

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO
LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM VIGILÂNCIA EM SAÚDE

Marlon Azevedo Varela Percegoni

AQUECIMENTO GLOBAL:

Rio de Janeiro
2012

Marlon Azevedo Varela Percegoni

AQUECIMENTO GLOBAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio como requisito parcial para a aprovação no curso técnico de nível médio em saúde com habilitação de Vigilância em Saúde.

Orientador:
Prof. Carlos Vieira

Rio de Janeiro
2012

Marlon Azevedo Varela Percegoni

AQUECIMENTO GLOBAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio como requisito parcial para a aprovação no curso técnico de nível médio em saúde com habilitação de Vigilância em Saúde.

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

(Carlos Vieira – Laboratório de Formação Geral. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/FIOCRUZ)

(Gladys Miyashiro Miyashiro – Laboratório de Educação Profissional em Vigilância em Saúde/FIOCRUZ)

(Pedro Areas Júnior – Professor Convidado do Laboratório de Educação Profissional em Vigilância em Saúde/FIOCRUZ)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar agradecendo a minha família, principalmente aos meus pais Marco Percegoni e Carla de Azevedo, e também a minha irmã Milena, por me apoiarem nos momentos difíceis ao longo dos meus estudos aqui na Escola Politécnica; dando-me broncas e conselhos sempre que necessário. O apoio de Deus e da minha família tornaram com certeza meus desafios mais simples e menos assustadores que poderiam realmente ser.

Agradeço também a minha professora Gladys Miyashiro Miyashiro pelo carinho, paciência e dedicação que me auxiliou na construção dessa monografia que contou com sua experiência e conhecimento, enriquecendo ainda mais o trabalho. Não esquecendo o aluno e amigo da escola Emanuel Almeida, que no término do trabalho me esclarecendo dúvidas, passando um pouco do seu conhecimento sobre o assunto e me ajudando na formatação e construção da monografia.

Sou extremamente grato a todos os professores que me deram aula durante esses anos de politécnica, tanto da formação técnica quanto do médio, através de suas respectivas matérias pude acumular parte do conhecimento de cada um, o que será importantíssimo para a minha formação tanto de profissional como de ser humano.

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que estiveram ao meu lado me dando força e compartilhando de algumas preocupações, angústias, nervosismos, ansiedades e de ótimos momentos ao longo desse tempo. Queria destacar que todos aqui citados foram muito importantes para mim, e que jamais serão esquecidos, pois fizeram parte de um momento muito significativo em minha vida.

"Roubar ideias de uma pessoa é plágio... Roubar de várias é Monografia". (Autor desconhecido)

"A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê". (Arthur Schopenhauer)

RESUMO

O fenômeno do aquecimento global se tornou objeto de estudo da atualidade, sendo discutido entre as mais variadas áreas do conhecimento; não só entre a comunidade científica, mas também entre poder público e pela população de maneira geral. O termo “aquecimento global” faz alusão à elevação da temperatura média do planeta intensificada, basicamente, pela crescente concentração de alguns gases na atmosfera terrestre, dentre eles o metano, dióxido de carbono, clorofluorcarbonos, óxido nítrico, hexafluoretano de enxofre, ambos são gases do efeito estufa.

São muitas as especulações sobre as possíveis causas da intensificação desse fenômeno, tais como o crescimento desordenado das áreas urbanas e da queima de combustíveis fósseis. Com isso, ocorre um aumento das áreas desmatadas de vegetação e florestas, ou seja, diminuindo a quantidade de CO₂ atmosférico absorvido, já que os grandes responsáveis pelas trocas gasosas são as florestas e os oceanos.

Na tentativa de amenizar ou até acabar com esse aumento agressivo na temperatura, mesmo que em longo prazo, serão aplicadas práticas de desenvolvimento sustentável já discutidas em algumas convenções realizadas pela ONU, como no caso da ECO 92 e da RIO+10.

Palavras-Chave:

Aquecimento global, efeito estufa, desenvolvimento sustentável.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. PRINCIPAIS TEORIAS DO AQUECIMENTO GLOBAL.....	7
3. CO2 X AUMENTO DA TEMPERATURA.....	12
4. AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS PERANTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	17
5. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO ALTERNATIVA PARA A REDUÇÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL.....	21
6. CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

O aquecimento global é um dos temas mais abordados atualmente em diversas áreas do conhecimento. Constitui em tema de discussão não somente entre os cientistas, mas entre políticos, público em geral e governantes. Esse termo - “aquecimento global” - refere-se ao aumento da temperatura do planeta causado, principalmente, pelo aumento da concentração de certos gases atmosféricos, tais como o dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, e clorofluorcarbonos, ou seja, gases relacionados com o efeito estufa da atmosfera terrestre.

Diferente da teoria apontada acima, a Teoria do Aquecimento Global Natural é uma vertente a qual explica o fenômeno do aquecimento global de forma contrária; sendo o aumento da temperatura responsável pelo aumento do CO₂ na atmosfera, e não o contrário. Um bom exemplo que dá créditos a essa teoria acontece no estouro da Revolução Industrial, no qual a temperatura ao invés de aumentar pela emissão dos gases, ela nem mesmo afeta a queda na temperatura que vinha ocorrendo há quarenta anos e se prolongou por mais trinta.

A partir de uma pesquisa realizada através de dados coletados por satélites e balões meteorológicos, percebemos que os dados não atendem ao modelo antropogênico que prevê que o aquecimento será maior numa determinada área da troposfera e menor na superfície da Terra, mas o que realmente está acontecendo é que elas estão aquecendo no mesmo ritmo. Em contra partida, os teóricos que defendem tal modelo não só previram um aumento na frequência de tempestades tropicais como também sua crescente força de devastação.

As teorias aqui trabalhadas possuem argumentos sólidos baseados em pesquisas de escala global, e essas retratam fatos importantes sobre ambas as faces do aquecimento. Enquanto a teoria natural diminui a relevância humana no processo de aquecimento, ela emite dados que nos levariam a concluir que nossa influência com o acúmulo de gases na atmosfera seria mínima, que o responsável pelo aumento da temperatura seria o Sol. De acordo com os teóricos da antropogênica, o principal precursor do processo seria o CO₂, emitido todos os dias em larga escala nos grandes centros urbanos.

2. PRINCIPAIS TEORIAS DO AQUECIMENTO GLOBAL

O processo de aquecimento global é um dos temas mais discutidos na atualidade em várias áreas do conhecimento. O aquecimento global tem sido um tema de discussão não apenas entre os cientistas, mas também entre políticos, população em todo e governantes. O termo - “aquecimento global” – é referente à elevação da temperatura do planeta ocasionado, principalmente, pelo crescimento da concentração de alguns gases atmosféricos, como o dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, e clorofluorcarbonos, isto é, gases que possuem relação com o efeito estufa da atmosfera da Terra. É fundamental citar que o crescimento dos gases de efeito estufa na atmosfera é atribuído, principalmente, a queima de combustíveis fósseis e madeira, logo, piorando este problema, tem-se o desmatamento das florestas em todo o mundo. É esta vegetação presente nas florestas que ajuda como uma das maiores fontes dissipadoras e de absorção do excesso de dióxido de carbono depositado na atmosfera. Outra importante fonte para a dissipação e absorção do dióxido de carbono são os oceanos. Nesse contexto, o objetivo deste capítulo é apresentar as duas principais teorias do aquecimento global, sendo elas a natural e a antropogênica (DURKIN, Martin, 2007).

TEORIA DO AQUECIMENTO GLOBAL NATURAL

A teoria do aquecimento global natural diz que: o clima presente em nosso planeta tem se alternado com o decorrer das eras, movido por fenômenos de escalas de tempo que variam de décadas até milênios. No término da década dos anos 70, depois de um período de 3 décadas de resfriamento, apareceu a teoria de que a temperatura mediana global da superfície estaria se elevando mediante à influência dos seres humanos. Esta hipótese possui fundamento em três argumentos: o conjunto de temperatura média global na superfície e no ar “observado” nos 150 anos anteriores, o crescimento visto na concentração de CO₂ a partir de 1958 e os resultados conseguidos com formas numéricas de simulação de clima. Foi discutida de forma crítica esses três aspectos, apresentando suas deficiências e foi possível concluir que a representação global da série de temperaturas é questionável e que a não comprovada intensificação

do efeito-estufa pelas atividades humanas, como também as limitações dos modelos matemáticos de simulação de clima, não justificam a transformação da hipótese do aquecimento global antropogênico em fato científico verídico. Foram apresentados argumentos que indicam que um resfriamento global, paulatino, nos próximos quinze à vinte anos seria mais provável, em face do conhecimento que se tem hoje do clima global e sua variação. (CARLOS, Luiz, 2010)

Em entrevista ao portal de internet Globo Online, o climatologista Timothy Ball, que já estuda o tema há três décadas, disse seria desperdício de tempo e dinheiro tentar parar o aquecimento global e as possíveis catástrofes futuras como as do relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU. De acordo com Ball esse processo de aquecimento seria algo normal, aonde a liberação de CO₂ teria pouca importância. Ball afirma:

“O dióxido de carbono não é um gás poluente. Ele tem consequências positivas, na verdade. Quanto maior sua concentração na atmosfera, maior o crescimento das plantas. A atividade do Sol é o principal fator que afeta o clima no planeta, mas quase não é mencionada - afirmou o especialista, que é Ph.D em Ciência da Universidade de Londres e ex-professor de climatologia da Universidade de Winnipeg, no Canadá.”

O planeta Terra já passou, ao longo de sua existência de cerca de 4,55 bilhões de anos, por períodos de elevações e quedas bruscas em sua temperatura. É provado que ocorreram variações de climas frios e quentes, já que este é um fenômeno constante na história do planeta. (Silva, Paula, 2009)

Abaixo dois gráficos que ilustram as mudanças de temperatura no decorrer da história:

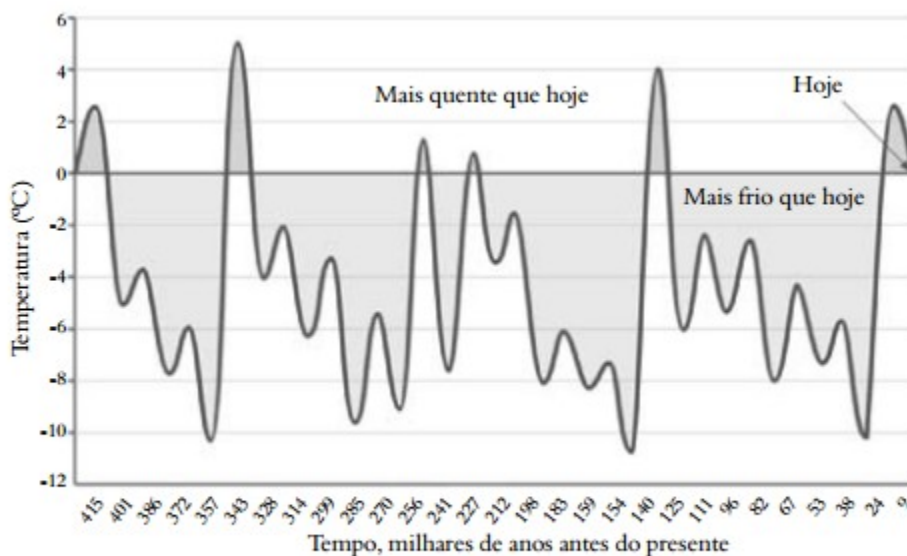


Figura 1 - Ciclos climáticos nos últimos 415.000 anos (Salamatin *et al.* 1998)

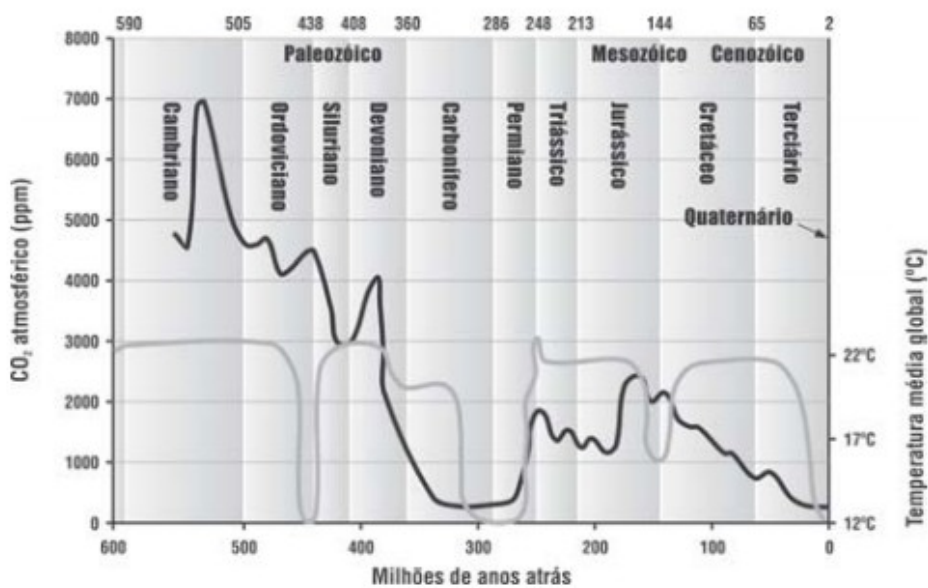


Figura 2 - Concentração de CO₂ atmosférico durante as eras geológicas (Fonte: adaptado da Fundação Argentina de Ecologia Científica)

TEORIA DO AQUECIMENTO GLOBAL ANTROPOGÊNICA

Podemos presenciar constantemente em meios de comunicação, como: televisão, jornais e revistas, as catástrofes climáticas e as alterações que estão acontecendo,

drasticamente, no clima mundial. Ainda não haviam sido registradas mudanças tão repentinas e com efeitos devastadores como tem acontecido nos últimos anos.

O continente europeu tem sido castigado por temperaturas de até 40 graus centígrados, ciclones afetam o território brasileiro principalmente na costa sul e sudeste, a quantidade de desertos aumentam com o passar do tempo, furacões ocasionam mortes e destruição em diversas regiões da Terra e as calotas polares estão sofrendo com o derretimento (devido a isso pode ocasionar o avanço dos mares sobre as cidades litorâneas). Mas o que pode estar ocasionando todos esses acontecimentos? Diversos cientistas concordam em afirmar que o aquecimento global está relacionado a todos esses fatos.

Pesquisadores que estudam o clima mundial garantem que este aquecimento global está acontecendo devido ao aumento da emissão de gases poluentes, principalmente, provenientes da queima de combustíveis fósseis (gasolina, diesel, dentre outros), na atmosfera. Os gases (ozônio, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e monóxido de carbono) criam uma camada de poluentes, de difícil dissipação, ocasionando o fenômeno efeito estufa. Este se dá, devido, aos gases absorverem grande parte da radiação infra-vermelha emitida pela Terra, dificultando a dispersão do calor.

A ocorrência de desmatamento e queimada de florestas e matas também ajudam para este processo. Os raios do Sol alcançam o solo e disseminam calor na atmosfera. Como esta camada de poluentes prejudica a dispersão do calor, a consequência é o aumento da temperatura global. Embora este fenômeno aconteça de forma mais visível nos grandes centros urbanos, já se observa suas consequências em nível global (DURKIN, Martin, 2007).

Protocolo de Kyoto

O Protocolo de Kyoto é um acordo internacional que almeja a redução da emissão dos poluentes que favorecem o crescimento do efeito estufa no planeta. Passou a valer no dia 16 fevereiro de 2005. O objetivo crucial é que ocorra a diminuição da temperatura global nos anos seguintes. Nesse encontro os Estados Unidos, país que é o campeão na emissão de gases poluentes no mundo, não concordou com o acordo, pois afirmou que ele afetaria o desenvolvimento industrial do país (SISTER, Gabriel, 2008).

Conferência de Bali

Ocorrida entre os dias 3 e 14 de dezembro de 2007, na ilha de Bali (Indonésia), a Conferência da ONU sobre Mudança Climática teve término com um avanço positivo. Depois de 11 dias de discussões e negociações, os Estados Unidos aceitaram a posição defendida pelos países considerados pobres. Foi acordado um cronograma de negociações e acordos para troca de informações sobre as mudanças climáticas, entre os 190 países participantes. As bases definidas irão substituir o Protocolo de Kyoto, que venceu em breve.

Conferência de Copenhague - COP-15

Na 15ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima ocorrida entre os dias 7 e 18 de dezembro de 2009, em Copenhague na Dinamarca. A Conferência Climática juntou os líderes de vários países, com a finalidade de tomarem providencias para evitar as mudanças climáticas e o aquecimento global. No entanto a conferência acabou com um sentimento geral de fracasso, uma vez que poucas medidas práticas foram tomadas. Isto aconteceu, porque houve conflitos de interesses entre as potências mundiais, principalmente Estados Unidos e União Européia, e os que estão em ascensão (Brasil, Índia, China e África do Sul).

Em cima da hora, um documento, sem valor jurídico, foi criado com o objetivo de reduzir a emissão de gases do efeito estufa em até 80% até o ano de 2050. Teve também a intenção da liberação de até 100 bilhões de dólares para que fossem aplicados em meio ambiente, até o ano de 2020. Ficou combinando que os países deverão fazer medições de gases do efeito estufa nos intervalos de 2 anos, criando relatórios para a comunidade internacional.

3. CO2 X AUMENTO DA TEMPERATURA

DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)

Nos últimos dez anos, a partir da Revolução Industrial, com o surgimento das indústrias e da maquinaria, se tem notado um expressivo aumento nas emissões de CO₂ na atmosfera quando comparado à sua quantidade nos ciclos normal e global do carbono (Figura 3). Contribuindo de forma significativa para o ciclo biogeoquímico temos a queima de combustíveis, queima de biomassa e desmatamentos, devido a isso, estudiosos buscam uma maneira de introduzir essas novas fontes ao ciclo global e natural do carbono. A partir dos anos 80, as fontes emissoras de CO₂ encontram-se em constante crescimento, o que preocupa os técnicos envolvidos com o tema de aquecimento global e mudanças climáticas (D'AMELIO, 2006).

Estudos associados à oscilação da emissão de carbono na atmosfera têm constatado a existência de sumidouros para CO₂ que ainda continuam desconhecidos, classificados como “missing carbon sink”. Estes são provocados pelo fato da taxa de absorção de CO₂ nos biomas aquáticos e terrestres não serem correspondentes, e igualmente pela queima de biomassa e de combustíveis fósseis (OMETTO et al. 2005).

Modelos experimentais com o intuito de designar a verdadeira quantidade de dióxido de carbono presente na atmosfera foram cometidos paralelamente a primeira pressuposição sobre esse tema, a qual presumia que os biomas terrestres e os oceanos

estivessem absorvendo uma taxa de CO₂ superior a aferida (COX et al., 2000; WHITE et al., 2000).

A Floresta Amazônica tem sido palco de inúmeras pesquisas por designar o papel de maior floresta tropical do mundo, tornando possível elucidar o quanto pode ser reabsorvido pela floresta e atinar as taxas de dióxido de carbono presentes na atmosfera (D'AMELIO, 2006, p. 7):

“Na década de 1990, o estudo sobre o “missing carbon sink” progrediu com evidências que o reflorestamento em florestas temperadas de carbono, intensificando os estudos neste campo. Devido à Floresta Amazônica ter alta densidade de biomassa, esta se tornou uma grande candidata natural de sumidouro de carbono. Por isso, a Amazônia é considerada potencialmente significativa no ciclo global do carbono como sumidouro ou fonte, devido à grande quantidade de carbono estocado pela sua biomassa, e também ao grande fluxo proveniente da fotossíntese, respiração, decomposição e queimadas”. (D'AMELIO, 2006, p. 7)

Entretanto, é necessário apontar que existe polêmica quanto ao resultado dos estudos realizados sobre o fluxo de carbono na Floresta Amazônica, visto que os critérios empregados nas pesquisas distinguem muito entre si.

O CICLO DO CARBONO

Os dois ciclos biogeoquímicos mais importantes para a humanidade são: o ciclo hidrológico e ciclo do dióxido de carbono. Tanto o ciclo hidrológico quanto o do carbono, são configurados por *pools* atmosféricos, que são pequenos reservatórios abióticos, que por sua vez, são muito suscetíveis a ações humanas, conferindo capacidade de alterar o clima e o tempo (OMETTO, 2005).

É de considerável importância relatar que a concentração de dióxido de carbono na atmosfera é tão diminuta, que quando comparada a quantidade de CO₂ existente nos combustíveis fósseis, na crosta terrestre e nos oceanos, ela aparenta ter baixa relevância. Na figura abaixo se encontra um resumo do ciclo do carbono global (OMETTO, 2005).

Os gases do efeito estufa atuam como um tipo de bloqueio para a radiação infravermelha, e têm função de dificultar a passagem de uma parcela dos raios ultravioleta oriundos do Sol, que são irradiados para o planeta Terra, e refletidos para o espaço. O papel da regulação térmica do planeta é atribuído à radiação infravermelha, de forma que, parte do calor emitido fica na superfície terrestre e parte fica retida na atmosfera. Mais especificamente, 30% da luz refletida pelo planeta retorna ao espaço, enquanto os outros 70% é absorvido e empregado para aquecer a superfície. Se não houvesse o efeito estufa, os raios solares irradiariam e seriam inteiramente refletidos, fazendo que a temperatura do planeta Terra fosse bastante gélida, impedindo a vida (FELTRE, 2005).

Apesar de deter centenas de quilômetros de extensão, uma notável parcela da atmosfera, aproximadamente 90%, localiza-se nos primeiros 30 km a partir da superfície da Terra. Os gases presentes em maior concentração são o Oxigênio e o Nitrogênio, da mesma forma, são encontrados também gases como Vapor d'água, Ozônio, Metano, porém estes gases são variáveis na atmosfera terrestre (AHRENS, 2000).

Os gases naturalmente predominantes no efeito estufa são dióxido de carbono (CO_2), ozônio (O_3), metano (CH_4), vapor d'água (H_2O), óxido nitroso (N_2O), hidroclorofluorcarbonos (HCFCs), clorofluorcarbonos (CFCs), hexafluoreto de enxofre (SF_6), dentre outros. Ainda que o dióxido de carbono não seja um gás natural do fenômeno do efeito estufa, ele é parte responsável por grande parte dos incêndios florestais e possui significativa importância na composição química da atmosfera, capaz de caracterizar atmosferas oxidantes (D'AMELIO, 2006).

Muitas das atividades associadas a aspectos econômicos e industriais apresentam como resultado, variações na composição padrão de tais gases na atmosfera do planeta. A respeito disto, o pesquisador Suarez alega que:

“Na crise atual que a sociedade humana vem enfrentando, a mudança ambiental global tem se manifestado com preponderância. Para entender essa mudança, é preciso concentrar-se nas interações entre os sistemas ambientais, (que incluem atmosfera, biosfera, geosfera e hidrosfera) e os sistemas humanos (incluindo os econômicos, políticos, socioculturais e tecnológicos).

Esses sistemas encontram-se em dois pontos: naqueles onde as ações humanas causam mudanças ambientais alterando diretamente sistemas ecológicos, e naqueles onde as mudanças ambientais afetam diretamente aspectos que os seres humanos valorizam” (SUAREZ, 2000).

Os frutos desses acontecimentos, que compreendem o período entre 1750 até 1998, colaboraram para o aumento da concentração dos Gases do Efeito Estufa, como no caso do metano, do dióxido de carbono e do óxido nitroso, que aumentaram de 700 ppb para 1745 ppb, de 280 ppm para 365 ppm e de 270 ppb para 314 ppb respectivamente; ou seja, a concentração quase dobrou nesses 248 anos, intensificando o fenômeno do aquecimento global (ROCHA, 2003, p. 1).

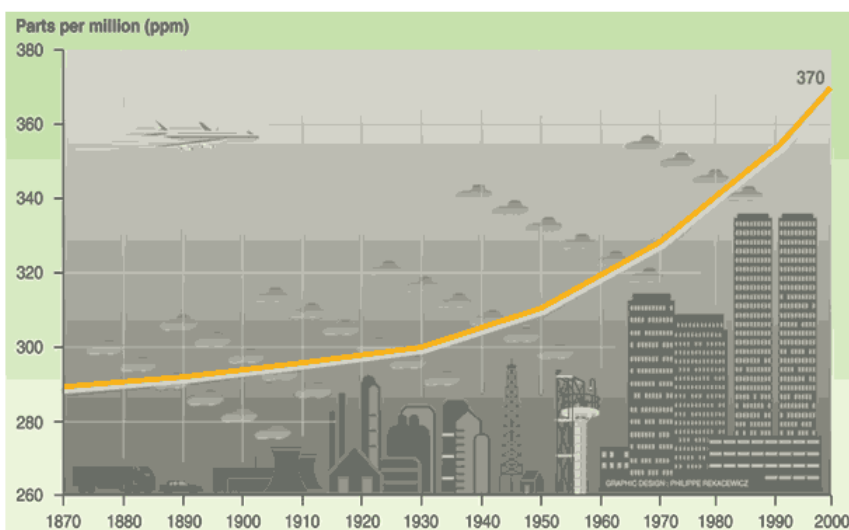


Figura 4: Gráfico sobre a variação da concentração de CO₂ na atmosfera

Fonte: <http://www.tamflightsafety.com.br/sfs/jsp/default.jhtml?adPagina=390&adArtigo=16483>

O aquecimento global poder ser concebido como uma elevação da temperatura média do planeta, podendo gerar secas; inferindo no regime das chuvas; assolando florestas e plantações, sofrendo com inundações e com o processo de desertificação. O degelo das calotas está acarretando no aumento do nível do mar, que trará com ele o desaparecimento de ilhas e a submersão de cidades litorâneas. Porém, estes não são os únicos problemas: a extinção de espécies marinhas e terrestres, e ainda a crescente incidência de diversas catástrofes naturais são atreladas ao aquecimento global.

4. AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS PERANTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A preservação ambiental é um processo individual e coletivo. Há vinte anos o pesquisador Tanner (1988) já apontava a necessidade de se prender ao objetivo principal da preservação ambiental, a manutenção, para gerações futuras, das condições de sobrevivência “em nossa Espaçoave Terra”. Apesar de amplamente definido este objetivo não torna fácil sua divulgação. A vida permanece sendo um fenômeno não entendido junto com as condições de sobrevivência, no nosso planeta, estas condições ficam longe de serem conhecidas, embora reconheçamos nossa fraqueza e dependência dos outros seres vivos e não vivos, não apenas do nosso planeta, mas como do Universo.

Veiga Neto (1994) discute as relações entre a ética e a ciência nas relações ambientais levando as dificuldades técnicas e políticas trazidas pelo elogio da diferença, no que ele conceitua como pensamento pós-moderno. É importante, que acreditamos na importância da temática, vista como a dimensão ambiental, lembramos, com esse autor, que não bastam novas metodologias e novos programas, abordagens alternativas a partir de perspectivas críticas, incorporação de conceitos orientais, e, nem mesmo “conscientizar”, para permitir que nosso planeta Terra evolua em seu tempo cósmico, como vem fazendo a milhões de anos, mantendo por muitíssimas gerações a vida, tal como a conhecemos. É necessário entender, e possibilitar aos indivíduos que o façam, “como se articulam as forças e os interesses a que estamos submetidos, colocando em marcha a nossa liberdade” entendida como “a faculdade de que nos apropriamos”, não só para viver, mas “para viver melhor” (VEIGA NETO, 1994, p.163).

As populações de todas as parcelas da sociedade com abrangência internacional vem sendo atingido pela destruição do meio ambiente em parcelas elevadas. Muitos problemas ambientais evocam visões de perplexidade, buracos na camada de ozônio, aterros sanitários superlotados, poluição sonora e vários outros meios de poluição.

O crescimento populacional e como consequência o crescimento da produção industrial e da utilização dos recursos naturais não renováveis, trouxeram a poluição e muitos outros fatores. A fim de minimizar estes fenômenos, adotou-se como medida preventiva, a conservação do meio ambiente com ações e projetos educacionais de preservação ambiental.

Para que se consiga o equilíbrio ambiental com eficiência é necessário perceber o meio ambiente como o conjunto de quatro esferas interligadas; atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. Discutiremos mais tarde a importância de cada uma delas.

Nossa atmosfera, parte fundamental do conjunto gasoso que envolve o nosso planeta e responsável pelo clima recebendo influência direta da relação que tem com os outros sistemas.

Com relação à área atmosférica podemos relatar fenômenos degradantes, o efeito estufa, a camada de ozônio, a chuva ácida e o desequilíbrio do clima. O efeito estufa é decorrente do acúmulo de monóxido de carbono, principalmente em grandes centros urbanos, ocasionando o aumento de temperatura. Podemos relacionar diretamente com a poluição atmosférica.

O pesquisador Oliveira em 2000 mostra a preocupação em preservar o ar atmosférico, busca prevenção no surgimento de problemas de saúde, de caráter respiratório e dermatológico. Os danos à atmosfera resultam na maior incidência de raios solares sobre o planeta, promovendo a evaporação de recursos naturais como oceanos, mares, rios e lagos que abastecem e alimentam outros seres vivos (OLIVEIRA, 2000).

A camada de ozônio é o agente protetor contra as radiações ultravioletas solares que provocam doenças de pele. A poluição atmosférica causada pelas indústrias quebra as ligações de ozônio, fazendo buracos na camada.

A camada de ozônio também é afetada pelas chuvas ácidas, elas decorrem de reações químicas geradas pelos gases emitidos, principalmente, pelas indústrias de transformação normalmente associada com o vapor de água na atmosfera. A mudança de pH das águas das chuvas compromete a qualidade da água consumida e atinge seres vivos expostos.

E um dado importante para caracterização do clima do nosso planeta, a mudança de temperatura é indício preocupante. As várias frentes frias, inversões térmicas e degradação do ar são ocorrências comuns que acarretam doenças cardiovasculares e respiratórias. Por todos os motivos citados a atmosfera constitui componentes e funções indispensáveis para vida na terra.

O dano à hidrosfera compreende recursos hídricos do planeta. A água é considerada o principal componente para o surgimento da vida. A manutenção desse bem natural depende da sua interação com as mudanças do ecossistema.

Sendo a parte hídrica o maior habitat do planeta, este rico em forma de vida, com personagens imprescindíveis pela produção de oxigênio necessário a sobrevivência deste planeta. Apesar de muito importante foi atingido por agressões. Este ecossistema está sendo consumido pelo lixo nela despejado, desequilibrando a oferta de oxigênio.

Assim a variação de temperatura gerada pelos gases influencia no equilíbrio marinho, a poluição atmosférica também é absorvida pelos oceanos, contribuindo para o aquecimento global, a camada de ozônio afetada acarreta a morte dos plânctons, comprometendo a cadeia alimentar marinha e por consequência a dos homens.

Oliveira em 2000 alerta a respeito do crescimento de comunidades em encostas de rios coloca em perigo o estoque de água doce do planeta, os processos relacionados a evaporação e evapotranspiração ficam prejudicados com o desmatamento e desertificação.

Os principais problemas relativos a litosfera, dizem respeito as ações antrópicas, caracterizados pela exploração de recursos naturais minerais não renováveis associado aos desgastes que estas exploração acarretam. Estão também relacionados aos problemas relacionados à litosfera as inundações para geração de energia elétrica, queimadas e outros desastres ambientais

Outro processo a ser considerado na litosfera é a desertificação provocada por queimadas, desmatamentos, assoreamentos, mineração, agrotóxicos e canalização. O solo é elemento fundamental entre o vivo e o inanimado.

Com uma velocidade acelerada para extinção, o processo evolutivo toma um norte adaptativo a mudanças climáticas, principalmente devido a efeitos da destruição da camada de ozônio e o efeito estufa.

A flora é de extrema importância para o equilíbrio dos sistemas. Os resíduos liberados por queimadas e desmatamentos vão agravar o efeito estufa e a chuva ácida. Sem árvores, o solo afetado por essas chuvas pode ficar estéril e os rios sedimentados pela terra arrastada pela falta das matas ciliares que a fixavam estes elementos. Todos estes elementos somados contribuirão para a desertificação e a vida.

Veiga Neto em 1994 ressalta a relação complexa entre tempo, local e seres humanos com meio físico-natural denominamos o complexo meio ambiente. Diferente dos mares, rios, florestas, atmosfera que necessitam da ação humana para existir, o meio ambiente precisa do trabalho dos seres humanos para ser construído e reconstruído, e, portanto, para ter a existência concreta.

5. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO ALTERNATIVA PARA A REDUÇÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL

Segundo a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1991, a definição que melhor atende o conceito é: “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades” (CHAN, 2006).

Primeiramente, o desenvolvimento sustentável incluía apenas o tema ambiental e o consumo abusivo de seus recursos naturais; no entanto, hoje ela abrange quase totalmente não só ecológicos, como também sociais, éticos, políticos, econômicos e tecnológicos. O pesquisador Chan (2006, p.9) tem a seguinte concepção sobre o assunto:

“O conceito dessa definição, no entanto, tem sido objeto de várias discussões. Embora ainda não exista uma definição prática universalmente aceita de desenvolvimento sustentável, há um crescente consenso de que este deve incorporar três aspectos: econômico, social e ambiental. Cada aspecto corresponde a um domínio (e um sistema) que tem forças motoras e objetivos próprios e distintos. A economia é movida principalmente no sentido de melhorar o bem-estar humano, principalmente através do aumento do consumo de bens e serviços. O domínio ambiental focaliza a proteção da integridade dos sistemas ecológicos. O domínio social enfatiza o enriquecimento das relações humanas, a realização de aspirações individuais e coletivas e o fortalecimento de valores e instituições”. (CHAN, 2006, P.9)

Contudo, ter a imagem mundializada do meio ambiente é um fator básico para se construir uma definição de desenvolvimento sustentável, na intenção de suprir as necessidades do presente sem gerar conseqüências negativas que impossibilitem o sustento de gerações futuras (RICO, 2004). Mesmo que esse conceito seja persuasivo e facilmente aceito, quando executado, acaba gerando certa polêmica por já existirem exigências quanto a forma de se produzir, agir e consumir a natureza.

“A definição exata de desenvolvimento sustentável permanece como uma meta ideal, indefinível e, talvez, inalcançável. Uma estratégia menos ambiciosa, porém mais focalizada e factível, seria meramente se empenhar em “fazer um desenvolvimento mais sustentável”. Esse

método incremental é mais prático, porque muitas atividades insustentáveis podem ser reconhecidas e eliminadas”. (CHAN, 2006, p. 9)

Na década de 80 que a ONU tratou pela primeira vez do tema desenvolvimento sustentável. Seu intuito era de apontar os principais problemas globais e buscar possíveis soluções para os mesmos, com isso ela criou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CHAN, 2006).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), foi realizada no Rio de Janeiro pela primeira vez em Junho de 1992, tendo ela representado o progresso histórico das questões ambientais. Líderes de diferentes países se reuniram para debater as causas das injúrias e impactos ao meio ambiente, de modo a sugerir medidas internacionais para a proteção e recuperação dos ecossistemas. Conforme Magalhães (1998):

“A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em junho de 1992 no Rio de Janeiro, conhecida como Rio 92, foi um evento da maior repercussão mundial, uma vez que reuniu 80% dos países do mundo. Nunca tantas nações se reuniram para perseguir o mesmo objetivo a defesa do meio ambiente”. (MAGALHÃES, 1998, p. 12)

O Rio 92 foi uma reprodução do Direito Ambiental, que fomentou orientações de Proteção Ambiental fragmentados em cinco documentos, relatados a seguir. Contudo, é fundamental ressaltar que, nesta época, o desenvolvimento sustentável até então abrangia exclusivamente a fração ecológica, especialmente a que protegia os recursos naturais. Porém, desacertadamente, a parcela socioeconômica, não era ligada ao desenvolvimento sustentável.

No documento denominado “Carta da Terra” do Rio de Janeiro, inclui-se os princípios ambientais sobre o desenvolvimento sustentável no planeta. Os princípios deste documento que dizem respeito às florestas, expressam claramente que todas as espécies florestais carecem de preservação. Na convenção do clima, 152 países assinaram a declaração, se empenhando a condicionar o equilíbrio atmosférico, afim de regular e conter as emissões de dióxido de carbono. Já na convenção sobre biodiversidade o documento foi assinado mais 112 vezes, se comprometendo a preservar as riquezas biológicas de seus respectivos países. No caso da Agenda 21,

trata-se de um manual de cooperação internacional que anseia uma atuação em diversas regiões com florestas, solo, recursos hídricos e ar degradados e com resíduos tóxicos (CMMAD, 2001; AGENDA 21, 2008).

Logo após a conferência no Rio de Janeiro, a Cúpula Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável organizou uma nova Conferência na África do Sul, mais especificamente em Joanesburgo. Esta conferência aconteceu em 2002, exatos dez anos depois da ECO 92 com o objetivo de rediscutir o tema dessa conferência já que lamentavelmente muita coisa não tinha saído do papel. Vale ainda ressaltar, que a partir dela o conceito de desenvolvimento sustentável estendeu-se a um novo patamar, sob outra visão, protegendo os recursos naturais e relacionando as políticas de desenvolvimento socioeconômico.

As principais questões debatidas na Rio+10 foram sobre o desenvolvimento sustentável, tais quais como: saúde, energia elétrica, biodiversidade, recursos hídricos e agricultura; de forma a amadurecer a idéia de cada conceito. Após a conferência, foi definido que para solucionar os temas discutidos não seria necessário desacelerar o processo de crescimento mundial, no entanto, orientar sobre a importância da preservação ambiental e dos recursos não renováveis é de suma magnitude.

A reunião da Conferência das Partes aconteceu em Kyoto, no Japão, exatamente em dezembro de 1997. Nessa assembléia, foi decidida a partição da conferência; recomendando a instituição de compromissos para com a redução da emissão de dióxido de carbono nos países de primeiro mundo. É de relevante importância, citar que existem regras de redução de CO₂ exclusivas para cada país, porém não se encontram detalhes se estas estão sendo devidamente cumpridas.

O Protocolo de Kyoto estipulou que as nações participantes deveriam reduzir sua emissão de gases do efeito estufa em 5% em relação a quantidade emitida na década de 90. Contudo, essa taxa de redução vai oscilar entre os países e devia ser cumprida até o ano de 2012, visto que a diminuição será proporcional ao grau de emissão cometido por cada um dos países integrantes (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, 2005).

Conforme o pesquisador Chan (2006, p. 12):

“Estabeleceram-se ainda três mecanismos para auxiliar os países do Anexo I a atingirem suas metas nacionais de redução ou limitação de emissões (quantidade atribuídas) a custos mais baixos: um sistema de comércio internacional de emissões (IET), que permite que um país compre de outro cotas de reduções realizadas; Implementação conjunta (JI), que possibilita que os países realizem juntos projetos de redução de emissões; e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL ou CDM), que permite que os países se beneficiem das reduções de emissões realizadas em países em desenvolvimento (países ou Partes do não-Anexo I, sem compromissos de redução de emissão definidos para o primeiro período do Protocolo)”. (CHAN, 2006, p.12)

Para o Protocolo de Kyoto entrar em ação, ele deveria obter no mínimo cinquenta e cinco assinaturas de países signatários, dentre eles, se encontram um grupo de nações que são culpadas por no mínimo 55% das emissões de dióxido de carbono em 1990. Ao todo oitenta e quatro países assinaram o protocolo, todavia, no ano de 2001 os Estados Unidos se opôs a cumprir as exigências alegando que o protocolo traria um atraso no seu desenvolvimento ao limitar a emissão de CO₂.

A Sétima Convenção das Partes (CPO7), aconteceu em 2001 na cidade marroquina de Marrakesh, na qual houve discussões a respeito da adoção de uma série de decisões sobre procedimentos e regras a fim de flexibilizar a execução do Protocolo de Kyoto. Nesse mesmo período, estava acontecendo em paralelo diversos problemas entre a Rússia e o protocolo, porém, esta acabou homologando em novembro de 2004, permitindo que o protocolo entrasse em vigor a partir do dia 16 de fevereiro de 2005 (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, 2005).

Isto posto, entende-se que o desenvolvimento sustentável necessário ao controle dos recursos socioeconômicos e naturais, antevê que a geração atual usufrua dos recursos naturais, tanto os renováveis quanto os não renováveis, de tal modo que as próximas gerações possam utilizar dos mesmos recursos que seus antepassados (ANDRADE, 2002).

CONCLUSÃO

Considerando o que foi proposto nessa monografia é relativamente fácil perceber a complexidade do tema aquecimento global, pois o mesmo engloba vários campos do conhecimento. Segundo Mendonça:

O fenômeno que hoje tanto desperta preocupação da sociedade é a intensificação do aquecimento da baixa atmosfera, particularmente da troposfera, a camada sobre a qual se voltam os estudos da climatologia (MENDONÇA, 2003, P. 207).

O aquecimento global é um fenômeno factual e prejudicial para a prosperidade da vida no planeta Terra. A abundância de indícios sobre o tal compactua com boa parte da comunidade científica, porém, apesar de todos estes indicativos a respeito do tema, ainda são indispensáveis muitas análises e pesquisas sobre o fenômeno; muitas questões continuam sem respostas definitivas, trabalhando apenas em cima de estimativas e suposições, que atrapalham bastante a resolução definitiva do problema.

Outro fator considerado importante, é que o aquecimento global está diretamente ligado não só ao clima, mas também a variados aspectos econômicos e sociais; e por este motivo, vale explorar qual é a parcela de culpa do homem: o crescente aumento populacional; o uso descontrolado dos recursos naturais; a combustão de gases do efeito estufa (dióxido de carbono, clorofluorcarbonos, óxido nítrico, hexafluoretano de enxofre, metano); desmatamento de florestas e destruição de solos agricultáveis; explosão demográfica das áreas urbanas; poluição de rios, mares e lençóis freáticos e diversos outros fatores.

Em acordo com o parágrafo acima, Antonio Filho alega que:

“O desmatamento de grandes áreas florestadas que também é um dos grandes problemas que afetam enormemente o aquecimento global”. (ANTONIO FILHO, 2007, p. 11)

O aquecimento global é um dos principais integrantes do grupo de problemas enfrentados pela humanidade atualmente, e já que sua problemática engloba tanto a sociedade quanto a dinâmica natural do planeta, ele traz consigo o desafio de descobrir

suas causas e consequências ao desenvolvimento do homem, de forma a tratar as duas como um único problema.

O propósito deste estudo é trazer algumas reflexões sobre a mudança climática no planeta e seus efeitos sobre a sociedade e o meio ambiente, estes que intrigam desde climatólogos e políticos até a população em geral. A discussão aqui apresentada segue de acordo com os possíveis danos que um aquecimento global poderia trazer para uma sociedade que sofre incontestável influência do clima, dito isso, entende-se que esse tema necessita de uma análise mais minuciosa e cautelosa para que se possa designar com máxima convicção, a função do homem e a da natureza nesse processo.

Em meio a tantas catástrofes naturais, que repetidamente tem sido apresentadas de maneira tão simplória pela mídia, não nos trazem o questionamento necessário e tão pouco informações completas sobre o assunto. Portanto, sem dispormos de medidas práticas de desenvolvimento sustentável de rápida execução para frear esse processo, o planeta caminhará para um desfalecimento a longo prazo.

REFERÊNCIAS

AHRENS, C. D. **Essentials of meteorology**: an invitation to the atmosphere. Canadá: Brooks/Cole Thompson Learning. 2000.

ANDRADE, R.O.B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A.B. **Gestão Ambiental Enfoque estratégico aplicado ao Desenvolvimento Sustentável**. MakronBooks, 2002.

ANTONIO FILHO, Fadel David. **O aquecimento global e a teoria de Gaia: subsídios para um debate sobre as causas e conseqüências**. In Climatologia e Estudos da Paisagem. Rio Claro – Vol. 2, 2007.

Beck, E.G., 2007. **180 Years of CO₂ gas analysis by chemical methods**. *Energy & Environment*, pp. 1-17.

CHAN, W.N. **Quantificação e redução de emissões de gases de efeito estufa em uma refinaria de petróleo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.

Christy.J e Spencer R., 2003. **Global Temperature Report 1978-2003, The University of Alabama in Huntsville**, disponível em meteo.lcd.lu/globalwarming/Christie_and_Spencer/25years_highlite.pdf

CMMAD — COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2001.

COX, P.M.; BETTS, R.A.; JONES, C.D.; SPALL, S.A.; TOTTERDELL, I.J. **Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a couple climate model**. *Nature* 408: 184-187. 2000.

D'AMÉLIO, M.T.S. **Estudo de gases de efeito estufa na Amazônia**. Dissertação. (Mestrado em Ciências) Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo. 2006.

DURKIN, Martin. **The Great Global Warming Swindle**. Documentary. United Kingdom, 2007.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos da Química**. Editora: Moderna. Vol. Único, 2005.

GLOBO Online. **Aquecimento global é um processo natural**. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/ciencia/aquecimento-global-um-processo-natural-diz-climatologista-4217684>>. Acesso em: 19 jan. 2013.

MAGALHÃES, J.P. **A Evolução do Direito Ambiental no Brasil**. São Paulo: Oliveira Mendes, 1998

MENDONÇA, Francisco. **Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica – notas introdutórias**. Artigo. Ano 19, vol. 1, n. 20. São Paulo: Terra Livre, 2003.

MOLION, Luiz Carlos. **Aquecimento Global é terrorismo climático**, 2007. Disponível em: <http://www.istoe.com.br/assuntos/entrevista/detalhe/paginar/255_AQUECIMENTO+GLOBAL+E+TERRORISMO+CLIMATICO+/2>. Acesso em: 20 jan. 2013.

OLIVEIRA, E.M. de. **Educação ambiental: uma possível abordagem**. — 2. ed. — Brasília: Ed. IBAMA, 2000.

OMETTO, J.P.H.B.; NOBRE, A.D.; ROCHA, H.R.; ARTAXO, P.; MARTINELLI, L.A. **Amazônia and the modern carbon cycle: lessons learned**. *Oecologia* 143: 2119-21130. 2005.

RICO, E. M. **A responsabilidade social empresarial e o Estado: uma aliança para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo *Perspec.*, 18 (4): 73-82, 2004.

Silva R. W. C., Paula B. L. 2009. **Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural**. *Terra Didática*, 5(1):42-49<<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

SISTER, Gabriel. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto – Aspectos Negociais e Tributários**. Editora: Campus, 2008.

TANNER, R.T. **Educação Ambiental**. São Paulo: Summus/EDUSP, 1998.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC. **Caring for climate: a guide to the Climate Change Convention and the Kyoto Protocol**. Bonn: Climate Change Secretariat (UNFCCC). 2005.

VEIGA-NETO, A.J. **Ciência, ética e educação ambiental, num cenário pós-moderno**. *Educação & Realidade*. Porto Alegre, 2, p.141-170, 1994.

