



## Efeito Estufa e seus Impactos Globais: A Busca pelo Desenvolvimento Sustentável\*

### I. Introdução:

A maioria das práticas adotadas para promover o desenvolvimento econômico-industrial tem feito uso dos recursos naturais do planeta de forma desequilibrada e inescrupulosa em sua constante busca por riqueza e lucro, não levando em consideração as conseqüências de seus atos para o meio ambiente. Já em contrapartida, a proposta do desenvolvimento sustentável busca aliar desenvolvimento com a sustentabilidade dos recursos naturais promovendo o uso de fontes alternativas de energia e uma nova forma de consciência ambiental, dentre elas o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

### II. Objetivo

No referido trabalho, busca-se discutir e apontar algumas abordagens sobre mudanças climáticas ocorridas no planeta, demonstrando seus impactos diretos sobre o meio ambiente. Neste mesmo contexto, pretende-se também discutir o desenvolvimento sustentável como um mecanismo fundamental ao mundo moderno para aliar e compreender a dinâmica ambiental e o desenvolvimento econômico com sustentabilidade.

### III. Metodologia

O presente trabalho se baseou na leitura de textos e artigos de autores importantes e muito preocupados com a questão ambiental. Tratou-se de considerar questões importantes sobre a ética ambiental e sobre as possíveis mudanças climáticas provenientes da ação degradante do homem. Buscaram-se também dados estatísticos

Robson Lopes de Freitas Junior\*, Marcus Vinicius Alves de Carvalho\*, Rodrigo de Melo Campos\*, Wilson Messias dos Santos Junior\*

#### Resumo

O presente trabalho tem por objetivo analisar a poluição ambiental e seus possíveis impactos ao meio ambiente no contexto do aumento do efeito estufa natural. É sabido que este fenômeno tem sido intensificado pelo aumento da quantidade de gases poluidores na atmosfera terrestre, tais como, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>), os clorofluorcarbonos (CFC), entre outros, provenientes das atividades econômico-industriais desenvolvidas. Atualmente, o aumento do efeito estufa tem sido apontado como o responsável pela ocorrência de catástrofes naturais, como a maior ocorrência de furacões, aumento da temperatura média do planeta, intensificação de secas e enchentes, entre outros. Assim, entende-se que o desenvolvimento econômico na sua busca incessante por lucro e capital transformou-se no principal agente transformador/degradador do meio ambiente. Portanto, propõe-se ainda uma reflexão sobre a adoção do desenvolvimento sustentável como prática desenvolvimentista, por caracterizar-se como um modelo mais racional, que alia a sustentabilidade dos recursos naturais, fazendo-se uso de fontes alternativas de energia.

**Palavras-chave:** Efeito Estufa, Poluição Ambiental, Desenvolvimento Sustentável.

\* Texto indicado para publicação pela Comissão Científica da VIII Semana UERJ de Meio Ambiente/2007.

\* Universidade Federal Fluminense (UFF) - Curso de Graduação em Geografia - Instituto de Geociências - Av. General Milton Tavares de Souza, s/n, - Campus da Praia Vermelha - CEP 24210-340 - Boa Viagem - Niterói - RJ, Brasil  
robson\_lfjr@oi.com.br; marcus\_carvalho@vm.uff.br; rdmc Campos@yahoo.com.br; juniorgeouff@hotmail.com

no relatório do Painel Intergovernamental de Convenções Climáticas (IPCC), além da pesquisa em sites de instituições respeitadas referentes à busca do desenvolvimento sustentável.

#### IV. Discussão Teórica

Segundo Boff (1995), a “Terra está doente”, o meio ambiente Terrestre vem sendo alvo de intensas ações degradantes devido à ação humana. A lógica da globalização e de seu desenvolvimento a qualquer custo na busca incessante por lucro e riqueza talvez seja a explicação mais condizente para as grandes catástrofes naturais ocorridas nos últimos anos. Desta forma, para Diegues (1998), “um novo paradigma de desenvolvimento deve ser alcançado”: trata-se do “Desenvolvimento Sustentável”.

##### 1. Caracterização do efeito estufa e principais gases poluidores:

A superfície da Terra devolve uma parcela do calor emitido pela radiação solar na forma de raios infravermelhos. Parte do calor é retido, aquecendo o planeta. Segundo Tavares (2004), a temperatura do planeta vem crescendo porque a quantidade de energia estocada vem sendo maior do que a quantidade de energia irradiada para o espaço. Isso vem ocorrendo devido ao aumento, na atmosfera, de gases provenientes de atividades antrópicas que intensificam o efeito estufa natural (Ver Figura 1 - Anexo).

Os principais gases oriundos de atividades antrópicas que têm atuado na intensificação do efeito estufa são o dióxido de carbono, o metano, o ozônio, o óxido nitroso e os CFC's (Clorofluorcarbonos) em menor proporção. Atenção especial tem sido dada ao dióxido de carbono, já que este responde por cerca de 60% das conseqüências detectadas segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (2007).

##### 1.1. Dióxido de Carbono:

O uso de combustíveis fósseis responde por cerca de 75% do CO<sub>2</sub> adicionado à atmosfera, enquanto que as queimadas associadas às práticas agrícolas e aos desmatamentos dentre outros respondem por aproximadamente 25%. En-

tre 6 e 7 GtC (Gigatoneladas de Carbono) são lançadas por essas fontes anualmente na atmosfera (IPCC, 2007).

Os países desenvolvidos são os principais geradores de CO<sub>2</sub> e somente os EUA emitem cerca de 24% do total anual. Entretanto, nos países desenvolvidos o teor de CO<sub>2</sub> está se mantendo estável, enquanto que nos países periféricos verifica-se uma ascensão. Segundo Pickering e Owen (1995), entre 1950 e 1980, a quantidade anual de CO<sub>2</sub> injetada na atmosfera cresceu 91% na América do Norte e 586% nos países periféricos.

##### 1.2. Metano:

Do mesmo modo que o CO<sub>2</sub>, a concentração de CH<sub>4</sub> passou a crescer a partir de meados do século XVIII. Sua importância para o efeito estufa ocorre porque uma molécula de metano tem um potencial de aquecimento 21 vezes maior que a do dióxido de carbono (IPCC, 2007).

O crescimento deste gás na atmosfera tem sido atribuído às atividades humanas, relativas aos arrozais, principalmente, às ventilações das minas de carvão, aos vazamentos dos sistemas de distribuição de gás natural, às refinarias.

##### 1.3. Óxido Nitroso:

A concentração de N<sub>2</sub>O apresentou uma elevação de 15% nos últimos 250 anos (IPCC, 2007). Sobre este gás sabe-se pouco, porém as estimativas mais exageradas consideram que as emissões antrópicas de N<sub>2</sub>O provenientes da agricultura, da queima de biomassa e de atividades industriais chegam perto de 7 TgN/ano. Perto de 65% do óxido nitroso proveniente de fontes naturais têm origem em processos desencadeados nos solos, e 35% são provenientes dos oceanos (IPCC, 2001).

##### 1.4. Clorofluorcarbonos:

Os CFC's não existiam na atmosfera, passando a ser incorporados a partir de meados do século XX como resultado do seu emprego, em larga escala, nos processos produtivos e produtos manufaturados. Eles são amplamente utilizados como solventes na indústria eletrônica e também estão presentes nos sistemas de refrigeração, in-

cluindo geladeiras, congeladores e aparelhos de ar-condicionado, e até em embalagens, como as de isopor. Seu uso em aerossóis, até recentemente, era generalizado em todo o mundo. A emissão anual de CFC's, segundo estimativas do IPCC, 2001, gira em torno de 1 Tg. Todavia, medidas têm sido tomadas para reduzir a concentração desses gases. O Protocolo de Montreal, em 1987, foi o marco para limitar as emissões dos países desenvolvidos e os subdesenvolvidos. Os CFC's são os principais responsáveis pela redução da concentração da camada de ozônio (IPCC, 1995).

### 1.5. Ozônio:

O ozônio ( $O_3$ ) ocorre naturalmente na estratosfera, a aproximadamente entre 15 e 40 km de altitude, na camada denominada de Ozonfera. Este gás é extremamente importante por filtrar a radiação ultravioleta de pequeno comprimento de onda proveniente do Sol.

A formação de janelas na ozonfera já vem sendo constatada desde 1977, sobre a Antártida, entre 15 e 30 Km de altitude (Pickering e Owen, 1995).

A redução da ozonfera também ocorre no Ártico, pois lá, também, se formam nuvens que propiciam as reações químicas depleçoras da camada de ozônio.

O  $O_3$ , presente na troposfera é um gás de efeito estufa. Sua concentração é controlada por complexas reações químicas. Ele pode ser transportado lentamente da estratosfera até a superfície.

O monóxido de carbono e o metano são considerados precursores de ozônio. O primeiro como produto da queima incompleta de combustíveis fósseis e biomassa e o segundo pela expansão da pecuária e da rizicultura.

## 2. Mudanças climáticas globais e suas conseqüências:

Devido à intensificação do efeito estufa pode-se afirmar que vários eventos que ocorriam de forma corriqueira vêm se agravando, segundo pesquisas recentes (IPCC 2001), tais como:

- Derretimento das calotas polares – A cobertura de gelo da região diminuiu ao ritmo constante de 8% ao ano, há três décadas. Entre 1979 a 2005, a camada de gelo reduziu 20%, ou seja, uma área de 1,3 milhão de  $Km^2$  que é equivalente à soma dos territórios da França, Alemanha e do Reino Unido;
- Os Furacões estão mais fortes e intensos – Devido ao aquecimento das águas, a ocorrência de furacões das categorias 4 e 5 - os mais intensos da escala de furacões dobrou nos últimos 35 anos. O furacão Katrina, que destruiu Nova Orleans, EUA, é uma amostra dessa nova realidade;
- O Brasil na rota dos ciclones tropicais – Até então a salvo desse tipo de tormenta, o litoral sul do Brasil foi varrido por um furacão nível 1 (Fenômeno Catarina) em março de 2004. De lá para cá, a chegada à costa de outras tempestades similares, embora de menor intensidade, mostra que o problema existe (Ver figura 4 - Anexo);
- O nível do mar subiu – A elevação desde o início do século está aumentando. Em certas áreas litorâneas, como em algumas ilhas do Pacífico, isso significou um avanço de 100m na maré alta (IPCC, 2005). Um estudo da ONU estima que o nível das águas subirá 1m até o fim do século XXI. Cidades à beira mar precisam rever sua situação para a construção de diques, por exemplo;
- Os desertos avançam – O total de áreas atingidas por secas dobrou em trinta anos. Um quarto da superfície do planeta é formada por desertos. Só na China, as áreas desérticas avançam 10.000  $Km^2$  por ano, o equivalente ao território do Líbano;
- Secas na Amazônia – No Oceano Atlântico, a temperatura da água está meio grau mais alta do que há vinte anos. Este calor a mais, altera o padrão de circulação dos ventos, provocando deslocamento de massas de ar seco para a Região Amazônica. A mudança impede a formação de nuvens, causando a escassez de chuvas. Em 2005, a Amazônia passou pela sua maior seca nos últimos 40 anos;
- A expansão da fronteira agrícola – O número de queimadas para a prática da agri-

cultura tem aumentado consideravelmente devido a tentativa de expandir a produção agrícola. O desmatamento também vem se acentuando, principalmente na Amazônia, devido ao comércio da madeira;

- O número de mortos aumenta – A ONU estima que 150.000 pessoas morrem anualmente por causa de secas, inundações e outros fatores relacionados diretamente ao aquecimento global. Segundo estimativas, em 2030 este número pode dobrar se a situação continuar se apresentando da mesma forma.

### 3. Desenvolvimento Econômico:

Segundo Machado e Oliveira (2004), toda e qualquer atividade econômica se inicia com um saque sobre algum bem ambiental: a terra, os minérios, a vegetação, o ar, as águas, os animais. Ao longo do processo produtivo, parte do que foi sacado é devolvido ao meio ambiente, sob forma de resíduos de produtos sólidos, líquidos ou gasosos, como gases, partículas, entre outros, que são despejados, nas águas, no solo e na própria atmosfera.

Este processo contínuo envolve cada vez mais a destruição dos bens naturais. O ar puro, a água potável, a matéria vegetal, os recursos naturais não renováveis, são explorados pelas grandes corporações que não se importam com a natureza, buscando nela sua matéria-prima para obter lucro e riqueza ao máximo.

Dessa forma, as grandes indústrias são responsáveis pela grande quantidade de emissões de gases poluentes na atmosfera, contribuindo e muito para o agravamento do efeito estufa. Assim, acabam por provocar diversos tipos de poluição (atmosférica, do solo, aérea, aquática, sonora, entre outras).

### 4. Principais Conferências Climáticas e suas conseqüências:

Ao longo do tempo geológico a Terra tem passado por sucessivas mudanças climáticas, alternando períodos frios e quentes. No período medieval, do século XI até meados do século XV, a Terra passou por um aquecimento, enquanto entre 1450 e 1850, as temperaturas atingiram, em

média, até cerca de 1°C abaixo das que hoje são registradas. A partir da metade do século XIX as temperaturas voltaram a subir em todo o globo. Durante o século XX, as temperaturas cresceram em torno de 0,6°C. A década de 90 foi a mais quente e 2005 foi considerado o ano mais quente desde o século XIX.

Preocupadas com as questões climáticas, as nações começaram a ficar em estado de alerta já desde a segunda metade do século passado devido a intensificação da degradação ambiental precursora do referido efeito estufa.

Durante a década de 60 surgiram os primeiros movimentos ambientalistas, motivados pela contaminação das águas e do ar nos países industrializados. A descontaminação do Rio Tâmis e a melhoria da qualidade do ar em Londres são exemplos dessa fase precursora dos cuidados com o meio ambiente denominada “Década da Conscientização”.

Os anos 70 foram considerados a década da regulamentação e do controle ambiental. Após a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, em 1972, as nações começaram a estruturar seus órgãos ambientais e estabelecer suas legislações, visando ao controle da poluição ambiental. Poluir passou a ser crime em diversos países.

Ainda na década de 70, a crise energética causada pelo aumento do petróleo colocou em discussão dois novos temas: a racionalização do uso da energia e a procura por combustíveis de fontes renováveis, colocando em evidência tanto o meio ambiente como a conservação de energia.

Na década de 80, com a entrada em vigor de legislações específicas que controlam a instalação de novas indústrias e estabelecem exigências para as emissões das indústrias existentes, desenvolveram-se empresas específicas na elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e de Relatórios de Meio Ambiente. Os resíduos perigosos passam a ocupar lugar de destaque nas discussões sobre a contaminação ambiental como Chernobyl, por exemplo, e ainda as constatações da destruição progressiva da camada de Ozônio trazem os temas ambientais para o cotidiano.

Ainda nos anos 80, a proteção ambiental que era vista por um ângulo defensivo, estimulando apenas as soluções corretivas, baseadas no cumprimento da legislação, começa a ser considera-

da pelos empresários como uma necessidade. Isto ocorre porque reduz o desperdício das matérias-primas e assegura uma boa imagem para a empresa que adere às propostas ambientalistas.

#### 4.1. A RIO-92:

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento mostrou que a questão ambiental ultrapassou definitivamente os limites das ações isoladas e localizadas, para se constituir em uma preocupação de toda a humanidade. Merece destaque a firmação de duas convenções nesta reunião: A primeira sobre mudanças climáticas e a segunda sobre a diversidade biológica. Esta última, mesmo com a recusa dos EUA, foi assinada e buscou estabelecer um conjunto de medidas destinadas a desacelerar o extraordinário e crescente ritmo de extinção de espécies em todo o mundo, visando a fortalecer a cooperação mundial na gestão dos recursos biológicos.

Vale lembrar que foi assinada, ainda durante a RIO-92, a Agenda 21, buscando definir estratégias e ações para sua execução pelos governos, organismos de desenvolvimento, organizações da ONU, grupos independentes e comunidades em todas as áreas nas quais as atividades humanas resultassem em degradação ambiental. A assinatura da Agenda 21 foi, sem dúvida, um dos principais resultados da RIO-92. Aprovada por 170 países, constitui-se em um plano de ação mundial para se alcançar o desenvolvimento sustentável a médios e longos prazos.

#### 4.2. A RIO + 10:

O século XXI iniciou-se com a realização da RIO +10, a terceira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em Johannesburgo, África do Sul, em setembro de 2002. Em Nova York, na reunião preparatória, definiram-se os temas chaves da reunião: erradicação da pobreza, padrões insustentáveis de produção e de consumo, manejo sustentável de recursos naturais e compatibilização globalização/desenvolvimento sustentável.

Durante a realização da RIO + 10 foi muito enfatizado o fato de não mais se rediscutirem as duas convenções assinadas na RIO-92 nem os compromissos da Agenda 21 e sim os meios de

levar tais compromissos para serem postos em prática aprovando assim o Plano de Implementação da Agenda 21, com o objetivo de alterar profundamente os padrões de produção e consumo e utilização de recursos naturais, para se evitar que se repitam os modelos insustentáveis, buscando aqueles que usam menos energia e produzam menos resíduos.

#### 4.3. O Protocolo de Kyoto:

O Protocolo de Kyoto foi o resultado da 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada no Japão, em 1997, após discussões que se estendiam desde 1990. A conferência reuniu representantes de 166 países para discutir providências em relação ao aquecimento global.

O documento estabelece a redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que responde por cerca de 76% do total das emissões relacionadas ao aquecimento global, e outros gases do efeito estufa, nos países industrializados. Os signatários se comprometeriam a reduzir a emissão de poluentes em 5,2% em relação aos níveis de 1990. A redução seria feita em cotas diferenciadas de até 8%, entre 2008 e 2012.

Um aspecto importante do protocolo é que apenas os países ricos são obrigados a reduzir suas emissões. Países em desenvolvimento, como Brasil, China e Índia, grandes emissores de poluentes, podem participar do acordo, mas não são obrigados a nada. O conceito básico acertado para Kyoto é o da "responsabilidade comum, porém diferenciada" o que significa que todos os países têm responsabilidade no combate ao aquecimento global, porém aqueles que mais contribuíram historicamente para o acúmulo de gases na atmosfera (ou seja, os países industrializados) têm obrigação maior de reduzir suas emissões.

Para entrar em vigor, porém, o documento precisa ser ratificado por pelo menos 55 países. Entre esses, devem constar aqueles que, juntos, produziam 55% do gás carbônico lançado na atmosfera em 1990. Embora a UE já tenha anunciado seu apoio ao Protocolo, os EUA - o maior poluidor - se negam a assiná-lo. Sozinho, este país emite cerca de 36% dos gases venenosos responsáveis pelo Efeito Estufa. Os EUA desistiram do tratado em 2001, já que Bill Clinton já o havia

assinado em 1998, porém o parlamento republicano e o atual presidente Bush alegaram que o Pacto era caro demais e excluía de maneira injusta os países em desenvolvimento.

E ainda mais, George Bush alega ausência de provas de que o aquecimento global esteja relacionado à poluição industrial. Ele também argumenta que os cortes prejudicariam a economia do país, altamente dependente de combustíveis fósseis. Em vez de reduzir emissões, os EUA preferiram trilhar um caminho alternativo e apostar no desenvolvimento de tecnologias menos poluentes.

Em 2002, o impasse dava mostras de que poderia chegar ao fim com o apoio do Parlamento canadense, antes contrário ao documento. Porém, só em 2004, o Tratado chegaria a um acordo final devido a adesão da Rússia. Com a entrada da Rússia, o segundo maior poluidor, responsável por 17% delas, a cota de poluição foi atingida. Até então, a soma de emissões era de apenas 44%. Com a Rússia, este índice chega a 61%.

Muito comemorada, a entrada da Rússia, no entanto põe em evidência a questão do impacto do protocolo nas economias. O presidente russo Vladimir Putin só decidiu aderir ao descobrir que o Pacto poderia servir de moeda de troca, junto a UE (a maior defensora do acordo), para seu ingresso na OMC e conseqüentemente na União Européia. O acordo, ratificado por 141 países, entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, 90 dias após o processamento de dos documentos da adesão da Rússia junto à Organização das Nações Unidas (ONU).

#### 4.3.1. Principais Medidas do Protocolo de Kyoto:

Os países signatários devem cooperar entre si por meio das seguintes ações básicas:

- Reforma dos setores de energia e transportes;
- Promoção do uso de fontes energéticas e renováveis;
- Eliminação de mecanismos financeiros e de mercado inadequados aos fins da Convenção de Kyoto;
- Redução das emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos;

- Proteção de florestas e outros sumidouros de carbono.
- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) - Estabelecido no artigo 12 do Protocolo de Kyoto, o MDL é uma medida para promover o desenvolvimento sustentável em países subdesenvolvidos e ainda sendo o único mecanismo de flexibilização que prevê a participação das nações em desenvolvimento. O objetivo é estimular a produção de energia limpa e remover o carbono da atmosfera.

#### 5. O Desenvolvimento Sustentável:

O desenvolvimento sustentável tem como principal fundamento equilibrar desenvolvimento econômico com sustentabilidade ambiental. Visa à perfeita harmonia entre o meio ambiente e à lógica do consumo racional e eficiente, que retira da natureza somente o necessário para sobrevivência dos seres humanos.

Este tipo de lógica busca a utilização de fontes alternativas de energia como o álcool, a energia solar, a energia eólica, o hidrogênio, a biomassa, entre outras. Enfim, busca novas fontes para substituírem os combustíveis fósseis tão degradantes do meio ambiente.

Cabe lembrar que o desenvolvimento sustentável também ganhou um viés econômico, visto que a década de 90 assistiu à entrada em vigor, em 1992, das normas britânicas BS7750 (especificação para Sistemas de Gestão Ambiental), que serviram de base para a elaboração de um sistema de normas ambientais no nível mundial. Tais normas internacionais de gestão ambiental, denominadas série ISO 14000 e sua integração com as normas de gestão de qualidade ISO 9000 constituíram o coroamento de uma longa caminhada em prol da conservação do meio ambiente e do desenvolvimento em bases sustentáveis. Para as empresas a questão ambiental deixou de ser um problema, para se tornar parte de uma solução maior – a credibilidade da empresa junto à sociedade, através da qualidade e da competitividade de seus produtos. A introdução de novos conceitos como certificação ambiental, atuação responsável e gestão ambiental tende a modificar a postura que marcava, até recentemente, o relacionamento entre as empresas, de um lado, e

os órgãos de fiscalização e as ONG's atuantes na questão ambiental do outro. Dessa forma, uma nova postura baseada na responsabilidade solidária, começa a relegar a um segundo plano as preocupações com multas e autuações que vão sendo substituídas por um maior cuidado com a imagem da empresa visando credibilidade e o ganho dos consumidores, que antes, consumiam os produtos das empresas concorrentes.

## V. Considerações Finais:

Vivemos num mundo capitalista, "global" e extremamente competitivo. O desenvolvimento sustentável visa o equilíbrio do meio ambiente com o consumo de produtos. Muito se tem feito para contribuir com a lógica do desenvolvimento sustentável, mas ainda há muito mais a se fazer. Dessa forma, é preciso conscientizar pessoas, empresas, comunidades, estados e países, da necessidade de um novo viés desenvolvimentista que alie perfeitamente a lógica global capitalista com o meio ambiente em que vivemos. Isto porque, segundo estudos específicos no assunto, se, em 2050, o crescimento da poluição estiver no patamar de boje, a Terra passará por sérias catástrofes, conforme já mencionado ao longo do trabalho.

Dessa forma, sugere-se uma ampla discussão sobre o assunto, mas que isto não signifique somente prognósticos teóricos, já que a atividade prática deve ser realizada o mais rápido possível para que se consiga chegar, enfim, a um desenvolvimento sustentável.

## VI. Referências Bibliográficas:

- BOFF, Leonardo. *A volta à Terra como pátria comum*. Ed: Ática, Rio de Janeiro – RJ. 1995. 1ª Edição.
- CUNHA, Sandra Baptista & GUERRA, Antonio José Teixeira (Organizadores). *A Questão Ambiental*. Ed: Bertrand Brasil, Rio de Janeiro – RJ. 2003. 1ª Edição.
- DIEGUES, Antonio Carlos Sant'ana. *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. Ed: Hucitec, São Paulo – SP. 1998. 2ª Edição.
- GUERRA, Antonio Jose Teixeira & VITTE, Antonio Carlos (Organizadores). *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil*. Ed: Bertrand Brasil. Rio de Janeiro – RJ. 2004. 1ª Edição.
- BOODHOO, Y., et ali. *Cuidemos do Nosso Clima: Tempo, Clima e Água* – Organização Meteorológica Mundial (OMN) – adaptada pelo Instituto Nacional de Meteorologia. 2004.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change - Edições 1995, 2001, 2005 e 2007; disponível em <http://www.ipcc.ch/> [acesso em 13/03/2007].

MACHADO e OLIVEIRA. Mudanças Climáticas. In: GUERRA, Antonio Jose Teixeira & VITTE, Antonio Carlos (Organizadores); *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil*. Ed: Bertrand Brasil. Rio de Janeiro – RJ. 2004. 1ª Edição.

PEREIRA, Mônica Cox de Britto. Desenvolvimento e Meio Ambiente – O todo é maior que a soma das partes. *Revista Plurais*. Universidade Estadual de Goiás. vol. I. nº2, 2005

PICKERING e OWEN. Mudanças Climáticas in GUERRA, Antonio Jose Teixeira & VITTE, Antonio Carlos (Organizadores); *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil*. Ed: Bertrand Brasil. Rio de Janeiro – RJ. 2004. 1ª Edição.

PELIZZOLI, M.L. *Correntes da Ética Ambiental*; Ed: Vozes. Petrópolis, RJ. 2003. 1ª Edição.

Sítio Ambiente Brasil – <http://www.ambientebrasil.com.br> [acesso em 15/03/2007].

Sítio do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – <http://www.cptec.inpe.br> [acesso em 09/05/2007].

Sítio do Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – <http://www.ibama.gov.br> [acesso em 20/03/2007].

Sítio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) – <http://www.inmet.gov.br/> [acesso em 13/03/2007]

Sítio do Ministério do Meio Ambiente (MMA) – <http://www.mma.gov.br/> [acesso em 11/04/2007].

Sítio da Organização das Nações Unidas no Brasil – <http://www.onu-brasil.org.br/> [acesso em 27/04/2007].

Sítio da World Meteorological Organization (WMO) - <http://www.wmo.ch/> [acesso em 22/04/2007].

TAVARES. Mudanças Climáticas. In: GUERRA, Antonio Jose Teixeira & VITTE, Antonio Carlos (Organizadores); *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil*. Ed: Bertrand Brasil. Rio de Janeiro – RJ. 2004. 1ª Edição.

### Abstract

The present article has for objective to analyze the ambient pollution and its possible impacts to the environment. The greenhouse effect has been intensified for the increase of the amount of polluting gases in the terrestrial atmosphere, such as, the carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), the methane (CH<sub>4</sub>) and others proceeding from the activities developed economic-industrials. Actually, the increase of the effect greenhouse has been pointed as the responsible one for the occurrence of natural catastrophes such as hurricanes, among others. Therefore, a reflection is still considered on the adoption of the sustainable development, because it unites the sustentabilidade of the natural resources, becoming use of alternative sources of energy.

**Keywords:** Greenhouse effect, ambient pollution, sustainable development.



FIGURA 1 – ILUSTRAÇÃO DIDÁTICA DO FENÔMENO DE INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO ESTUFA NATURAL (FONTE: REVISTA VEJA, 2005).





FIGURAS 2 E 3 – PARQUE DA PATAGÔNIA EM 1928 E NOS DIAS ATUAIS (FONTE: REVISTA VEJA - 2005).

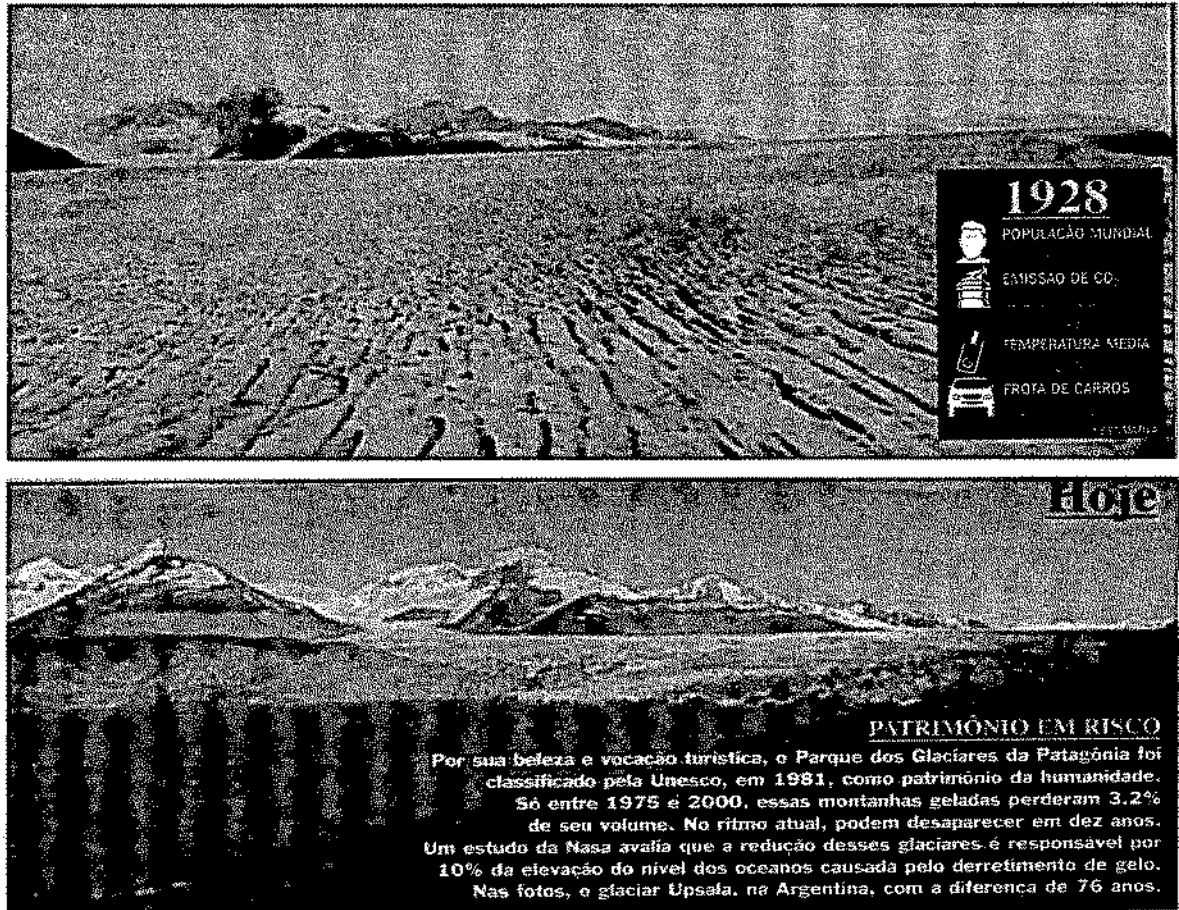


FIGURA 4 – IMAGEM DA PLATAFORMA ORBITAL GOES QUE DEMONSTRA O FURACÃO CATARINA ATINGINDO A REGIÃO SUL DO BRASIL. FOI O PRIMEIRO FENÔMENO DESTA MAGNITUDE REGISTRADO NA COSTA DO PAÍS (FONTE: CPTEC/INPE-2004).

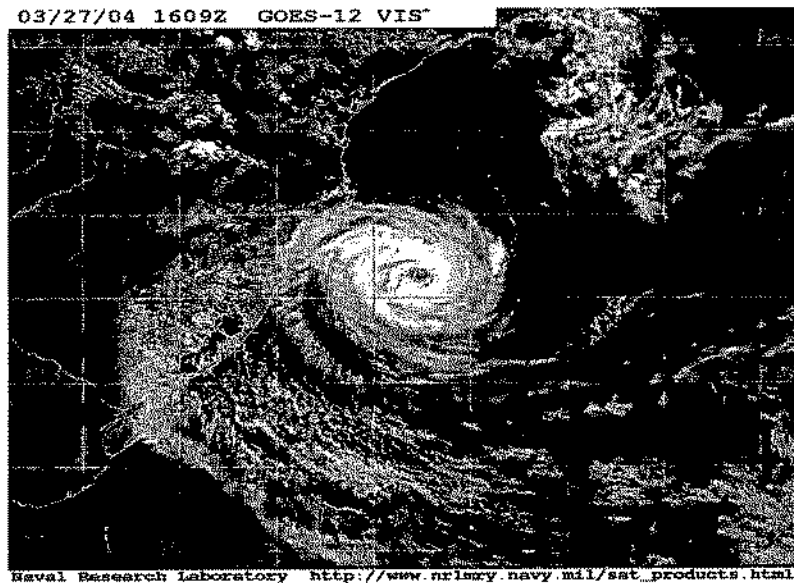


FIG. 5 – IMAGEM DO “ÔNIBUS LIMPO” MOVIDO A HIDROGÊNIO – EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO DE UMA FONTE DE ENERGIA LIMPA. (FONTE: REVISTA VEJA - 2006).

**O ÔNIBUS QUE NÃO POLUI**

Os primeiros ônibus movidos a hidrogênio, combustível não poluente, começaram a circular em 1998 e, hoje, já estão presentes em doze países. O modelo brasileiro entrará em operação em 2008

**ÔNIBUS MOVIDO A HIDROGÊNIO EM AMSTERDÃ**

**O PROJETO DO ÔNIBUS DE HIDROGÊNIO**

- 5 veículos começam a circular em 2008, em São Paulo
- Substituirá parte da frota atual em 2015
- Não polui porque libera vapor d'água em vez de dióxido de carbono

Fonte: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S.A.

