

Capítulo 1 – Conceitos Importantes no entendimento do Meio Ambiente

Para um bom entendimento de como se deve tratar a questão ambiental no mundo, é de fundamental importância o bom entendimento de certos conceitos, é o que veremos neste primeiro capítulo.

Conceito de meio ambiente

De acordo com a resolução CONAMA 306:2002: “Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influencia e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Encontra-se na ISO 14001:2004 a seguinte definição sobre meio ambiente: “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora fauna, seres humanos e suas inter-relações.” Uma organização é responsável pelo meio ambiente que a cerca, devendo, portanto, respeitá-lo, agir como não poluente e cumprir as legislações e normas pertinentes (ISO 14001).

O termo “meio ambiente” é considerado pelo pensamento geral como sinônimo de natureza, local a ser apreciado, respeitado e preservado. Porém é necessário um ponto de visto mais profundo no termo, estabelecer a noção no ser humano de pertencimento ao meio ambiente, no qual possui vínculos naturais para a sua sobrevivência.

Por meio da natureza, reencontramos nossas origens e identidade cultural e biológica, uma espécie de diversidade “biocultural”. Outra definição sobre o termo “meio ambiente” o coloca no significado de recursos, de gerador de matéria-prima e energia.

Nesta segunda definição, a educação ambiental trabalha a noção de consumo responsável e solidária, na defesa do acesso às matérias-primas do meio ambiente de forma comum para todos. Na terceira concepção da palavra, quando falamos em “meio ambiente” no seu curso de problemáticas e questões, surgem as pesquisas e as ações em prol das soluções sobre as perdas e destruições que desfavorecem o equilíbrio natural de um determinado meio.

“Meio ambiente” no sentido de ecossistema é um conjunto de realidades ambientais, considerando a diversidade do lugar e a sua complexidade. O “meio ambiente” como lugar onde se vive é referente à vida cotidiana: casa, escola, e trabalho.

O “meio ambiente” como biosfera surge para explicar a interdependência das realidades sócio-ambientais em todo mundo, a Terra é a matriz de toda vida.

O termo “meio ambiente” também pode designar um território de uso humano e de demais espécies. Toda pesquisa e educação ambiental devem considerar todos os significados sobre o termo “meio ambiente”.

No Art. 225 da Constituição Federal há a seguinte frase: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida impondo-se ao Poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A sociedade como um todo é responsável pela preservação do meio ambiente, então, é preciso agir da melhor maneira possível para não modificá-lo de forma negativa, pois isso terá consequências para a qualidade de vida da atual e das futuras gerações, entendendo que: “O meio ambiente concebido, inicialmente, como as condições físicas e químicas, juntamente com os ecossistemas do mundo natural, e que constitui o habitat do homem, também é, por outro lado, uma realidade com dimensão do tempo e espaço.

Essa realidade pode ser tanto histórica (do ponto de vista do processo de transformação dos aspectos estruturais e naturais desse meio pelo próprio homem, por causa de suas atividades) como social (na medida em que o homem vive e se organiza em sociedade, produzindo bens e serviços destinados a atender “as necessidades e sobrevivência de sua espécie.

O espaço ocupado pelo homem está a todo o momento sofrendo modificações relacionadas ou impostas pelo próprio homem, que podem ser danosas ao meio quando não administradas corretamente.

Anotações

Ecossistema

O ecossistema é a unidade principal de estudo da ecologia e pode ser definido como um sistema composto pelos seres vivos (meio biótico) e o local onde eles vivem (meio abiótico, onde estão inseridos todos os componentes não vivos do ecossistema como os minerais, as pedras, o clima, a própria luz solar, e etc.) e todas as relações destes com o meio e entre si.

Para que se possa delimitar um “sistema ecológico” ou ecossistema é necessário que haja quatro componentes principais: fatores abióticos, que são os componentes básicos do ecossistema; os seres autótrofos, geralmente as plantas verdes, capazes de produzir seu próprio alimento através da síntese de substâncias inorgânicas simples; os consumidores, heterotróficos – que não são capazes de produzir seu próprio alimento, ou seja, os animais que se alimentam das plantas ou de outros animais; e os decompositores, também heterotróficos, mas que se alimentam de matéria morta.

A totalidade destes organismos interagindo em um determinado local de forma a criar um ciclo de energia (do meio abiótico para os seres autótrofos, destes para os heterótrofos e destes para o meio abiótico novamente) caracterizando os níveis tróficos da cadeia alimentar constitui um sistema ecológico ou ecossistema, independentemente da dimensão do local onde ocorrem essas relações.

As dimensões de um ecossistema podem variar consideravelmente desde uma poça de água até a totalidade do planeta terra que pode ser considerado como um imenso ecossistema composto por todos os ecossistemas existentes (ecosfera ou biosfera).

Mas não se deve confundir “ecossistema” com “bioma”. O bioma é geograficamente mais abrangente e é predominantemente definido de acordo com um conjunto de vegetações com características semelhantes além de outros requisitos (como a Mata Atlântica).

Entretanto, como o ecossistema pode ser considerado em grande escala, as definições ficam um pouco confusas. Mas, geralmente para grandes extensões de território (de dimensões regionais) usa-se a denominação “bioma”.

Os ecossistemas são classificados de duas formas: em ecossistemas terrestres e ecossistemas aquáticos. Ambos possuem o funcionamento parecido com apenas a diferença óbvia da quantidade de água entre um e outro o que faz com que comportem formas de vida completamente diferentes embora algumas possam compartilhar ou migrar de um meio para o outro. Aos locais onde os dois tipos de ecossistemas se encontram dá-se o nome de “wetlands”, no termo em inglês, que podemos chamar de “terras alagadas”. São regiões como o Pantanal Mato-grossense e as regiões alagadas da Amazônia.

Anotações

Biodiversidade

Biodiversidade nada mais é do que a diversidade, ou a variedade, de formas de vida no planeta. Ou seja, biodiversidade é a diversidade de espécies, genes, variedades, ecossistemas, gêneros e famílias, enfim, a variedade da natureza viva.

Na “Convenção da Diversidade Biológica” apresentada na Eco92, biodiversidade é definida como “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e ecossistemas” (Artigo 2).

A idéia da diversidade das espécies surgiu com a junção da taxonomia e da biogeografia. A segunda é uma ciência que se ocupa da localização geográfica da ocorrência das espécies, e a primeira, do estudo, descrição e classificação de novas espécies, a Taxonomia. Na verdade, antes da taxonomia surgir como ciência, havia os estudiosos que eram chamados de “naturalistas”. Dentre eles estavam, inclusive, alguns filósofos como Aristóteles e Plínio. Mas, foi só a partir do século XVIII, quando Lineu criou um sistema de classificação de espécies que formaria a base do sistema atual, que o estudo das espécies começou a se tornar um ramo distinto das outras ciências trazendo a idéia da “diversidade da vida” no planeta. Ou, biodiversidade.

Entretanto, o termo biodiversidade só ganharia mais importância à partir de 1988 quando o ecólogo de Harvard, Edward Wilson publicou um livro onde trazia o termo utilizado em uma convenção nos EUA.

A biodiversidade é o que garante o equilíbrio dos ecossistemas e, por tabela, do mundo todo. Os danos causados à biodiversidade não afetam somente as espécies que habitam determinado local, mas, todas as outras e o próprio ambiente uma vez que afeta a fina rede de relações entre as espécies e entre estas e o meio em que vivem.

Para tentar preservar toda a riqueza de vida do planeta é necessário conhecer os diversos mecanismos ligados à sua preservação e, principalmente, não interferir. A principal ameaça à biodiversidade do planeta é justamente a ação humana através de desmatamentos, queimadas e alterações antrópicas no clima e nos ecossistemas.

Podemos citar como exemplo, a intervenção humana nas Ilhas de Fernando de Noronha, onde foi introduzida uma espécie de lagarto, o teju, para que se alimentasse dos roedores que infestaram a ilha por causa dos navios que ali aportavam. Entretanto, o teju preferiu se alimentar de ovos das aves e tartarugas que se reproduzem no local pondo em risco a biodiversidade do arquipélago e se tornando uma praga.

Mas o pior é que por causa dos desmatamentos e queimadas diversas espécies são extintas antes mesmo de poderem ser estudadas ou de que alguma ação seja tomada para se tentar preservá-las.

Por ano são descobertas em média cerca de 13.000 novas espécies e estima-se que existam cerca de 1,7 milhões de espécies conhecidas no planeta. Mas, esses números são ainda muito distantes do que pode existir na realidade, pois não existe nenhuma lista geral de espécies e mesmo com todos os esforços, a classificação e estudo das diversas espécies do planeta é quase uma corrida contra o tempo, antes que o homem termine por destruir o que ainda nem foi conhecido.

Os principais refúgios da biodiversidade brasileira são a Floresta Amazônica e Mata Atlântica.

Anotações

Comunidades locais e Meio Ambiente

Nas definições e classificações sociológicas, comunidade local é aquela composta por sertanejos, seringueiros, comunidades de pasto, quilombolas, extrativistas, pescadores, pantaneiros, ciganos, indígenas entre outros que possuem presença enraizada em determinado lugar e estão relacionados com a identidade cultural do lugar.

Muitos pertencentes a estas comunidades são indicados como pobres rurais, outros não são pobres rurais por terem uma renda mínima, como os operários do campo assalariados, diaristas, arrendatários, assentados, pescadores comerciais, entre outros.

A manutenção da presença destas comunidades em unidades de conservação ambiental é defendida por serem resistentes às atrações do mercado e respeitadores naturais do ecossistema em que vivem.

Neste aspecto, defender os direitos sociais destas comunidades fica mais atrelado à questão ambiental do que à inserção social. Alguns sociólogos apontam erros neste conceito, quando determinada demarcação ou assentamento põe em risco o próprio meio ambiente, e quando os indivíduos de uma comunidade local não trabalham de forma sustentável ao corresponder a um método de extrativismo exploratório.

Em muitas lutas e solicitações a favor de uma determinada região rica em biodiversidade e habitada por estas comunidades, o “pobre rural” é posto na linha de frente, mas, posteriormente expulsos de suas terras, quando estas se tornam mais valorizadas.

Anotações

Política Nacional do Meio Ambiente

A Lei N.º 6.938, com base nos incisos VI e VII do Art. 23 e no Art. 235 da Constituição, estabelece a Política Nacional de Meio ambiente com o objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental do país através do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente).

O SISNAMA é um sistema que congrega órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, incluindo o Distrito Federal, da seguinte maneira:

- O Conselho de Governo é o órgão superior do SISNAMA e o responsável por assessorar o Presidente da República na formulação de diretrizes para a Política Nacional de Meio Ambiente;
- CONAMA, ou Conselho Nacional de Meio Ambiente, é o órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA que estabelece parâmetros federais (normas, resoluções e padrões) a serem obedecidos pelos Estados.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA) é o órgão responsável pelo planejamento, coordenação, controle e supervisão da Política Nacional de Meio Ambiente.
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o órgão executor, responsável por formular, coordenar, fiscalizar, executar e fazer executar a Política Nacional de Meio Ambiente sob os auspícios do MMA.
- Os Órgãos Seccionais são as entidades de cada Estado da Federação responsáveis por executar programas e projetos de controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras.

– E, por fim, os órgãos locais, ou municipais, que são os responsáveis por atividades de controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras.

A Política Nacional define o meio ambiente como sendo um patrimônio público que, portanto, que deve ser protegido e justifica a racionalização do uso do solo, subsolo, água e ar. Além de planejamento e fiscalização dos recursos naturais, proteção dos ecossistemas, controle e zoneamento das atividades poluidoras, incentivo às pesquisas com este intuito, recuperação de áreas degradadas e educação ambiental em todos os níveis de ensino.

Para tal, a Lei N.º 6.938 institui alguns instrumentos com os quais visa garantir o alcance de seus objetivos: o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, avaliação de impactos ambientais (AIA), licenciamento e fiscalização ambientais, incentivos às tecnologias limpas, criação de unidades de conservação, criação de um sistema nacional de informações ambientais, um cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa, penalidades disciplinares ou compensatórias e um relatório de qualidade do meio ambiente.

Anotações

Gestão Ambiental

A Gestão Ambiental é a administração do exercício de atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, renováveis ou não. A gestão ambiental deve visar o uso de práticas que garantam a conservação e preservação da biodiversidade, a reciclagem das matérias-primas e a redução do impacto das atividades humanas sobre os recursos naturais.

Fazem parte também do arcabouço de conhecimentos associados à gestão ambiental técnicas para a recuperação de áreas degradadas, técnicas de reflorestamento, métodos para a exploração sustentável de recursos naturais, e o estudo de riscos e impactos ambientais para a avaliação de novos empreendimentos ou ampliação de atividades produtivas.

A prática da gestão ambiental introduz a variável ambiental no planejamento empresarial, e quando bem aplicada, permite a redução de custos diretos - pela diminuição do desperdício de matérias-primas e de recursos cada vez mais escassos e mais dispendiosos, como água e energia e de custos indiretos representados por sanções e indenizações relacionadas a danos ao meio ambiente ou à saúde de funcionários e da população de comunidades que tenham proximidade geográfica com as unidades de produção da empresa.

Um exemplo prático de políticas para a inserção da gestão ambiental em empresas tem sido a criação de leis que obrigam a prática da responsabilidade pós-consumo.

À medida que a sociedade vai se conscientizando da necessidade de se preservar o meio ambiente, a opinião pública começa a pressionar o meio empresarial a buscar meios de desenvolver suas atividades econômicas de maneira mais racional.

O próprio mercado consumidor passa a selecionar os produtos que consome em função da responsabilidade social das empresas que os produzem. Desta forma, surgiram várias certificações, tais como as da família ISO14000, que atestam que uma determinada empresa executa suas atividades com base nos preceitos da gestão ambiental.

Em paralelo, o aumento da procura pelas empresas de profissionais especializados em técnicas de gestão ambiental motivou o surgimento de cursos superiores voltados para a formação desses profissionais, tais como os de Tecnólogo em gestão ambiental, de Engenharia Ambiental, Bacharelado em Gestão Ambiental e Tecnologia do Meio Ambiente; além de Especializações em Gestão Ambiental.

Devido aos grandes problemas que envolvem o saneamento básico e os recursos hídricos, muitas disciplinas dos cursos de gestão ambiental são comuns aos Cursos de Engenharia sanitária e de Engenharia hidráulica.

Anotações

Educação Ambiental

Educação ambiental é um ramo da educação cujo objetivo é a disseminação do conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos. É uma metodologia de análise que surge a partir do crescente interesse do homem em assuntos como o ambiente devido às grandes catástrofes naturais que têm assolado o mundo nas últimas décadas[1].

No Brasil a Educação Ambiental assume uma perspectiva mais abrangente, não restringindo seu olhar à proteção e uso sustentável de recursos naturais, mas incorporando fortemente a proposta de construção de sociedades sustentáveis. Mais do que um segmento da Educação, a Educação em sua complexidade e completude.

A educação ambiental tornou-se lei em 27 de Abril de 1999. A Lei Nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, em seu Art. 2º afirma: "A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

A educação ambiental tenta despertar em todos, consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente. Ela tenta superar a visão antropocêntrica, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo esquecendo a importância da natureza, da qual é parte integrante.

"A educação ambiental é a ação educativa permanente pela qual a comunidade educativa tem a tomada de consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas.

Ela desenvolve, mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido a transformação superadora dessa realidade, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as habilidades e atitudes necessárias para dita transformação."

"A educação ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificações de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhora da qualidade de vida

"Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade."

Art. 1o da Lei Nº 9.795 de abril de 1999

"Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

Os problemas causados pelo aquecimento global obrigaram o mundo a refletir sobre a necessidade de impulsionar a educação ambiental. O cenário é muito preocupante e deve ser levado a sério, pois as consequências vão atingir a todos, sem distinção.

Trata-se de processo pedagógico participativo permanente para incutir uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, estendendo à sociedade a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais.

Anotações

Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

Sustentabilidade é um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana.

Propõe-se a ser um meio de configurar a civilização e atividade humanas, de tal forma que a sociedade, os seus membros e as suas economias possam preencher as suas necessidades e expressar o seu maior potencial no presente, e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, planejando e agindo de forma a atingir pró-eficiência na manutenção indefinida desses ideais.

A sustentabilidade abrange vários níveis de organização, desde a vizinhança local até o planeta inteiro.

Para um empreendimento humano ser sustentável, tem de ter em vista 4 requisitos básicos. Esse empreendimento tem de ser:

- Ecologicamente correto;
- Economicamente viável;
- Socialmente justo; e
- Culturalmente aceito.

Exemplos reais de comunidades humanas que praticam a sustentabilidade em todos os níveis são as eco vilas.

O termo original foi "desenvolvimento sustentável," um termo adaptado pela Agenda 21, programa das Nações Unidas.

Algumas pessoas hoje se referem ao termo "desenvolvimento sustentável" como um termo amplo, pois implica desenvolvimento continuado, e insistem que ele deve ser reservado somente para as atividades de desenvolvimento. "Sustentabilidade", então, é hoje em dia usado como um termo amplo para todas as atividades humanas.

Na economia, crescimento sustentado refere-se a um ciclo de crescimento econômico real do valor da produção (descontada a inflação), sendo, portanto relativamente constante e duradouro assentado em bases consideradas estáveis e seguras.

Desenvolvimento econômico sustentável dito de outra maneira é aquele em que a renda real cresce pelo crescimento dos fatores produtivos reais da economia e não em termos nominais. Isso seria um crescimento insustentável porque se estaria apenas jogando dinheiro na economia gerando uma riqueza momentânea que os agentes econômicos ao notarem que não há em contrapartida produção equivalente a esse ganho de renda artificial ajustam seus preços o que causa por sua vez inflação.

A Gestão Sustentável é uma capacidade para dirigir o curso de uma empresa, comunidade, ou país, por vias que valorizam, recuperam todas as formas de capital, humano, natural e financeiro de modo a gerar valor ao Stakeholders (LUCRO).

A Gestão de processos deve ser vista sempre como um processo evolutivo de trabalho e gestão e não somente como um projeto com início, meio e fim. Se não for conduzida com esta visão, a tendência de se tornar um modismo dentro da empresa ou do país e logo ser esquecida

ao sinal de um primeiro tropeço é grande. Muitos esforços e investimentos têm sido gastos sem o retorno espectral.

Se pensarmos que 10% de tudo o que é extraído do planeta pela indústria (em peso) é que se torna produto útil e que o restante é resíduo, torna-se urgente uma Gestão Sustentável que nos leve a um consumo sustentável, é urgente minimizar a utilização de recursos naturais e materiais tóxicos. O Desenvolvimento Sustentável não é ambientalismo nem apenas ambiente, mas sim um processo de equilíbrio entre os objetos econômicos, financeiros, ambientais e sociais.

Anotações

Efeito Estufa

O aquecimento global é causado por um aumento no chamado efeito estufa. O efeito estufa em si não é ruim, pois é o que permite que a Terra se mantenha quente o suficiente para a sobrevivência dos organismos vivos.

Pense na Terra como sendo um carro que ficou estacionado o dia inteiro exposto ao Sol. Depois de algum tempo sob o Sol a temperatura dentro do carro está sempre bem mais alta do que a externa. Os raios do Sol entram pelas janelas do carro, e parte do calor é absorvida pelos assentos, pelo painel, pelo carpete e pelos tapetes. Quando esses objetos liberam calor, ele não sai totalmente pelas janelas. Um pouco se reflete no interior do veículo. O calor que os assentos liberam tem um comprimento de onda diferente da luz do Sol que conseguiu atravessar as janelas. Isso quer dizer que a quantidade de energia que entra é maior do que a que sai. O resultado é um aumento gradual na temperatura dentro do carro.

Quando os raios do Sol atingem a atmosfera e a superfície da Terra, cerca de 70% da energia fica no planeta e é absorvida pelo solo, pelos oceanos, pelas plantas e por outros elementos. Os outros 30% se refletem no espaço por nuvens e outras superfícies refletivas. Mas mesmo os 70% restantes que conseguem chegar aqui não ficam na Terra para sempre (se isso acontecesse o planeta se tornaria uma bola de fogo).

Tudo o que está em volta da Terra e que absorve o calor do Sol acaba radiando o calor para fora. Parte dele volta para o espaço, e o resto acaba sendo refletido de volta para a Terra, onde atinge certos elementos na atmosfera, como dióxido de carbono, gás metano e vapor de água. O calor que não consegue sair pela atmosfera da Terra mantém o planeta mais aquecido do que o espaço sideral, porque há mais energia entrando por ela do que saindo. Tudo isso faz parte do efeito estufa que mantém a Terra aquecida.

Anotações

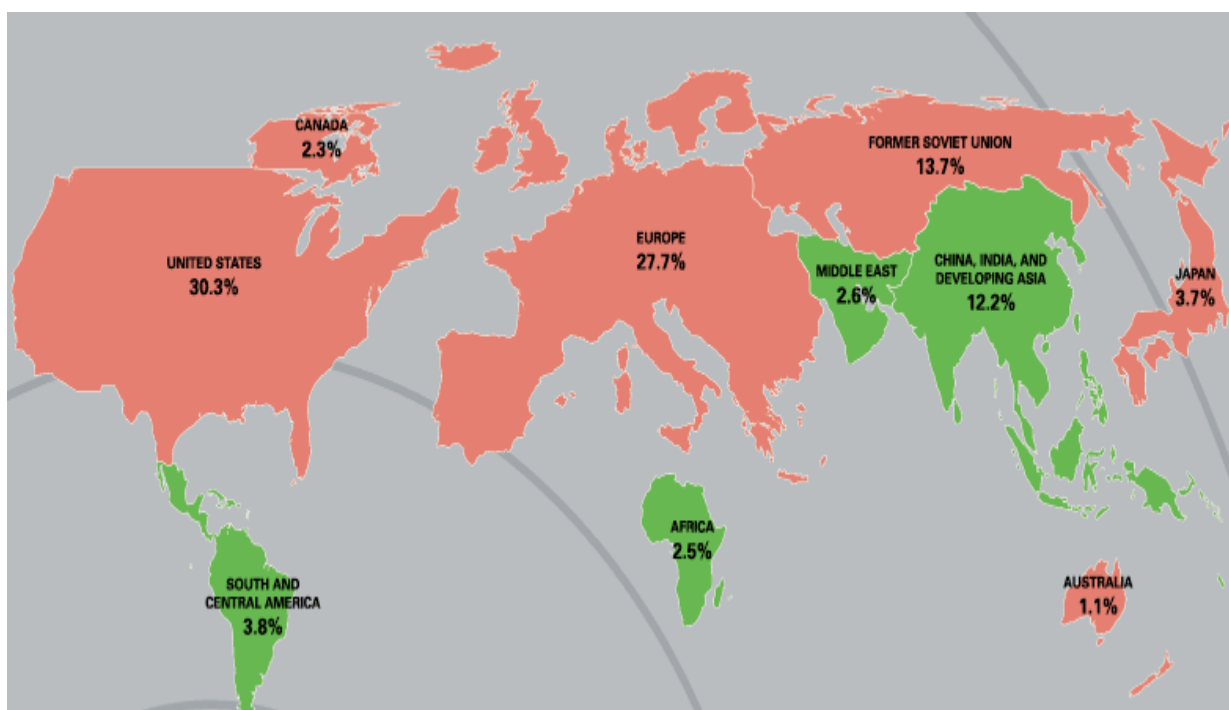
Aquecimento Global

Até pouco tempo atrás restrito a círculos científicos, o termo **aquecimento global** passou a ser usado por muita gente - mesmo por quem não entende plenamente o que ele significa. O inverno foi quente? Culpa do aquecimento global. Caiu uma tempestade? É o aquecimento global. O calor está de rachar? Aquecimento global. Mas o que é o aquecimento global? É um aumento significativo da temperatura média da Terra em período relativamente curto, em razão da atividade humana.

Uma elevação da temperatura do planeta de 1° Celsius ou mais ao longo de 100 ou 200 anos caracteriza o aquecimento global. Aumento de 0,4° C num século já é algo considerável - e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas avalia que ao longo do século passado a temperatura média da superfície da Terra tenha subido de 0,4° C a 0,8° C.

Curiosidade: Cientistas concluem que o aumento de dióxido de carbono na atmosfera propiciado pela ação humana tem contribuído para acelerar o crescimento de árvores no hemisfério norte.

No mapa abaixo pode-se ver a proporção entre os países no que diz respeito às emissões de gás carbônico.



O aquecimento global está diretamente relacionado ao chamado efeito estufa, que é provocado por alguns gases - os mais importantes são descritos a seguir.

Dióxido de carbono (CO₂). É um gás incolor, subproduto da combustão de matéria orgânica. Ele representa menos de 0,04% da atmosfera da Terra - a maior parte foi liberada muito cedo na vida do planeta pela atividade vulcânica. Hoje, a atividade humana bombeia enormes quantidades de CO₂ na atmosfera, resultando em aumento total na sua concentração [referência- em inglês]. O aumento de sua concentração é considerado o fator primário no aquecimento global, porque o CO₂ absorve **radiação infravermelha**. Como a maior parte da energia que escapa da atmosfera da Terra sai na forma de radiação infravermelha, o CO₂ extra significa maior absorção de energia e um aumento total na temperatura do planeta.

O Worldwatch Institute (em inglês) relata que as emissões de CO₂ em todo o mundo aumentaram de cerca de um bilhão de toneladas em 1900 para cerca de sete bilhões de toneladas em 1995. O Instituto também aponta que a temperatura média da superfície da Terra subiu de 14,5° C, em 1860, para 15,3° C em 1980.

O óxido Nitroso (N₂O) é outro importante gás estufa. Embora as quantidades liberadas pela atividade humana não sejam tão grandes quanto as de CO₂, o óxido nitroso absorve muito mais energia do que CO₂ (cerca de duzentas e setenta vezes mais). Por esse motivo, os esforços para que sejam reduzidas as emissões de gás estufa têm sido direcionados para o NO₂ também [referência - em inglês]. O uso de muito fertilizante de nitrogênio nas colheitas libera grandes quantidades de N₂O, e ele também é um subproduto da combustão.

Metano é um gás combustível e o principal componente do gás natural. O metano ocorre naturalmente, oriundo da decomposição de material orgânico. Frequentemente é encontrado na forma de "gás de pântano". Atividades desenvolvidas pelo homem produzem o metano de várias formas:

- com sua extração do carvão;
- a partir de grandes rebanhos de gado (por exemplo, gases digestivos);
- a partir da bactéria nas cascas do arroz;
- com a decomposição do lixo em aterros.

O metano age de forma semelhante à do CO₂ na atmosfera, absorvendo energia infravermelha e mantendo a energia do calor na Terra. Alguns cientistas até especulam que a emissão do metano em larga escala para a atmosfera (como a liberação de grandes pedaços de metano congelado presos no fundo dos oceanos) poderia ter criado curtos períodos de intenso aquecimento global que levaram a algumas das extinções em massa no passado distante do planeta (revista Discover, dezembro de 2003).

Vapor de água é o “gás estufa” mais abundante, mas é mais freqüente não como resultado das mudanças do clima e sim como resultado das emissões causadas pelo homem.

Embora o termo gás não se aplique a água em condições normais, a presença de vapor de água na atmosfera e sua participação no efeito estufa dão a ele o status de “gás estufa”. A água ou a umidade na superfície da Terra absorve o calor do sol e de seus arredores. Quando calor suficiente tiver sido absorvido, algumas moléculas podem ter energia para escapar do líquido e começar a subir na atmosfera sob a forma de vapor. Enquanto o vapor sobe cada vez mais alto, a temperatura do ar ao seu redor se torna cada vez mais baixa. Eventualmente, o vapor perde calor para o ar ao seu redor, o que lhe permite voltar sob a forma líquida. A atração

gravitacional da Terra faz com que o líquido "caia" de volta para a Terra, completando o ciclo. Este ciclo é chamado de "circuito de retorno positivo". O vapor de água é mais difícil de medir do que outros gases estufa, e os cientistas não têm certeza de qual seria seu papel exato no aquecimento global. Mas o web site (em inglês) da NOAA diz o seguinte:

Enquanto o vapor de água aumentar na atmosfera, maior quantidade dele irá se condensar em nuvens, que são mais capazes de refletir a radiação solar (permitindo que menos energia chegue à superfície da Terra e a esquente).

Anotações

Efeitos do aquecimento global: estações e ecossistema

Em áreas temperadas com quatro estações, a estação de plantio e germinação seria mais longa e com maior incidência de chuvas. Isto seria benéfico de muitas formas para estas áreas. No entanto, partes menos temperadas do mundo provavelmente veriam um aumento de temperatura e uma diminuição brutal no índice de chuvas, causando longos períodos de seca e o surgimento de desertos.

Os efeitos mais devastadores - e também os mais difíceis de ser previstos - seriam os efeitos na **biodiversidade**. Muitos ecossistemas são delicados, e a mais sutil mudança pode matar várias espécies, assim como quaisquer outras que delas dependam. A maioria dos ecossistemas são interconectados, então a reação em cadeia dos efeitos seria imensurável. Os resultados poderiam ser como uma floresta morrendo gradualmente e se transformando em áreas de pasto ou recifes de corais morrendo. Muitas espécies de plantas e de animais se adaptariam ou mudariam com a alteração do clima, mas muitas se extinguiriam.

A Amazônia pode perder, por culpa do aquecimento global, de 10% a 25% de sua área florestal, substituída por uma espécie de savana.

O **custo humano** do aquecimento global é difícil de ser calculado. Milhares de vidas seriam perdidas anualmente, já que os idosos ou doentes sofreriam com o excesso de calor (em inglês) e outros traumas relacionados a ele. As pessoas de baixa renda e as nações subdesenvolvidas sofreriam os piores efeitos, já que não teriam recursos financeiros para lidar com os problemas que viriam com o aumento da temperatura. Uma quantidade enorme de pessoas morreria de fome se a diminuição das chuvas limitasse o crescimento das colheitas. Elas morreriam também pelo aumento de doenças, se as enchentes costeiras trouxessem as que são originadas na água e se difundem rapidamente.

Anotações

O aquecimento global é um problema real?

Algumas pessoas acham que o aquecimento global não está acontecendo. Há vários motivos para isso:

- as pessoas não acham que os dados mostrem uma tendência ascendente mensurável nas temperaturas globais, mesmo porque não temos dados históricos sobre o clima a prazos longos suficientes ou porque os dados que temos não são suficientemente claros;
- alguns cientistas acham que os dados estão sendo interpretados erroneamente por pessoas preocupadas com o aquecimento global. Isso acontece porque estas pessoas estão buscando evidências do aquecimento global nas estatísticas, em vez de olharem as evidências com objetividade, tentando descobrir seu significado;
- qualquer aumento nas temperaturas globais que estivermos vendo poderia ser uma mudança natural de clima ou poderia ocorrer devido a outros fatores além dos gases estufa.

Alguns cientistas reconhecem que o aquecimento global parece estar acontecendo, mas discordam que devemos nos preocupar. Estes cientistas dizem que a Terra é mais resistente às mudanças climáticas nesta escala do que podemos imaginar. Plantas e animais vão se adaptar às mudanças sutis nos padrões do tempo e é improvável que algo catastrófico aconteça como resultado do aquecimento global. Estações de plantio mais longas, mudanças nos níveis de chuva e tempo mais severo, na opinião dos cientistas não costumam ser desastrosos. Também argumentam que o prejuízo econômico causado pelo corte de emissão de gases estufa será mais prejudicial aos humanos do que qualquer um dos efeitos do aquecimento global.

Anotações

Efeitos do aquecimento global: nível do mar

Vimos que uma queda média de apenas 5° C ao longo de milhares de anos pode causar uma era glacial; então o que irá acontecer se a temperatura média da Terra aumentar alguns graus em apenas umas centenas de anos? Não há uma resposta clara. Nem mesmo as previsões do tempo a curto prazo são perfeitas porque o tempo é um fenômeno complexo. Quando se trata de previsões climáticas a longo prazo, tudo o que podemos conseguir são adivinhações baseadas em nosso conhecimento dos padrões climáticos ao longo da história.

Geleiras e placas de gelo ao redor do mundo podem começar a derreter. De fato, isto já está acontecendo [referência - em inglês]. A perda de grandes áreas de gelo na superfície pode acelerar o aquecimento global, porque menos energia solar será refletida para longe da Terra (retorne à nossa discussão sobre o efeito estufa).

O resultado imediato do derretimento das geleiras seria o aumento do nível do mar. Inicialmente, seriam apenas 2,5 ou 5 cm - no entanto, se a placa de gelo da Antártida Ocidental derretesse e caísse sobre o mar, ela elevaria o seu nível em mais de 10 metros [referência - em inglês], e muitas áreas costeiras iriam desaparecer completamente sob o oceano. O nível do mar

também se elevaria porque as águas do oceano ficariam mais quentes, causando a expansão da água.

Mesmo um modesto aumento no nível do mar provocaria enchentes em áreas costeiras baixas. O IPCC estima que o nível do mar tenha subido 17 centímetros durante o século 20. Projeções feitas por cientistas mostram que até 2100 o nível do mar vai subir mais 18 a 55 cm. O Brasil não está entre os 50 países mais ameaçados pela elevação do nível do mar.

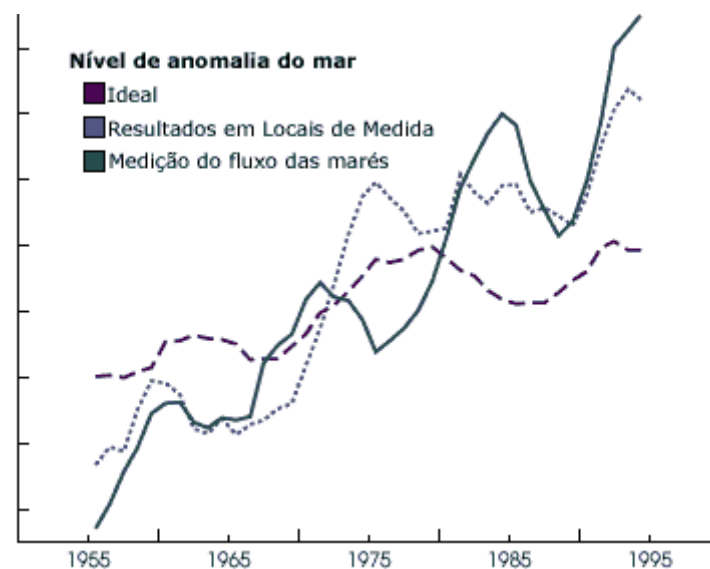


Ilustração 1 Imagem cedida pelo Earth Observatory, NOAA

Com o aumento da temperatura global das águas, seriam mais numerosas e fortes as tempestades formadas no oceano - tais como tempestades tropicais e furacões, que extraem sua energia feroz e destrutiva das águas mornas pelas quais passam.

Anotações

Podemos evitar o aquecimento global?

Há muita coisas que podemos fazer para tentar deter o aquecimento global. Basicamente, todas sugerem a redução na emissão de gases estufa. Podemos ajudar gastando menos energia. Estas são algumas formas de diminuir emissões de gases estufa:

- certifique-se de que seu carro está com o motor regulado - isto permitirá que ele funcione com maior eficiência e gere menos gases nocivos;

- caminhe ou ande de bicicleta quando puder - dirigir o carro gera mais gases estufa do que praticamente qualquer outra coisa que se faça;
- recicle - o lixo que não é reciclado acaba em um aterro, gerando metano; além disso, produtos reciclados requerem menos energia para ser produzidos do que produtos feitos do zero;
- plante árvores e outras plantas onde puder - as plantas tiram o CO₂ do ar e liberam oxigênio;
- não queime o lixo - isto lança CO₂ e hidrocarbonetos para a atmosfera.

Os carros queimam combustível fóssil, mas os carros com combustível mais eficiente emitem menos CO₂, especialmente os carros híbridos. Caminhe ou use sua bicicleta se possível ou dê caronas a caminho do trabalho.

Para deter a emissão dos gases estufa é necessário que se desenvolvam **fontes de energia combustível não-fóssil**. Energia hidrelétrica, energia solar, motores de hidrogênio, biodiesel e células de combustível poderiam criar grandes cortes nos gases estufa se fossem mais comuns.

O Protocolo de Kyoto foi criado para reduzir a emissão de CO₂ e de outros gases estufa em todo o mundo. Trinta e cinco nações industrializadas se comprometeram a reduzir a emissão destes gases em graus variados. Infelizmente, os Estados Unidos, principais produtores mundiais de gases estufa, não assinaram o protocolo.

Anotações