prejuízos sobre prejuízos, que serão redistribuídos pela sociedade, pelos produtores, pelos contribuintes.[4]

A decisão a ser tomada é muito simples

Ou adotamos um modelo totalmente aberto ou um modelo de defesa da concorrência leal nos mercados internos, ou seja, um modelo de abertura com as devidas salvaguardas, como convém a uma abertura com desgravação corajosa. Ficar ignorando essas duas vertentes não dá mais. Sem essa decisão, não há agricultura que resista. Uma vez decidido, temos que adotar todas as medidas cabíveis e consistentes.

Uma opção é a declaração tácita do governo de que importará pelos preços mais baratos, respeitadas as tarifas TEC do Mercosul, o que converterá o Brasil em um Egito, ou seja, em um país com política de importador líquido de alimentos (caso em que o país se declara incapaz de produzir alimentos suficientes para alimentar sua população). Há poucos casos assim no mundo, mas há. As políticas que se seguiriam seriam de reconversão em massa.

A outra opção seria um modelo com TEC baixas e um sistema de defesa comercial capaz de impedir a concorrência desleal nos mercados nacionais. Nesse caso, as reformas no sistema de avaliação de petições de investigação de subsídios e práticas desleais têm o mesmo *status* das reformas nos sistemas de crédito rural e comercialização. Infelizmente, não há mudanças e reformas à vista em nenhum dos casos. Muito menos decisões acerca de que modelo vamos seguir.

[4] A esse respeito, ver Lopes, M. Impostos sobre impostos, subsídios sobre subsídios e juros sobre juros. *Agroanalysis*, *15*(2):10, fev. 1995.

Efeito estufa: a "caixa de Pandora" do homem

TITO RYFF

A emissão de gases nocivos pelo homem transforma a atmosfera em estufa, ameaçando romper o equilíbrio climático que permitiu o desenvolvimento da humanidade nos últimos 10 mil anos.

Um dos problemas que mais preocupam os ambientalistas de todo o mundo é o das mudanças climáticas que podem ocorrer no planeta, em função das agressões continuadas ao meio ambiente. Estas agressões decorrem, sobretudo, da emissão de gases, resultantes de atividades humanas, os quais provocariam, na atmosfera, o chamado efeito estufa.

O efeito estufa tem esse nome em razão da semelhança do fenômeno que ocorre na atmosfera com o que se passa nas estufas, cuja cobertura de vidro (ou de plástico) deixa passar a luz solar, mas bloqueia a dissipação do calor ali formado, provocando aquecimento de seu interior. Da mesma forma, a elevação da concentração de dióxido de carbono (CO_2) e de outros gases na atmosfera produz uma espécie de efeito estufa, ao reduzir a taxa de perda de calor para o espaço, o que contribui para aumentar a temperatura da superfície terrestre.

A concentração de CO_2 na atmosfera cresceu 25% desde a Revolução Industrial.

O fenômeno é fácil de entender. Quando a energia da radiação solar atinge a Terra, uma parte penetra na atmosfera e é absorvida pela superfície terrestre, contribuindo para aquecê-la, e outra é refletida de volta para o espaço pela Terra e pela própria atmosfera. Num sistema climático estável a longo prazo, estabelece-se um equilíbrio entre a radiação solar absorvida e a radiação emitida para o espaço. Qualquer fator que altere este equilíbrio provocará mudança climática. É o que ocorre com os gases-estufa, que atuam como uma espécie de cobertor, reduzindo a dissipação do calor e promovendo, portanto, desequilíbrio no sentido de um aquecimento maior da atmosfera.

Os gases-estufa são uma espécie de cobertor que retém o calor na atmosfera.

A emissão de gases-estufa pode provir de fontes naturais (vapor d'água e erupções vulcânicas, por exemplo) ou ser antropogênica (provocada pela atividade do homem). Dentre as fontes de emissão de gases-estufa de responsabilidade do homem, destacam-se: a queima de combustíveis fósseis — carvão, petróleo e gás natural —, a adoção

de determinadas práticas agrícolas, a queima de florestas e a emissão de carbonos clorofluorados (CFC).

As emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis são, de longe, as que mais cresceram nos últimos 100 anos. Calcula-se que, entre 1860 e 1953, excluído o período das duas guerras mundiais e da depressão de 1929, tenham crescido a uma taxa anual de 4,2%. Entre 1950 e 1973, esta taxa elevou-se para 4,4%, diminuindo desde então, em função do encarecimento de alguns combustíveis fósseis, o que produziu maior eficiência no uso de energia e participação crescente de fontes energéticas não-fósseis nas economias industrializadas.

O que preocupa os especialistas é o fato de que as emissões provocadas pelo homem representam um elemento de desequilíbrio num sistema que se encontra estável há cerca de 10 mil anos. Isto porque, enquanto as emissões provenientes de fontes naturais têm caráter episódico, como é o caso, notadamente, das erupções vulcânicas, ou se encontram estabilizadas, as emissões antropogênicas são de natureza constante e se mostram, na maioria das vezes, crescentes. Estima-se, por exemplo, que a concentração de CO_2 na atmosfera, desde os primórdios da Revolução Industrial, tenha aumentado cerca de 25%. E o pior é que as emissões deste gás-estufa continuam crescendo à razão de 0,5% ao ano.

As emissões de gases-estufa provenientes da queima de combustíveis fósseis foram as que mais cresceram nos últimos 100 anos.

Os climatologistas acreditam que, mantidas nos níveis atuais, as emissões de gases-estufa provocarão uma elevação da temperatura média mundial de 1°C, nos próximos 30 anos, e de 3°C a 4,5°C até o final do próximo século. Insistem, por outro lado, em salientar que estas previsões podem estar subestimadas, tendo em vista que os modelos de simulação (chamados de modelos de circulação global) não levam em conta várias retroalimentações, nem possíveis alterações dos mecanismos de dissipação. As retroalimentações podem ser positivas, caso tendam a reforçar o efeito estufa, ou negativas, quando amenizam ou reduzem este efeito. E os climatologistas estão convencidos de que as retroalimentações positivas predominam no ecossistema terrestre. Não se pode descartar, além disso, a possibilidade de que a acumulação de gases-estufa na atmosfera acabe provocando algum processo de saturação, capaz de acelerar o mecanismo de aquecimento global.

As conseqüências da emissão de gases-estufa

Acréscimos da ordem de 1°C a 4,5°C na temperatura podem parecer pequenos à primeira vista, mas mostram-se significativos quando comparados com os registros de variações climáticas ocorridas no passado. É preciso considerar, também, que se trata de um acréscimo médio, que pode distribuir-se de forma desigual, segundo as diversas regiões da superfície terrestre. O aquecimento global poderia, portanto, vir associado ao surgimento, no planeta, de extremos cada vez maiores de temperatura e de umidade.

Na história da humanidade, existem vários exemplos de variações climáticas decorrentes de fenômenos naturais, cuja origem e conseqüências foram cuidadosamente reconstituídas por especialistas. Em geral, essas variações climáticas ocorreram em função de erupções vulcânicas e resultaram em mudanças médias de temperatura da ordem de 1°C a 2°C. Embora aparentemente pequenas, estas alterações de temperatura provocaram sérios efeitos econômicos e sociais.

Sabe-se, hoje, que o famoso "ano sem inverno" (1816) resultou de uma série de violentas erupções do vulcão Tambora, situado na ilha de Sumbawa, Indonésia, ocorridas na primavera de 1815. Cientistas estimam que 10 mil pessoas morreram em conseqüência direta da erupção e que outras 82 mil faleceram, nos meses seguintes, de fome ou doenças provocadas indiretamente pelo fenômeno. Somente um ano depois fizeram-se sentir plenamente os efeitos da erupção inicial sobre outras áreas do planeta. A poeira lançada no espaço espalhou-se pela atmosfera, reduzindo a quantidade de luz solar na superfície terrestre e provocando queda acentuada de temperatura em diversas regiões.

O senador Al Gore descreve, em seu livro *Earth in the balance*, as conseqüências das erupções do Tambora. Na Nova Inglaterra nevou em junho daquele ano e houve geada durante todo o verão. Da Irlanda aos Bálticos, incluindo toda a Inglaterra, choveu continuamente de maio a outubro. Esses fenômenos provocaram perdas de safra e revoltas por falta de suprimentos alimentícios nas ilhas Britânicas e em parte do resto da Europa. O historiador John D. Post referiu-se ao epi-

sódio como "a última grande crise de subsistência do mundo ocidental".

Felizmente, os efeitos de uma erupção vulcânica sobre a atmosfera acabam por dissipar-se após dois ou três anos. O mesmo não ocorre, contudo, como já vimos, com a emissão antropogênica de gases-estufa, cuja concentração aumenta na atmosfera, em razão de seu caráter constante e do fato de que o efeito de dissipação tem-se mostrado insuficiente diante do volume crescente de emissões.

Apesar da preocupação crescente dos especialistas com as mudanças climáticas que podem decorrer do processo de aquecimento global provocado por causas derivadas da atividade humana, a mobilização de governos e entidades privadas para enfrentar o problema tem sido praticamente inexistente. Isto decorre de três fatores:

• O primeiro deles é o fato de que a ameaça é considerada remota no tempo. Dentro desta perspectiva, muitas lideranças políticas expressivas e importantes formuladores de políticas públicas acreditam que a preocupação antecipada com o problema seria desnecessária e até mesmo contraproducente, na medida em que, nos próximos 100 anos, o conhecimento científico da questão será aprofundado e novas tecnologias desenvolvidas, permitindo ao homem dotar-se de instrumentos mais poderosos para enfrentar o problema. Por que implementar medidas dolorosas e impopulares agora, para evitar danos que só se materializarão dentro de décadas e que não são claramente avaliados pela opinião pública mundial? Esta parece ser uma das perguntas que inibe a ação.

Pequenos acréscimos na temperatura média da Terra podem provocar graves distúrbios econômicos e sociais.

• O segundo fator tem por base a controvérsia científica que envolve a questão. Com efeito, uma parcela dos especialistas, embora minoritária, crê que as evidências empíricas relacionadas com a tendência a um aquecimento global ainda são insuficientes (e, segundo eles, em alguns casos, frágeis) para justificar qualquer ação de vulto por parte de empresas e governos. Os custos seriam excessivamente grandes quando comparados à probabilidade do risco envolvido. O prof. Richard Lindzen, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), por exemplo, afirma que o aquecimento global "é uma questão em grande parte política, à qual falta uma base científica sólida".

• Finalmente, parece claro que um outro obstáculo importante deriva do fato de que as mudanças necessárias para reverter, de forma efetiva, o processo de acumulação de gases-estufa provocariam considerável custo social e econômico, e afetariam, sobretudo, duas indústrias poderosas: a indústria do petróleo e a da fabricação de automóveis.

Aquecimento global: problema real e grave

Com relação à controvérsia científica, já constituem hoje franca maioria os especialistas que consideram o aquecimento global um problema não apenas real, mas também grave. Em 1990, mais de 300 cientistas, provenientes de várias partes do mundo, apresentaram relatório ao Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (PIMC), da ONU, em que afirmam: "Temos certeza de que as emissões resultantes de atividades humanas vêm causando substancial aumento das concentrações, na atmosfera, de gases que provocam efeito estufa... O aumento das concentrações acentuará o efeito estufa e o resultado será, em média, mais aquecimento da superfície terrestre".

Tendo-se como correta a avaliação dos cientistas, conclui-se que a inércia, em matéria de tamanha relevância para o bem-estar futuro da humanidade, produzirá duas conseqüências inelutáveis: o agravamento do problema e o aumento dos custos de sua solução.

Os especialistas acreditam que as mudanças climáticas previstas pelos modelos de circulação global não afetariam de modo decisivo a capacidade do planeta de produzir alimentos em quantidade suficiente para atender à demanda mundial. Reconhecem, contudo, que os custos de adaptação da produção agrícola às novas condições climáticas são praticamente impossíveis de estimar. É certo, porém, que algumas regiões do planeta se tornariam mais férteis e outras mais áridas, em função de tais alterações climáticas.

As previsões indicam, por exemplo, que esta elevação de temperatura será mais acentuada nas grandes latitudes e menor na região equatorial. Há evidências também de que poderão ocorrer verões mais secos nos continentes situados nas latitudes médias. Áreas que hoje são responsáveis por cerca de 50% da produção mundial de trigo e mais da metade da produção mundial de milho se tornariam mais quentes e secas. Haveria, provavelmente, perdas na produção de cereais em áreas importantes, como o sul da Europa, o sul dos EUA e o oeste da Austrália. Por outro lado, ficariam mais úmidos os solos onde atualmente se concentram mais de 80% da produção mundial de arroz, cerca de 60% da produção de batata e 50% da produção de cevada.

As áreas de grande produção de trigo, batatas e cevada da ex-URSS se tornariam mais secas e quentes. Inversamente, os solos de grandes produtores de arroz como Índia, Indonésia, Bangladesh, Tailândia, Japão, e de parte da China continental ficariam mais úmidos, possibilitando a elevação da produtividade no cultivo deste cereal.

É possível antever a natureza dos problemas

É insensatez imaginar que todas essas mudanças possam ocorrer sem enormes traumas econômicos, sociais e políticos. Embora seja quase impossível estimar, com precisão, a intensidade e a distribuição geográfica desses impactos, pode-se especular com relação à sua natureza.

Apesar da gravidade da ameaça, pouco se fez para enfrentar o problema.

Nas novas regiões áridas, por exemplo, haverá certamente migrações humanas e de animais, em busca de solos férteis. O custo econômico e social deste movimento de populações é imprevisível. Nas novas áreas férteis, por outro lado, ocorreria um período de transição, que poderia revelar-se bastante longo, antes que todo o seu potencial de produção pudesse ser efetivamente explorado. Tempo este necessário não apenas para que as condições mais favoráveis de umidade, por exemplo, produzissem a cobertura vegetal, os microorganismos e a matéria orgânica capazes de elevar a fertilidade natural da terra e de alterar a sua estrutura física, mas também para que ocorressem os deslocamentos de população e se materializassem os investimentos em infra-estrutura indispensáveis ao desenvolvimento da produção no local.

Ou seja, as mudanças climáticas previstas poderão provocar fome, migração e perda de investimento em infra-estrutura nas áreas em processo de degradação agrícola e, ao mesmo tempo, exigir enormes recursos financeiros para desenvolver a infra-estrutura econômica e social e o capital produtivo nas novas áreas férteis. É só pensar nos inúmeros encadeamentos da produção agrícola com outras atividades de serviço, transformação industrial, fornecimento de insumos, infra-estrutura de armazenamento e escoamento das safras, por exemplo, para se ter uma idéia do abalo econômico que os fenômenos climáticos considerados poderiam provocar em certas regiões.

É evidente que a desintegração de alguns dos sistemas agrícolas existentes acarretará enormes custos econômicos e sociais. Em algumas regiões, a disponibilidade de capital, o grau elevado de instrução dos produtores rurais, a diversificação dos cultivos, o conhecimento técnico-científico acumulado e o acervo de variedades de plantas com características variadas, dentre outros fatores, representarão elementos capazes de amenizar o impacto desfavorável das variações climáticas, ou mesmo de superá-lo, sobretudo se a alteração de temperatura for de pequena monta. Em outros casos, contudo, as conseqüências podem ser dramáticas. Segundo os especialistas responsáveis pelo relatório do Grupo de Trabalho 2, do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática, algumas regiões que já são, hoje em dia, áridas e marginais correriam sério risco de não mais oferecer sustento à sua população. Dentre elas, destacam-se áreas extensas e populosas, caracterizadas por elevadas taxas de crescimento demográfico, como o Sahel, o norte e o sul da África, todo o subcontinente indiano, o México, a América Central, o sudoeste dos EUA, partes do leste brasileiro e a zona do Mediterrâneo.

As nações que não dispusessem de recursos para adquirir no mercado internacional os genêros alimentícios necessários ficariam seriamente ameaçadas em sua segurança alimentar. O número de refugiados ambientais aumentaria de forma considerável, gerando conflitos políticos e étnicos. O comércio internacional de produtos agrícolas passaria por um período de turbulência, em função das alterações que aconteceriam no fluxo tradicional de exportações e importações. Perdas e ganhos de comércio poderiam eventualmente se compensar, mas deixariam cicatrizes nas comunidades de produtores agrícolas de vários países.

Trezentos cientistas alertaram o mundo sobre o perigo.

Se a estes efeitos sobre a produção agrícola, somarmos o impacto econômico e social que as mudanças climáticas previstas podem ter sobre a distribuição dos recursos hídricos na superfície terrestre, a disseminação de insetos, vírus e bactérias, o nível do mar, as correntes marítimas e o regime dos ventos, veremos que o homem está a ponto de abrir uma verdadeira "caixa de Pandora" ao tratar o aquecimento global como um problema incerto e remoto. As certezas já existentes bastam para justificar uma ação mais decidida dos governantes. Sobretudo daqueles que, pela importância econômica e diplomática de seus países, desempenham um papel de liderança em escala mundial. A hora de agir é esta, para construir, desde já, o processo de integração de esforços que se faz necessário no plano internacional e para reduzir os custos políticos e sociais das iniciativas futuras.