

**MARILIA PIOTO**

**PROVOCAÇÕES AMBIENTAIS AO PENSAMENTO ECONÔMICO**

Monografia apresentada como requisito parcial à  
obtenção do grau de bacharel em Ciências  
Econômicas pela Universidade Federal do  
Paraná.

Professor(a) orientador(a) Leonardo Jianoti

**CURITIBA  
OUTUBRO/ 2007**

## TERMO DE APROVAÇÃO

MARILIA PIOTO

### PROVOCAÇÕES AMBIENTAIS AO PENSAMENTO ECONÔMICO

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do curso de Ciências Econômicas, setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Leonardo Barros Jianotti

Prof. Dr. Huáscar Fialho Pessali

Prof. Dr. Mariano de Matos Macedo

CURITIBA  
OUTUBRO/ 2007

## SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS.....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	iv
RESUMO.....	v
INTRODUÇÃO .....	1
1 RELAÇÃO HOMEM E NATUREZA.....	3
2 IMPACTOS (NEGATIVOS) DA ECONOMIA NA NATUREZA.....	6
3 O PENSAMENTO ECONÔMICO FRENTE À QUESTÃO AMBIENTAL.....	14
4 PRINCIPAIS EVENTOS E DISCUSSÕES MUNDIAIS SOBRE A PROBLEMÁTICA ECONOMIA X MEIO AMBIENTE .....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	32
REFERÊNCIAS.....	34
ANEXO A - MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MUNDO.....	40
ANEXO B - PATRIMÔNIO MUNDIAL EM PERIGO .....	43
ANEXO C - CORTE DE ÁRVORES NO MT CRESCER 200%.....	45
ANEXO D - FURACÕES DEVASTADORES E O AQUECIMENTO GLOBAL.....	47
ANEXO E - ACORDO CLIMÁTICO É DESAFIO PARA G8.....	50
ANEXO F - O AVANÇO DAS ALGAS TÓXICAS.....	53
ANEXO G – A NATUREZA TAMBÉM COBRA IMPOSTO. QUEM PAGA É VOCÊ.....	57

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – DEFINIÇÃO DO NÍVEL ÓTIMO DE POLUIÇÃO COM A INTRODUÇÃO DE CONTROLES .....	22
--	----

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – EMISSÕES MUNDIAIS DE CARBONO DA QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS, 1900 – 2000 .....	8
FIGURA 2 – PROCESSO DE ABSORÇÃO DO CALOR PELOS GASES PRESENTES NA ATMOSFERA – EFEITO ESTUFA .....	9
FIGURA 3 – TEMPERATURAS MÉDIAS NA SUPERFÍCIE DA TERRA, 1866 – 2000.....	11

## RESUMO

A magnitude das discussões ambientais que estão cada vez mais presentes no dia a dia enfatiza a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade de soluções cada vez mais urgentes. O homem, a partir do momento em que impôs à natureza leis para uma convivência social harmoniosa deixou de lado muitas características naturais, ou seja, ele impôs condutas que no decorrer do tempo estão se mostrando incompatíveis com o planeta Terra. Principalmente com a Revolução Industrial, percebe-se que o progresso da Ciência está em conflito com a natureza. Cada vez mais o planeta Terra vem se transformando num depósito de lixo. Os níveis de poluição estão fortemente elevados e com isso acabam gerando, fortes impactos na natureza, como por exemplo, o aumento da temperatura terrestre. Percebe-se ao longo da história que muitos estudiosos vem se dedicando à investigação destes acontecimentos. Muitos eventos e discussões foram originados. Inicialmente com os Clássicos, que defendiam a idéia de recursos naturais finitos. Mais tarde os Neoclássicos derrubaram esta teoria fundamentando que os recursos naturais poderiam ser perfeitamente substituídos pela tecnologia. Posteriormente, os seguidores da Economia Neoclássica, denominados de Economistas Ambientalistas vieram na imposição de custos sociais ao processo produtivo a solução para a diminuição dos problemas ambientais. Finalmente nos anos 70, com os economistas ecológicos foram incorporadas nos estudos econômicos variáveis das ciências físicas e biológicas. Entretanto, apesar da existência de muitos estudos objetivando a solução dos problemas ambientais, poucas atitudes práticas são tomadas.

**Palavras-chave:** meio ambiente, economia, poluição.

## INTRODUÇÃO

Inicialmente, na era primitiva, o homem apresentava uma relação com a natureza, onde conseguia sobreviver sem causar sérios danos ambientais. Com o passar do tempo, utilizando sua racionalidade, o homem foi estabelecendo um certo domínio sobre o meio ambiente, até que, a partir da **Revolução Industrial**, passou a utilizar os recursos naturais de uma forma incessante. Sua ambição vem se sobressaindo sobre as leis naturais de tal forma que, como se pode observar, a natureza começa a mostrar que está se voltando contra ele.

A busca acelerada pelo crescimento econômico mundial deixa as evidências dos desastres ambientais, que estão cada vez mais presentes no nosso dia-a-dia, em segundo plano.

A poluição atmosférica, fortemente representada pela emissão de CO<sub>2</sub>, vem impulsionando a temperatura terrestre para níveis jamais vistos anteriormente, através do desequilíbrio que causa no efeito estufa, e tornando, conseqüentemente, cada vez mais freqüentes catástrofes ambientais, como enchentes e furacões.

A poluição hídrica, juntamente com a diminuição da área verde, deixa facilmente visíveis os impactos que as reservas naturais vêm sofrendo e desta forma como o habitat natural de diferentes espécies vem sendo fortemente modificado, deixando a sobrevivência humana terrestre cada vez mais ameaçada.

Esta relação de causalidade entre crescimento econômico e degradação ambiental tem se constituído tema de muitos estudos e debates. Inicialmente com os economistas clássicos que levantaram a questão da exaustão dos recursos naturais como limite ao crescimento econômico. Posteriormente, com os neoclássicos, que, apesar de concordarem com os seus predecessores sobre a finitude dos recursos oriundos da natureza, não consideravam que este fator seria uma barreira para o crescimento, pois acreditavam na existência de um fator substituto. Mais tarde, com a idéia de internalização dos custos sociais da degradação, surge a denominada economia do meio ambiente e de forma mais atual a economia ecológica que utiliza conceitos da física e da química para explicar e tentar solucionar os problemas ambientais. Além destas correntes, muitas discussões vêm ocorrendo sobre as questões ambientais desde a década de 70.

Com o Clube de Roma, em 1972, os problemas ambientais passaram a ganhar maior relevância. Novas discussões e novos programas ambientais aconteceram no decorrer dos anos, como a Conferência de Estocolmo, a Declaração de Cocoycok, o Relatório de Brundtland, e com destaque, a Conferência RIO 92, que aconteceu no Brasil.

Diante destes fatos busca-se, ao longo dos capítulos deste estudo, analisar a possibilidade dos problemas ambientais causados pelos pelas atividades econômicas influenciarem na própria evolução do crescimento econômico.

O primeiro capítulo busca apresentar a evolução da relação entre o homem e o meio ambiente. Por sua vez, o segundo capítulo apresenta os principais impactos ambientais resultantes da atividade econômica. Concluindo o raciocínio, no terceiro capítulo são discutidas as principais teorias econômicas que debatem as questões ambientais. Por fim, no quarto capítulo são explanados os principais eventos e discussões mundiais sobre as questões econômicas frente a problemática ambiental.

## 1 RELAÇÃO HOMEM E NATUREZA

O homem, assim como toda a realidade extra-humana, está inserido em um ambiente natural. Partindo desta idéia, segundo Gomes (2004), para Marx, há uma relação entre o homem e a natureza que é caracterizada com um processo natural de humanização:

A troca material entre o homem e a natureza é um processo que ocorre ao longo de toda existência humana. Enquanto o homem existir ele terá que dedicar parte do tempo da sociedade para se apropriar dos objetos da natureza e de transformá-los em objetos de uso humano através do trabalho. Essa é uma realidade insuprimível da realidade humana. (GOMES, 2004, p.38.).

Esta relação faz-se necessária para que a sobrevivência dos seres vivos, incluso o homem, se torne possível. Este, como qualquer outra espécie, precisa de substâncias para sua alimentação, reprodução e também para outros fatores inerentes à sua vida, como a realização de sua atividade produtiva. Assim, ao longo da existência humana a relação entre o homem e a natureza se modificou significativamente no decorrer do tempo.

Nas sociedades primitivas o homem utilizava-se da natureza somente para garantir sua sobrevivência; selecionava o que lhe podia ser útil como pedras, árvores, frutas e armazenava-os apenas para sua auto-suficiência; depois de certo tempo, iniciou a domesticação de espécies de animais e de plantas o que acabou por facilitar sua manutenção, pois passou a desperdiçar menos tempo para procurar sua comida (SIQUEIRA, 2007).

No decorrer dos séculos, esta relação incorporou outros personagens, ou seja, a relação direta entre o homem e a natureza complementou-se pela existência de uma outra relação: a troca direta entre seres humanos. Quando eventualmente havia excedentes produtivos, estes eram trocados entre os indivíduos, fazendo com que, desta forma, suas necessidades fossem atendidas e conseqüentemente suas satisfações aumentadas. Até esta época a natureza era apenas uma coadjuvante na vida humana. Este era o modo como pensavam, na chamada época pré-socrática, os filósofos como Tales, Heráclito, Pitágoras, Diógenes e Demócrito.

Esta troca que antes ocorria apenas eventualmente acabou por tornar-se mais freqüente com o surgimento das atividades artesanais e do trabalho familiar. Sendo assim, além dos produtos *in natura*, passou a incorporar produtos transformados e aprimorados

pela mão do homem. As constantes descobertas (domesticação da natureza) fizeram com que as atividades de troca, que antes eram apenas uma forma de eliminar o excedente produtivo, passassem a ser realizadas objetivando uma maior satisfação. A simples busca pela sobrevivência humana, que era tranqüilamente suprida pela oferta de produtos naturais, passou a conviver com novas necessidades que surgiram como conseqüência da transformação de produtos. Sendo assim, percebe-se o início do estabelecimento de uma relação capitalista, onde necessidades que anteriormente não existiam são criadas com o objetivo de absorver os novos produtos. Em suma pode-se dizer que a busca pelo lucro começa a vir à tona.

Aprimorando as idéias de outros filósofos da época pré-socrática, segundo Rambo (2007), René Descartes afirma que a natureza passa a ser vista como um meio para se atingir um fim. Complementa ainda que o homem passa ser visto como o centro do mundo, à imagem e semelhança de Deus.

Durante o século XVIII a relação homem x natureza sofreu uma modificação até então nunca vista, pois é dentro deste período que ocorreu a Revolução Industrial. A forma como o homem passou a interferir no meio ambiente, com a Revolução Industrial, e até hoje vem interferindo, agravou-se de forma que o equilíbrio natural inicialmente existente dificilmente será recuperado (RAMBO, 2007). Os meios de trabalho mais primitivos foram substituídos por máquinas, fazendo com que a produção fosse realizada numa escala maior e em um menor intervalo de tempo. O resultado disso é que a partir desta revolução, além da economia dar um grande salto para seu desenvolvimento, à demanda humana e conseqüentemente a exploração de matérias-primas oriundas da natureza aumentou consideravelmente. Segundo Rambo (2007) os recursos naturais, desde os tempos primitivos até os dias de hoje, são utilizados numa escala nunca imaginada.

O que antes era necessário apenas para uma questão de sobrevivência, a partir, principalmente da Revolução Industrial, teve-se um marco que começou a mostrar o poder que a sociedade tem para explorar a natureza. A partir dela, até os dias de hoje, a relação homem x natureza sustenta-se no sentido de que o homem considera-se um ser superior diante do ambiente natural e não apenas mais um integrante do ecossistema.

Conforme Rambo (2007), as ciências e técnicas do século XIX, a globalização e o meio técnico científico no final do século XX e início do século XXI promoveram avanços

de tal forma que o homem conseguiu afastar muitas ameaças naturais e assim dominar e aumentar seu controle sobre a natureza.

## 2 IMPACTOS (NEGATIVOS) DA ECONOMIA NA NATUREZA

Conforme observado no capítulo anterior, a relação homem x natureza tem sofrido transformações significativas no decorrer do tempo. O que inicialmente era apenas convívio tornou-se uma forma de dominação, onde o homem considera-se o centro do universo, com plenos poderes para atuar da maneira que ele achar mais conveniente. Sua ambição sobressai sobre as leis naturais de tal modo que nas últimas décadas, a natureza mostrou que está se voltando contra ele.

As transformações históricas ocorridas nessa época advêm essencialmente das mudanças que ocorreram historicamente nos modos de produção e, portanto nas relações econômicas. Neste sentido, embora, segundo Brown (2003), as teorias econômicas e os indicadores econômicos não expliquem como a economia está perturbando e destruindo os ambientes naturais, atualmente jornais e revistas mostram, quase que diariamente, o quanto a economia está vivendo fora de sincronia com o ecossistema, do qual ela é inteiramente dependente. Ainda, segundo Brown:

“A teoria econômica não explica por que o gelo do Mar Ártico está derretendo. Não explica por que os prados estão se transformando em desertos no noroeste da China, por que os recifes de coral estão morrendo no Pacífico Sul ou por que os pesqueiros de bacalhau em Terra Nova entram em colapso. Também não explica por que estamos vendo o início da extinção de plantas e animais desde o desaparecimento dos dinossauros, há 65 milhões de anos” (BROWN, 2003, p.4).

O progresso econômico evoluiu de forma extraordinária. A economia, segundo os indicadores econômicos, entre os anos de 1950 e 2000, aumentou sete vezes. Soma-se ainda o rápido crescimento do comércio internacional e a grande elevação do montante de ações negociadas nas bolsas de valores (o índice Dow Jones variou de 3.000 pontos em 1990 para 11.000 no ano de 2000). Essa realidade seria animadora se as políticas responsáveis por este desenvolvimento econômico mundial não fossem as mesmas que causam grandes problemas, como os impactos negativos causados ao meio ambiente (BROWN, 2003).

Na época primitiva, os resíduos eliminados pelo homem eram praticamente absorvidos pela natureza em sua totalidade. Com o passar dos anos este quadro se transformou de tal modo que, seja pela magnitude e ou pela naturalidade dos resíduos, a natureza já não consegue dar conta de absorvê-los. Segundo SANTIN (2004), apenas aproximadamente 17% da área total do globo, compreendendo as florestas do norte

(Alasca, Canadá e Rússia), os planaltos elevados da Mongólia e do Tibet e parte da Amazônia, ainda não foi explorada pelo homem. Conseqüentemente o restante do planeta vem sofrendo as conseqüências das atitudes antrópicas<sup>1</sup>.

Um dos problemas que mais tem alarmado a população mundial é a questão da poluição e suas conseqüências, que, de maneira geral, vem se fazendo presente cada vez mais, seja de forma direta ou indireta, em praticamente todas as regiões mundo.

As emissões de gases poluentes na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) originado pela queima de combustíveis fósseis e pelo desmatamento realizado através das queimadas, estão causando o chamado efeito estufa que acaba por influenciar diretamente no aumento da temperatura da Terra.

O efeito estufa consiste, segundo Lopes (2007), na capacidade apresentada pelas partículas de gases e de água suspensas na atmosfera, em reter o calor irradiado pela superfície terrestre, impedindo que os raios solares se dissipem pelo espaço. Este é o processo responsável pela manutenção do equilíbrio térmico do planeta. Sem ele não é capaz de haver vida na Terra, porém, em excesso, ele eleva a temperatura acima das possibilidades de equilíbrio.

No início da Revolução Industrial, em 1760, a emissão de dióxido de carbono, pela queima de combustíveis fósseis, era praticamente irrisória. Já por volta de 1950 a presença desta substância química estava em torno de 1,6 bilhões de toneladas anuais, conforme ilustra a figura 1 (BROWN, 2003).

E este comportamento apresenta tendência de piora. Antes da revolução industrial os limites para o crescimento tornavam o processo produtivo lento. A partir dela, com as novas técnicas descobertas, os países conseguem variar o montante de bens e serviços produzidos sem que este processo leve muito tempo, pois eles são capazes de utilizar a experiência e a tecnologia daqueles que os precederam. Sendo assim, as facilidades dos meios produtivos associados ao crescimento descontrolado dos centros urbanos têm evidenciado os fatores responsáveis pelo aumento de efeito estufa.

---

<sup>1</sup> Conforme Fornasari (1992) as atividades antrópicas são todas as atividades humanas (obra civil, atividade agrícola ou de mineração e outras formas de uso e ocupação do solo) capazes de alterar os processos, propriedades físicas, químicas ou biológicas, ou interferir em usos preexistentes de um determinado ambiente.

FIGURA 1– EMISSÕES MUNDIAIS DE CARBONO DA QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS, 1900 - 2000.



FONTE: Worldwatch Institute.

NOTA: Extraído de BROWN (2003, p.31).

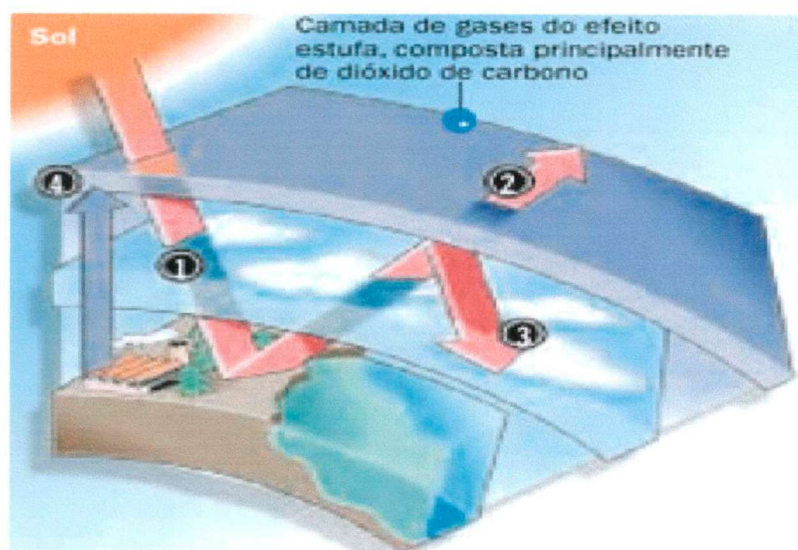
Conforme Ignácio (2007), a partir do início do século XX os países classificados como desenvolvidos tais como Japão, Estados Unidos, Europa, Rússia e aqueles que estão na corrida para o desenvolvimento, como Brasil, Chile e Argentina, são os principais responsáveis pela emissão de toneladas de gases poluentes como monóxido de carbono (CO), compostos de cloro – flúor - carbono (CFC) e gás metano (CH<sub>4</sub>), para a atmosfera.

Ao contrário do que se costuma pensar, a poluição atmosférica também se origina dos centros rurais. Muitos agricultores, como os brasileiros, utilizam uma técnica rudimentar de limpeza do solo que consiste na queimada das áreas florestais. Como, segundo o Ministério da Saúde, cada hectare<sup>2</sup> de floresta madura queimada libera aproximadamente 115 toneladas de carbono, pode - se afirmar que a prática deste tipo de técnica na agricultura é também uma das causas do aumento da concentração gasosa na atmosfera (SANTIN, 2006). A partir destes dados e sabendo-se que 90% das moléculas de

<sup>2</sup> Cada hectare equivale a 10.000 m<sup>2</sup>, equivalente a medida de um campo de futebol.

gases, responsáveis pela absorção do calor que é irradiado a Terra, como o caso do oxigênio ( $O_2$ ), nitrogênio ( $N_2$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), argônio (Ar), além do vapor da água, se concentram na troposfera<sup>3</sup>, pode-se deixar clara a relação existente entre a poluição e as mudanças climáticas: quanto maior o volume de gases emitidos mais eficiente será o processo de retenção de calor na Terra a mais superaquecido se tornará o planeta.

FIGURA 2 – PROCESSO DE ABSORÇÃO DO CALOR PELOS GASES PRESENTES NA ATMOSFERA – EFEITO ESTUFA.



FONTE: França, 2007.

Conforme figura 2, os raios emitidos pelo sol adentram as camadas da atmosfera (1). Eles seriam todos refletidos pela superfície terrestre (2), caso não houvesse uma camada de gases presente na atmosfera impedindo que todo o calor seja dissipado para fora e assim equilibre a temperatura (3). Este processo deixa a temperatura terrestre nas condições necessárias para a sobrevivência. Entretanto, com uma elevada concentração de gases um volume menor de calor será eliminado (4) e as temperaturas aumentarão.

<sup>3</sup> A Troposfera compreende a camada atmosférica que se estende desde a superfície da terra até a base da estratosfera. Além de responder por oitenta por cento do peso atmosférico, é a única camada em que os seres vivos são capazes de respirar normalmente. Por ser constituída por gases como oxigênio e dióxido de carbono ela atua na manutenção da temperatura da Terra (WIKIPÉDIA, 2007).

Outro grave problema relacionado à emissão de gases poluentes são as denominadas chuvas ácidas. Emitidos por indústrias, o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e os óxidos de nitrogênio (NO) quando entram em contato com a água da atmosfera, através de reações químicas, originam precipitações atmosféricas carregadas de ácido sulfúrico e de ácido nítrico, capazes de corroerem latarias de automóveis, metais de pontes, além de afetarem as plantas e serem prejudiciais à saúde das pessoas (MURASSAWA, 2007).

Apesar do efeito estufa ser o principal alvo da emissão de gases poluentes, outros impactos destas substâncias na camada atmosférica vêm sendo constantemente observados.

A camada de ozônio, que também tem importante papel na regulação das condições térmicas da Terra, pois atua como uma barreira de proteção contra os raios ultravioletas do sol, vem se mostrando a cada dia menos eficiente. O denominado buraco na camada de ozônio, descoberto por cientistas em 1985, continua se expandindo. Os principais agentes causadores deste problema são os CFC's (clorofluorcarbonos) emitidos pelas indústrias. Estes gases são transportados até altas altitudes e bombardeados pelos raios solares ocasionando a separação entre os átomos de cloro e de carbono. Uma molécula de cloro possui a capacidade de destruir milhares de moléculas de ozônio ( $\text{O}_3$ ). Os ozônios destruídos diminuem a barreira que impede a passagem dos raios ultravioletas nocivos aos seres humanos (MARASSAWA, 2007).

Se o aumento da concentração de gases na atmosfera vem sendo originado pela fumaça das chaminés das fábricas ou pelos canos de escapes dos carros pode até ser novidade nos dias atuais, mas as acentuadas variações da temperatura terrestre resultantes deste aumento já vem sendo observadas há alguns anos.

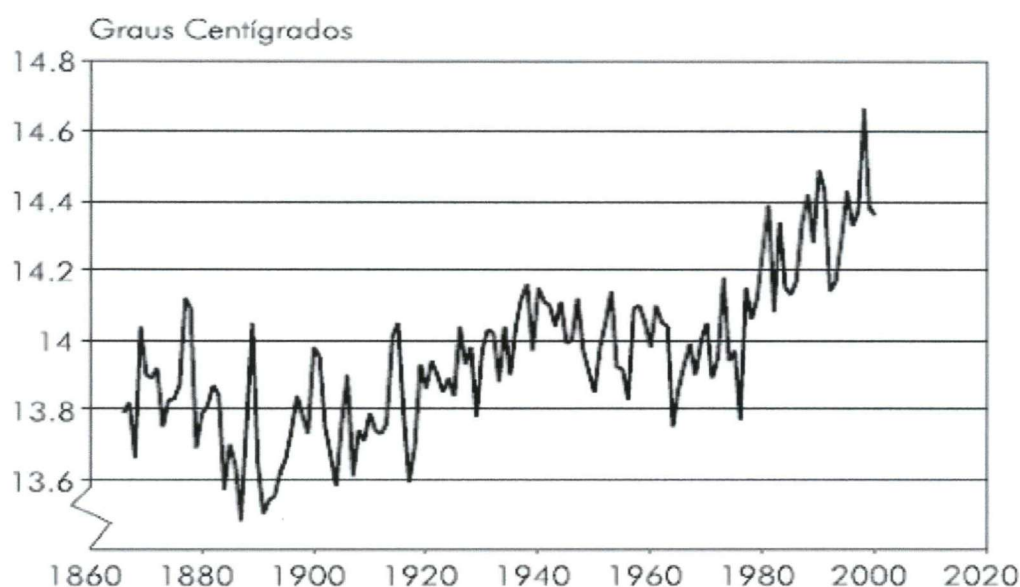
Na figura 3, além da evidência da elevação da temperatura terrestre a partir dos anos 80, observa-se, segundo a projeção, que ela tenderá a aumentar severamente nos próximos anos. Ressalta Brown:

Caso as concentrações atmosféricas de  $\text{CO}_2$  dobrem os níveis pré-industriais até o final deste século, chegando a 560 ppm (partes por milhão), a temperatura deverá aumentar  $1,4^\circ\text{C}$  –  $5,8^\circ\text{C}$ . Temperaturas em elevação levam a eventos climáticos mais extremos – ondas recordes de calor, degelo, elevação do nível do mar e tempestades mais destrutivas. (BROWN, 2000, p 32).

O incremento das temperaturas além de ficar evidente nas estações do ano mais quentes pela sensação térmica causada, também impulsiona a ocorrência de outros

fenômenos naturais, ou seja, a natureza, por si só, está mostrando ao homem os resultados do aquecimento global. O derretimento das geleiras é um bom exemplo disso.

FIGURA 3 – TEMPERATURAS MÉDIAS NA SUPERFÍCIE DA TERRA -1866 – 2000.



FONTE: Hansen.

NOTA: Extraído de BROWN (2003, p.33).

O Oceano Ártico, segundo estudo recente feito por cientistas noruegueses, poderá estar totalmente livre de gelo no verão, dentro de 50 anos, pois ao longo das últimas 4 décadas perdeu 42% em espessura e 6 % em área. Outro estudo realizado em 2000, por quatro cientistas americanos relata uma situação semelhante na porção polar da Groelândia. Este estudo revela que a cada ano esta imensa ilha de 2,2 milhões quilômetros está sofrendo uma perda de 51 bilhões de metros cúbicos de água (BROW, 2003).

Durante o processo de derretimento, as placas de gelo são deslocadas para o oceano, tornando o nível da temperatura dos oceanos mais baixo causando desequilíbrio no meio natural ali existente. Pode-se acrescentar que o aumento das temperaturas que resultam no derretimento das geleiras é a mesma causa do aumento do volume de água

nos oceanos, pois com temperaturas mais elevadas as moléculas de água tendem a se expandir ocupando um volume físico maior. Este fenômeno quando associado ao crescimento populacional gera um grave problema, pois a população mundial, de maneira geral, vem crescendo a um nível descontrolado e a disputa por um espaço para habitação está cada vez mais acirrada. Além do aumento da dificuldade pela busca de melhores condições de vida, muitos habitantes terão que se deslocar para terras de maior altitude, agravando os problemas de infra-estrutura e densidade populacional (SANTIN, 2006).

Estima-se que durante o século XX o nível do mar aumentou de 10 a 20 centímetros e caso a temperatura continue a se elevar, de acordo com o painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), a projeção é que o nível do mar se eleve em até um metro durante o século XXI. Temos de um lado uma massa populacional que não pára de crescer e do outro uma porção de terra que vem sendo invadida por desertos e mares (BROWN, 2003).

Além do impacto nas condições habitacionais, o excesso de água salgada, poderá invadir as reserva de água doce, fazendo, desta forma, com que o reservatório mundial de água que pode ser consumida seja reduzido, lembrando que, conforme Rygaard (2003), de toda quantidade de água disponível na Terra, 97% é constituída de água salgada, os outros 2% da água encontra-se congelada e apenas o 1% restante está efetivamente disponível para consumo humano.

Convém lembrar ainda que temperaturas mais elevadas propiciam chuvas mais destrutivas e em maior intensidade, semelhantes àquelas que devastaram a costa sudeste dos Estados Unidos, no final de 2005, que vieram acompanhadas do furacão que ficou popularmente conhecido como Katrina. Estes fenômenos mais ferozes são agravados por outro problema ligado à atividade econômica: o desmatamento. A crescente demanda por madeira e por áreas ideais para realização de atividades agrícolas está acarretando uma grande perda de áreas de florestas nativas. Segundo BROWN (2003), a área florestal mundial que no início do século era estimada em 5 bilhões de hectares, diminui, desde então, em 2,9 bilhões de hectares.

As florestas, além de atuarem na absorção do gás carbônico, são também responsáveis pelas chuvas, pois absorvem grande parte da água da atmosfera, devolvendo-a lentamente ao meio ambiente sob a forma de umidade. Com base nisso pode-se dizer que o desmatamento acaba por contribuir para a aceleração do processo de

desertificação de determinadas regiões, pois a quantidade de chuva diminui, podendo levar áreas com florestas bem desenvolvidas a tornar-se um deserto. Além disso, com menos área verde o solo fica mais vulnerável à erosão, fazendo com que a água das chuvas carregue consigo uma grande quantidade de resíduos e chegue de forma mais rápida aos rios, deixando os solos mais expostos e aumentando, desta forma, os riscos de deslizamentos e o acúmulo de terra nos leitos dos rios incorrendo em maiores chances de inundações (BANKS, 1996). Buscando adaptação para estas transformações, o equilíbrio natural passa a ficar ameaçado agravando a extinção e desaparecimento de espécies animais e vegetais. Segundo Banks:

Uma vez destruída, a floresta não pode ser recuperada. Mesmo removendo apenas as árvores maiores, o frágil ecossistema florestal não resistirá. Com ele, estarão perdidas para sempre comunidades inteiras de plantas e animais, muitas das quais de valor incomensurável para nós (BANKS, 1996, p.3)

Como já foi citado, quando o desmatamento é realizado através de queimadas ele também contribui para o aumento de emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera.

Um fenômeno mais facilmente observável que também é causa de grandes preocupações é a poluição hídrica. Seja através dos resíduos mais comuns originados pelos esgotos domésticos ou por resíduos industriais químicos e tóxicos, como partículas radioativas, resíduos de chumbo, resíduos agropecuários, como embalagens de pesticidas, e outros lixos não passíveis de absorção por parte da natureza, estão se tornando cada vez mais frequentes nos dias atuais (BRAGA, 2007).

Mesmo nos lugares mais distantes dos centros urbanos, onde a abundância de água proveniente de rios e córregos é maior, o estado natural da água vem sendo gradativamente transformado pelo homem. Conforme Vieira e Zampieron (2007) a prática abusiva e muitas vezes desnecessária do uso de agrotóxicos é considerada uma das grandes responsáveis pela poluição hídrica, pois através das águas das chuvas os componentes químicos são carregados até os rios, onde acabam contaminando grandes quantidades de água.

O resultado destas transformações é que a tendência à extinção e ao desaparecimento da diversidade da fauna aumenta e principalmente a chance do homem se contaminar e conseqüentemente adquirir determinadas doenças veiculadas a estes materiais se eleva.

### 3 O PENSAMENTO ECONÔMICO FRENTE À QUESTÃO AMBIENTAL

Ambientalistas, cientistas, políticos e governantes vêm, nas últimas quatro décadas, buscando encontrar, através de estudos e debates, soluções para os problemas ambientais causados pelo uso intensivo dos recursos naturais em várias regiões do mundo. Alguns acreditam que isto só será possível se o modelo capitalista atual for radicalmente transformado. Porém para uma grande parte dos estudiosos que busca encontrar soluções dentro deste mesmo modelo, percebe-se que a grande dificuldade encontrada é definir políticas e estratégias mais adequadas ao estilo de vida baseado no consumismo e na utilização desenfreada dos recursos naturais, que está levando o planeta Terra ao seu esgotamento (ROCHA, 2002).

Em 1758, como resposta ao pensamento mercantilista que defendia o comércio como fonte de riqueza, surge a primeira escola de pensamento econômico: a fisiocracia. Criada por François Quesnay, seu pilar teórico era a idéia de que somente a terra ou a natureza são capazes de produzir qualquer coisa e que se a produção permanecesse sintonizada com a dinâmica natural do ecossistema seria uma possibilidade real de enriquecimento das sociedades humanas. A fisiocracia foi a primeira escola a levantar a idéia da necessidade do homem viver em harmonia com o meio natural onde ele está inserido (ROCHA, 2004).

Para os fisiocratas a natureza oferece a matéria-prima mais importante para a produção de riqueza: a terra; pois, conforme Cobra (2001), através dela é realizada a produção agrícola que é considerada a verdadeira fonte de riqueza, uma vez que somente ela é capaz de gerar grandes lucros com poucos investimentos.

No final do século XIII, os economistas denominados “clássicos” passaram a questionar o limite da disponibilidade dos recursos naturais. Segundo Damaceno e Mata (2007), os clássicos já evidenciavam o verdadeiro valor do meio ambiente, que deve ser refletido por uma valoração sentimental, através da conscientização da importância deste ativo para a sobrevivência humana e concretizada por gestos de preservação ambiental.

Concomitantemente com o início da transformação da Inglaterra em maior potência mundial, Adam Smith, em 1776, lança sua famosa obra “*A Riqueza das Nações: uma investigação sobre sua natureza e sua causa*”. Nesta obra Smith buscou analisar os fenômenos econômicos, a fim de investigar os fatores determinantes do progresso de uma nação. Para Smith (1985), a riqueza de uma nação, identificada através de seu produto

anual *per capita*, dada a existência de recursos naturais, é determinada pela produtividade do trabalho e pela relação entre o número de trabalhadores empregados produtivamente e a população, sendo que o determinante fundamental do crescimento de uma nação é a taxa de formação do capital. Sendo assim, quanto maior for a acumulação de capital maior será o número de trabalhadores empregados e maior o número de máquinas produzidas para ser utilizadas e conseqüentemente maior será o montante produtivo e mais elevado será o crescimento econômico de uma nação. Este processo de crescimento dinâmico garantiria o crescimento da economia. Entretanto, este processo encontraria um limite: a exaustão dos recursos naturais não – renováveis (BRITO, 2005). A partir deste limite, na visão de Smith, ocorreria o que ele chamou de “estado estacionário”, onde o produto *per capita* estaciona, os salários ficam ao nível de subsistência, a taxa de lucro declina e conseqüentemente as taxas de investimento são reduzidas, enfim a economia estaria limitada de progredir. Nesta etapa da economia quanto mais trabalho e capital foram empregados na exploração agrícola, menor será a produtividade, ou seja, mantendo a quantidade de terra fixa, a obtenção de produtos se torna cada vez menor à medida que unidades variáveis dos demais fatores são utilizadas.

Analisando as limitações da disponibilidade dos recursos naturais Smith ressaltou que o valor de uso do meio ambiente é realmente elevado, pois é através dele que se realiza o processo produtivo. Porém, quando questiona o valor de troca dos recursos naturais, verifica que ele é praticamente inexistente devido ao fato das pessoas não precisarem pagar pelo que podem obter gratuitamente (DAMACENO e MATA, 2007). Com base neste argumento pode-se analisar um dos motivos da utilização muitas vezes inconsciente dos recursos naturais.

Smith, além de identificar o problema da limitação dos recursos naturais, também ficou conhecido pelas soluções por ele propostas. Para ele se medidas como liberalização do comércio internacional, regulamentação da concorrência e manutenção das colônias, fossem tomadas, o limite natural poderia ser evitado (BRITO, 2005).

A partir de Smith, outros economistas clássicos também deram sua contribuição para a evolução dos debates sobre as questões ambientais, principalmente no que se refere à exaustão dos recursos naturais como fator limitante de crescimento.

Thomas Malthus, observando o ritmo de crescimento populacional inglês e a expansão produtiva dos gêneros alimentícios, em sua obra “Ensaio sobre a População”,

em 1803, expõe sua teoria sobre o crescimento demográfico, que evidenciava a idéia de que a população cresce numa progressão geométrica e a produção de alimentos numa escala aritmética. Para Malthus se o ritmo do aumento populacional não fosse freado, chegaria certo tempo em que toda a terra disponível seria ocupada e os alimentos produzidos não seriam suficiente para alimentar toda a população. Desta forma o desenvolvimento capitalista estaria naturalmente limitado devido à escassez de recursos naturais para atender à geração de uma superpopulação (LIMONAD, 2007).

A forma, colocada por Malthus, para amenizar este problema, seria um controle rígido da natalidade e a ineficácia das políticas em amenizar o sofrimento das pessoas mais necessitadas (BRITO, 2005). Dentre suas pregações lutava pela revogação da “lei dos pobres” que garantia auxílio à população carente. Para ele esta lei somente incorre em custos financeiros e estimula o aumento populacional (CORAZZA, 2005).

O limite dos recursos naturais como um obstáculo ao crescimento econômico também foi analisado por David Ricardo (1817) em sua teoria dos rendimentos decrescentes. Com o desenvolvimento econômico e conseqüentemente o aumento da população é necessário um aumento no cultivo de alimentos. Levando-se em consideração que a quantidade de terras férteis é limitada, um aumento da capacidade produtiva induz as pessoas a utilizarem cada vez mais terras menos férteis e mais distantes dos centros urbanos consumidores. Mesmo que os salários reais se mantivessem constantes a ponto de garantir a sobrevivência dos trabalhadores, com o aumento dos custos de produção a taxa de lucro agrícola tenderia a cair. Caso o aumento dos custos de produção seja repassado aos preços, os salários devem ser aumentados para garantir a sobrevivência dos trabalhadores. Mesmo que este aumento não implique em melhores condições de vida para os trabalhadores ele impulsionará a queda dos lucros (CORAZZA, 2005). Em suma, com custos crescentes de produção de alimentos, mesmo que a produtividade original permanecesse a mesma, os rendimentos agrícolas seriam diminuídos (MAN YU, 2001). Este rumo que a economia tenderia a tomar, segundo Ricardo, comprometeria o futuro do capitalismo, visto que para ele os avanços nas tecnologias de cultivo não conseguiriam reverter esta situação e esta só poderia ser contornada até quando existisse a possibilidade da importação de alimentos mais baratos (CORAZZA, 2005).

Outro economista da linha de pensamento clássica que em meados da metade do século XIX, também identificou a possibilidade da ocorrência de um estado estacionário,

onde o crescimento da produção e da população cessaria devido às taxas decrescentes de lucro é John Stuart Mill. Mesmo seguindo os traços da análise dos outros clássicos, contrários a eles, considerava o estado estacionário como benéfico no longo prazo, pois era uma forma da sociedade se desprender de suas forças materiais e aprender a conviver de forma pacífica com a natureza (ROCHA, 2004). Para Mill a quantidade ilimitada de um bem natural faz com que ele não tenha valor algum no mercado, ou seja, a escassez se faz necessária para a utilização racional (DAMACENO e MATA, 2007).

Segundo Pádua (2007) a teoria de Mill prega que apesar da condição estacionária o avanço humano continuará, pois haverá mais espaço para todos os tipos de práticas culturais e para o progresso social.

Em suma, a idéia de um mundo finito esteve presente nas teorias dos economistas clássicos. Para eles a limitada reserva de recursos naturais, evidenciada pelo fator terra, poderia se tornar um empecilho ao crescimento econômico.

Ainda por volta do século XIX, surge uma nova corrente de pensadores econômicos que se baseavam em dois princípios: a escassez e a necessidade. Pregam como base de suas teorias o livre mercado, sem regularização estatal, orientado apenas pelo sistema de preços. Ou seja, os chamados neoclássicos acreditam que tanto os produtores, como os consumidores, cientes da limitação dos recursos e de suas necessidades ilimitadas irão direcionar suas escolhas, levando em consideração os custos e benefícios de suas decisões, de forma a alcançar a máxima satisfação de suas necessidades (BRITO, 2005).

Dentre as perspectivas da escola neoclássica faz-se presente a denominada economia dos recursos naturais, que evidencia o patrimônio natural como “fonte provedora de matérias-primas”, que são utilizadas como insumos para as atividades econômicas ou consumidas *in natura*. Conforme Denardin (2001), para a economia dos recursos naturais, o meio ambiente disponibiliza recursos para as atividades produtivas humanas, tais como alimentos, matérias-primas, energias, que formam o estoque de recursos naturais renováveis e não-renováveis, constituindo o capital natural.

Apesar de concordarem com a teoria clássica sobre a possibilidade de exaustão dos recursos naturais, os neoclássicos discordam no ponto em que este problema poderia ser responsável por limitar de forma absoluta a expansão econômica. Isso se torna evidente quando, segundo Rocha (2004), observa-se que inicialmente, nas representações

analíticas, como na função de produção entrava apenas capital e trabalho. Mais tarde os recursos naturais foram incorporados<sup>4</sup>. Este pouco interesse pelo problema da escassez se deve ao fato de que o progresso científico e tecnológico, segundo a visão neoclássica, era capaz de proporcionar o surgimento de novos mecanismos aptos a maximizarem a utilização dos recursos naturais, ou seja, conforme estes recursos fossem se exaurindo, as inovações tecnológicas iriam substituindo-os e desta forma, dariam continuidade ao processo de crescimento econômico, mesmo no longo prazo. Para Romeiro (2001) os neoclássicos consideram que o capital, a tecnologia e os recursos naturais apresentam a propriedade de substitubilidade perfeita e que a economia é suficientemente grande para que os recursos naturais representem um obstáculo à sua expansão. O progresso científico e tecnológico são as variáveis chaves para que o progresso econômico não seja limitado, ou seja, “as inovações tecnológicas tornam a economia dinâmica; expande o nível de produção, mesmo que haja limites dados pelos recursos naturais, ao permitir o aumento da produtividade do trabalho” (BRITO, 2005, p.8).

O embasamento teórico dos neoclássicos também contribuiu para o surgimento de uma outra importante construção teórica relacionada às questões ambientais: a denominada economia ambiental ou economia do meio ambiente ou também conhecida em alguns casos como economia da poluição.

Para Macedo (2002) a economia ambiental é fundamentada na idéia, segundo a qual os problemas ambientais são conseqüências das imperfeições do mercado, que depois de resolvidas, através de avanços tecnológicos e com a incorporação de preços aos custos ambientais, poderão deixar o mercado livre para buscar o equilíbrio entre as trocas da economia com o meio ambiente. Esta idéia central da economia ambiental também é destacada por Antunes (2007):

Suas propostas buscam como sempre, sustentar a supremacia do mercado – *deus ex-machina*. cerne da teoria neoclássica - o que, na área ambiental, impõe a valoração do meio ambiente, já que se faz necessário um valor monetário para que se possa efetuar a alocação de recursos, que preservaria o meio biofísico - seu uso estaria sendo contabilizado adequadamente nos cálculos econômicos dos agentes (ANTUNES, p. 2, 2007).

Para os adeptos desta escola o meio ambiente atua como fossa receptora de dejetos e de todo tipo de energia resultante da atividade humana (dispersão e diluição das

---

<sup>4</sup>  $Y = (F.L.R)$ , o que significa que a quantidade de recursos naturais (R) requerida pode ser tão pequena quanto se deseja desde que a quantidade de capital (k) seja suficientemente grande (ROMEIRO, 2001, p.11).

emissões atmosféricas pelo ar, absorção de dejetos industriais pelos rios...) o que acaba por gerar externalidades<sup>5</sup> negativas. Estes custos ambientais, gerados pela utilização do meio ambiente, não são captados pelo sistema de preços e conseqüentemente não são incorporados às funções de custo e demanda, o que acabam por deixá-los de fora das relações de mercado. Isto decorre do fato que os direitos de propriedade dos recursos naturais são indefinidos, ou seja, eles são considerados livres ou de custos muito baixo. Desta forma, o custo da degradação recai não sobre aqueles que degradam, mas sim sobre a sociedade com um todo e sobre as gerações futuras (ALVIM e GUIMARÃES, 2003).

Sendo assim, o ideal é que os custos ambientais sejam internalizados nas atividades de produção e consumo e, desta forma, possibilitem a eliminação das imperfeições e também a geração de incentivos por parte do mercado no que se refere à mudanças no padrão de uso dos recursos naturais (ALVIM e GUIMARÃES, 2003).

Baseado no que foi exposto pode-se dizer que a economia do meio ambiente tem como principal objeto de estudo a internalização monetária das externalidades (custo externos) via mercado (DENARDIN, 2003).

Alfred Marshall (1842 - 1924) foi um dos primeiros economistas a relacionar as questões ambientais com as questões econômicas. Em 1879, com sua obra "A água como elemento da riqueza nacional" abordava aspectos macroeconômicos e posteriormente, em 1890, com "*Principles of economics*" (Princípios da Economia) analisava o conceito de economias externas, mostrando sua relação com a localização do processo produtivo, procurando evidenciar seus efeitos sobre a concentração de empresas e sobre o espaço ao redor delas, como por exemplo, o benefício da diminuição dos custos de transporte entre as empresas que se instalam próximas, e também sobre economias internas, destacando que estas estão mais relacionadas à organização da produção (MACEDO, 2002).

---

<sup>5</sup> Quando a produção ou o consumo de um agente econômico é perturbada ou beneficiada pelas atividades de outro agente são originadas externalidades. Quando um agente, de forma intencional ou não, gera benefícios (ganho de bem estar ou de rendimentos), sem receber em troca algum valor monetário di-se que uma externalidade positiva é causada. Por outro lado, quando um agente, através de suas ações, mesmo que indiretamente, impõe prejuízos a terceiros (perda do bem estar ou diminuição dos rendimentos) e estes não são compensados via sistema de preços, gera externalidades negativas (DENARDIN, 2003).

Entretanto, apesar da extrema importância das contribuições marshalianas, foi Arthur Cecil Pigou (1877-1959), em 1919, com sua obra "*The economics of welfare*" (Economia do bem estar), dando continuidade ao pensamento de Marshall, que mostrou que economias externas também podem ser negativas, constituindo o que chamou de custos sociais, e principalmente fez eclodir o conceito de internalização das externalidades.

Segundo Macedo (2002), para Pigou, os problemas ambientais são casos típicos de externalidades, pois são causados por uma ação que apesar de beneficiar o agente causador resulta numa perda de bem estar para o restante da sociedade que não é compensada via sistema de preços. As externalidades ocorrem porque os bens naturais são livres, não tem propriedades, são de domínio universal, não tem preço pelo seu uso. Diante disso, o agente causador não contabiliza os custos de seus danos no seu processo produtivo. Nestas circunstâncias o livre mercado não é capaz de resolver os problemas das externalidades, o que acaba afastando a economia do ponto de otimização de recursos. Nesse momento o agente causador estará se beneficiando, enquanto o restante da sociedade terá sua satisfação diminuída.

A solução para isso, segundo a visão da economia ambiental, é fazer com que as externalidades, representadas, de acordo com o conceito de Pigou, pelos custos sociais, se tornem privadas através da adoção de instrumentos econômicos que simulem um preço que os agentes causadores devem acrescentar aos seus custos privados, internalizando assim as suas externalidades (MACEDO, 2002).

O método de incorporação de preços se enquadra facilmente no caso dos bens ambientais transacionados no mercado, como por exemplo, insumos materiais e energéticos. Seu preço irá variar de acordo com sua disponibilidade: quanto menos produto estiver disponível maior será seu preço e conseqüentemente inovações serão introduzidas no mercado para compensar este aumento no custo, conseguindo, desta forma, poupá-lo. Porém este mecanismo já não funciona quando se trata de serviços ambientais caracterizados como bens públicos que não são transacionados no mercado como ar e água (ROMEIRO, 2001).

Inicialmente, com o progresso econômico e a intensificação da atividade econômica os efeitos da degradação ambiental aumentarão. A partir de um certo nível de bem estar econômico a população estaria naturalmente mais sensível e conseqüentemente disposta a pagar pela melhoria da qualidade do meio ambiente. Nesta etapa faz-se

necessária a intervenção institucional para a correção das falhas de mercado decorrentes da utilização dos bens naturais de caráter público.

Para que esta estratégia de internalização das externalidades funcione, Pigou defende a intervenção do Estado na economia. Esta intervenção seria na forma de cobrança de impostos, denominado *Pollute's Pays Principle* (Princípio do Poluidor Pagador), que deveria corresponder a um valor que refletisse o custo social imposto à coletividade pelo desgaste causado na utilização do recurso natural por um único agente (ROCHA, 2004).

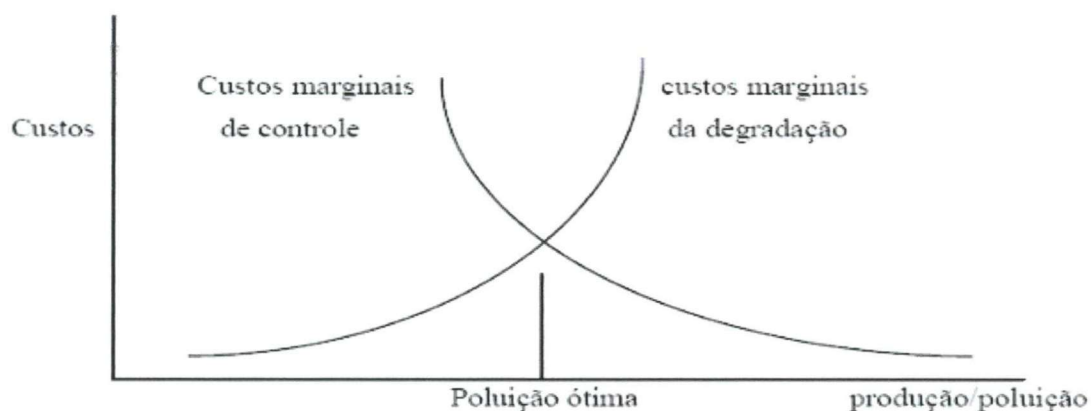
Segundo Denardin:

É o estado, instituição que garante o bem-estar geral, que deve fornecer esse sinal de preço, impondo um imposto poluidor (imposto pigoviano) igual ao dano causado por sua atividade (DENARDIN, 2003, p.10).

Com um custo imposto à sociedade pelo Estado, o agente econômico se depara com um *trade off* entre seus custos marginais de controle da poluição e os custos marginais dos impactos ambientais, ou seja, das externalidades resultantes de suas atividades produtivas que ele deverá internalizar nos seus custos de produção. Baseado nestas possibilidades o agente irá escolher o ponto de equilíbrio chamado de “poluição ótima”, onde, conforme o gráfico 1, ele irá minimizar seus gastos com controles de poluição e com taxas a serem pagas como custo da degradação (ROMEIRO, 2001).

Pode-se dizer que para os defensores da economia ambiental a solução para controlar e amenizar os efeitos da degradação do meio ambiente é punir os agentes causadores dos problemas ambientais através da inclusão de custos sociais aos custos produtivos.

GRÁFICO 1 – DEFINIÇÃO DO NÍVEL ÓTIMO DE POLUIÇÃO COM A INTRODUÇÃO DE CONTROLES



FONTE: ROMEIRO, A. R., (2001, p.13).

Contra-pondo-se à teoria intervencionista de Pigou, em 1960, Ronald Coase, em sua proposta para solucionar as questões ambientais, afirma que os efeitos externos causados ao meio ambiente não eram interesses privados frente ao interesse público, mas sim um interesse privado frente a outro interesse privado. Sendo assim, conforme Rocha (2004), a melhor solução para a redução das externalidades é a livre negociação entre os dois agentes que disputam o mesmo recurso natural, sem a intervenção estatal. Com isso um nível ótimo de emissão de externalidades seria alcançado sem a existência de custos de transação.

A base para que os problemas envolvendo degradação ambiental sejam resolvidos fundamenta-se na existência da propriedade privada dos recursos naturais.

Conforme Denardin:

Coase afirma que existe o interesse econômico para que uma negociação ocorra entre poluidor e vítima até que se encontre um nível de poluição aceitável. Para que isso ocorra, os direitos de propriedade sobre os recursos naturais devem ser bem definidos (DENARDIN, 2003, p.10).

A partir do momento em que os recursos naturais estejam em posse privada, e o Estado não interfira nas negociações, tanto as partes envolvidas (beneficiado e o prejudicado) como a sociedade será beneficiada (ROCHA, 2004).

Em meados dos anos 70, uma nova maneira de pensar os problemas ambientais começa a emergir. A teoria da economia ambiental passa a ser questionada por uma nova corrente de estudiosos denominada economia ecológica.

Buscando aproximar os ecossistemas naturais do sistema econômico, os economistas ecológicos alegam que as explicações dos economistas ambientais são insustentáveis e ainda servem para justificar as relações degradantes das indústrias com os demais sistemas naturais (LIMA, 2004). Suas proposições são limitadas quanto à preservação ambiental e com livre mercado (MACEDO, 2002). Um grupo de economistas e ecólogos começou a perceber que só seria possível garantir a sustentabilidade das gerações futuras integrando a economia com a ecologia. Para estes estudiosos as análises econômicas devem levar em consideração o mundo biofísico no qual as atividades econômicas estão inseridas pois é dele que derivam as matérias-primas e a energia para o próprio funcionamento da economia, além dele ser também o responsável pela absorção dos rejeitos originados pelas atividades econômicas .

O pilar teórico da economia ecológica originou-se ainda por volta do século XIX, pois nesta época foi explicitada a lei da termodinâmica, por Sadi Carnot (1796-1832), que tinha como ponto de partida a noção de fluxos energéticos liberados pelos sistemas em forma de calor. É ainda neste século que surgem os precursores da economia ecológica: os denominados engenheiros economistas (LIMA, 2004). Eles iniciaram seus estudos investigando as mudanças ocorridas a partir da revolução industrial, onde a transformação da força motriz do calor (termodinâmica) tornou incessante a busca pela produtividade e acabou por deixar a questão ecológica em segundo plano, transformando os problemas ambientais de âmbito local para uma esfera global (ROCHA, 2004).

Originados das ciências físicas e biológicas e apoiadas nas especialidades relacionadas às questões ambientais, ecológicas e energéticas, muitos debates e análises foram levantados por volta dos anos 70, sobre o funcionamento do sistema econômico e suas inter-relações com o sistema ambiental. Estes novos conceitos e ferramentas que passaram a ser utilizadas nas análises das relações entre o sistema econômico e os recursos ambientais denomina-se "*bioeconomics*" (bioeconomia) que, nos anos 80, com a fundação da International Society fo Ecological Economics (Sociedade Internacional de Economia Ecológica) em 1988 e com a criação da revista Ecological Economics (Economia Ecológica) em 1989, se consolidou como economia ecológica (AMAZONAS,2007). Tendo

como precursor o bioeconomista Georgescu-Roegen, ela busca questionar as teses de crescimento ilimitado através das leis físicas, procurando mostrar que as possíveis soluções para a crise ambiental são fundamentalmente técnicas (LIMA, 2004). Lima ainda reforça:

Se a economia ambiental constrói seus argumentos a parti das "leis econômicas" a economia ecológica recorre à natureza - às "leis físicas" da termodinâmica - para dar suporte ao seu arcabouço teórico-explicativo das realidades socioeconômica e ambiental.(LIMA, 2004, p.2).

Georgescu utiliza o conceito físico de entropia, onde defende que os recursos naturais de baixa entropia e com alto valor são transformados em resíduos de alta entropia, porém sem valor, ou seja, a energia total do universo é constante, mas ao contrário, a entropia está em constante aumento, devendo, por este motivo ser considerada na análise dos processos econômicos (BARROS E MACHADO NETO, 2007).

Diferentemente da economia neoclássica, a ecológica considera a economia como um sistema aberto, pois, para reproduzir-se, ao mesmo tempo em que recebe de fora tanto a energia solar como a matéria- prima necessária, também libera calor e despeja os dejetos não utilizados na meio ambiente. Porém, conforme Romeiro (2001) apesar de aberto, o sistema econômico é um subsistema que está inserido em um todo maior que impõe uma restrição absoluta ao sistema ecológico. Criamos uma economia do descarte onde tudo é jogado fora, porém como estamos inseridos num sistema maior fechado, o planeta terra, estamos transformando nosso mundo numa enorme lixeira (PENTEADO, 2007). Os resultados do ritmo produtivo descontrolado são uma das principais causas da degradação ambiental (ROCHA, 2004).

Segundo Denardin:

A economia ecológica, por sua vez, distingue-se da anterior por apresentar uma visão mais holística das relações entre o homem (sistema econômico) e a natureza (ecossistemas). Além disso, vê a economia como sendo um subsistema aberto inserido num amplo ecossistema, que é finito, não crescente e materialmente fechado.(DENARDIN, 2003, p.2).

Outro importante ponto ressaltado por estes pensadores é a limitação do crescimento econômico. Para eles, conforme Rocha (2004), antes da existência dos limites econômicos existem as limitações físicas do sistema que impedem que a economia cresça

de forma ilimitada. Apesar de concordarem com as novas possibilidades oriundas do avanço tecnológico, demonstram consciência de que elas se dão apenas dentro de certos limites fisicamente possíveis (AMAZONAS, 2007). Com base nesta idéia eles procuram em suas políticas orientar uma utilização mais eficiente dos recursos naturais, substituindo os recursos não-renováveis pelos renováveis e incentivar a redução de processos contaminantes que estão alterando os ciclos biogeoquímicos de muitos ecossistemas (ROCHA, 2004). Desta forma são grandes os esforços da economia ecológica em compatibilizar a economia e a ecologia e principalmente sustentar esta interação.

Inicialmente questionada pelos fisiocratas, a participação dos recursos naturais no processo produtivo vem sendo alvo de constantes estudos. Mais tarde com os economistas clássicos levantou-se a idéia da limitação na disponibilidade destes recursos. Enquanto Smith via uma proximidade de um estado estacionário devido à super utilização dos bens naturais, Ricardo levantou a possibilidade dos rendimentos decrescentes da terra a partir do momento em que o cultivo de um volume maior de terras menos férteis fosse necessário para atender, segundo Malthus, às necessidades do crescimento populacional descontrolado, incorrendo em custos produtivos mais elevados. John Stuart Mill também verificou a possibilidade da limitação dos recursos naturais cessarem o crescimento econômico, porém considerou-a benéfica, pois, segundo ele, com a escassez, os recursos naturais teriam algum valor de mercado e conseqüentemente seriam utilizados de forma racional.

Posteriormente à corrente de pensadores clássicos surge, por volta do século XIX, uma nova escola que passou a levantar as questões referentes aos recursos naturais: a chamada neoclássica. Ela defende que os recursos naturais não são um limite para o crescimento econômico, pois com o avanço tecnológico faz-se possível a substituição destes recursos. Uma extensão da economia neoclássica é a denominada economia de meio ambiente. Tendo Pigou como o principal representante, para a economia do meio ambiente as atividades econômicas geram externalidades que devem ser internalizadas através da atribuição de preços, ou seja, os agentes econômicos, através da imposição de estado, devem incorporar aos seus custos de produção os custos gerados pelas externalidades.

Por volta da década de 70, utilizando-se de conceitos da física, muitos debates foram realizados sobre a relação entre o sistema econômico e o meio ambiente. Acaba de

surgir uma nova linha de pensamento onde a relação existente entre economia e meio ambiente passa a ser estudada sob a ótica da física: a economia ecológica. Segundo esta, o sistema econômico é considerado um sistema aberto que utiliza os recursos naturais como matéria-prima produtiva e devolve ao meio ambiente os rejeitos do processo produtivo que acabam por ficarem acumulados dentro de um sistema maior e fechado: o planeta terra. E quanto maior é o ritmo do processo produtivo mais recursos são retirados da natureza, caminhando para a exaustão e mais energias inutilizáveis são depositadas no ambiente natural.

#### 4 PRINCIPAIS EVENTOS E DISCUSSÕES MUNDIAIS SOBRE A PROBLEMÁTICA ECONOMIA X MEIO AMBIENTE

Embora os problemas ambientais causados pela economia, em meados dos anos 1960, não fossem de tamanha magnitude como são os de atualmente, os cientistas econômicos, já naquela época, passaram a olhar de forma mais minuciosa para eles. Até esta década, segundo Marçal da Rocha (2004), o sistema de produção capitalista parecia ter o poder de se ajustar a qualquer desequilíbrio social ou ambiental para continuar sua busca pela maior produtividade e lucratividade. Para a maioria dos economistas da época o processo produtivo não dava nenhum sinal de insustentabilidade.

Segundo Nascimento:

A primeira manifestação mais importante de que a sustentabilidade do planeta estava em perigo, de que a produção como um todo estava aumentando de tal maneira que o planeta Terra não resistiria ao impacto dos resíduos dessa produção, bem como a reposição dos recursos naturais seria exaurida pelo aumento geométrico vertiginoso da produção industrial, ocorreu na década de 60 (NASCIMENTO, 2003, p. 1).

Nos anos 60 começaram eclodir debates sobre os riscos da degradação do meio ambiente. Inicialmente os países comunistas que buscavam a industrialização de forma incessante e a qualquer custo ambiental e os países menos desenvolvidos que buscavam sua própria industrialização para equiparar-se aos países mais desenvolvidos, mostraram-se contra estas novas idéias. Ainda, conforme PNUMA (2002) as questões ambientais eram praticamente uma preocupação apenas do mundo ocidental.

Essas novas concepções ambientais começam a ganhar corpo em 1968, com a criação do Clube de Roma. Reunindo chefes de estado, economistas, pedagogos, humanistas, industriais, banqueiros, líderes políticos, cientistas, entre outros membros de vários países, o Clube de Roma objetivava analisar a situação mundial e oferecer previsões e soluções para o futuro da humanidade (NASCIMENTO, 2003). Segundo Ramos (2001) ele tentava chamar a atenção do mundo sobre as características dos problemas ambientais e sua possível evolução caso medidas preventivas não fossem tomadas no que se refere a alguns aspectos, tais como: esgotamento dos recursos

naturais, os efeitos da poluição ambiental, o crescimento populacional e o aumento da produção e do consumo.

### Segundo Magnoli:

O arcabouço teórico do pensamento do Clube de Roma reside na idéia de que o planeta é um sistema finito de recursos, submetido às pressões do crescimento exponencial da população e da produção econômica. As suas conclusões apontavam o horizonte do colapso do sistema. As suas propostas organizavam-se em torno da noção de gerenciamento global da demografia e da economia, a fim de alcançar um estado de equilíbrio dinâmico (MAGNOLI, 2001, p. 1).

Em sua primeira reunião, os integrantes do Clube de Roma chegaram à conclusão que para amenizar os problemas ambientais era necessário promover uma queda na demanda por recursos naturais e uma diminuição na geração de lixos industriais. Em suma, para isso acontecer o ideal seria a redução do ritmo produtivo (NASCIMENTO, 2003). Este autor ainda apresenta um questionamento: como se mudaria uma sociedade que estava totalmente voltada para o consumo? O resultado disso é que esta primeira proposta do Clube não vingou e conseqüentemente foi considerada inviável.

Continuando suas pesquisas o Clube de Roma, em 1972, publicou um dos seus principais estudos: o modelo intitulado "Limites do Crescimento". Este estudo analisava cinco variáveis: tecnologia, população, nutrição, recursos naturais e meio ambiente, e previa que se as tendências da época continuassem, o sistema global entraria em colapso até o ano 2000 (PNUMA 2002).

Apesar de suas idéias não terem sido totalmente aceitas, o Clube de Roma foi o primeiro alerta para as questões ambientais que passaram a ser estudada até os dias de hoje.

A partir deste e de outros debates ambientais e também de fatos como a criação, em 1970, do National Environmet Policy, pelo Estados Unidos, com o objetivo de institucionalizar a fiscalização de impactos ambientais, e da realização de várias reuniões em Fournex, na Suíça, que produziram o documento "O Painel de Peritos em Desenvolvimento e Meio Ambiente", foi possível a realização, pela Assembléia Geral das Nações Unidas, da Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, em Estocolmo, na Suécia (BIBLIOTECA DIDÁTICA DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS, 2007).

Esta conferência reuniu tanto países desenvolvidos como países em desenvolvimento (inclusive o Brasil), com exceção da antiga União Soviética e de seus aliados (PNUMA 2002).

A Conferência de Estocolmo, como ficou conhecida, diferentemente do Clube de Roma que defendia uma diminuição do nível produtivo, pregava que a melhor solução era continuar produzindo, mas fazendo um melhor aproveitamento dos recursos naturais do planeta, para que eles tivessem uma duração maior, e também racionalizando os processos produtivos para que eles gerassem menos resíduos (lixo industrial), (NASCIMENTO, 2003).

Além de estabelecer algumas metas específicas como uma moratória de dez anos sobre a caça comercial de baleias, a prevenção a derramamentos deliberados de petróleo no mar até 1975 e um relatório sobre o uso de energia até 1975, a Conferência de Estocolmo produziu uma Declaração de 26 princípios e um Plano de Ação com 109 recomendações que constituíram o primeiro conjunto de leis internacionais sem aplicação prática, apenas intencionais para questões ambientais. Cabe lembrar ainda que a conferência também instituiu o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente-PNUMA com o objetivo de criar uma consciência ambiental dentro das Nações Unidas, (PNUMA 2002).

Como resultado das controvérsias geradas entre a idéia de crescimento zero defendida pelo clube de Roma e a idéia de crescimento racional posteriormente defendida na Conferência de Estocolmo, em 1973 surge uma idéia alternativa de desenvolvimento: o conceito de ecodesenvolvimento. Inicialmente utilizado por Maurice Strong, o ecodesenvolvimento buscava, segundo Cunha (2007), conciliar justiça social, eficiência econômica, condicionalidade ecológica e respeito à diversidade cultural, visando estabelecer uma relação positiva entre desenvolvimento e meio ambiente.

Esta idéia inicial de ecodesenvolvimento foi aprimorada pelo economista Ignacy Sachs. Conforme Vieira (2007), esta nova concepção de ecodesenvolvimento enfatiza que se deve buscar o crescimento econômico que valoriza o potencial de recursos naturais e humanos de cada região específica, buscando minimizar os custos sociais e ecológicos e promovendo a autonomia das populações envolvidas, mesmo que se faça necessário um ritmo mais lento de crescimento.

Em 1974, organizado pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA) e pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) foi realizada a Declaração de Cocoyok, num simpósio de especialistas, presidido por Bárbara Ward, em Cocoyok, no México. Foi nela que se afirmou a hipótese de que os países industrializados devem baixar seu consumo e suas participações na poluição da biosfera, pois, além de existir um mínimo de recursos necessários para o bem estar do indivíduo, existe também um máximo (VARGAS, 1999).

Segundo PNUMA (2002), esta Declaração além de influir no pensamento dos principais pensadores ambientais, serviu como primeiro parágrafo da “Estratégia de Conservação Mundial”, publicada em 1980, que abordava a idéia de que os problemas ambientais eram de longo prazo e deveriam ser conciliados com desenvolvimento econômico.

As idéias da Declaração de Cocoyok foram reforçadas em 1974, pela Fundação Dag-Hammarskjold, da qual participaram pesquisadores oriundos 48 países e organizações da ONU. Segundo Silveira de Oliveira (2007), o Relatório Dag-Hammarskjold abordou a influência que os países desenvolvidos exercem sobre os países em desenvolvimento, enfatizando a questão ambiental, e procurando incentivar possibilidades de mudanças e autonomia para os países pobres. Propostas, estas, que foram alvos de combates radicais.

Na década de 80 temos um importante acontecimento para a economia ambiental. A Assembléia Geral das Nações Unidas cria, em 1983, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED). Presidida pela então primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, a comissão foi designada para avaliar os principais problemas de meio ambiente e de desenvolvimento, a nível mundial, e criar proposta para solucioná-los.

Em 1987 a Comissão divulga o relatório “Nosso Futuro Comum” (Our Common Future) que tinha como base a idéia de conciliar crescimento econômico e preservação ambiental. Surge desde então a idéia de desenvolvimento sustentável (LIMA, 1997).

Segundo Cordani:

O que pretende é alcançar uma situação ideal de justiça social, para a humanidade, na qual o desenvolvimento sócio-econômico, em bases eqüitativas, estaria em harmonia com os sistemas de suporte da vida na Terra. Em tal situação, ocorreria certa melhoria na qualidade de vida das populações, cujas necessidades (e alguns dos desejos) da presente geração estariam satisfeitas sem prejuízos para as gerações futuras. O paradigma do desenvolvimento sustentável inclui, necessariamente, equilíbrio de desenvolvimento sócio-econômico, preservação e conservação do

ambiente, e também controle dos recursos naturais essenciais, como água, energia e alimentos (CORDANI, 1995, p.2).

O relatório inova no sentido de que não trata dos problemas ambientais isoladamente. Ele procura inter relacioná-los com outros aspectos do desenvolvimento: econômicos, políticos, éticos, sociais, culturais e ecológicos. Pode-se acrescentar ainda que também traz alguns traços do Ecodesenvolvimento no que diz respeito a combinar eficiência econômica com prudência ecológica e justiça ambiental ( LIMA, 1997).

O Relatório de Brundtland teve tanta influência em nível mundial que estimulou a ONU a realizar, em 1992, no Rio de Janeiro, a maior reunião de chefes de estado da história: A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, UNCED 92 ou RIO 92.

Importantes documentos foram elaborados durante o RIO 92: Declaração do Rio, em um conjunto de 27 princípios pelos quais devem ser conduzidas as interações dos humanos com o planeta; Agenda 21 (programa de ação global em 40 capítulos); Declaração de princípios sobre florestas; Convenção sobre diversidade biológica; quadro sobre mudanças climáticas que influenciou na criação de Protocolo de Kyoto em 1997.

A Conferência RIO 92, além de reafirmar as principais idéias da Conferência de Estocolmo que buscam colocar os seres humanos no centro das preocupações relacionadas ao desenvolvimento, possibilitou uma grande expansão da discussão sobre desenvolvimento sustentável. Mais de 150 países criaram instituições nacionais visando promover uma maior abordagem sobre o debate de desenvolvimento sustentável. Mais de noventa por cento dos setores da sociedade civil, que estão envolvidos com a criação de agendas e estratégias ambientais foram criados a partir da ECO 92 (PNUMA 2002).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde os tempos mais antigos percebe-se a essencialidade da participação dos recursos ambientais no desenvolver do crescimento econômico. Esta relação natural vêm, com o passar dos tempos, mudando suas características e deixando seus efeitos negativos virem à tona. A exaustão dos solos, as poluições ambientais e as variações excessivas na temperatura são exemplos disso.

O reflexo destes problemas para a economia pode ser analisado segundo o pensamento de vários estudiosos. Os Clássicos com sua teoria da limitação e exaustão do fator terra para a produção de alimentos já previam o que vemos atualmente: um crescimento populacional contínuo frente a uma disponibilidade constante de terra. Percebe-se que uma maior variedade insumos tem que ser aplicada ao processo produtivo para que terras menos férteis resultem num nível ótimo de produção. Este incremento no processo resulta numa elevação dos custos produtivos, implicando em duas possibilidades: ou o produtor repassa todos os custos para o preço final e desta forma oferta os produtos mais caros, diminuindo o poder de compra do consumidor ou ele mantém o preço inicial e diminui sua margem de lucro. Em ambos os casos algum agente econômico é prejudicado.

A escola de pensamento denominada Neoclássica levanta a possibilidade dos efeitos econômicos negativos sobre o meio ambiente serem incorporados aos custos de produção. Para os Neoclássicos as atividades econômicas ao mesmo tempo em que originam lucros para um pequeno número de agentes geram externalidades negativas que prejudicam a sociedade como um todo. Com base neste princípio, a solução encontrada por eles para compensar esta discrepância é a incorporação das externalidades no montante de custos, ou seja, os produtores devem acrescer em sua função de produtiva o preço pela geração de externalidades. Por exemplo, as poluições causadas pelas indústrias geram um aumento na procura por serviços de saúde pública, causando um aumento nos gastos governamentais para esta área. Com base na teoria neoclássica, os agentes causadores desta externalidade deverão arcar com os custos da manutenção de saúde, mesmo que de forma indireta, através de mecanismos como a cobrança de impostos, direcionando, desta maneira, recursos para uma atividade aquém daquela geradora de lucros.

Com a Economia Ecológica, levantou-se a importância de se dar atenção às limitações físicas do sistema. As atividades econômicas originam quantidades cada vez mais elevadas de dejetos que não são reaproveitados pelos processos produtivos. Apesar de ainda existir muito espaço para a acumulação de lixo, deve-se lembrar que, conforme os defensores da Economia Ecológica, vivemos num sistema fechado: o planeta Terra. Aos poucos estamos percebendo esta peculiaridade e buscando soluções para este problema. Entretanto os recursos gastos para o encontro destas soluções poderiam ser destinados para outros fins se a economia atuasse de forma mais conscientizada.

Um exemplo de mudança seria a redução dos gases que diminuem o efeito estufa, através da exploração mais intensa de fontes alternativas de combustíveis renováveis como o álcool em substituição à gasolina (sem avançar sobre florestas) e ao carvão e a diminuição do consumo de energia elétrica via maximização da utilização da energia natural.

Além de ser importante mostrar a existência de perdas econômicas resultantes dos próprios efeitos que a economia gera no meio ambiente, deve-se destacar que existe também a preocupação com a manutenção da vida na Terra. Porém a importância de reconhecermos que a busca a qualquer custo pelo crescimento econômico pode levar a humanidade a um caminho sem volta ainda não está presente em todas as pessoas, incluindo em grandes líderes mundiais. Muitos países não fazem esforços para aderir às metas comuns que buscam a melhoria global, como o Protocolo de Kyoto que objetivava reduzir em 5,2% a emissão de gases poluentes em relação aos níveis de 1990 no período entre 2008 e 2012 e infelizmente não teve toda a adesão planejada.

Para que os impactos ambientais da atividade econômica e seus efeitos na própria dinâmica do crescimento fossem analisados de forma mais complexa faz-se necessário a realização de um estudo empírico, onde se deve acompanhar as mudanças ambientais resultantes de uma atividade econômica específica e como a função de produção desta empresa se comporta com o acréscimo destas mudanças sob forma de custos.

Conclui-se que a relação entre homem e natureza ganha tamanha atenção que as relações econômicas terão que ser reconstruídas ou até reinventadas no sentido de abarcar as preocupações com os processos ecológicos de sustentação das condições de vida no planeta.

## REFERÊNCIAS

ALVIM, M. I. S. A.; GUIMARÃES, H. M. . **Economia Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: um enfoque no setor agrícola**. In: XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2003, Juiz de Fora/ MG. Disponível em: <<http://200.145.44.2/material/afranio/TEXTos%20semin%C3%A1rios%20para%203%20abril/texto7economiambi%20e%20Desenv%20susten.pdf>> Acesso em: 18 set. 2007.

AMAZONAS, M. de C. **Economia Ecológica**, 2007. Disponível em:<<http://www.ecoeco.org.br/economia/index.php>> Acesso em: 18 set. 2007.

ANTUNES, D. J. N. **Valoração Ambiental e Meio Ambiente: uma Visão Crítica**, 2007. Disponível em: <[www.ie.ufu.br/.../Valora%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20e%20Meio%20Ambiente.pdf](http://www.ie.ufu.br/.../Valora%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20e%20Meio%20Ambiente.pdf)> Acesso em: 18 set. 2007.

BALDRATI, B. **Furacões devastadores e o aquecimento global**. . Gazeta do Povo, Curitiba, 23 set. 2007.

BALDRATI, B. **Acordo climático é desafio para G8**. Gazeta do Povo, Curitiba, 03 jun. 2007.

BANKS, M. **Preserve as Florestas Tropicais**. Scipione, São Paulo, 1996. Disponível em: <<http://www.meusestudios.com/ecologia/florestas-tropicais/as-consequencias-do-desmatamento.html>> Acesso em: 18 set. 2007.

BIBLIOTECA DIDÁTICA DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS. **Histórico dos movimentos ambientais no Brasil e no mundo**, 2007. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~bdta/premissas/historico.htm>> Acesso em: 18 set. 2007.

BRAGA, E. **O Meio Ambiente: Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://paginas.terra.com.br/educacao/gentefina/meioambiente.htm>> Acesso em: 18 set. 2007.

BRITO, C. A. de. **A inserção da dimensão ambiental na teoria econômica.** Revista de Pós-Graduação em Ciências Jurídicas, nº 6, p. 108 – 131, 2005. Disponível em: <<http://www.ccj.ufpb.br/primafacie/prima/artigos/n6/ainsercao.pdf> > Acesso em: 10 mai. 2007.

BROWN, L. R. **Eco-Economia: construindo uma economia para a terra.** Salvador:UMA,2003. Disponível em: <[http://www.uniethos.org.br/\\_Uniethos/Documents/livro.pdf](http://www.uniethos.org.br/_Uniethos/Documents/livro.pdf)> Acesso em: 01 mai. 2007.

CALDEIRA, K. **Patrimônio Mundial em Perigo.** Gazeta do Povo, Curitiba, 23 set. 2007.

CORAZZA, G. **Malthus e Ricardo: duas visões de Economia Política e de Capitalismo.** Ano 3, n 39, 2005. Disponível em: <[www.unisinos.br/ihu/uploads/publicacoes/edicoes/1158330491.25pdf.pdf](http://www.unisinos.br/ihu/uploads/publicacoes/edicoes/1158330491.25pdf.pdf) > Acesso em: 18 set. 2007.

CORDANI, U. G. **As Ciências da Terra e a mundialização das sociedades,** 1995. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/ea/v9n25/v9n25a03.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ea/v9n25/v9n25a03.pdf)> Acesso em: 18 set. 2007.

CUNHA, F. L. S. J. da. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade,** 2007. Disponível em: <[www.cori.rei.unicamp.br/CT/resul\\_trbs.php?cod=291](http://www.cori.rei.unicamp.br/CT/resul_trbs.php?cod=291)> Acesso em: 01 mai. 2007.

DAMACENO, J. de J.; MATA, H. T. da C. **O Meio ambiente ea Evolução Teórica do Conceito de Valor na Economia, a partir do séc. XVIII,** 2007. Disponível em: <[http://www.seminarioicuesc.com.br/sistema/resumos/11\\_pag482.PDF](http://www.seminarioicuesc.com.br/sistema/resumos/11_pag482.PDF)> Acesso em: 18 set. 2007.

DENARDIN, V. F. **Abordagens econômicas sobre o meio ambiente e suas implicações quanto aos usos dos recursos naturais.** Teoria e Evidência Econômica, Passo Fundo, v. 11, nº 21, p. 129 – 149, nov. 2003. Disponível em: <[http://www.upf.br/cepeac/download/rev\\_n21\\_2003\\_art5.pdf](http://www.upf.br/cepeac/download/rev_n21_2003_art5.pdf)> Acesso em: 10 mai. 2007.

FORNASSARI FILHO, N. et al. Citado por DE ANGELIS NETO, G. DE ANGELIS, B. L. D. DALL' AGNOL, I. C. S. et al. **O Controle de Processos em Áreas Urbanas com o uso de Vegetação.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 1 n 1, 2006. Disponível em: <[http://lmq.esalq.usp.br/revsbau/artigos\\_cientificos/artigo06.pdf](http://lmq.esalq.usp.br/revsbau/artigos_cientificos/artigo06.pdf)> Acesso em: 18 set. 2007.

FRANÇA, V. **Por que o Clima no Mundo Enlouqueceu?** Revista Época, 2007. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG64457-5856,00.html>> Acesso em: 18 set. 2007.

MOTTA, Alexandre. **Corte de árvores no MT cresceu 200%**, Gazeta do Povo, Curitiba, 23 set. 2007

GOMES, A. V. **Economia do Sistema Comunitário**, outubro, 2004. Disponível em: <<http://www.eumed.net/ce/2004/cagg-comun.htm>> Acesso em: 18 set. 2007.

GOMES, A. V. **A dialética da natureza de Marx: os antagonismos entre capital e natureza**, 2004. Disponível em: <[www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/cgi-bin/PRG\\_0599.EXE/4924\\_4.PDF?NrOcoSis=12240&CdLinPrg=pt](http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/cgi-bin/PRG_0599.EXE/4924_4.PDF?NrOcoSis=12240&CdLinPrg=pt)> Acesso em: 29 abril. 2007.

IGNÁCIO, E. **Natureza Comprometida.** Produto do Núcleo José Reis de Divulgação Científica da ECA/USP, São Paulo, nº 35, Nov/ Dez. 2006. Disponível em:<[http://www.eca.usp.br/nucleos/njr/voxscentiae/ercio\\_ignacio\\_natureza\\_comprometida\\_efeito\\_estufa\\_edicao34.htm](http://www.eca.usp.br/nucleos/njr/voxscentiae/ercio_ignacio_natureza_comprometida_efeito_estufa_edicao34.htm)> Acesso em: 18 set. 2007.

LIMA, J. E. de S. **Economia ambiental, ecológica e marxista versus recursos naturais**. Revista Fae, Curitiba, v. 7, nº 1, p. 119 – 127, jan/ jun. 2004. Disponível em: <<http://www.fae.edu/intelligentia/publicador/conteudo/foto/2582005Economia%20ambiental,%20ecol%C3%B3gica%20e%20marxista%20versus%20recursos%20naturais.pdf>>

Acesso em: 10 mai. 2007.

LIMONAD, E. **Questões Ambientais Contemporâneas: uma contribuição ao debate**, 2007. Disponível em

<[www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT01/ester\\_limonad.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT01/ester_limonad.pdf)> Acesso em: 18 set. 2007.

LOPES, R. B. **Meio Ambiente: Impactos ambientais**, 2007. Disponível em: <<http://pessoal.educacional.com.br/up/4770001/1306260/t137.asp>> Acesso em: 18 set. 2007.

MACEDO, Z. L. **Os limites da economia na gestão ambiental**. Margem, São Paulo, nº 15, p. 203 – 222, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/margem/pdf/m15zlm.pdf>> Acesso em: 11 mai. 2007.

MAGNOLI, D. **O Protocolo de Kyoto e a terceira etapa da “ecodiplomacia”**, 2001. Disponível em: <[http://www.clubemundo.com.br/revistapangea/show\\_news.asp?n=56&ed=1](http://www.clubemundo.com.br/revistapangea/show_news.asp?n=56&ed=1)> Acesso em: 18 set. 2007.

MAN YU, C. **La Economia Ambiental**. In: ROCHA, J. M. da. **A Ciência Econômica diante da problemática ambiental**, 2004. Disponível em:

<<http://hermes.ucs.br/ccea/ipes/td/IPES%20TD%20009%20JUL%202004.pdf>>

Acesso em: 08 mai. 2007.

MARASSAWA, M. T. M. **Aquecimento Global - Ficção x Realidade**, 2007. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./urbano/index.html&conteudo=./urbano/artigos/aquecimento.html>> Acesso em: 18 set. 2007.

NASCIMENTO, L. C. F. **Meio ambiente- história, problemas, desafios e possibilidades**, 2003. Disponível em: <[www.ibps.com.br/index.asp?idnoticia=1996](http://www.ibps.com.br/index.asp?idnoticia=1996) > Acesso em: 01 mai. 2007.

PENTEADO, H. **O economista Hugo Penteado critica as políticas econômicas que desprezam o meio ambiente**, 2007. Disponível em: <<http://ethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3345&Lang=pt-B&Alias=Ethos&itemNotID=8177>> Acesso em 18 de set. 2007.

PNUMA. **Perspectivas do Meio Ambiente Mundial GEO-3**, 2007. Disponível em: <[http://www.wiuma.org.br/geo\\_mundial\\_arquivos/capitulo1.pdf](http://www.wiuma.org.br/geo_mundial_arquivos/capitulo1.pdf) > Acesso em 18 de set. 2007.

RAMBO, N. F. **Ambiente, Etologia e Cultura: tentando compreender o problema da separação homem-natureza a partir do pensamento greco-romano clássico**, 2007. Disponível em: < [http://seifai.edu.br/artigos/Ambiente\\_etologia\\_cultura-Nestor\\_Rambo.pdf](http://seifai.edu.br/artigos/Ambiente_etologia_cultura-Nestor_Rambo.pdf)> Acesso em: 07 mai. 2007.

RAMOS, E. C. **Educação Ambiental: origem e perspectivas**. *Educar em Revista*, Curitiba: Editora UFPR, n. 18, p. 201 – 208, 2001.

REVISTA VEJA. **O Avanço das algas tóxicas**. Editora Abril, ed. 2028, n. 39, ano 40, 03 out. 2007.

ROCHA, J. M. da. **A Ciência Econômica diante da problemática ambiental**, 2004. Disponível em: <<http://hermes.ucs.br/ccea/ipes/td/IPES%20TD%20009%20JUL%202004.pdf>> Acesso em: 08 mai. 2007.

ROMEIRO, A. R. Economia ou Economia política da Sustentabilidade? Texto para discussão. IE/ UNICAMP, n 102, set 2001. Disponível em <[www.eco.unicamp.br/publicacoes/textos/download/texto102.pdf](http://www.eco.unicamp.br/publicacoes/textos/download/texto102.pdf)> Acesso em 18 de set. 2007.

SANTIN, M. F. C. L. Vulnerabilidades Ambientais e Implicações para o Desenvolvimento Sustentável. *Análise*, Porto Alegre, v 17, n. 1, p 91-104, jan/ jul. 2006. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/famecos/ojs/index.php/face/article/viewFile/285/234>> Acesso em 18 de set. 2007.

SILVEIRA DE OLIVEIRA, J. L. Desenvolvimento Sustentável: um desafio Intergeracional, 2007. Disponível em <[www.ifm.org.br/moodle/file.php/19/Desenvolvimento\\_sustentavel\\_-\\_dissertacao](http://www.ifm.org.br/moodle/file.php/19/Desenvolvimento_sustentavel_-_dissertacao)> Acesso em 18 de set. 2007.

SIQUEIRA, A. B. GAIA - Um Planeta Necessitando de Ajuda Urgente. *Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <<http://www.fisica.furg.br/mea/remea/congress/artigos/poster03.pdf>> Acesso 18 set. 2007.

SMITH, A. A Riqueza das Nações: investigação sobre a natureza e suas causas. São Paulo: Abril cultural, 1985.

VALÉRIO, B. M. A natureza também cobra imposto. Quem paga é você. *Gazeta do Povo*, Curitiba, 18 de mar. 2007.

VARGAS, P. R. O insustentável discurso da sustentabilidade. In: BECKER, D. F. (org). *Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?* 2 ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 207 – 238, 1999.

VIEIRA, J. L. de A. ZAMPIERON, S. L. M. *Poluição da Água*, 2007. Disponível em <[http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m\\_a\\_txt5.html](http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html)> Acesso em 18 de set. 2007.

WIKIPÉDIA. *Troposfera*, 2007. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Troposfera>> Acesso em 18 de set. 2007.

**ANEXO A**

## ANEXO A - MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MUNDO

### África

. A maior geleira do Monte Quênia encolheu 92% em um século. As neves eternas do Kilimanjaro reduziram 82% desde 1812

### Alasca

. O Estado americano registrou calor acima da média nas quatro estações de 2003  
 . Mais de 1.000 geleiras estão ameaçadas. O imenso Glaciar Colúmbia recuou 10 quilômetros nos últimos 20 anos

### Alemanha

. Em agosto de 2003, os termômetros ultrapassaram 40 graus em Munique

### Alpes

. Entre 1925 e 2025, a cordilheira vai perder até 90% da cobertura de gelo

### Antártida

. O aquecimento do clima ameaça dez das 17 espécies de pingüins. A população de pingüim imperador caiu pela metade em cinco décadas  
 . A Banquisa de Larsen perdeu um pedaço de 1.300 quilômetros quadrados em 1995. As temperaturas estão 2,5 graus mais altas do que há 60 anos

### Argentina

. Em maio de 2003, uma inundação em Santa Fé foi considerada o maior desastre natural da história do país

### Ártico

. As placas de gelo que cobrem o mar perderam 15% de espessura nos últimos 50 anos

### Austrália

. Em setembro de 1993, a primavera mais quente de sua história registrou um recorde de 43,1 graus

### Bolívia

. Em dezembro de 2003, uma inundação excepcional derrubou uma ponte no Rio Chapare. Um ônibus com 19 pessoas foi arrastado pelas águas

### Brasil

. Em fevereiro de 2004, as chuvas mais fortes dos últimos 20 anos inundaram várias cidades nordestinas, como Gravatá, em Pernambuco

### Etiópia, Somália e Quênia

. As trombas-d'água não caíam com tanta intensidade desde 1961. Houve até alagamentos

<b>ANEXO A - Mudanças climáticas no mundo (continuação)</b>
<b>Filipinas</b> . Em 2003, foram atingidas pelo tufão mais violento dos últimos cinco anos
<b>Groenlândia</b> . A cobertura permanente de gelo pode estar ficando mais fina
<b>Himalaia</b> . As maiores montanhas do mundo perdem mais gelo do que as nevascas podem repor
<b>Indonésia</b> . Inundações mataram mais de 140 pessoas na Ilha de Sumatra, em novembro de 2003
<b>Itália</b> . Em fevereiro de 2004, moradores de Roma aproveitavam o inverno completamente atípico, com temperaturas altas em toda a Europa
<b>Nova York</b> . Em janeiro de 2004, a maior onda de frio da História, com até 40 graus negativos, matou seis pessoas
<b>Peru</b> . A geleira de Quelccaya, a maior dos trópicos, encolheu 20% em quatro décadas. Enquanto isso, a geleira Quori Kalis perde 5 metros por ano . Em julho de 2003, o último inverno foi rigoroso, com temperaturas de 20 graus negativos, 17 graus abaixo da média normal
<b>Rússia</b> . Em 2003, nevou em Moscou no mês de junho, fenômeno que não ocorria desde 1963 . As geleiras do Cáucaso diminuíram pela metade nos últimos 100 anos

Fonte: França (2007)

**ANEXO B**

## ANEXO B – PATRIMÔNIO MUNDIAL EM PERIGO

### Patrimônio mundial em perigo

Curitiba – Mais de 40 quilômetros da Muralha da China simplesmente desapareceram nos últimos 20 anos na região noroeste do país. As autoridades dizem que esse trecho era feito apenas com lama e não com tijolos e pedras. O problema é que este Patrimônio Mundial da Humanidade está sendo vítima de fortes tempestades de areia, que afetam a região devido às técnicas de agricultura intensiva adotadas nos anos 1950. Os lençóis freáticos da província de Minqin se esgotaram, o que degradou o meio ambiente e fez aumentar a frequência das fortes tempestades de areia.

Considerada uma das sete maravilhas do mundo, a Muralha da China foi construída há mais de 2 mil anos e atravessa o território chinês em 6.400 quilômetros. Todos os anos mais de 10 milhões de pessoas visitam o monumento. Apesar de as autoridades chinesas terem admitido o problema, especialistas dizem que será difícil conter os efeitos da erosão na região. Por enquanto, a Muralha não consta na lista do patrimônio mundial em risco.

A herança do Patrimônio da Humanidade é sempre alvo das atenções da Unesco (órgão da ONU para a Educação, a Ciência e a Cultura), que todos os anos lança alertas sobre monumentos e locais que estão em risco, seja sob a ação do homem ou mesmo em função das mudanças climáticas. Um comitê da Unesco analisa as condições de conservação dos 830 locais que integram a lista do Patrimônio Mundial.

No relatório divulgado este ano, a Unesco incluiu as Ilhas Galápagos (Equador), o Parque Nacional Niokolo-Kiba (Senegal) e Samarra (Iraque) na lista do Patrimônio Mundial em Perigo (para conferir a lista completa acesse o site [www.unesco.org](http://www.unesco.org)).

Com os relatórios anuais, a Unesco tenta atrair recursos para que essas regiões em risco sejam preservadas. As Ilhas Galápagos (arquipélago com 19 ilhas no Oceano Pacífico) sofrem com o turismo intenso, a imigração e com a ação de espécies invasoras, segundo o órgão da ONU. Em 15 anos, houve um aumento em 150% no número de dias que os turistas permanecem nos cruzeiros visitando o arquipélago, estima a Unesco.

Em 1978, o arquipélago foi o primeiro a constar na lista de Patrimônio Mundial da Unesco. Já o Parque Nacional Niokolo-Kiba foi incluído na lista em 1981 por sua rica fauna. Hoje, essa floresta de savana no Senegal está ameaçada por caçadores e planos de construção de uma represa no Rio Gâmbia.

Para a presidente do comitê do Icomos no Brasil (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios Arqueológicos), Rosina Parchen, em áreas críticas, como as Ilhas Galápagos, são necessários planos de desenvolvimento urbano e de gestão de turismo para que haja equilíbrio na utilização da região. “As avaliações da Unesco são primordiais porque as atenções se voltam para ações de conservação”, diz. Em alguns casos a beleza natural ou a riqueza cultural sustentam o turismo de determinadas regiões, mas sob o risco de se tornarem vítimas desse setor da economia, comenta Rosina.

É preciso ter consciência de que os grandes monumentos serão destruídos pela ação do próprio homem ou por causas naturais, analisa o geólogo Renato Eugenio de Lima, diretor do Centro de Apoio Científico em Desastres da UFPR. “O estilo de desenvolvimento econômico ou as catástrofes naturais são fatores de risco. Monumentos na Grécia e Egito, por exemplo, são afetados pela poluição, dissolvendo materiais que não são recuperáveis.”

FONTE: Caldeira (2007)

**ANEXO C**

## ANEXO C – CORTE DE ÁRVORES NO MT CRESCEU 200%

### Corte de árvores no MT cresceu 200%

Pesquisadores lançam alerta para a reaceleração do desmatamento no centro oeste

Brasília – Levantamentos do Instituto Homem e Meio Ambiente na Amazônia (Imazon) indicam que, entre maio e julho deste ano, o desmatamento no Mato Grosso aumentou 200% em relação ao mesmo período de 2006.

Segundo o pesquisador sênior do Imazon, Adalberto Veríssimo, o crescimento da devastação coincide com a elevação dos preços das principais commodities do estado e com as perspectivas de expansão dos biocombustíveis. “Nesses três meses, houve uma subida dos preços da soja e da carne bovina. Isso mostra que os incentivos econômicos para o desmatamento voltaram. Nos últimos dois anos, esses preços estiveram em baixa e foi quando tivemos uma redução no desmatamento da região”, pontuou ele.

#### Tendência

Para Veríssimo, o resultado do estudo pode representar a retomada do desmatamento no Mato Grosso. “Estamos monitorando o desmatamento no Mato Grosso, mês a mês, desde o ano passado. De maio a julho deste ano houve um aumento. Essa tendência vamos confirmar agora em outubro, com o fechamento de novo estudo. Esperamos que isso não se concretize, mas houve esse repique e estamos em alerta”, acrescentou.

O Imazon é uma instituição de pesquisa sem fins lucrativos, fundada em 1990 e com sede em Belém (PA). Seu objetivo é promover o desenvolvimento sustentável na Amazônia por meio de estudos, apoio à formulação de políticas públicas, disseminação ampla de informações e formação profissional.

#### Confirmação

Análise de imagens de satélite feita pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) para o Ministério do Meio Ambiente também apontou aumento do índice de desmatamento no Mato Grosso. De junho a agosto foram atingidos 1.014 quilômetros quadrados de floresta, 40% mais que em 2006.

Há cerca de um mês, o governo federal anunciou que a taxa de desmatamento na Amazônia caiu 25,3% no período de agosto de 2005 a julho de 2006, totalizando mais de 14 mil quilômetros quadrados. O dado foi anunciado por um grupo interministerial.

A área representa cerca de metade do estado de Alagoas. No ano anterior, o desmatamento havia sido de 18.790 quilômetros quadrados.

FONTE: Motta (2007).

**ANEXO D**

## ANEXO D – FURACÕES DEVASTADORES E O AQUECIMENTO GLOBAL

### Furacões devastadores e o aquecimento global

Curitiba – No início deste mês, quando o furacão Felix atingiu a categoria 5 – a mais forte na escala Saffir Simpson –, a temporada de furacões 2007 entrou para a história como uma das poucas a produzir dois furacões de nível máximo (em agosto, o furacão Dean também atingiu a categoria 5). Apenas os anos de 1960, 1961 e 2005 tiveram desempenho igual. A concentração de gases de efeito estufa na atmosfera – e o conseqüente fenômeno do aquecimento global – pode estar por trás de furacões mais fortes e devastadores?

Segundo especialistas, não existem dados suficientes hoje para sustentar a tese da ligação entre os dois fenômenos. Tampouco há como negá-la. “O clima tem muitas variáveis. Tivemos um ano ativo de furacões em 2005, mas que não se repetiu em 2006, como era esperado. Hoje, não há como provar que o aquecimento global esteja provocando furacões mais fortes. Mas as projeções dos modelos de mudanças climáticas para o final do século 21 mostram que os furacões serão mais intensos. Há um motivo: um planeta muito quente precisa perder energia. E uma forma de perder energia é pelos furacões”, diz o climatologista e pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), José Marengo.

A formação e o crescimento de um furacão, também chamado de tufão ou ciclone tropical, depende de uma série de condições atmosféricas agindo ao mesmo tempo num mesmo local. Um dos fatores principais é a temperatura das águas do oceano. Por isso o fenômeno é raro no Brasil, onde as águas são mais frias, e comum nos trópicos e durante a época em que as águas estão quentes – no Atlântico Norte, entre junho e novembro (veja no gráfico ao lado a incidência de furacões mês a mês).

“A temperatura da água dos oceanos precisa estar acima dos 26°C para a formação de um furacão. A evaporação dessa região quente é mais forte do que na região ao redor e isso provoca a formação de grandes nuvens. Com isso, a pressão do ar torna-se mais baixa e, com a ajuda do movimento de rotação da Terra, cria-se uma situação propícia para o ar ao redor se deslocar para o centro do furacão. Enquanto fica sobre o oceano, o furacão vai se auto-alimentando com o processo e ganhando força. É só quando ele atinge o continente, uma superfície seca, que vai perder o ritmo”, explica a pesquisadora do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri), da Unicamp, Ana Ávila.

Com o aumento da temperatura das águas, a lógica é que a força dos furacões também aumente. O professor de Ciências Atmosféricas do Massachusetts Institute of Technology (MIT) Kerry Emanuel criou um modelo para medir a força das tempestades. Segundo seu estudo, a intensidade dos furacões deve crescer 5% a cada aumento de 1°C na temperatura da superfície do mar.

A pergunta que os cientistas querem responder é se o aquecimento global está de fato provocando um aumento na temperatura das águas do oceano ou se isso é parte de um ciclo natural da Terra. E essa resposta eles ainda não possuem.

Outro fator de discórdia é a destruição provocada pelos furacões atuais. Enquanto alguns vêem o crescimento no número de vítimas de tempestades um indicativo de que a intensidade do fenômeno está aumentando, outros defendem que cada vez mais pessoas estão morando em

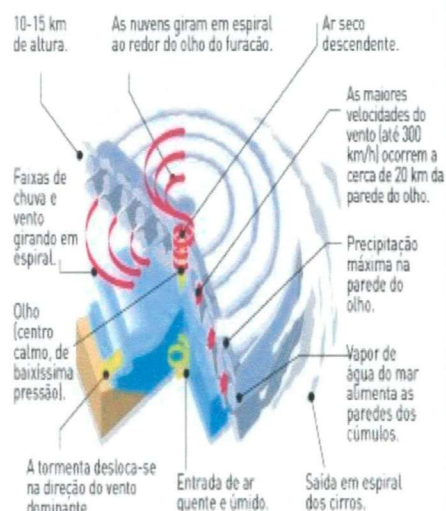
## ANEXO D – FURACÕES DEVASTADORES E O AQUECIMENTO GLOBAL (continuação)

Cientistas buscam responder se a concentração de gases poluentes na atmosfera, que provoca o efeito estufa, pode estar por trás de tufões mais fortes e com maior poder de destruição

### A FORMAÇÃO DOS FURACÕES

Alimentados por uma série de condições favoráveis, como o ar quente e úmido, os furacões costumam se formar no Golfo do México, no Oceano Atlântico. No Pacífico, fenômenos semelhantes recebem o nome de tufão.

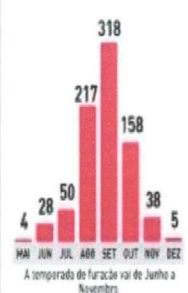
#### Por dentro do furacão



Fonte: Reuters e National Hurricane Center (Nasa).

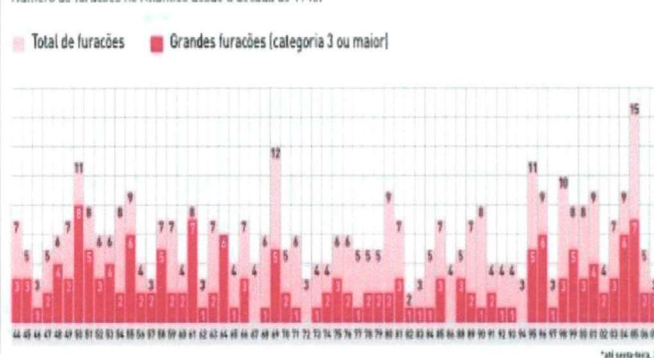
#### Piores meses

Furacões entre 1851 e 2006. No Atlântico, Caribe e Golfo do México, por mês de formação.



#### Piores anos

Número de furacões no Atlântico desde a década de 1940.



#### Categorias

A escala de Saffir-Simpson mede a intensidade e a força de cada furacão.

Categoria	Tempestade Tropical	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 5
Velocidade dos Ventos (km/h)	63-118	119-153	154-177	178-209	210-249	+ de 249

Infografia: OP

FONTE: Baldrati (2007)

**ANEXO E**

## ANEXO E – ACORDO CLIMÁTICO É DESAFIO PARA G8

### Acordo climático é desafio para o G8

Curitiba – Nem guerras nem economia. Os temas que irão dominar a reunião do G8 nesta semana são a mudança climática e a ajuda humanitária à África. Os líderes das sete democracias mais industrializadas do mundo (EUA, Japão, Canadá, Itália, Alemanha, Grã-Bretanha e França), mais a Rússia, se reúnem entre quarta e sexta-feira em Heiligendamm, na Alemanha, para a cúpula anual do grupo.

A anfitriã Angela Merkel espera chegar a um acordo sobre a redução da emissão de gases de efeito estufa. A preocupação da chanceler é que o aumento da temperatura no planeta decorrente do aquecimento global não exceda 2°C até 2100. Para isso, Merkel propõe metas e prazos para cortar pela metade as emissões até 2050. Em depoimento no Parlamento de seu país, ela admitiu que um acordo nesse nível será difícil de ser atingido.

Isso porque o governo de George W. Bush ainda não mostrou interesse em aceitar a medida. Até pouco tempo atrás, o fenômeno do aquecimento global não era nem reconhecido pela Casa Branca. Na última quinta-feira, Bush anunciou uma proposta para reduzir emissões, sem no entanto estabelecer datas ou valores. Defendeu principalmente o desenvolvimento de tecnologias limpas e investimentos em pesquisas.

“Bush acha que a posição alemã é muito radical. Ele aceita a existência do aquecimento global, mas está muito confuso sobre o que deve ser feito e quais metas devem ser estabelecidas”, disse à Gazeta do Povo o pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), José Marengo.

Foram convidados para participar do encontro os cinco principais países emergentes, China, Índia, África do Sul, México e Brasil. Os cinco são alvo de críticas dos EUA e parte do motivo alegado por Bush para não ratificar o Protocolo de Kyoto. Numa tentativa de incentivar o desenvolvimento, o documento não coloca restrição de emissão para os emergentes. Se os EUA forem aceitar qualquer tipo de meta para reduzir a poluição, os países em desenvolvimento também terão de aceitar limitações, garantem especialistas.

“A Índia tem um bilhão de pessoas para alimentar e está crescendo. A China também. É preciso observar se EUA, China e Índia não têm o mesmo interesse e se isso não pode ser uma estratégia, uma jogada deles”, diz Masimo Della Justina, economista pela London School of Economics e professor da PUCPR.

Outro tema que deve dominar os debates em Heiligendamm é a ajuda à África. A promessa feita pelos líderes do G8 em 2005, na cúpula de Gleneagles, na Escócia, de doar US\$ 50 bilhões por ano para o continente até 2010, está próxima do colapso, disse o ex-secretário-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), Kofi Annan, em abril. Segundo Annan, os países ricos estão a apenas 10% da meta estipulada há dois anos. Cinco nações africanas também foram convidadas para a reunião.

#### Histórico

O G8 se autodefine como “um clube dos principais países industrializados, que regularmente se encontra e se consulta para fortalecer a amizade e a sincronia do seus pontos de vista sobre os principais assuntos econômicos e políticos internacionais.” A primeira reunião foi realizada em Rambouillet, na França, em 1975. A idéia surgiu após a crise do petróleo e a recessão mundial que se seguiu, em 1973. Primeiramente formado por Japão, Itália, Estados Unidos, Reino

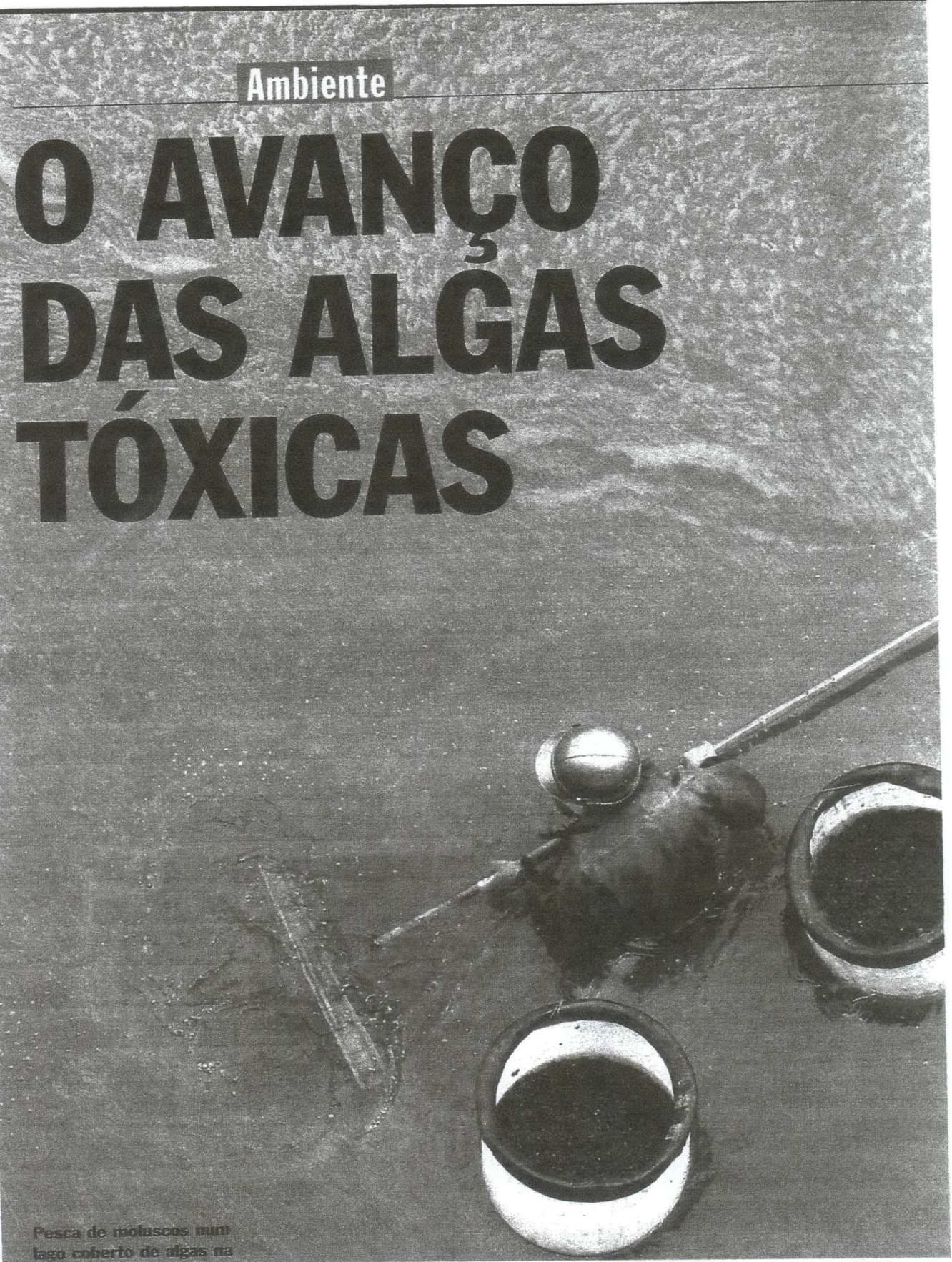
## ANEXO E – ACORDO CLIMÁTICO É DESAFIO PARA G8 (continuação)



FONTE: Baldrati (2007)

**ANEXO F**

## ANEXO F - O AVANÇO DAS ALGAS TÓXICAS

**Ambiente****O AVANÇO  
DAS ALGAS  
TÓXICAS**

Pesca de moluscos num lago coberto de algas na

## ANEXO F - O AVANÇO DAS ALGAS TÓXICAS (continuação)

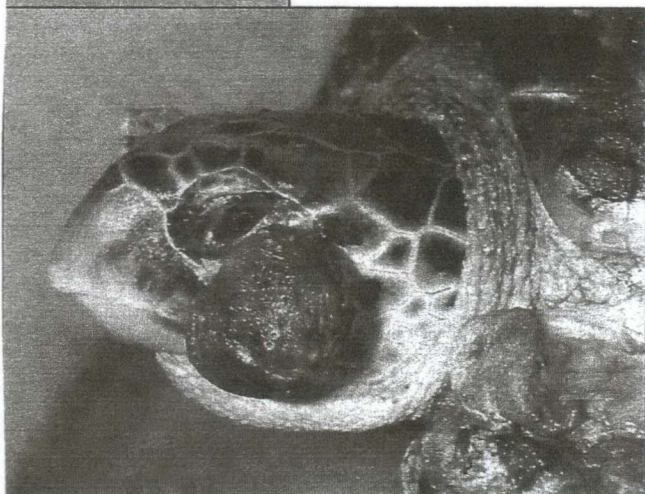
### Contaminadas por dejetos industriais e agrícolas, elas poluem a água potável, causam doenças e matam os animais

**O** preço que a China tem pago por seu acelerado crescimento econômico é tornar-se um dos países campeões de poluição. Como quase toda a energia que usa é produzida pela queima de combustíveis fósseis, o país abriga hoje dezesseis das vinte cidades mais poluídas do mundo. Como se não bastasse a sujeira no ar, os chineses convivem com outra praga ecológica, a poluição das águas por algas tóxicas. Há vários anos as marés vermelhas, formadas por essas algas, ocupam vastas áreas do litoral chinês, reduzindo drasticamente a pesca e afugentando os turistas. O pior estava por vir. Agora, as algas tóxicas têm alcançado lagos e reservatórios naturais que abastecem a população chinesa de água potável. Há cinco meses, a proliferação desses vegetais no Lago Tai, na província de Jiangsu, a 250 quilômetros de Xangai, causou pânico em 2 milhões de pessoas que ficaram sem água para beber. Em julho, 100 000 habitantes de Changchun, no nordeste do país, também ficaram sem água depois que algas tóxicas foram detectadas no reservatório central da cidade. Moradores da província de Yunnan, próxima à fronteira com o Tibete, são forçados atualmente a buscar água em locais

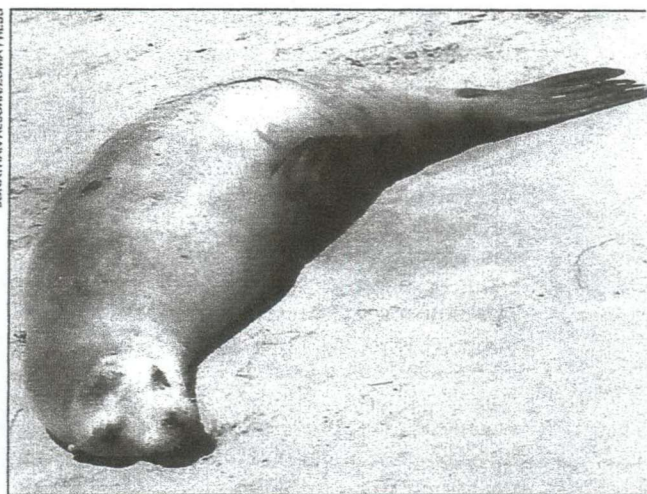
distantes porque aquela que abastece a região está contaminada.

As algas são, em geral, grandes aliadas do ambiente. Produzem oxigênio, absorvem dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) — o principal gás do efeito estufa — e formam a base da cadeia alimentar marinha. Algumas espécies de alga são naturalmente tóxicas, mas, em condições normais, não chegam a afetar o ambiente em que vivem. Quando as águas em que repousam são envenenadas por dejetos industriais lançados por fábricas e fertilizantes químicos usados em plantações, porém, elas absorvem essas substâncias, podem se multiplicar muito rapidamente e se transformar numa ameaça. É o que acontece hoje na China e em muitos outros países e regiões do planeta, com a ocupação humana cada vez mais intensa dos litorais e de áreas próximas ao leito dos rios. Nos seres humanos, o contato com as algas tóxicas pode causar enjôo, intoxicação e rachaduras na pele. Nos animais, provoca doenças e pode levar à morte. Na Flórida e no Havaí, é comum encontrar tartarugas marinhas com tumores do tamanho de uma maçã em volta dos olhos, na boca e atrás das nadadeiras. Os tumores impedem as tartarugas de enxergar, co-

LIU JINWANG



JONATHAN ALCOORN/ZUMA PRESS



**Tartaruga com tumor sob o olho, na Flórida, e leão-marinho morto em praia da Califórnia: efeitos da contaminação da cadeia alimentar dos oceanos por algas que absorvem substâncias químicas**

## ANEXO F - O AVANÇO DAS ALGAS TÓXICAS (continuação)

mer e nadar. Os oceanógrafos atribuem o fenômeno a um tipo de alga tóxica que enfraquece o sistema imunológico dos animais marinhos.

Nos Estados Unidos, 400 000 peixes morreram desde o fim de junho na Baía de Chesapeake, numa área que vai de Nova York até o estado da Virgínia, devido à proliferação de um tipo de alga tóxica chamado karlodinium. Essa alga se reproduz graças à combinação de altas temperaturas, escassez de chuvas e excesso de poluentes na água. "Nos últimos anos, o despejo de fertilizantes e restos industriais na baía tem crescido num ritmo sem precedente, favorecendo o surgimento dessas algas", diz Charles Poukish, chefe do Departamento do Meio Ambiente do estado americano de Maryland. Nem mesmo os mamíferos estão a salvo dos efeitos das algas venenosas. Nos últimos dez anos, mais de 14 000 focas, golfinhos e leões-marinhos apareceram mortos ou doentes nas praias da Califórnia. Exames feitos por veterinários e biólogos marinhos mostraram que muitos deles foram envenenados por toxinas produzidas por algas ingeridas por peixes que lhes servem de alimento. No caso dos leões-marinhos, os efeitos da intoxicação são ainda mais dramáticos. Ela afeta o sistema nervoso dos animais, provocando tremores e convulsões. Descontroladas, as fêmeas chegam a matar seus filhotes após o nascimento.

A solução para o problema das algas tóxicas não é fácil. Como acontece com a poluição causada pela queima de combustíveis fósseis, eliminar as fontes de envenenamento das algas significaria interromper a atividade de fábricas e fazendas. Mesmo que isso fosse possível, acabar com as substâncias poluentes já presentes em lagos como os da China, segundo especialistas, consumiria somas exorbitantes. No caso dos oceanos, esse processo seria tecnicamente inviável. Por enquanto, a solução possível é controlar melhor o despejo de substâncias venenosas nas águas do planeta. ■

## MAIS FITOPLÂNCTON, MENOS EFEITO ESTUFA

Herói entre os ambientalistas, criador da Hipótese Gaia, que concebe o planeta Terra como um ser vivo, o cientista inglês James Lovelock deu na semana passada sua contribuição às megassoluções para o aquecimento global. Sua proposta é aumentar a quantidade de microalgas conhecidas como fitoplâncton na superfície dos oceanos. O fitoplâncton tem dois importantes papéis no combate aos danos causados pelo efeito estufa. O primeiro é absorver em grandes quantidades o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), enquanto libera oxigênio. Embora corresponda a apenas 2% da flora da Terra, o fitoplâncton produz

48% do oxigênio gerado diariamente no planeta. A segunda contribuição desse vegetal contra o aquecimento vem dos gases que ele libera ao morrer e se decompor. Esses gases contêm moléculas que, ao chegar à atmosfera, funcionam como núcleos ao redor dos quais se formam as nuvens, anteparos naturais que filtram e refletem parte da radiação solar, reduzindo o aquecimento da Terra.

Para estimular a multiplicação do fitoplâncton, Lovelock sugere que se instalem nos oceanos tubos gigantes, de 10 metros de diâmetro, munidos de válvulas que funcionariam como bombas de sucção. O equipamento levaria continuamente para a superfície águas que se encontram na faixa entre 100 e 200 metros de profundidade. Essas águas geladas e profundas acumulam grandes quantidades de matéria orgânica em decomposição, o que as torna extremamente ricas em nutrientes.

Nos Estados Unidos, um projeto semelhante já foi implantado. A empresa de tecnologia Atmocean usa bombas de forma experimental em regiões do Atlântico Norte para aumentar a riqueza da vida marinha e a produtividade da pesca. A bióloga Sonia Ganesella, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, diz que a sugestão de Lovelock pode ampliar os efeitos positivos do fenômeno natural conhecido como ressurgência. Através dela, as águas profundas dos oceanos entram em contato com as águas rasas, melhorando as condições de desenvolvimento da fauna e da flora marinhas próximas da superfície. Esse fenômeno é comum nas regiões costeiras, onde as características topográficas e os ventos permitem maior movimentação das águas. Nas zonas de mar aberto, sua ocorrência é rara.

### Algas contra o aquecimento

Como funciona o sistema proposto por Lovelock

**4** As nuvens refletem para o espaço parte da luz solar, reduzindo o aquecimento da Terra

**3** Ao morrerem e se decompor, as algas liberam gás sulfóxido de dimetila, cujas moléculas, ao chegar à atmosfera, atuam como aglutinadoras de vapor d'água, estimulando a formação de nuvens



**ANEXO G**

## ANEXO G – A NATUREZA TAMBÉM COBRA IMPOSTO. QUEM PAGA É VOCÊ.

### A natureza também cobra imposto. Quem paga é você

Estudo mostra que mudanças climáticas exigirão maior contribuição dos cidadãos

O aquecimento global vai chegar ao bolso do contribuinte na forma de novos impostos. E quem ainda acha que o assunto só interessa aos governos e aos ecologistas deve considerar uma lição histórica, ensina o cientista tributário Gilberto Amaral: os tributos sempre foram a principal arma da humanidade para enfrentar emergências que exijam dinheiro, como guerras e catástrofes naturais.

Amaral, que é curitibano e preside há 16 anos o insuspeito Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT), está à frente de um estudo sobre a tributação do futuro, e suas primeiras conclusões não são nada alentadoras para um país em que a derrama de impostos chega a quase 39% de toda a riqueza nacional.

Os cenários traçados pelo estudo apontam 2011 – daqui a apenas quatro anos, portanto – como o ano crítico para as mudanças mais expressivas no sistema de cobrança de impostos do país. Será o fim do governo Lula e a reforma tributária que se esboça e se adia desde 1992 se imporá como única alternativa para o novo presidente obter recursos que atendam às novas demandas da sociedade.

Entre elas, estarão agigantadas as necessidades que derivam diretamente das mudanças no clima.

Especialistas entendem que não será possível evitar o impacto ambiental anunciado, assim como suas conseqüências econômicas.

Para ficar apenas nos reflexos mais evidentes, e já perceptíveis, a agricultura sofrerá com a migração de culturas e perda de produtividade; a água doce ficará cada vez mais escassa, e seu tratamento, mais caro; e a saúde do homem se fragilizará, com a incidência crescente de câncer de pele e de doenças respiratórias, causas de perda de rendimento no trabalho. Se não poupará os ricos, a mudança deve exigir mais sacrifício da população dos países pobre – ou emergentes, como manda a nomenclatura política. O governo precisará de mais dinheiro para:

- Enfrentar mais e maiores estiagens, enchentes, queimadas, pragas agrícolas e doenças – cenário que lembra a descrição bíblica do fim do mundo, mas está nos relatórios técnico-científicos sobre o aquecimento global.
- Investir pesadamente na busca de novas formas de energia sustentável, que preservem a natureza e diminuam nossa dependência do petróleo, fonte não renovável e altamente poluente.
- Educar a população para que assuma ativamente seu papel na preservação ambiental, separando lixo, economizando energia e aderindo ao consumo consciente de produtos ecologicamente corretos, por exemplo.

Ninguém se arrisca ainda a prever quanto tudo isso vai custar, ou já está custando, em moeda corrente. Mas uma coisa é certa: “A sociedade vai gastar em dez anos vários PIBs [Produto Interno Bruto, conjunto das riquezas de um país] das maiores nações do mundo”, antecipa Gilberto Amaral.

**FONTE:** Valério (2007)