

ENERGIA E O EFEITO ESTUFA

José Goldemberg¹

O dióxido de carbono resultante da queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás) é a principal contribuição antropogênica ao aumento da concentração deste gás na atmosfera, responsável, em boa parte, pelo "efeito estufa".

Cerca de 5 bilhões de toneladas de Carbono são lançadas na atmosfera anualmente, o que já provocou o aumento da concentração de CO₂ de cerca de 320 partes por milhão (ppm) em 1955 para 350 ppm em 1985. Se medidas não forem tomadas para reduzir estas emissões, a temperatura média do planeta deverá subir de alguns graus nos próximos 50 anos, o que terá graves conseqüências para o clima de muitas regiões da Terra, bem como levará ao aumento do nível do mar em cerca de 1 metro.

A Figura 1 mostra as contribuições dos diversos blocos de países: a Europa Oriental emitiu 1,32 Gton em 1985, a América do Norte 1,29, a Europa Ocidental 0,78, a China 0,53, Países do Pacífico 0,32 e todos os países em desenvolvimento 0,75. A contribuição do Brasil corresponde a cerca de 0,2 Gton, ou seja, 30% do total dos países em desenvolvimento, sendo portanto uma contribuição bastante modesta no total de 5 Gton (4% do total).

Há, contudo, uma outra fonte de emissões de CO₂ que é o desmatamento que está ocorrendo, sobretudo nas florestas tropicais, a principal das quais é a Amazônia. O total das emissões devido a esta fonte é bastante mal conhecido, mas se situa entre 1.57 e 2.54 Gton, dos quais a destruição da Amazônia contribui com cerca de 1 Gton. Na floresta Amazônica estão

¹ Reitor da Universidade de São Paulo

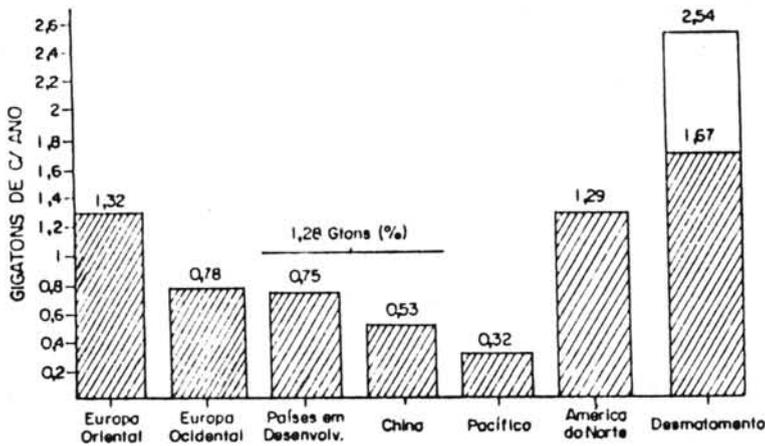


Figura 1 - Emissões anuais de CO₂

Figura 2a - Consumo de Energia Comercial e Produto Nacional Bruto dos E.U.A. (1900 - 1985)

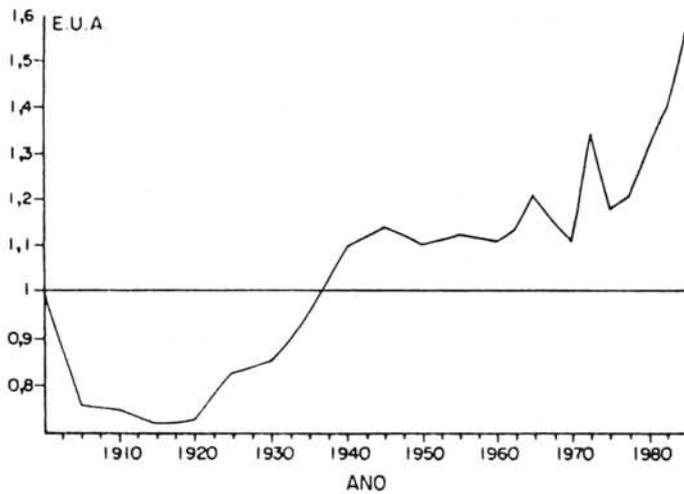
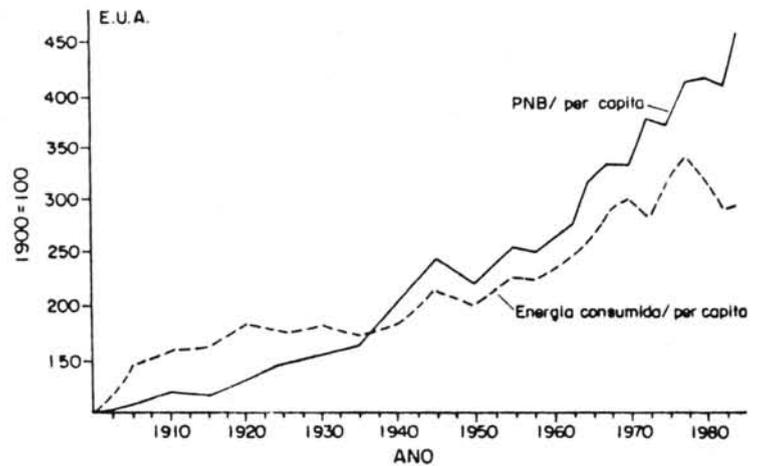


Figura 2b - Eficiência Energética = $\frac{\text{PNB}}{\text{consumo de energia}}$ (1900-1985)

armazenados 50 Gton de Carbono e se a destruição prosseguir no ritmo atual de 2% ao ano, ela será totalmente devastada nos próximos 35 anos.

Com a contribuição de 1 Gton/ano devido ao desmatamento, o Brasil é um dos grandes contribuidores ao CO₂ adicionado à atmosfera a cada ano e medidas precisam ser tomadas para diminuir esta contribuição.

Nos países industrializados as preocupações com o "efeito estufa" são crescentes e medidas de conservação de energia e racionalização do seu uso estão sendo introduzidas, que seguramente terão efeitos positivos a médio prazo. Nestes países já se entende claramente que o aumento do produto bruto "per capita" pode se dar sem que aumente em igual proporção o consumo de energia.

A Figura 2 mostra claramente que a eficiência energética (dólares de produto bruto/unidade de energia) de um país como os Estados Unidos aumentou por um fator 3 de 1920 até 1985, processo este que se acelerou após a elevação do custo do petróleo em 1973.

E discutível o quanto isto é verdade num país em desenvolvimento como o Brasil, que tem uma enorme infraestrutura a instalar, como ocorreu nos Estados Unidos no começo do século (em que a eficiência energética caiu). Por outro lado, esta nova infraestrutura pode se beneficiar das novas tecnologias, evitando os erros do passado.

O que o Brasil contudo pode e deve fazer, é cessar a destruição da Amazônia devido à importante contribuição global que causa ao CO₂ lançado na atmosfera. Vítimas desta destruição indiscriminada serão não só o próprio país, mas outras regiões do globo.

Por essas razões, o que compete aos cientistas brasileiros - em particular os da Universidade de São Paulo - é intensificar os estudos sobre as conseqüências do "efeito estufa" no clima do Brasil, no nível médio do mar nas regiões litorâneas, no

aquecimento médio da atmosfera, na composição da atmosfera e nas inúmeras outras formas em que este efeito vai se manifestar.

ANALISE DAS RELAÇÕES ENTRE ALGUNS FENOMENOS NATURAIS

Pedro A. Morettin¹

C.M.C. Toloi¹

N. Gait¹

Afrânio R. de Mesquita²

1 - Recentemente vários trabalhos trataram do problema de prever os períodos de seca do Nordeste brasileiro através da análise da série de precipitação atmosférica de Fortaleza.

Na procura das causas da "seca" na área, as relações entre precipitação atmosférica com manchas solares e nível médio do mar são investigados.

Análise de causalidade, modelos de função de transferência e modelos multivariados ARMA foram aplicados às séries de precipitação de Fortaleza, nível médio da cidade de São Francisco, USA e à série de manchas solares, números de Wolf.

Os resultados indicam a existência de relações entre nível médio do mar e precipitação, e uma relação fraca entre manchas solares e precipitação.

2 - Alguns resultados das relações entre as séries. O objetivo

¹ IME/USP

² IOUSP