

## EFEITO ESTUFA E MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

### 1. Introdução

Os termos mudanças climáticas e aquecimento global já começam a fazer parte do vocabulário diário da sociedade brasileira. Ouvimos falar em como a temperatura do planeta está aumentando e das conseqüências catastróficas para a vida de todos nós. Neste ano, com a ocorrência de furacões de grande intensidade como o “Wilma”, e secas como a da Amazônia, a pergunta cada vez mais freqüente é se as mudanças serão catastróficas e quando elas irão ocorrer, ou se na verdade já estão ocorrendo.

Contudo, tais informações geralmente chegam até nós sem uma seqüência lógica que nos permita realmente compreender como se dá o processo de mudança climática e quais os seus efeitos.

O objetivo desse texto é oferecer informações básicas a respeito dos chamados gases causadores de efeito estufa e sobre os aspectos científicos e políticos relacionados à questão das mudanças climáticas.

### 2. O que é o efeito estufa

A atmosfera, a camada de ar que envolve o planeta Terra, é constituída por vários gases. Os principais são o Nitrogênio (N<sub>2</sub>) e o Oxigênio (O<sub>2</sub>) que, juntos, compõem cerca de 99% da atmosfera. Vários outros gases encontram-se presentes em pequenas quantidades e, naturalmente, constituem os conhecidos “gases de efeito estufa” como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ozônio (O<sub>3</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), juntamente com o vapor d’água (H<sub>2</sub>O).

Esses gases recebem tal denominação por apresentarem a propriedade de reter o calor, da mesma forma que os vidros de um carro fechado ou o revestimento de uma estufa para cultivo de plantas. O dióxido de carbono, metano e o óxido nitroso são os contribuintes gasosos da atmosfera que mais têm sido discutidos. No entanto, atenção prioritária tem sido dedicada ao dióxido de carbono, uma vez que o volume de suas emissões para a atmosfera representa algo em torno de 55% do total das emissões de gases de efeito estufa e seu tempo de permanência na atmosfera estender-se pelo menos 10 décadas. O efeito estufa é um fenômeno natural. O vapor d’água e o dióxido de carbono têm a propriedade de permitir que as ondas eletromagnéticas que chegam do sol atravessem a atmosfera e aqueçam a superfície terrestre. Contudo, esta mesma camada dificulta a saída da radiação infravermelha emitida pela Terra. Isso impede que ocorra uma perda demasiada de calor irradiado para o espaço, especialmente à noite, mantendo, assim, a Terra aquecida. **Esse fenômeno acontece há milhões de anos e é necessário, pois sem ele a temperatura média da Terra seria 33° C mais baixa e a vida no planeta, tal como conhecemos, não seria possível.**

Somando-se ao processo natural, as atividades do homem, também denominadas antrópicas, estão resultando em contribuições adicionais de gases de efeito estufa, acentuando a concentração dos mesmos na atmosfera e, conseqüentemente, ampliando a capacidade de absorção de energia que naturalmente já possuem.

Reservatórios naturais e sumidouros que têm a propriedade de absorver o CO<sub>2</sub> do ar são também afetados por ação antrópica, como as queimadas e os desmatamentos.

### 3. Mudança climática global e aquecimento global

Quando falamos em mudança climática e em aquecimento global, estamos nos referindo ao incremento, além do nível normal, da capacidade da atmosfera em reter calor. Isso vem acontecendo devido a um progressivo aumento na concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera nos últimos 100 anos. Tal aumento tem sido provocado pelas atividades do homem que produzem emissões excessivas destes gases. Esse aumento no efeito estufa poderá ter conseqüências sérias para a vida na Terra no futuro próximo. Entre os gases do efeito estufa que estão aumentando de concentração, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano e o óxido nitroso são os mais importantes. Devido à quantidade com que é emitido, o CO<sub>2</sub> é o gás que tem maior contribuição para o aquecimento global.

Embora o clima tenha sempre variado de modo natural, resultados de pesquisas e simulações sofisticadas vêm sinalizando evidências de que as emissões excessivas de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso podem provocar mudança permanente e irreversível no clima, imprimindo novos padrões no regime de ventos, pluviosidade e circulação dos oceanos.

Têm sido observados indícios de ocorrências de temperaturas médias mais elevadas, assim como o aumento na sua oscilação. Nos últimos 70 anos, registrou-se um aumento médio de 0,6° C na temperatura da superfície do globo.

Vale citar que os níveis de CO2 aumentaram em volume de 280 partes por milhão no período que antecede à **Revolução Industrial** para quase 360 partes por milhão nos dias de hoje.

#### **4. Os organismos internacionais que realizam as pesquisas sobre mudanças climáticas e seus efeitos.**

Em 1988, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA (United Nations Environment Programme – UNEP) e a Organização Mundial de Meteorologia – OMM (World Meteorological Organization – WMO) constituíram o **IPCC** (Intergovernmental Panel on Climate Change / Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima). O IPCC é reconhecido como a maior autoridade mundial em questões climáticas. Seu papel é o de analisar as informações científicas, técnicas e sócio-econômicas relevantes para o entendimento do processo de mudança climática e seus efeitos.

#### **5. Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática**

Depois de fazer uma primeira avaliação da situação climática em 1990, o **IPCC** recomendou a criação de uma Convenção que estabelecesse a base para cooperação internacional sobre as questões técnicas e políticas relacionadas ao aquecimento global. Assim, se iniciou um processo de consulta e negociações que resultou, em 9 de maio de 1992, em Nova York, na finalização do texto da **Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática** (United Nations Framework Convention on Climate Change – **UNFCCC**), antes mesmo da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aconteceu no Rio de Janeiro em 1992, quando foi aberta à assinatura. A UNFCCC foi assinada e ratificada por 175 países.

#### **6. Conferência das Partes**

Com a entrada em vigor da Convenção do Clima em 1994, representantes dos países signatários da UNFCCC passaram a se reunir anualmente para discutir o progresso de sua implementação. Esses encontros são chamados de Conferências das Partes (COPs). Neste caso, Parte é o mesmo que país e a **COP** constitui o órgão supremo da Convenção. O processo de negociação de metas e prazos específicos para a redução de emissões de gases para os países desenvolvidos (conhecidos como **países do Anexo 1**) teve início já na COP-1 em 1995, em Berlim, Alemanha; ocasião em que foi proposta a constituição de um protocolo e decisões sobre o acompanhamento das obrigações da Convenção. Este processo de negociação culminou na COP-3 com a adoção do **Protocolo de Quioto**, em 1997, o qual estabelece metas de redução de gases de efeito estufa para alguns países.

#### **7. Os contribuintes do efeito estufa**

O nível de emissão mundial de dióxido de carbono em 1990, segundo o IPCC, era de 7,4 bilhões de toneladas / ano, das quais 6,0 bilhões provenientes do setor de energia, 1,2 bilhão como resultado de queimadas e derrubadas de florestas (mudanças no uso da terra) e 0,2 bilhão da produção de cimento. Esses valores, entretanto, não contam com o reconhecimento amplo da comunidade científica.

Historicamente, os países industrializados têm sido responsáveis pela maior parte das emissões globais de gases de efeito estufa. Contudo, na atualidade, vários países em desenvolvimento, entre eles China, Índia e Brasil também se encontram entre os grandes emissores. No entanto, numa base per capita, os países em desenvolvimento continuam tendo emissões consideravelmente mais baixas do que os países industrializados.

### **8. A contribuição do Brasil para as mudanças climáticas**

Estima-se que, em 1998, O Brasil tinha emitido, pelo menos 285 milhões de toneladas de carbono, das quais cerca de 85 milhões resultaram da queima de combustíveis fósseis (71% do uso de combustíveis líquidos e 15,6% da queima de carvão mineral, 4% de gás natural). Esse número é relativamente baixo quando comparado às emissões provenientes de queima de combustíveis fósseis de outros países. A maior parte das emissões do Brasil (2/3) vem de atividades de uso da terra, tais como o desmatamento e as queimadas. Atualmente, as emissões brasileiras representam cerca de 3% das emissões globais.

*Gestor Ambiental Ivan Souza Moraes*

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. *Efeito Estufa e a Convenção sobre Mudança do Clima, Cartilha*. Brasília: 1999.

IPAM. *Perguntas e Respostas sobre Mudanças Climáticas*. Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2002.