

O AQUECIMENTO CONTEMPORÂNEO DA ATMOSFERA

O Efeito Estufa

ROBERTO GAMA E SILVA
Contra-Almirante (Ref^o)

INTRODUÇÃO

Há algum tempo, por ocasião da rodada final da Conferência sobre Mudanças Climáticas, realizada no Japão, a imprensa brasileira deu algum destaque ao efeito estufa, embora tratando esse fenômeno natural como um vilão, que estaria ameaçando a vida no planeta.

Um dos jornais, por sinal de grande circulação, chegou a publicar na primeira página a seguinte informação: "Os 39 países do Primeiro Mundo fecharam ontem, em Quioto, no Japão, um acordo para diminuir as emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa, **perturbação atmosférica provocada pelo homem que está aquecendo o planeta.**"

Foi noticiado, na mesma época, que o chamado efeito estufa seria **uma teoria se-**

gundo a qual o Globo Terrestre estaria sofrendo um processo de aquecimento, devido à concentração excessiva de dióxido de carbono e de outros gases produzidos pela combustão, que não deixariam passar a radiação dos raios infravermelhos emitidos pela Terra.

Outros periódicos prepararam uma saladinha mista, misturando o efeito estufa com a perturbação atmosférica causada pelo El Niño e, ainda, com a diminuição da camada de ozônio, para descrever o que se tratou na reunião de Quioto.

Quase todos, porém, reproduziram notícias plantadas alhures, para orientar a opinião mundial contra os brasileiros que, por incapacidade e irresponsabilidade, estariam contribuindo, muito mais do que se imaginava, para o aquecimento da biosfera, devido às queimadas na Amazônia.

O EFEITO ESTUFA

Daqui por diante, procurar-se-á desfazer esses "equivocos", produtos do desconhecimento ou da malícia, com uma apresentação científica, embora acessível, dessas questões ventiladas na imprensa local.

Os brasileiros merecem saber a verdade dos fatos!

O nosso planeta, a Terra, é envolvido por uma camada de gases e aerossóis, a atmosfera, com pouco mais de 180 quilômetros de espessura, o que equivale a dizer, muito delgada em relação ao diâmetro terrestre, da ordem de 12.472 quilômetros.

Não obstante a pequena espessura, a atmosfera é essencial para a vida e para o funcionamento de todos os processos físicos e biológicos da Terra. Ela é a responsável direta pelas temperaturas favoráveis da biosfera, pelo fornecimento dos gases necessários à respiração celular e à fotossíntese; pelo suprimento de água

doce, e, até mesmo, pela proteção de todos os seres vivos contra as perigosas radiações da faixa ultravioleta.

São dois os principais componentes gasosos da atmosfera, o Nitrogênio (N_2) e o Oxigênio (O_2), cujas participações volumétricas, na composição do ar seco, são respectivamente 78,084% e 20,946%. O restante do volume do ar seco divide-se entre uma dúzia de outros gases, onde se destacam, pela participação volumétrica, o argônio (A), com 0,934%, e o dióxido de carbono (CO_2), com 0,0353%. Em adição, participando com percentuais variáveis, regional e temporal-

mente, mas perfazendo uma média global de uns 3% do volume total da atmosfera, aparece o vapor de água, vital à sobrevivência de todas as formas de vida do planeta.

Os aerossóis são minúsculas partículas, líquidas ou sólidas, em suspensão na camada gasosa. Alguns aerossóis, gotículas de água e cristais de gelo, são visíveis, sob a forma de nuvens. Os demais, sólidos, muito pequenos para serem vistos a olho nu, são lançados na atmosfera pelo vento, como produtos da erosão dos solos (poeira), de incêndios, de erupções vulcânicas, de atividades industriais e agrícolas. Até mesmo partículas de meteoros, vindas do espaço, aparecem na atmosfera como aerossóis.

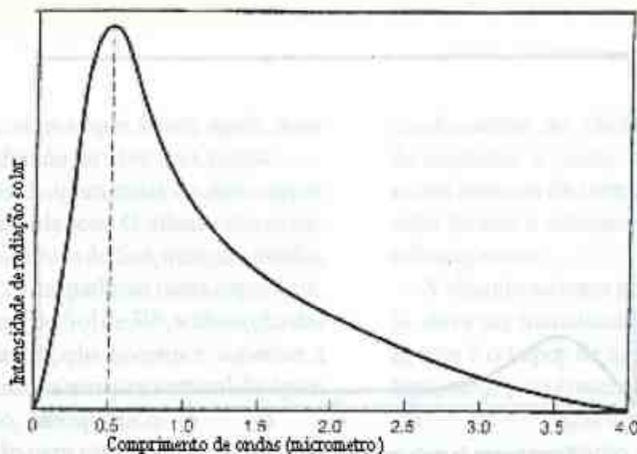
A energia solar aciona a atmosfera, fazendo-a circular e determinando as condições climáticas. O Sol, no entanto, emite primariamente numa faixa de radiação de comprimentos de onda situados entre 0,25 e 2,5 micrometros, sendo que o pico da radiação solar exibe um comprimento de

onda de 0,5 micrometros (o verde, do espectro visível). Isso porque, para qualquer corpo, o comprimento da onda de radiação mais intensa é dado pela fórmula:

$\lambda_{max} = 2880/T$, onde T é a temperatura do corpo emissor, expressa em graus Kelvin ($273+^{\circ}C$). A temperatura do Sol é igual a $6.000^{\circ}K$.

A figura que se segue mostra a distribuição da radiação solar, relacionando os comprimentos de onda e a intensidade de radiação:

Quase todos, porém, reproduziram notícias plantadas alhures, para orientar a opinião mundial contra os brasileiros que, por incapacidade e irresponsabilidade, estariam contribuindo, muito mais do que se imaginava, para o aquecimento da biosfera, devido às queimadas na Amazônia



A quantidade de energia solar interceptada pela Terra é enorme, $3,67 \times 10^{21}$ calorias* por dia. Esse total, vale dizer, corresponde, tão somente, a dois bilionésimos da energia total irradiada pelo Sol. Ademais, da energia interceptada pela Terra, 45% situa-se na faixa visível (0,3 a 0,8 micrometros), 46% na faixa infravermelha (0,8 micrometros a 100 micrometros) e apenas 9% na faixa ultravioleta (0,0001 a 0,3 micrometros).

Quando a radiação solar penetra na atmosfera, há uma interação com os gases e aerossóis, que poderão refleti-la, dispersá-la ou absorvê-la. Obviamente, a quantidade de energia radiante que não é refletida ou dispersada de volta para o espaço e, também, não é absorvida pelos gases e aerossóis, atingirá a superfície da Terra, onde novas interações terão lugar. Evidente que, de acordo com a lei de conservação da energia, a soma do percentual que é absorvido pela atmosfera, do que é refletido ou dispersado e do que passa para a superfície da Terra será igual a 100%. O balanço anual da radiação solar sobre o sistema Terra-Atmosfera é, normalmente, o seguinte:

Reflexão e dispersão pelo sistema	31%,
Absorção pela atmosfera	23%
Absorção pela superfície da Terra	46%
Total	100%

Por aí pode-se concluir que o albedo** do planeta é da ordem de 31%.

Se as radiações do Sol fossem absorvidas continuamente pela sistema Terra-Atmosfera, sem que houvesse qualquer fluxo de calor para fora do sistema, as temperaturas da superfície da Terra e da atmosfera tenderiam a crescer continuamente, tornando inexecuível a vida na biosfera.

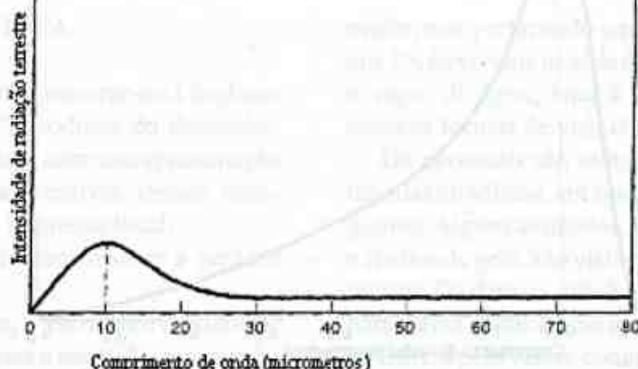
Acontece que a Terra também emite radiações, obedecendo às mesmas leis físicas que se aplicam a todos os corpos. O aquecimento do planeta, que condiciona a sua temperatura externa, deve-se à energia recebida do Sol e à própria energia interna, cujas fontes principais são as radiações dos elementos radioativos do subsolo.

Por exibir temperaturas externas bem inferiores às do Sol, cerca de 285 °K, as radiações terrestres situam-se na faixa infravermelha do espectro eletromagnético. O pico de energia das emissões corresponde ao comprimento de onda de 10 micrometros, conforme mostra a figura que se segue.

Pois bem, o aquecimento devido à absorção das radiações solares é compensado pela fuga de calor do sistema Terra-Atmosfera para o espaço, por intermédio das radiações infravermelhas. Para tanto, contribui o fato das radiações solares incidirem apenas sobre

* N.R.: 1 caloria é a quantidade de calor necessária para elevar de 10°C a temperatura de 1 grama de água.

** N.R.: Albedo é a razão entre a radiação refletida e a radiação incidente.



a face iluminada do planeta, enquanto que as radiações infravermelhas são produzidas continuamente, dia e noite, pelo sistema Terra-Atmosfera.

A temperatura média da superfície terrestre e da troposfera (camada mais baixa da atmosfera) é estabelecida pelo efeito estufa, assim chamado porque se assemelha ao efeito produzido pelas estufas. Nas estufas, os vidros permitem a entrada das radiações solares, que são absorvidas e aquecem o ambiente. O calor irradiado pelos corpos conservados na estufa, na faixa infravermelha, é absorvido pelos vidros que o retém por algum tempo, o suficiente para manter o ambiente aquecido.

No caso do sistema Terra-Atmosfera, a atmosfera que só captura 23% da radiação solar interceptada pelo planeta absorve praticamente 94% da radiação infravermelha da superfície da Terra, sendo parte dessa energia irradiada de volta para a superfície e a outra parte lançada no espaço. A absorção da radiação pelos gases da atmosfera é seletiva: cada gás absorve intensamente em determinados comprimentos de onda e muito pouco ou nada nos demais.

Esse mecanismo retarda a liberação da energia para o espaço, por manter uma troca de calor contínua no interior do sistema Terra-Atmosfera. Conseqüentemente, a biosfera tem a sua temperatura elevada até o nível compatível com as diversas manifestações de vida existentes na Terra. Com efeito, vista do espaço, a Terra irradia numa temperatura da ordem de -18°C , enquanto que a temperatura média da biosfera pode ser considerada como sendo 15°C . Então, o efeito estufa eleva a temperatura da biosfera em cerca de 33°C ($18^{\circ}+15^{\circ}$).

Eis aí, em resumo, a descrição do fenômeno natural denominado efeito estufa que, ao contrário do que imaginam os mal informados, vem operando continuamente há mais de 1 bilhão de anos, desde que a atmosfera passou a ser rica em oxigênio, não sendo,

portanto, uma perturbação atmosférica provocada pelo homem. Muito até pelo contrário, ele, o efeito estufa, foi um dos fatores que deram margem ao aparecimento do homem no planeta!

Apenas para não deixar escapar uma oportunidade para transmitir conhecimento, julgo importante destacar o papel termoregulador

Efeito estufa vem operando continuamente há mais de 1 bilhão de anos, desde que a atmosfera passou a ser rica em oxigênio, não sendo, portanto, uma perturbação atmosférica provocada pelo homem

da hidrosfera, com o que ficará ainda mais realçada a perfeição da obra do Criador.

Os oceanos ocupam mais de dois terços da superfície do planeta. O albedo dos oceanos varia com a altura do Sol, mas, em média, é bem inferior ao de qualquer outra superfície. A partir da altura do Sol de 30°, a absorção das radiações solares pelo oceano é superior a 94%. Além disso, a mistura vertical da água, por convecção, transporta o calor absorvido para profundidades consideráveis, bem superiores àquelas em que cada comprimento de onda pode penetrar (as radiações de cor azul são as que atingem maiores profundidades, podendo chegar até 200 metros).

Sobrepondo-se a esses fatos, a água é, ainda, a substância que exibe o maior calor específico dentre todas as demais. Isso significa que a água é a substância que absorve maior quantidade de calor para elevar a sua temperatura e, inversamente, é também a substância que libera mais calor para baixar a sua temperatura.

A área superior ocupada pelas águas, na superfície do planeta (que bem poderia se chamar Água em vez de Terra), junto com as propriedades da água, tornam os oceanos

coadjuvantes do efeito estufa, no sentido de amenizar o clima terrestre, contendo os saltos bruscos de temperatura entre os períodos diurno e noturno e, mesmo, entre dias subsequentes.

Voltando ao tema principal, o efeito estufa, deve ser mencionado que o seu principal agente é o vapor de água contido na atmosfera, tanto pela concentração, que pode chegar

até 3% do volume do ar, como pela capacidade que apresenta de absorver radiações em todo o espectro infravermelho.

Os demais gases que atuam no sentido de elevar a temperatura da biosfera, por intensificação do efeito estufa, são: dióxido de carbono (CO_2), ozônio (O_3), metano (CH_4), óxido nitroso

(N_2O) e os freons ou clorofluorcarbonos (CCl_3F , CCl_2F_2 e $\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$). A tabela que se segue indica a concentração volumétrica desses gases na atmosfera, em partes por bilhão.

A tabela mostra que o dióxido de carbono desempenha um papel importante na intensificação do efeito estufa, quando comparado com os outros gases nela listados, devido à sua concentração na atmosfera.

Principal agente do efeito estufa é o vapor de água contido na atmosfera

Gás	Concentração atual	Concentração antes da era industrial	Incremento anual
CO_2	353.000	280.000	0,7
CH_4	1.738	790	0,9
NO_2	310	288	0,8
O_3	20 a 40	10	0,5 a 2,0
CFC	0,28 a 0,48	0	4,0

Deve ser ressaltado, entretanto, que o metano, o óxido nitroso e os clorofluorcarbonos são, também, muito eficientes como absorvedores das radiações infravermelhas, por atuarem numa "janela" existente entre 8 e 10 micrometros, em que a maior parte do calor emitido pela superfície da Terra escapa para o espaço.

Todavia, como o fator "concentração" tem maior peso, o vilão principal do atual desafio com que se defronta a humanidade, qual seja o de estancar o aquecimento contemporâneo da atmosfera, é o dióxido de carbono.

Na segunda parte desse trabalho serão examinados os ciclos de oxigênio e carbono da atmosfera, para se chegar a uma conclusão sobre a causa maior do desequilíbrio no segundo ciclo e, por conseguinte, saber como eliminar as emissões perniciosas que poderão, em futuro não muito distante, provocar uma elevação no nível do mar e, paralelamente, alterar o zoneamento agrícola do planeta.

OS CICLOS DO OXIGÊNIO E DO CARBONO

Para analisar a atuação do dióxido de carbono na atmosfera, faz-se necessário conhecer tanto o ciclo do carbono quanto o ciclo do oxigênio, devido à ligação estreita entre os dois gases.

A presença do oxigênio livre na Terra está intimamente relacionada com o processo denominado "fotossíntese", mediante o qual as plantas usam a energia solar para converter dióxido de carbono e água em oxigênio e açúcares. O gás é liberado para a atmosfera e os açúcares são convertidos em tecidos vegetais.

Admite-se que a fotossíntese produza anualmente 10^{16} moléculas-grama de oxigênio (1 mol de $O_2 = 32$ gramas). Desse total, três quartos correspondem à produção da vegetação continental e um quarto provém dos fitoplânctons dos mares.

Há, ainda, uma outra fonte de produção de oxigênio para a atmosfera, qual seja a dissociação do vapor de água pelas radiações da faixa ultravioleta, seguida de uma fuga de moléculas de hidrogênio para o espaço, antes que tenham elas oportunidade de se

recombinar com o oxigênio livre. Esse processo é lento, eis que só libera 10^{10} moles de oxigênio por ano. Todavia, ao contrário da fotossíntese, não é um processo reversível e, destarte, acaba sendo a principal fonte de abastecimento do "reservatório" de oxigênio da atmosfera, que tem capacidade para estocar $3,8 \times 10^{19}$ moles de oxigênio, ou sejam, $1,216 \times 10^{15}$ toneladas do gás em foco.

Note-se que a produção anual de oxigênio pela fotossíntese representa apenas

0,026% do gás armazenado no "reservatório" atmosférico, o que significa que se não houvesse um mecanismo de remoção do gás, tal "reservatório" dobraria sua capacidade em 3.800 anos. Tal intervalo representa o tempo de residência do oxigênio na atmosfera e dá uma idéia concreta da rapidez ou da lentidão, conforme o ponto de vista, da reação da atmosfera a uma mudança brusca na velocidade de produção ou remoção do oxigênio.

Os mecanismos responsáveis pela remoção do oxigênio atmosférico e, por consequência, pela manutenção do equilíbrio do seu ciclo são os processos de respiração e de decomposição, bem como o de oxidação das rochas, este último bem mais lento.

O vilão principal do atual desafio com que se defronta a humanidade, qual seja o de estancar o aquecimento contemporâneo da atmosfera, é o dióxido de carbono

A respiração e a decomposição são reações opostas à fotossíntese, que resultam na remoção do oxigênio atmosférico e do carbono orgânico superficial, para produção de água e dióxido de carbono. A atmosfera, no momento, contém $5,6 \times 10^{16}$ moles de CO_2 , que correspondem a 0,033% do volume do ar.

Para manter a atmosfera balanceada, a velocidade desse processo deve resultar na produção de 10^{16} moles de dióxido de carbono por ano (1 mol de $\text{CO}_2 = 44$ gramas), de modo a contrabalançar a produção, pela fotossíntese, das 10^{16} moles de oxigênio. O "reservatório" superficial de carbono orgânico é igual a 2×10^{17} moles, portanto 200 vezes menor do que o "reservatório" de oxigênio atmosférico. Como é fácil calcular, o tempo de residência do carbono nesse "reservatório" é igual a 20 anos. Portanto, por esse lado, bem rápida será a resposta a qualquer tipo de alteração no balanceamento do dióxido de carbono presente na atmosfera.

Sabendo-se que a atmosfera anterior à atual era rica em dióxido de carbono e desprovida de oxigênio, emana claro da pequena dimensão do reservatório de carbono orgânico da litosfera que não pode ser ele o único responsável pela produção do oxigênio. De fato, se, por hipótese, a reação fotossintética parasse de repente, a decomposição subsequente de toda a matéria viva e a remoção total do carbono orgânico da superfície emersa da Terra consumiriam apenas meio por cento do oxigênio atmosférico ($2 \times 10^{17} / 3,8 \times 10^{19} = 0,00526$). Traduzindo em miúdos: **a liberação de todo o carbono retido na fauna e na flora pouco afetaria o percentual de oxigênio da atmosfera!**

Tal constatação, por si só, desfaz o mito do "pulmão do mundo", não só em relação à floresta amazônica, mas para toda a vegetação do planeta!

Quem é então o "pulmão do mundo"?

É o grande volume de água salgada que recobre 71% da superfície da Terra.

O dióxido de carbono é trocado, continuamente, entre a atmosfera e a hidrosfera.

A superfície dos mares libera, por evaporação, $5,5 \times 10^{15}$ moles de CO_2 por ano, que só não contribuem para alterar o percentual do gás na atmosfera porque quantidade idêntica é absorvida e dissolvida no mesmo período. A camada superior dos mares, entretanto, retém $3,2 \times 10^{18}$ moles de dióxido de carbono, já transformado em íons bicarbonato (HCO_3^-). Além disso, os sedimentos que capeiam o fundo dos oceanos contêm 10^{20} moles de carbono orgânico e 5×10^{21} moles de carbonato de cálcio, esta última substância resultante

de uma seqüência de reações químicas, iniciadas a partir da combinação da água com o dióxido de carbono.

Agora sim, apareceram os grandes "reservatórios" de carbono!

Como as reações químicas que se processam nos oceanos são reversíveis, chega-se à conclusão de que a concen-

tração de dióxido de carbono na atmosfera é controlada pelo grau de acidez dos oceanos, uma vez que a reversibilidade atua como um circuito de realimentação negativa, bem sintonizado para equilibrar os ciclos de oxigênio e de carbono na atmosfera.

Note-se que os mais antigos sedimentos conhecidos na superfície da Terra datam de 3,8 bilhões de anos atrás. No fundo do mar, todavia, a idade máxima dos sedimentos é da ordem de 150 milhões de anos, como resultado da sucção contínua das placas tectônicas pelas fendas-sumidouros existentes nas fossas abissais. Portanto, o tempo de residência do carbono, no maior dos seus "reservatórios", é da ordem de 150 milhões de anos, fato que confere excepcional estabilidade ao sistema.

Quem é então o "pulmão do mundo"? É o grande volume de água salgada que recobre 71% da superfície da Terra

Há ainda uma outra fonte de dióxido de carbono: a atividade vulcânica. Anualmente, as erupções vulcânicas descarregam na atmosfera $5,5 \times 10^{15}$ moles de dióxido de carbono. Para contrabalançar tal descarga, tornando a atmosfera estável, entra em ação um ciclo que opera lenta mas continuamente, ao longo da escala geológica de tempo, envolvendo a intemperização* dos silicatos. Os efeitos gerais desse processo, alimentado por duas reações químicas, são: a transferência de carbonatos depositados nos continentes para o fundo dos oceanos e a conversão de silicatos em carbonatos.

Como resultado da intemperização dos silicatos, ocorrerá um pequeno aumento na alcalinidade dos oceanos, que suscitará um aumento na absorção de dióxido de carbono da atmosfera, para que as águas voltem ao seu estado normal, ligeiramente ácidas.

Os oceanos, pulmões do mundo, controlam, com admirável perfeição, os ciclos naturais do oxigênio e do dióxido de carbono!

A AÇÃO ANTRÓPICA

A partir do aumento da interferência do homem sobre a natureza, sobretudo após o início da era industrial, a atmosfera começou a receber quantidades adicionais de gases, principalmente de dióxido de carbono, sem a contrapartida da criação de um escoadouro especial para absorvê-las.

No afã de gerar energia, o homem começou queimando madeira e carvão vegetal, mas, tempos depois, passou a usar os combustíveis fósseis, carvão mineral e petróleo, retirados de "arquivos" subterrâneos, onde permaneceram estocados por períodos da ordem de 350 milhões de anos. Evidente que, após tanto tempo, esses derivados do carbono já não faziam parte do ciclo respectivo.

A queima de combustíveis fósseis, convém lembrar, é hoje responsável por 97% da energia total consumida pela humanidade, mas é também culpada pelo despejo na atmosfera de 10×10^{14} moles de dióxido de carbono por ano. O número citado corresponde à emissão anual medida no final da década de 70 e já aumentou bastante, eis que o consumo desses combustíveis vem crescendo à razão de 7,5% ao ano.

Levantamento datado de 1987, interessante mencionar, acusou um despejo de 5,3 bilhões de toneladas de dióxido de carbono, resultantes da queima dessas substâncias no ano referenciado.

O mesmo levantamento revelou que uma

terça parte da humanidade, residente nos países desenvolvidos, contribuiu com 3,9 bilhões de toneladas, isto é, 73,6% do total.

Por ordem, os sete maiores poluidores foram: Estados Unidos da América, com 1.224 milhões de toneladas; a finada União Soviética, com 1.013,6 milhões; a Europa Ocidental, com 791,6 milhões; a China, com

Uma terça parte da humanidade, residente nos países desenvolvidos, contribuiu com 3,9 bilhões de toneladas, isto é, 73,6% do total do despejo do dióxido de carbono para a atmosfera

*

Coube aos brasileiros a responsabilidade nominal pelo lançamento de 50,2 milhões de toneladas de dióxido de carbono, apenas 0,94% do total mundial!

* N.R.: Intemperização: Ação dos agentes climáticos sobre a superfície da Terra.

555,2 milhões; a Europa Oriental, com 365,7 milhões, e o minúsculo Japão, com 247,5 milhões de toneladas.

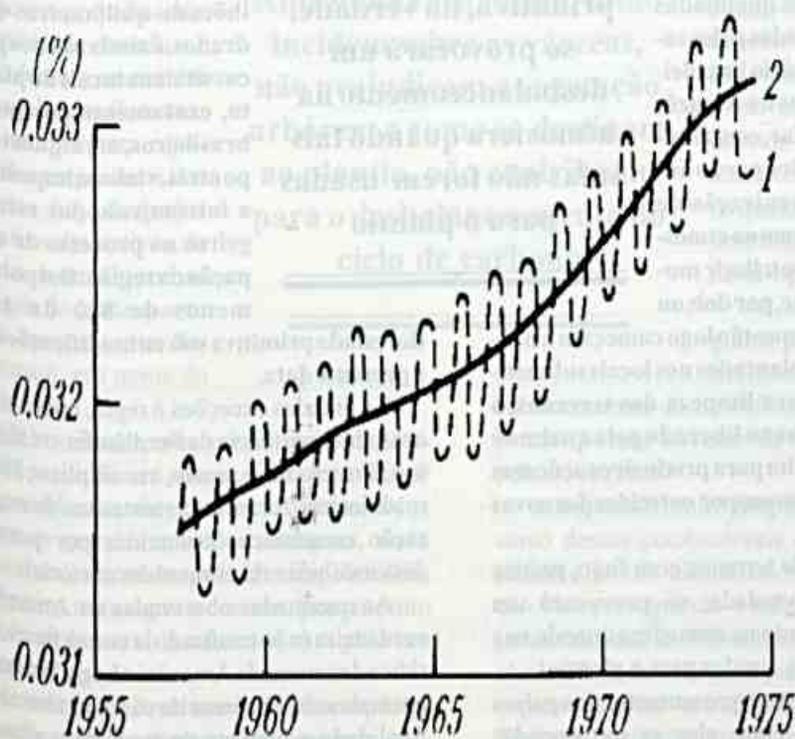
Nesse contexto perdulário, os povos que habitam o Novo Mundo, da margem direita do Rio Grande ao estreito de Drake, despejaram, tão somente, 229,7 milhões de toneladas de dióxido de carbono na atmosfera, menos do que os japoneses o fizeram.

Coube aos brasileiros a responsabilidade nominal pelo lançamento de 50,2 milhões de toneladas de dióxido de carbono, apenas 0,94% do total mundial!

Que crime ambiental cometeram, então, os brasileiros?

Como resultado da ação antrópica inconseqüente, a concentração de dióxido de carbono no ar elevou-se de 280 para 353 partes por milhão, desde o início da era industrial até os dias de hoje.

No final da década de 60, vale registrar, foram montadas duas estações para medição da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, uma no tope do Mauna Loa (Havaí) e outra na Antártica. A figura abaixo mostra o resultado das observações feitas no Mauna Loa, entre 1958 e 1976.



Variação da concentração de dióxido de carbono (Estação de Mauna Loa)

No período, os registros indicam uma média anual de crescimento igual a 0,74 partes por milhão, o que corresponde a 0,25% do total de dióxido de carbono contido na atmosfera.

Outro aspecto relevante indicado pelas observações está bem evidente na curva 1 (pontilhada), que foi traçada com os resultados reais das medições. As variações da curva 1, em torno da curva 2 (cheia), média das observações, destaca a influência decisiva da fotossíntese no ciclo anual do dióxido de carbono. **A concentração diminui nos meses de crescimento das plantas autotróficas e aumenta nos períodos de colheita e de repouso compulsório do solo, devido às condições climáticas.**

Bem importante essa observação, pois desfaz, sem margem de contestação, a crença de que as queimadas anuais, observadas pelos satélites no território brasileiro em geral, mas na Amazônia em particular, contribuem sobremaneira para o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Podem contribuir momentaneamente, por dois ou

três meses, porque tão logo começam a brotar os vegetais plantados nos locais submetidos ao fogo, para limpeza dos terrenos, o dióxido de carbono liberado pela queima é absorvido de volta para produzir os açúcares nutritivos e para compor os tecidos das novas plantas.

A limpeza de terrenos com fogo, prática primitiva, na verdade, só provocará um desbalanceamento na atmosfera quando tais áreas não forem usadas para o plantio.

Por sinal, esses representantes dos países desenvolvidos, entre eles as intrometidas ONGs, que vivem disseminando notícias desabonadoras contra os brasileiros (infelizmente, reproduzidas internamente por órgãos

de divulgação dissociados da nacionalidade), deveriam lembrar que as estimativas modernas, feitas por cientistas de renome, apontam para um total de **15 milhões de quilômetros quadrados de áreas florestadas destruídas pelo homem (11,2% das terras emersas, sem contar a Antártica)**. A responsabilidade por tamanho sacrilégio ambiental cabe, exatamente, aos países que expandiram os seus ecúmenos até os limites extremos dos seus territórios e, não satisfeitos com tal façanha, ainda montaram um esquema de dominação que lhes permite explorar predatoriamente os recursos naturais daqueles países que se atrasaram, por vários motivos.

A limpeza de terrenos com fogo, prática primitiva, na verdade, só provocará um desbalanceamento na atmosfera quando tais áreas não forem usadas para o plantio

A floresta ombrófila da Amazônia brasileira, que só ocupa uma área de 3,2 milhões de quilômetros quadrados, é ainda um dos poucos sítios naturais do planeta, exatamente porque os brasileiros, até algum tempo atrás, vinham impedindo a intromissão dos estrangeiros no processo de ocupação da região. Daí porque menos de 8% da área

florestada primitiva sofreu modificações até a presente data.

As grandes exceções à regra, como a fracassada experiência da Fordlândia, o calamitoso Projeto Jari e, agora, a multiplicação das madeireiras, foram todas tentativas de exploração econômica conduzidas por pessoas desvinculadas da comunhão nacional.

As queimadas observadas na Amazônia verdadeira (não confundi-la com a ficção jurídica denominada Amazônia Legal) ocorrem normalmente em áreas de várzea e têm como finalidade a limpeza de áreas para plantio. Como incidem sobre as várzeas, não prejudicam a vegetação arbórea, e como se destinam ao plantio, não contribuem para o desbalan-

ceamento do ciclo de carbono. O resto é campanha insidiosa promovida por quem está de olho grande na Amazônia brasileira, paraíso dos recursos naturais.

Como os países ricos preocupam-se tanto com essas queimadas inocentes, está nas mãos deles evitá-las. Bastaria que acertassem umas poucas alterações, bem simples mesmo, nas práticas econômicas que adotam, de modo que fosse eliminada a agiotagem nos financiamentos concedidos aos países que lutam para sair do subdesenvolvimento. Aí, com toda a certeza, os caboclos da Amazônia brasileira, hoje descapitalizados, passariam a

contar com máquinas para o preparo das áreas de plantio, em substituição ao fogo que, por afetar a camada humifera, acaba prejudicando a fertilidade do solo.

Ademais, se sentem tanta falta das florestas, que modifiquem espaços dos respectivos territórios, hoje ocupados para fins alternativos, de modo a recompor as antigas florestas que os seus antepassados devastaram, em nome do progresso ...

Os brasileiros, uma vez liberados do estado de servidão em que se encontram e, por consequência, devidamente esclarecidos sobre as grandes questões nacionais, serão os primeiros interessados em zelar pela hiléia, não pelos mitos que a cercam, nem mesmo pelo simples amor à natureza, mas pelo seu valor intrínseco.

Com efeito, o volume total das espécies já conhecidas no mercado de madeiras, apenas 52% do inventário florestal da região, representa um valor superior a 1 trilhão de dólares. Além disso, há que se computar

diversas outras dádivas da natureza amazônica, inclusive a incomparável biodiversidade regional. Toda essa riqueza, outrossim, poderá ser perenizada, desde que a exploração econômica da região seja conduzida com racionalidade.

A racionalidade, ademais, impõe a conservação da hiléia, não pelo diminuto incremento que a sua substituição poderá causar no efeito estufa, mas sim porque há uma relação biunívoca entre a floresta e o clima amazônico. Alterada substancialmente a floresta, alterar-se-á o clima, com conseqüências desastrosas para a região e para o País.

Discutidos esses detalhes paralelos, contudo de suma importância, volta-se ao assunto principal para uma conclusão sobre o que foi exposto: a responsabilidade maior pelo aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera fica por conta da queima de combustíveis fósseis, carvão mineral e petróleo.

Aí surge uma pergunta: por que os mecanismos naturais de

balanceamento da atmosfera não estão compensando esse excesso de CO₂ produzido pela nova fonte?

A resposta é muito simples. Como o consumo desses combustíveis cresce constantemente, os tais mecanismos de realimentação vêm perseguindo o balanceamento sem jamais alcançá-lo. Aumentam, por exemplo, a alcalinidade dos oceanos, para que eles sejam capazes de absorver mais dióxido de carbono. Todavia, no momento seguinte, a quantidade do gás despejada na atmosfera é superior à programada pelo ajuste natural, e assim por diante.

As queimadas observadas na Amazônia verdadeira, como incidem sobre as várzeas, não prejudicam a vegetação arbórea, e como se destinam ao plantio, não contribuem para o desbalanceamento do ciclo de carbono

Então, a dosagem mínima do remédio para evitar o aquecimento da biosfera, pela intensificação do efeito estufa, será a limitação do uso dos combustíveis fósseis a um determinado valor, que jamais poderá ser ultrapassado. A médio prazo, da ordem de 20 anos, essa providência recolocaria as coisas no seu devido lugar.

Todavia, talvez não seja aconselhável esperar tanto, uma vez que até lá o nível dos mares poderá sofrer um aumento perigoso para os habitantes das regiões litorâneas e o

clima também poderá ter sido afetado o suficiente para alterar o zoneamento agrícola do planeta como um todo.

A solução aceitável para a questão será a de limitar ao máximo o uso dos combustíveis fósseis, substituindo-os por outras fontes de energia.

O Brasil, por exemplo, por ter seu território inserido na faixa tropical, não terá maiores dificuldades para encontrar alternativas energéticas.

O álcool combustível, extraído da cana de açúcar, com certeza está incluído no leque de opções que a natureza nos oferece, com toda a generosidade.

Não será a miopia ou a subserviência de dirigentes que haverá de deter os brasileiros na seleção inteligente da sua matriz energética, incluindo o aproveitamento da biomassa, enorme passo adiante na luta para a conquista da tão sonhada independência econômica que, afinal, livrará o Brasil dos grilhões centenários que vêm retardando a sua transformação em sede da primeira grande civilização tropical.

O volume total das espécies já conhecidas no mercado de madeiras, apenas 52% do inventário florestal da região, representa um valor superior a um trilhão de dólares

 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:
<MEIO AMBIENTE> / Efeito estufa /; Amazônia;

A responsabilidade maior pelo aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera fica por conta da queima de combustíveis fósseis, carvão mineral e petróleo.

Almirante Roberto Gama e Silva