



O PROBLEMA ECOLÓGICO

O perigo vem do Norte

Benjamin Medeiros

O presente artigo reforça o publicado em nossa edição Setembro/Octubro - 1989, "O Brasil na Ecologia Mundial", assinado pelo mesmo autor.

Enfoca a realidade do problema ecológico à luz da verdade científica.

Há vários decênios, estudiosos da natureza vêm soando alarmes contra a crescente deterioração do ambiente em que vivem os homens, os animais e os vegetais do nosso planeta. Na década dos anos 60, a palavra **ecologia**, passou a ser usada com frequência, para que apenas pudesse expressar na sua totalidade o relacionamento entre a Terra e todos os seres vivos que nela habitam.

No princípio, os alarmes denunciavam perigos supostamente distantes no futuro, e poucos lhe deram atenção. Justiça seja feita, porém, aos norte-americanos. Foram eles os primeiros a levar a sério a deterioração do ambiente terrestre, o que, aliás, é natural, pois são eles os maiores causadores desta deterioração em sua própria terra e no mundo inteiro. Desde os anos 60 criaram leis regulando a poluição do ar e das águas. Impu-

seram limites mínimos para o rendimento dos motores a combustão interna, desencorajaram a venda de gasolina com chumbo-tetril e incentivaram o uso de purificadores catalíticos para emissão dos automóveis, que são os maiores poluidores do planeta. Limitaram as emissões das chaminés e os despejos das fábricas etc...

A maioria dos países avançados do hemisfério norte, porém, moveram-se lentamente e só agora, um quarto de século depois, estão, realmente, despertando para o problema e começam a tomar as primeiras providências efetivas, quase todas inspiradas no modelo norte-americano.

Criou-se a profissão de ecologista. Hoje, há milhares de ecologistas espalhados por toda a Terra, esquadrinhando e denunciando todas as atividades que julgam poder prejudicar a vida terrestre. Fundaram os **Partidos Verdes** para agir politicamente junto aos corpos legislativos e forçar a aprovação de leis ecológicas. A atividade desses milhares de ecologistas estimulou o crescimento das pesquisas de **cientistas da natureza**, que levantaram dados realmente alarmantes e fizeram ver que, já no ano 2050, o mundo poderá ter sofrido tal deterioração, que a vida já será então consideravelmente diferente da de hoje. O ano 2050 não está

longe. As crianças de hoje terão 60 anos, seus filhos estarão em plena juventude. O perigo é grande. O cenário previsto para o meio do século próximo é alarmante e, pior, nada se pode fazer para evitá-lo.

Os principais males causados ao seu habitat pelo homem podem ser assim resumidos:

- a queima de combustíveis fósseis - carbono, petróleo e gases - iniciada com a era industrial em 1850, aproximadamente, lança, atualmente, cerca de 5.6 bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera; mais de 95% dessa queima é feita no hemisfério norte. As reservas recuperáveis desses combustíveis, quando queimadas, poderão multiplicar por 5 a 10 essa quantidade;

- o dióxido de carbono e outros gases chamados **gases estufa**, apontados mais adiante, estão provocando a retenção do calor de longo comprimento de onda (infra-vermelho) recebido do sol nas camadas baixas da atmosfera e, conseqüentemente, aquecendo essas camadas e a superfície da Terra. Este é o **efeito estufa**: o "**green house effect**". Medidas feitas em vários pontos do planeta indicam que o crescimento médio global no século XX foi de 0.5°C . No hemisfério norte, o crescimento tem mostrado tendência a ser o dobro da média global;

— o aquecimento da Terra está destruindo o equilíbrio entre as funções **fotossíntese**, ou função clorofiliana, e a função **respiração** na cobertura vegetal do planeta, que existia antes do início da exploração intensiva dos recursos vegetais pelo homem.

A **fotossíntese** retira **carbono** da atmosfera durante os períodos de luz. A **respiração** devolve esse carbono à atmosfera o que ocorre, principalmente, na ausência de luz. A respiração dos vegetais, como a dos animais, consiste na **oxidação** do carbono contido no organismo vivo e a exalação de dióxido de carbono.

A respiração compõe-se, porém, de duas fases: a respiração propriamente dita, através dos mecanismos respiratórios, e a **decomposição** da matéria morta. Quando esta ocorre na presença de oxigênio, não é mais do que uma lenta oxidação que liberará — CO_2 também para a atmosfera.

Nas eras em que o homem não influiu sobre a natureza, essas funções **fotossíntese** e **respiração** eram, aproximadamente, equilibradas; cerca de 50 bilhões de toneladas de CO_2 por ano eram retiradas e devolvidas à atmosfera. Em tempos recentes, porém, essa situação se alterou. O equilíbrio foi quebrado pelo aquecimento da Terra. A progressiva quebra desse equi-

líbrio, processo ecológico trágico para o futuro do nosso planeta, surpreendentemente só foi confirmado no final do ano de 1988.

Verificaram os ecologistas, recentemente, o seguinte. Na presença da elevação da temperatura da Terra a **fotossíntese** e a **respiração** nas regiões equatoriais praticamente não se alteram, pois a complexa função respiração já se faz a uma temperatura próxima da ótima para a oxidação. Nas regiões de clima temperado e frio é diferente. A **fotossíntese**, que depende fundamentalmente de luz, água e nutrientes do solo, pouco se altera; a **respiração**, porém, se intensifica, principalmente no inverno, na proporção de 10 a 30% para cada 1°C de elevação da temperatura das camadas inferiores da atmosfera e, conseqüentemente, da superfície da Terra. Está-se criando, assim, nas regiões temperadas e frias do hemisfério norte, uma condição extremamente danosa à atmosfera do planeta e esta condição é tanto pior, porquanto ela realimenta a si própria, isto é, a cada acréscimo de temperatura corresponde a um acréscimo de emissão de CO_2 que, por sua vez, provoca novo aumento de temperatura, e assim por diante. Isto faz com que o crescimento da temperatura seja exponencial. Ainda são pouco conhecidos os números a esse respeito,

mas acredita-se que um saldo não reabsorvido de 1 a 6, possivelmente de 2 a 3 bilhões de toneladas de dióxido de carbono, esteja sendo lançado na atmosfera anualmente por causa desse desequilíbrio. Esses números estão próximos daqueles referentes à queima de combustíveis fósseis.

A indústria madeireira mundial extrai das florestas cerca de 1.8 bilhão de m^3 de toras por ano. Para cada m^3 de tora retirada das florestas, pelo menos outro tanto lá fica sob a forma de razes, galhos, folhagem, destroços de árvores vizinhas etc... Nas serrarias, o desdobramento das toras gera, novamente, volume aproximadamente igual de resíduos e sobras em costaneiras, serragem, cavacos, sobras não comerciáveis etc... Entre cada m^3 de tora tirada da floresta e o artefato final utilizado pelo homem (obras de carpintaria e marcenária, papel, papelão etc) são desperdiçados no mínimo $2m^3$ de refugos. Admitindo-se, conservativamente, que $0.5m^3$ dos refugos possam ser utilizados em placas compactadas, é razoável considerar-se que $1.5 m^3$ de resíduos são gerados para cada m^3 de tora retirada da floresta. Esses resíduos só podem ter dois destinos: ou são queimados para fins energéticos, inclusive para movimentar as serrarias, ou são abandonados à decomposição.

De qualquer maneira, todo o carbono elementar contido nessa madeira e não fixado em objetos úteis ao homem tem que voltar ao meio de onde veio: a atmosfera. Cálculos simples mostram que cada m^3 de madeira gera 0.92 toneladas de CO_2 para a atmosfera.

A maior parte da indústria madeireira acha-se localizada no hemisfério norte, principalmente nos EUA, Canadá e Rússia, que sozinhos extraem mais de 1 bilhão de m^3 por ano de toras. Outros quase 0.8 bilhões são extraídos por outros países do hemisfério norte.

O hemisfério sul, com sua pequena área continental (25% do total do planeta) e suas vastas áreas desérticas, produz pouca madeira, e a pouca que produz é quase toda exportada para uso no hemisfério norte, principalmente nas sete grandes nações. Exportadores importantes de madeira do hemisfério sul são apenas o Chile e a Nova Zelândia, que contribuem com 22 milhões de m^3 de exportação para o hemisfério norte. O Brasil extrai 85 milhões de m^3 , ou seja, 4.7 da produção mundial. Grande parte é exportada também para os EUA, Europa e Japão.

A contribuição das nações avançadas do hemisfério norte para o lançamento de CO_2 proveniente da indústria madeireira mundial é superior a 90% do to-

tal, ou seja, da ordem de 2 bilhões de toneladas por ano.

Os fatores acima são os que mais contribuem para a formação da concentração de CO_2 na atmosfera. Fizeram com que seu conteúdo passasse, em volume, de 290 partes por milhão (ppm) em 1850, para 346 ppm em 1988, crescimento esse teórica e experimentalmente suficiente para provocar o aquecimento já verificado da Terra.

Mas nem só de CO_2 vive o efeito estufa. Contribuem em escala menor, porém importante, o metano (CH_4) e o clorofluorcarbono (abreviadamente: CFC), além de outros lançados na atmosfera em menores proporções, mas danosos pelos seus efeitos tóxicos.

O metano provém, em parte, da decomposição de matéria orgânica: a vasta massa orgânica morta que apodrece sem contato com o oxigênio, nos pântanos, nos lamaçais, no subsolo, nos vazadores de lixo, etc. O metano, embora exista apenas em proporção de 1.6 ppm na atmosfera, contribui para o efeito estufa como se existisse na proporção de 32 ppm, porque é 20 vezes mais eficaz para esse efeito do que o CO_2 . O metano é o chamado **gás natural**. Imensas quantidades desse gás são usadas no hemisfério norte em fornos industriais de toda a natureza, para o aquecimento de centenas de milhões de lares e

edifícios industriais e comerciais, para a fabricação de inúmeros produtos plásticos, químicos etc. Quantidades apreciáveis desse gás, eventualmente, escapam para a atmosfera e vão-se juntar ao CO_2 para a produção do efeito estufa. A quase totalidade de escapamento de metano de todas as origens para a atmosfera provém das nações setentrionais.

O terceiro grande culpado pelo efeito estufa é o clorofluorcarbono usado nos aerossóis, nos aparelhos de ar condicionado de veículos, nas geladeiras e na fabricação de embalagens de isopor. Escapa aos milhões de toneladas por ano para a atmosfera, na medida em que esses aparelhos ou embalagens são reparados, recarregados ou sucateados. Só nos EUA, cerca de 95 milhões de automóveis usam aparelho de ar condicionado. Número pelo menos igual de geladeiras acha-se em funcionamento. Centenas de milhões desses aparelhos foram sucateados nos últimos anos — O CFC é usado há 50 anos — liberando milhões de toneladas de CFC para a atmosfera. O CFC, como o nome diz, é um composto de cloro, fluor e carbono. Dois outros compostos largamente usados na indústria, tetracloreto de carbono e metilclorofórmio, também são usados em larga escala na indústria eletrônica para limpeza de com-

ponentes e nas indústrias de anilinas e pesticidas. Esses três compostos, altamente voláteis, escapam para o ambiente, acumulam-se nas altas camadas da atmosfera e aí, principalmente nas regiões polares, bombardeados pelas radiações ultravioletas do sol, liberam moléculas de cloro. As moléculas de cloro são altamente agressivas ao ozônio. Cada molécula de cloro é capaz de destruir cerca de 30 mil moléculas de ozônio. Já há considerável certeza de que o célebre **buraco de ozônio** existente sobre a Antártica é provocado pela concentração de partículas de cloro na atmosfera superior. Já se verificou que se acha em estado e formação um buraco de ozônio sobre o Ártico.

Esses três gases, o CO_2 , o metano e o CFC, sob o ponto de vista **efeito estufa** são os mais importantes, não só pela maior concentração na atmosfera, como são, teoricamente, os mais controláveis pelo homem, ponto que será considerado mais adiante. Outros gases emitidos por fábricas e veículos têm efeito altamente destrutivo sobre a Terra, seus habitantes e suas obras, mas não serão abordados neste trabalho para não o alongar demasiadamente.

Mas, além dessas ofensas à atmosfera, o mundo está sendo agredido, de uma maneira inimaginavelmente destruidora, principalmente pelas nações do

hemisfério norte, sobressaindo-se entre elas, como sempre, as sete grandes.

A última guerra mundial, produto exclusivo da insânia das grandes nações do hemisfério norte — *The March of Folly*, de Barbara Tuchman — produziu danos irreparáveis e irreversíveis à humanidade e à natureza. Cinco a seis anos de frenético desperdício de recursos naturais insubstituíveis, inclusive seres humanos, de incessantes incêndios e bombardeios de vastas áreas, de destruição de florestas, de afundamento de milhares de navios com o derrame de bilhões de toneladas de petróleo e substâncias tóxicas nos oceanos. Esses danos, se bem que nunca mencionados pelos ecologistas do Norte, foram, na história do mundo, os maiores jamais infligidos à natureza em tão curto período. E o *folly* continua. Numa época em que todos já olham com preocupação qualquer chama consumir oxigênio do ar, é de causar repulsa o espetáculo de foguetes e *shuttler* espaciais consumindo milhares de toneladas de oxigênio no *take off*. Mas nenhuma palavra de crítica dos ecologistas foi ouvida ainda a esse respeito. Estão ocupados com os depoimentos do cacique botocudo Raoni.

O fenômeno do lixo urbano e do lixo industrial é um problema também esmagador. Os EUA é

o campeão mundial de lixo tóxico e radiativo com 265 milhões de toneladas por ano. Produz em média, por habitante, o dobro de lixo comum do que qualquer outro país. Não há mais onde despejar lixo nos EUA, não só o urbano como também o tóxico. Mais de 15.000 áreas de despejo de lixo tóxico e radiativo somente dos estabelecimentos militares dos EUA atingiram o limite de seu uso, e muitas delas são consideradas **perdidas**; são chamadas *national sacrifice sites*. Não há como recuperá-las. Na Europa, o fenômeno, ainda que menor, existe também em escala brutal, e todos esses países, tanto de um lado quanto do outro do Atlântico, em atitude irresponsável, neocolonialista e de completa desconsideração por outros povos, têm procurado derramar os excedentes desse lixo nos países menos desenvolvidos, principalmente na África, no Haiti e, para nossa surpresa, conforme revelado recentemente, no Brasil, que ainda paga para receber esses restos altamente tóxicos, contaminantes e cancerígenos. Todo esse lixo exala gases tóxicos e enxofre líquidos perigosos que contaminam o ar, a água subterrânea e, eventualmente, envenena poços, riachos, rios e os mananciais das pequenas e grandes cidades.

Esta lista poderia continuar por muitos outros parágrafos,

mas o exposto já é suficiente para evidenciar que a contaminação do planeta e a terrível ameaça que pesa sobre o mesmo são culpa quase exclusiva das **grandes nações** do hemisfério norte.

O Brasil, em matéria de CO₂ e outros gases estufa, contribui com menos de 2%. A imprecisão das estimativas mundiais é muito maior do que 2%. Se se subtrair o Brasil do cenário, por conseguinte, os números mundiais em nada se alterarão. O efeito estufa e a poluição da atmosfera e das águas podem viver muito confortavelmente sem o Brasil.

A queima e a destruição de florestas no Brasil, se bem que condenável sob muitos pontos de vista, é um fator insignificante na alteração do conteúdo de carbono da atmosfera. A queima de florestas simplesmente acelera a oxidação de massa vegetal que, eventualmente, liberará seu carbono para o meio ambiente a longo prazo por decomposição. De qualquer maneira, se utilizada para grandes culturas (cana-de-açúcar, soja), coloca sobre o mesmo solo grandes massas vegetais renováveis anualmente quase estática e perene de uma floresta tropical que já atingiu o seu clímax. A preservação de nossas florestas importa, mas por outros motivos: a preservação do clima regional, a preservação do solo e a

regulação do escoamento das águas superficiais, a perenidade dos pequenos cursos de água que alimentam os grandes rios, a preservação de centenas de milhares de espécies animais e vegetais.

Quanto à geração de gases tóxicos que provocam chuvas ácidas e envenenamento do mundo em geral e de lixo (se bem que tenhamos manchas de situações graves no Brasil, que não dão para alterar a nossa contribuição para a deterioração do ambiente mundial) é insignificante.

O perigo vem do Norte, por conseguinte, e esse perigo pode ser assim resumido:

- elevação acelerada da temperatura, principalmente nas zonas temperadas e frias do hemisfério norte, podendo a temperatura subir até 6°C no inverno, até o meio do próximo século;

- alteração considerável dos climas de todo o globo, principalmente nas regiões temperadas e frias;

- alterações nos regimes de umidade e de chuvas e ameaça aos atuais mananciais que abastecem a humanidade; criação de novos desertos;

- alteração nas áreas e estações de plantio com conseqüências imprevisíveis;

- morte de grande parte das florestas das zonas temperadas e frias do hemisfério norte;

- desaparecimento da neve em diversas regiões hoje temperadas e frias;

- encolhimento das geleiras do hemisfério norte;

- encolhimento da plataforma de gelo do Ártico e, em menor grau, na Antártica, com elevação do nível do oceano de alguns metros e inundação de várias áreas costeiras.

Essas previsões alarmantes, que no passado soavam como fantasias de cientistas – Svante Arrhenius as enunciou no século passado – hoje têm bom fundamento científico e deverão se materializar em datas já razoavelmente bem estabelecidas se continuar a tendência rural.

Que pode o homem fazer? Ou antes, o que não pode o homem fazer? O homem não pode fazer cessar o aquecimento da Terra; não pode impedir a alteração dos climas; não pode diminuir o conteúdo de CO₂ atmosférico; não pode fazer baixar o nível dos oceanos; não pode reconstituir em menos de um ou dois séculos as grandes florestas que antigamente cobriam o planeta; não pode suprimir o uso de combustíveis fósseis; não pode dispensar o uso da madeira; não pode deixar de usar as mil substâncias e processos químicos que envenenam seu habitat; não pode deixar de gerar lixo. Tudo o que o homem fizer para reduzir essas

ofensas à natureza gerará novas ofensas.

O que o homem pode fazer é começar a frear esses processos de deterioração. Começar já, pois quaisquer providências que sejam iniciadas hoje só poderão produzir efeitos dentro de dezenas ou centenas de anos quando a situação da Terra já estará muito pior. Mas, mesmo assim, tem que começar.

Os cientistas recomendam o seguinte: reduzir imediatamente o consumo de combustíveis fósseis à metade, o que, segundo alguns, pode ser obtido pelo aumento da eficiência das máquinas que usam esses combustíveis e pela diminuição das perdas de calor, ou melhoramento do isolamento térmico em geral; intensificar o uso de energia hidráulica, energia eólica, geotérmica, solar, nuclear limpa etc.; iniciar o reflorestamento em escala continental. Alguns cientistas norte-americanos recomendam o reflorestamento em ritmo acelerado de 8.5 milhões de km² de áreas que foram progressivamente abandonadas pelas culturas migrantes, e de outros 5 milhões de km² de áreas que já foram usadas para pastagens e culturas fixas e que estão hoje abandonadas. Essa proposta é, obviamente, utópica. Essas áreas equivalem, praticamente, à soma das áreas do Brasil, da Ar-

gentina e do México. Seriam necessários centenas de bilhões de dólares para esse reflorestamento, dinheiro esse que só poderia vir das nações ricas do hemisfério norte. Quando vemos essas nações contarem seus centavos para economizar nas merendas escolares, nas aposentadorias de seus velhos, na assistência médica aos seus próprios cidadãos e no socorro aos seus próprios mendigos e às populações famintas da África, é fácil prever que nenhum bilhão de dólares será aplicado para reflorestamento em áreas que não lhes pertencem e que estão longe dos olhos de seus pagadores de impostos, que não viverão o bastante para ver tais florestas.

A situação é, portanto, alarmante. As agressões que o Brasil vem sofrendo das nações do hemisfério norte, e mesmo de algumas do hemisfério sul, não podem ser levadas a sério. Devem ser consideradas como produtos de ignorância, de malignidade e de hipocrisia, atributos que jamais faltaram às grandes nações do hemisfério norte. Todas querem se exhibir nos foros internacionais como salvadoras do mundo, desde que essa salvação seja feita à custa das nações em desenvolvimento; querem que a salvação dos ricos seja feita pelos pobres.

O Professor Benjamin Aguiar de Medeiros é engenheiro civil-eletricista e presidente da firma Fonseca Almeida Comércio e Indústria S.A. O estudo ora publicado é uma contribuição para o grande debate econômico em curso no País.



O Professor Benjamin Aguiar de Medeiros é engenheiro civil-eletricista, dedicando-se, como atividade principal, ao projeto e fabricação de equipamentos eletrônicos e ferroviários. É presidente da firma Fonseca Almeida Comércio e Indústria S.A. O estudo ora publicado data de março do corrente ano, mas continua perfeitamente válido como uma abalada contribuição para o grande debate econômico em curso no País.

"A FI Indústria e Comércio foi criada em 1980 para operar instalações industriais da Marinha, com o objetivo de tornar o Brasil auto-suficiente na

NOSSO ALVO PRINCIPAL É O PRÓXIMO DESAFIO

produção de munições navais, e de campanha. Tal meta, pelas conquistas alcançadas, já se direciona para a exportação. É o desafio como uma constante para estimular o progresso de quem acredita no que faz".



FI INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.

Fábrica: Avenida Brasil, km 45
Tel. (021) 394-9797 - RJ

Escritório: Avenida Rio Branco, 26 - 8º andar
Tel. (021) 233-1188 / Telex 21 23997
Rio de Janeiro - RJ - CEP 20090

