enfatizam que estes instrumentos tornam os resultados das simulações cada vez mais confiáveis, por se aproximarem mais das evidências na escala global.

Com relação às mudanças climáticas e às origens deste fenômeno, os pesquisadores relatam e responsabilizam também o homem pelas mudanças:

*For observations since the late 1950s, the start of the study period for this Report, the most recent versions of all available data sets show that both the surface and troposphere have warmed, while the stratosphere has cooled. Studies to detect climate change and attribute its causes using patterns of observed temperature change in space and time show clear evidence of human influences on the climate system (due to changes in greenhouse gases, aerosols, and stratospheric ozone). The observed patterns of change over the past 50 years cannot be explained by natural processes alone, nor by the effects of short-lived atmospheric constituents (such as aerosols and tropospheric ozone) alone. (Karl et. al., 2006, p. 15).*

Os dados apresentados na pesquisa do CGC DATA 2006 (2006) apresentam uma pequena mudança no perfil das emissões dos GEEs entre o início da pesquisa, ou seja, em 1990, e a última, finalizada em 2004, bem como no perfil das emissões por setor, ambos expostos nas Tabelas 4 e 5, respectivamente.

**Tabela 4.** Perfil das emissões por GEE, 1990 e 2004.

Gás/Ano	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CFCs
1990	80,4	11,2	7,0	1,4
2004	83,1	9,5	5,9	1,5

Fonte: GHG DATA 2006 (2006, p. 15). Adaptado pelo autor

**Tabela 5.** Perfil das emissões por setor, 1990 e 2004.

Gás/Ano	Energia	Indústria	Agricultura	Lixo
1990	80,3	7,4	9,0	3,3
2004	82,8	6,6	7,5	3,1

Fonte: GHG DATA 2006 (2006, p. 15). Adaptado pelo autor

Observa-se que, no período entre 1990 e 2004, houve um aumento de 3,36% do CO<sub>2</sub>, e uma redução na ordem de 15% no CH<sub>4</sub>. Já no setor de energia verifica-se uma elevação de 3%. Os setores da agricultura, bem como o de lixo, fontes excelentes de CH<sub>4</sub> reduziram suas emissões na ordem de 16,6 % e 6%, respectivamente.

O estudo não aponta as razões das variações. A pesquisa ainda traz informações das emissões dos GEEs, em dois períodos de análises, feitas por 41 países (economias industrializadas e economias em transição) pertencentes ao Anexo I da UNFCCC, que se obrigaram a reduzir os GEEs, perante o Acordo de Kyoto.

O primeiro período compreende avaliações entre os anos 1990 e 2004, quando as emissões desses países decresceram 3,3%. No entanto, as mudanças nas emissões dos GEEs variaram enormemente entre os países, desde o decréscimo de 60,4% da Lituânia até a elevação de 72,6% da emissão da Turquia. No mesmo período, do total de 41 países consignatários, 23 diminuíram as emissões, enquanto que 19 elevaram as emissões dos GEEs.

No segundo período, que compreende avaliações entre os anos 2000 e 2004, apenas 7 países diminuíram as suas emissões. No mesmo período, a maioria dos países fez crescer as emissões dos GEEs, contrariando, desta forma, o Acordo de Kyoto. Estes e os demais dados apresentados no corpo da pesquisa foram apresentados ao secretariado do UNFCCC, para o Quarto Relatório do IPCC, em fevereiro de 2007. A Tabela 6 apresenta as emissões dos países do Anexo I.

**Tabela 6.** Mudanças nas emissões dos GEE dos países do Anexo I

Partes	Mudanças nas emissões em (%)		
	1990-2004	1990-2000	2000-2004
Alemanha	(17,2)	(16,6)	(0,7)
Austrália	25,1	19,2	5,0
Áustria	15,7	2,9	12,4
Belários	(41,6)	(45,2)	6,6
Bélgica	1,4	1,1	0,3
Bulgária	(49,0)	(51,4)	5,1
Canadá	26,6	21,1	4,6

Comunidade Européia	(0,6)	(2,9)	2,4
Croácia	(5,4)	(18,8)	16,5
Dinamarca	(1,1)	(1,2)	0,1
Estônia	(51,0)	(54,8)	8,4
Eslováquia	(30,4)	(32,7)	3,3
Eslovênia	(0,8)	(6,9)	6,6
Espanha	49,0	33,8	11,4
Estados Unidos	15,8	14,3	1,3
Finlândia	14,5	(1,6)	16,4
França	(0,8)	(1,0)	0,2
Grécia	26,6	21,2	4,5
Holanda	2,4	0,7	1,7
Hungria	(31,8)	(33,5)	2,5
Islândia	(5,0)	8,2	(12,2)
Irlanda	23,1	23,6	(0,4)
Itália	12,1	6,7	5,0
Japão	6,5	5,8	0,7
Latvia	(58,5)	(61,7)	8,2
Liechtenstein	18,5	11,8	6,0
Lituânia	(60,4)	(59,1)	(3,1)
Luxemburgo	0,3	(23,6)	31,3
Mônaco	(3,1)	8,9	(11,0)
Nova Zelândia	21,3	13,6	6,8
Noruega	10,3	7,4	2,7
Polônia	(31,2)	(31,6)	0,5
Portugal	41,0	37,1	2,9
Reino Unido	(14,3)	(13,4)	(1,0)
República Tcheca	(25,0)	(24,0)	(1,4)
Romênia	(41,0)	(49,7)	17,3
Rússia	(32,0)	(34,6)	4,1
Suécia	(3,5)	(5,5)	2,1
Suíça	0,4	(2,2)	2,6
Turquia	72,6	63,9	5,3
Ucrânia	(55,3)	(57,3)	4,6
Anexo I Países industrializados	(36,8)	(39,3)	4,1

Anexo I Países em transição	11,0	8,8	2,0
Todos Países do Anexo I juntos	(3,3)	(5,6)	2,4

Fonte: GHG DATA 2006 (2006, p. 6). Adaptado pelo autor

Ainda de acordo com as análises do CGC DATA 2006 (2006, p. 13), de todos os países do Anexo I, exceto a Eslovênia, as emissões estão bem abaixo do objetivo proposto no Protocolo de Kyoto. Para as nações desenvolvidas, tais como a França, a Alemanha, a Grécia, a Islândia, o Mônaco, a Suécia e o Reino Unido, as reduções de emissões estão bem mais próximas dos objetivos propostos.

A Tabela 7 mostra os níveis de emissões de GEEs das 15 nações mais poluidoras da atmosfera, no período que compreende os anos de 1990 a 2004.

Os dados apresentados pela GCG DATA 2006, os quais constaram no IV Relatório do IPCC, publicado em fevereiro de 2007, apontam que os Estados Unidos da América, além de não terem ratificado o Protocolo de Kyoto, continuaram a emitir, inclusive elevando na ordem de 15,8% as emissões de CO<sub>2</sub>e, no período avaliado.

Ainda com relação ao mesmo país, entre 1990 e 2000, a elevação foi de 14,3%. Estes dados também mostram a relação existente entre o crescimento econômico dos países ricos e a utilização de recursos fósseis, que resulta na poluição atmosférica e na concentração de GEEs na atmosfera.

No mesmo período, países que ratificaram o Protocolo igualmente aumentaram as suas emissões, a exemplo do Canadá, na ordem de 26,6% e 21,1%, respectivamente, no tocante aos períodos analisados. O Japão elevou as emissões na média de 6%. Os países membros da CE estão mais próximos de alcançar as metas acordadas. Estes dados tornam-se fatores fundamentais para que aumente ainda mais a demanda de CREs, por parte dos países pertencentes ao Anexo B.

**Tabela 7.** Dados das 15 maiores nações emissoras de GEE do planeta, no período 1990-2004.

Países/anos	GgCO <sub>2</sub> e(x1.000)															Variação em (%)	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1990/ 2004*	1990/ 2000*
Estados Unidos	6.103	6.066	6.140	6.327	6.370	6.477	6.678	6.703	6.767	6.808	6.975	6.886	6.909	6.952	7.067	15,8	14,3
Rússia	2.974	2.922	2.677	2.552	2.260	2.173	2.113	2.032	1.960	1.941	1.944	1.974	1.961	2.021	2.024	(32)	(34,6)
Japão	1.272	1.286	1.299	1.293	1.364	1.342	1.356	1.349	1.306	1.345	1.345	1.320	1.352	1.358	1.355	6,5	5,8
Alemanha	1.226	1.181	1.131	1.118	1.100	1.094	1.115	1.080	1.054	1.023	1.022	1.034	1.018	1.024	1.015	(17,2)	(16,6)
Ucrânia	925	809	712	640	575	521	472	451	410	408	395	398	400	416	413	(55,3)	(57,3)
Reino Unido	776	780	755	735	724	714	736	713	706	672	672	679	659	664	665	(14,3)	(13,4)
Canadá	598	592	609	610	630	648	666	680	686	698	725	718	725	753	758	26,6	21,1
França	567	589	582	557	552	561	577	570	584	568	561	561	556	561	562	(0,8)	(1,0)
Polónia	458	437	439	429	438	417	437	426	403	401	386	382	370	382	388	(31,2)	(31,6)
Itália	519	521	518	512	505	532	525	531	543	549	554	561	561	577	582	12,1	6,7
Austrália	423	424	429	434	436	450	456	467	482	492	504	517	520	520	529	25,1	19,2

Espanha	287	293	300	289	305	317	310	331	341	369	384	384	402	408	427	49,0	33,8
Romênia	230	181	174	173	169	176	181	161	145	129	131	136	142	148	154	(41,0)	(49,7)
Holanda	212	217	216	222	221	225	233	226	227	215	214	216	214	215	218	2,4	0,7
República Tcheca	196	183	165	160	153	154	155	159	150	142	149	149	144	147	147	(25,0)	(24,0)

Fonte: GHC DATA, 2006 (2006, p. 6; 17). Ajustado pelo autor

Por fim, o documento final reforça a opção pelos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), que promovem a redução dos GEEs nos países que não são obrigados a reduzir, via Acordo, bem como pelo uso dos créditos de carbono nas trocas entre os países que assinaram o Acordo de Kyoto e não estão conseguindo atingir os objetivos acordados. Assim sendo, estes últimos países precisarão apressar a redução dos GEEs, tornando assim, os créditos mais valiosos.

Estas informações levam à compreensão de que as economias industrializadas, bem como as em transição, precisarão intensificar seus esforços para reduzir as emissões dos GEEs, a fim de cumprir o Acordo de Kyoto. As demais requerem uma redução substancial ou precisarão usar o mecanismo de flexibilidade que propõe o Acordo de Kyoto, que é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O Relatório de Stern (2006, p. v) traz dados mais alarmantes, o que implica em mais rigor e audácia nas políticas de redução adotadas até agora, mesmo com a vigência do Protocolo de Kyoto. De forma geral, o Relatório reafirma os resultados das pesquisas iniciais, contudo traz algumas considerações e informações mais atualizadas, que merecem atenção em particular. Reafirmam que “as causas das mudanças climáticas encontram-se na escala planetária, tal como as suas conseqüências.”

Com relação ao estoque dos GEEs acumulados na atmosfera terrestre, o Relatório prevê o equivalente a 430 ppm de CO<sub>2</sub>, comparado com os 280 ppm anteriores à Revolução Industrial. Enfatiza que, caso não haja uma ruptura drástica nas atuais emissões, o estoque de GEEs alcançará 550 ppm em 2050 ou até antes, em 2035. As emissões dos GEEs medidas em 2000, por fontes, estão apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Emissão em (%) dos GEE por fonte, ano base 2000.

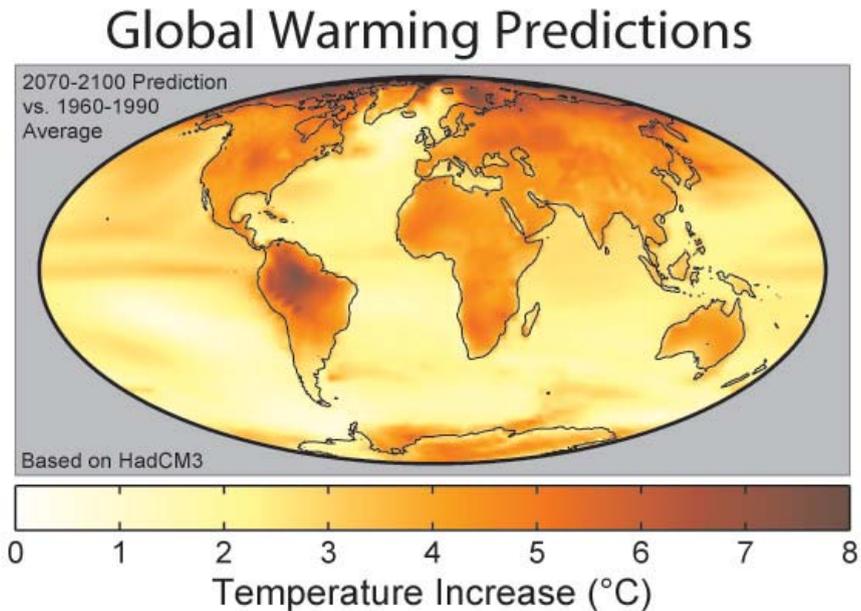
Emissões energéticas				Emissões não energéticas		
Energia	Indústria	Transporte	Construções	Uso da Terra	Agricultura	Lixo
29	14	14	8	18	14	3

Fonte: Stern (2006, p. Iv).

Com relação ao aumento da temperatura por conta da concentração dos GEEs na atmosfera terrestre, o Relatório coloca que o volume concentrado até agora já causou um aumento da temperatura superior a 0,5°C e que o planeta se aquecerá ainda no nível nas futuras décadas, em função da inércia do sistema climático. Caso nada seja feito, o aumento da temperatura excederá de 2° C.

Utilizando-se dos cenários elaborados pelo IPCC, *Business As Usual* (BAU), que apontou elevação de temperaturas na ordem de 0,3 a 0,6°C, agora o Relatório aponta possibilidade de, no final do século XXI, a humanidade vivenciar elevação de temperatura na ordem de 5°C. Nas palavras do autor “*this would take humans into unknown territory*” (Stern, 2006, p. iv). A Figura 2 mapeia o que significam tais projeções.

O Relatório, diferentemente dos demais analisados até agora, traz análises econômicas referentes aos efeitos das mudanças climáticas. Reforça que as mudanças climáticas são causadas pela emissão de CO<sub>2</sub> e demais GEEs que estão acumulados na atmosfera terrestre, principalmente nos últimos cem anos. Por consequência, reforça o documento que as mudanças climáticas poderão provocar sérios impactos no crescimento e desenvolvimento de todos os países, uma vez que mudança climática é um problema global e a responsabilidade igualmente deve ser internacional.



**Figura 2.** Projeções do Aquecimento Global entre 2070 e 2100

Fonte: [http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Global\\_Warming\\_Predictions\\_Map\\_jpg](http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Global_Warming_Predictions_Map_jpg)

Para se ter uma idéia da proporção do desastre econômico, o Relatório Stern iguala esse impacto às consequências das Grandes Guerras Mundiais e à Grande Depressão da Década de Trinta. O pior é que não será mais possível reverter tal situação. Este evento ampliará ainda mais as diferenças sociais dentro de cada nação e a desigualdades entre os povos no resto do mundo. Alerta o Relatório, que

se forem ignoradas as atuais mudanças climáticas, o crescimento econômico futuro das nações estará potencialmente comprometido.

Embora sinalize que todos os países sofrerão sérios impactos na produção mundial, nas vidas humanas e no meio ambiente, reforça que os mais vulneráveis serão os países mais pobres, que sofrerão mais cedo e de forma mais crítica, embora eles tenham contribuído minimamente para as mudanças climáticas. Os custos de temperaturas extremas, incluindo inundações, enchentes, tempestades e secas, estão apenas se elevando, incluindo os países ricos.

Enquanto os cientistas do IPCC, em 2000, identificaram uma necessidade de redução na ordem de 60%, com relação ao ano de 1990, o Relatório Stern aponta para uma redução ainda mais drástica, na ordem de 80%. Para atingir este alvo, enfatiza-se mais uma vez o mercado de carbono e mais fluxo financeiro para financiar os projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), nos países em desenvolvimento.

Os países em desenvolvido - como o Brasil, a China e Índia - também precisarão se adaptar às reduções das emissões dos GEEs. A proposta do Relatório de Stern parece ser uma ameaça no que diz respeito a esses países, que terão de ingressar na lista das nações que terão de reduzir as emissões (o que já está sendo discutido). Nesta hipótese, o Brasil passaria de vendedor de créditos de carbono, que é atualmente, para comprador. Se assim for, as regras do jogo estabelecidas internamente seriam alteradas.

O Relatório aponta ações bem mais enérgicas do que as que têm sido praticadas atualmente, por conta do Acordo de Kyoto, em vigência, e defende um investimento global da ordem 1% do PIB mundial, a cada ano, para evitar impactos sociais, econômicos e ambientais da ordem de 5 a 20% da riqueza mundial.

Diz ainda que, se forem tomadas medidas mais rigorosas, de imediato, no curso de 10 a 20 anos, haverá um profundo impacto no clima a partir da segunda metade do século XXI e nos próximos. Reconhece-se, contudo, que determinados setores produtivos, que são mais intensivos em energias fósseis, terão em curto prazo custos diferenciados daqueles setores menos intensivos.

## **5 CONCLUSÕES**

A posição tomada para o encaminhamento deste artigo é que o homem está alterando o clima do planeta, advertida ou inadvertidamente, de forma mais acentuada a partir da Era Industrial. As mudanças climáticas evidenciadas pela atual sociedade são fatos e não mais especulações ou projeções.

O reconhecimento de que o clima do planeta está mudando leva à compreensão de que a preocupação ambiental-climática passa a ser de toda a humanidade, ou pelo menos o deveria. Assim, as reflexões atuais sobre este evento direcionam para os

riscos e incertezas a que a sociedade humana e as demais espécies vivas no planeta estão submetidas, tanto na escala global como na local.

Dito de outra forma, a sociedade global está vulnerável às mudanças climáticas. As evidências sobre as mudanças climáticas e o reconhecimento de que algo precisa ser feito, principalmente no tocante à contribuição das atividades humanas no sistema climático, provocaram reações políticas, sociais e legais diversas entre as nações desenvolvidas e as menos desenvolvidas.

Diante do exposto, parece não restarem mais dúvidas de que o homem influencia relativamente às mudanças climáticas. Estas mudanças advêm do interior de uma rede de complexidade entre as atividades formais, informais, ambientais, econômicas e sociais, consubstanciando-se numa mudança ambiental, ao se considerar que o homem faz parte deste ecossistema maior, que é o planeta Terra.

Considera-se, assim, que o modelo de crescimento econômico adotado pela sociedade contemporânea acentua o aquecimento global. Assim sendo, a mudança climática torna-se uma problemática global e a responsabilidade igualmente precisa ser internacional. Finaliza-se colocando que, embora todos os países venham a sofrer conseqüências diversas, as populações mais pobres são as que sofrerão de forma mais crítica.

## REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. **Introdução á Climatologia para os Trópicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.

GHG DATA 2006. Highlights from Greenhouse Gas (GHG). Emissions Data for 1990-2004 for Annex I Parties. Disponível em: < [http://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/ghg\\_booklet\\_06.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_booklet_06.pdf)>. Acesso em: jan. 2007.

GLOBAL Warning. Disponível em: <[http://www.globalwarmingart.com/wiki:Image:Instrumental\\_Temperature\\_Record.png](http://www.globalwarmingart.com/wiki:Image:Instrumental_Temperature_Record.png)> Acesso em: jan. 2007.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: <[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)> Acesso em: jul. 2006.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change; WMO - World Meteorological Organization; United Nations Environment Program. **Climate Change: The IPCC Scientific Assessment**. Cambridge, U.K: Cambridge University Press, 1991.

KARL, Thomas R. et. al. **Temperature Trends in the lower atmosphere**. Steps for Understanding and Reconciling Differences. Synthesis and Assessment Product I. I Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. Washington D.C, april. 2006. Disponível em: <[www.climate-science.gov/Library/sap/sap1-1/finalreport/sap1-1-final-all.pdf](http://www.climate-science.gov/Library/sap/sap1-1/finalreport/sap1-1-final-all.pdf)>. Acesso em: jan. 2007.

MASSAMBANI, Oswaldo; CARVALHO, Leila Maria Véspoli de. O Clima e o Meio Ambiente. In: MAGALHAES, Luiz Edmundo de. **A questão ambiental**. São Paulo: Terragraph, 1994.

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em:< <http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: jan. 2007.

\_\_\_\_\_. **Mudanças do Clima 1995**. A Ciência da Mudança do Clima. Sumário para Formuladores de Políticas. Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho I. Brasília: MCT, nov. 2000.

STERN, Nicholas. Disponível em: <[www.hm-treasury.gov.uk/Independent\\_Reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_index.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/Independent_Reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm)>. Acesso em: jan. 2007.

UNFCCC - United Nations Conference Convention on Climate Change. Disponível em: <[www.unfccc.org](http://www.unfccc.org)>. Acesso em: jan. 2007.