

AS REAÇÕES DE GAIA: O AQUECIMENTO GLOBAL E SUAS CONSEQÜÊNCIAS

Alexandre Dacorso Daltro Milazzo¹
Anderson Abbehusen Freire de Carvalho²

Resumo: *O cientista inglês James Ephraim Lovelock, após estudar e comparar as atmosferas dos planetas Marte e Vênus com a da Terra, elaborou no início da década de 1970 a teoria de Gaia. Esta propõe que a Terra seja considerada como um superorganismo vivo, de modo que a biosfera do planeta é capaz de criar, sustentar e ajustar suas próprias condições ambientais, que suas partes interagem de modo a formar um todo e tudo que acontece ao sistema depende de como ele é construído. Este superorganismo estaria numa constante evolução desde os primórdios da vida e tudo o que acontece a esse superorganismo seriam reações às ações causadas por seus habitantes. Essas mudanças são características naturais do planeta, mas que sofreram e vêm sofrendo constante influência antrópica. Devido à intervenção do homem, essas reações passaram a ser bastante alteradas e influenciadas, provocando uma alteração significativa no planeta. Uma consequência disso é o aquecimento global, um fenômeno de escala mundial. Durante os últimos 60 anos a atmosfera da Terra vem sofrendo uma constante alteração devido ao aumento das emissões de gases do efeito estufa, que traz graves consequências para todos os seus habitantes, de modo a mudar sensivelmente o clima do planeta. Esse fenômeno seria um mecanismo não intencional da Terra para tentar manter uma ordem, um sistema aleatório de defesa que teria como prioridade eliminar o agente causador dessa alteração. Suas consequências já podem ser vistas no mundo todo, desde furacões mais intensos, derretimentos de geleiras a aumentos recordes de temperaturas elevadas em várias partes de mundo, influenciando diretamente na biodiversidade de animais e plantas. Desta maneira, propomos o aquecimento global como uma reação de Gaia para o que vem acontecendo com ela. Neste trabalho sugerimos aceitar essa ideologia para que tentemos mudar o rumo de uma previsão futura ameaçadora para a Terra.*

Palavras-chave: Lovelock; Teoria de Gaia; Mudanças; Aquecimento global; Ideologia

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o planeta Terra está passando por um problema com relação ao seu meio ambiente. A temperatura média da superfície da Terra está se elevando gradativamente, causando um fenômeno climático conhecido como aquecimento global (GORE, 2006, p. 26-27).

Este evento já aconteceu algumas vezes na história de vida geológica da terra (TEIXEIRA et al., 2000, p. 557), mas durante os últimos séculos o planeta sofreu grande influência antrópica, provocando alterações diretas no clima, fazendo com que as causas atuais deste fenômeno sejam bem diferentes das causas passadas (QUEIROS, 2006, p. 89).

Na metade do século XX, onde se intensificou a Revolução Industrial, a emissão de gases, como dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), para a atmosfera aumentaram o efeito estufa (GREENPEACE, 2006, p. 3), um mecanismo benéfico para a Terra na ausência da poluição (LOVELOCK, 2006, p. 154).

¹ Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Católica do Salvador-UCSal. alexandremilazzo@yahoo.com.br.
Autor

² Professor do Instituto de Ciências Biológicas e do Centro de Ecologia e Conservação Animal da Universidade Católica do Salvador-UCSal. Co-autor

O aquecimento global tem levado conseqüências para todas as partes do globo (FEARNSIDE, 2006, p. 78). Estudos têm provado que o planeta já está sofrendo alterações climáticas e também têm alertado para um futuro próximo, fazendo com que líderes de países estejam discutindo e procurando soluções para este problema (GORE, 2006, p. 42).

Em 1988 os principais cientistas do clima e representantes de governos criaram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), e em 1992 foi proposto o mais ambicioso tratado ambiental, que é o Protocolo de Kyoto, aprovado pela ONU (Organização das Nações Unidas) durante a Convenção de Mudanças Climáticas que aconteceu no Rio de Janeiro (GREENPEACE, 2006, p.3).

As conseqüências do aquecimento global poderiam ser respostas de um superorganismo vivo, em que este superorganismo seria o planeta Terra. Idéia proposta pelo cientista inglês James Ephraim Lovelock, após ter estudado e comparado atmosferas de planetas vizinhos, elaborando no fim da década de 1960 a hipótese de Gaia (THOMPSON, 1987, p. 16-17) e que passou a ser conhecida por toda comunidade por teoria de Gaia (NETO, TAVARES; EL-HANI, 2005, p. 1).

Essa mudança da definição de Gaia em hipótese e depois teoria é pelo fato das hipóteses serem consideradas idéias ou conjunto de idéias que afirmamos, de forma antecipada, que tem como condição indispensável a lógica, mas que não passam por testes lógicos (MORAIS, 1988, p. 67). As teorias por sua vez são consideradas como um conjunto de afirmações que passaram por testes experimentais, caracterizadas por fazer várias previsões que podem ser contestadas ou anuladas por observações futuras (HAWKING; MLODINOW, 2005, p. 23-24).

Com esses conceitos, e a partir de simulações feitas em computador, passamos a considerar Gaia como uma teoria e não mais como simples suposições (NETO, TAVARES; EL-HANI, 2005, p. 2).

2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo difundir a teoria de Gaia e usá-la como instrumento de sensibilização, para que os seres humanos possam mudar seus hábitos que prejudicam o planeta, como também mostrar a problemática do aquecimento global, contribuir para a formação de uma consciência crítica do público acadêmico e usar a teoria para explicar o aquecimento global.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de uma revisão bibliográfica, que pode ser dividida em três etapas principais: (3.1) uma etapa referente à procura minuciosa por textos referentes ao assunto; (3.2) outra em que os textos encontrados foram analisados com relação ao seu conteúdo; e (3.3) que diz respeito à elaboração do trabalho segundo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) de 2005.

3.1 Metodologia de procura por textos referentes ao assunto

Nessa revisão foram utilizados livros de diversos tipos, como livros sobre Ecologia, Biologia, Geologia e também outras ciências. Esses livros foram consultados na biblioteca da Universidade Católica do Salvador (UCSAL) e da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Também houve consultas em livrarias conceituadas.

Foram consultados sítios eletrônicos para a busca de artigos e, em paralelo, uma consulta ao banco de dados do Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECOA).

3.2 Análise dos textos quanto ao seu conteúdo

Todos os textos encontrados tiveram uma leitura bastante apurada com relação aos seus conteúdos, pois o trabalho deveria ter o melhor embasamento teórico possível. Foram, assim, fichados, resenhados e discutidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Gaia – de um estudo a um pensamento

No início da década de 1960, o cientista inglês James Ephraim Lovelock foi convidado pelo Laboratório de Propulsão a Jato da NASA para participar de um estudo comparativo entre as atmosferas dos planetas Terra, Marte e Vênus, no qual tinha o objetivo de identificar vida no planeta Marte (NETO; TAVARES; EL-HANI, 2005, p. 1).

Ao final do estudo foi revelado que as atmosferas dos planetas Marte e Vênus possuem apenas gases oxidantes (O_2 e CO_2) e neutros (N_2) e que estas estavam muito próximas de um equilíbrio. A atmosfera da Terra possui gases neutros (N_2), gases oxidantes (O_2 e CO_2) e gases redutores (CH_4 e H_2). Percebeu-se, então, que seria impossível haver vida em Marte, como a na Terra. Um fato que chamou bastante a atenção do cientista foi que na atmosfera da Terra os gases oxidantes e redutores estão em total coexistência – e esta situação é uma das mais instáveis. Sendo essa situação tão instável, veio a pergunta de como seria então possível haver vida da maneira que existe na Terra. A melhor explicação para esse fato seria de que a atmosfera seria regulada pela biosfera, tendo esta atuação direta nos acontecimentos biológicos (LOVELOCK, 1987, p. 77-90), sendo o ambiente da superfície do planeta um sistema dinâmico, protegido contra perturbações por determinados mecanismos e fases de realimentação (LOVELOCK, 1987, p. 84, citando GARRELS).

Em outras palavras, Lovelock queria propor que a Terra estivesse hipoteticamente viva, levando em consideração quaisquer provas, contra ou a favor, desta ideologia e suposição, sendo esta a explicação mais aceitável para a permanência desta atmosfera instável, tendo a aparência organizada e auto-suficiente de uma criatura viva (LOVELOCK, 1988, p. 6).

Essas características levou o cientista a propor que o planeta Terra seria um superorganismo vivo e com um sistema de autocontrole, onde todas as partes interagem de modo a formar um todo, com a biosfera capaz de gerar, manter e regular suas próprias condições de meio ambiente. Surgindo, assim, a hipótese de Gaia (LOVELOCK, 1987, p. 77-90).

Gaia é um termo que vem da mitologia grega e é um nome poético dado à personificação da Terra como uma deusa e que quer dizer Terra viva. Uma divindade que teria surgido a partir do CAOS, se desenvolvendo e tornando-se visível, dando forma a montanhas, rios, vales, animais e o céu que a envolve (THECAULDBRASIL, 2006, p. 1).

4.2 O Margaridal

Após a divulgação da hipótese de Gaia no final da década de 1960, poucos cientistas levavam em consideração a sua ideologia. O que fez com que Lovelock viesse a trabalhar no desenvolvimento do seu pensamento (LOVELOCK, 1987, p. 82).

Para demonstrar e tentar explicar a hipótese de Gaia, Lovelock, juntamente com Andrew Watson, criou um modelo que representava um mundo imaginário que girava como a Terra e era aquecido por uma estrela idêntica ao Sol. Neste mundo existiam apenas duas espécies viventes, margaridas de cores brancas e de cores pretas. As espécies estariam competindo entre si por territórios e fontes de alimentos, e mesmo assim levando a uma regulação precisa da temperatura e das condições ideais para a vida no planeta, tendo as margaridas a capacidade de funcionar como estabilizadoras. O margaridal seria uma abordagem teórica de um planeta em homeostase. A partir deste modelo podemos então imaginar Gaia como uma teoria, algo mais do que o simples “suponhamos” de uma hipótese (LOVELOCK, 1988, p. 39-59).

A partir do margaridal, pôde-se pensar na Terra como um sistema auto-regulador constituído pela totalidade dos organismos, oceano, rochas de superfície e atmosfera estritamente unidas, e como um sistema em evolução e que possui o objetivo de manter condições de equilíbrio para que a superfície do planeta esteja sempre em condições favoráveis e possíveis à vida (LOVELOCK, 2006, p. 155).

O planeta teria reações como um mecanismo de defesa, um conjunto de regras que faz esse sistema funcionar (ATLAN, 1987, p.108). De forma que tudo o que acontece com a Terra é consequência de como ela é “construída” (MATURANA, 1987, p. 68).

A partir das ações que sofre, o planeta reage de modo a buscar um equilíbrio, o que tem acontecido até os dias de hoje e continuará a fazer até o seu fim (LOVELOCK, 2006, p. 155).

Este superorganismo tem passado por constantes mudanças desde os primórdios da vida, mudanças naturais (LOVELOCK, 1987, p. 88), mas que há alguns séculos vem sofrendo alterações. Ações que alteraram e estão alterando drasticamente o curso da vida na Terra. Mudando a composição química, alterando ciclos biológicos e influenciando na temperatura média da superfície do planeta (GORE, 2006, p. 60-67).

Essas mudanças irão causar, e já estão causando, consequências no planeta. Alterações que deveriam ocorrer num período de milhares de anos estão para acontecer num período curtíssimo de tempo na escala geológica (LOVELOCK, 2006, p. 55-70). Iremos nos deparar com toda uma série de problemas globais que estão danificando a biosfera e a vida humana de maneira alarmante, e que pode logo se tornar irreversível de acordo com as perspectivas (CAPRA, 1996, p. 23).

4.3 Aquecimento global

O aquecimento global é um fenômeno climático, em extensão mundial, que provoca um gradativo aumento da temperatura média da superfície do planeta. Isto é causado porque a camada da atmosfera está se tornando mais espessa devido aos gases poluentes que nela estão se acumulando, retendo calor, especificamente a radiação infravermelha que vem do Sol (GORE, 2006, p. 24-27) e que tanto contribui para a elevação do efeito estufa (FEARNSIDE, 2006, p. 76).

O efeito estufa, que é um mecanismo para a retenção de parte dos raios solares que chega à Terra pela camada da atmosfera, feito através de gases, faz com que o planeta permaneça numa temperatura ideal para a manutenção da vida (GREENPEACE, 2006, p. 3), sendo um acontecimento benéfico, caso não fosse a forte interferência do homem com o aumento gradativo e exorbitante dos gases poluentes, em maior parte o CO₂ e o CH₄, que vêm alterando significativamente o sistema ambiental da Terra (LOVELOCK, 2006, p. 154).

Estudos mostraram que a Terra já passou por períodos alternados de aquecimento e resfriamento numa escala global, mas que devido às ações antrópicas as causas do aquecimento atual são bem diferentes das causas do passado, sendo considerado acima do normal ou esperado (QUEIROS, 2006, p. 89). Isto devido em maior parte à revolução industrial e ao consumismo,

muitas vezes desnecessário, dos seres humanos, que cada vez mais faz necessária a extração de energia através da queima de combustíveis fósseis (LOVELOCK, 2006, p. 76-78).

A ocorrência do aquecimento global fora dos padrões geológicos e naturais é um tema que já gerou e gera muita discussão, o que tem levado líderes de vários países a discutirem sobre o assunto e até mesmo criarem leis e programas para tentar reduzir esse efeito (GORE, 2006, p. 282-289).

Para detectar e verificar a ocorrência de um aquecimento em escala global, podem ser analisados vários elementos. O mais imediato é a temperatura média mundial (HOUGHTON et al, 2001, p. 881) que, de acordo com os dados do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), emitidos no seu 4º relatório, que foi publicado em 2 de Fevereiro deste ano, revelou que a temperatura média da superfície terrestre aumentou 0,76 (0,57 a 0,95)°C entre os períodos de 1850-1899 a 2001-2005, e 11 dos últimos 12 anos (1995 – 2006) estão entre os anos mais quentes desde que as temperaturas começaram a ser registradas (1850) (JURAS, 2007, p. 5).

4.4 Causas do aquecimento global

A principal causa para o aquecimento global é a quantidade de gases “poluentes” na atmosfera terrestre, sendo chamados de gases estufa, o CO₂, o CH₄, os clorofluorcarbonetos – CFCs- e o óxido nitroso (NO₂). Atualmente o gás que traz mais preocupação é o CO₂ (GORE, 2006, p. 66-67) e que chega à atmosfera devido a causas naturais, através da decomposição de animais e vegetais mortos, através da própria respiração de animais e plantas (ARIZA, 1983, p. 34-36); erupções vulcânicas e incêndios de causas naturais também contribuem para o fenômeno (CORSON, 1996, p. 230).

Ainda segundo CORSON (1996, p. 230), essas causas naturais devem existir para manter o aquecimento e o equilíbrio necessário à vida na superfície da Terra, mas são insignificantes quando comparadas às emissões por ações humanas.

Com a explosão da revolução industrial em meados do século XX, o homem passou a usar intensamente o carbono estocado em forma de carvão mineral, petróleo e gás natural para gerar energia para as indústrias e para os veículos motorizados; também vale ressaltar o desmatamento e queimadas feitas pelo homem, e que no Brasil, sobretudo na Amazônia, é responsável por aproximadamente $\frac{3}{4}$ da emissão de gases estufa do país (GREENPEACE, 2006, p. 3).

O nível de concentração do CO₂ na atmosfera chegou a um patamar nunca antes registrado na história de vida da Terra (GORE, 2006, p. 66-67), o que pode ser claramente visto no gráfico a seguir, que mostra os níveis de CO₂ na atmosfera e sua grande influência na temperatura média da superfície da Terra:

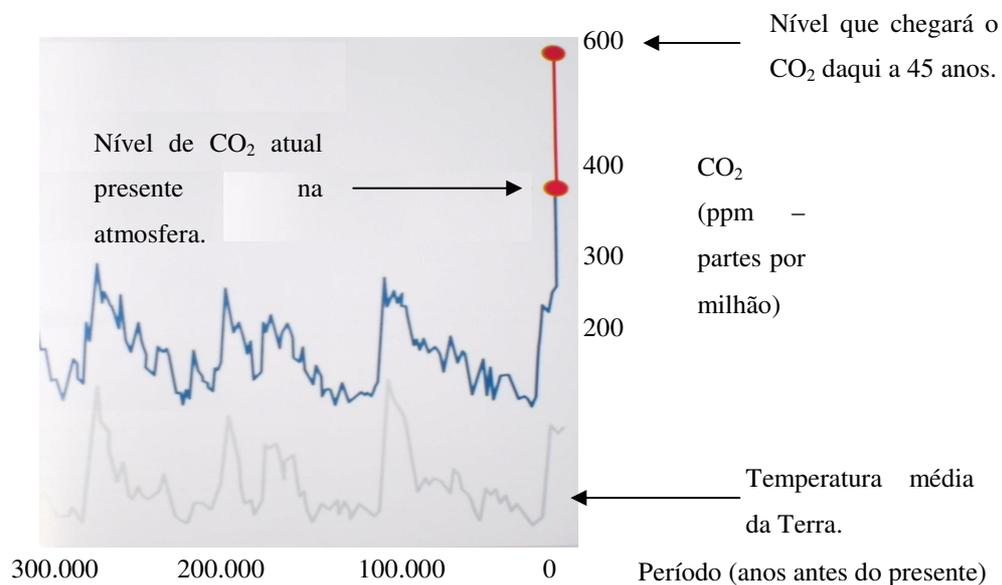


Figura1: Nível de CO₂ na atmosfera num período de 300.000 anos (GORE, 2006, p. 66-67).

4.5 Uma causa intrigante

Em estudos recentes foi descoberto que as plantas produzem e liberam um gás estufa que é 24 vezes mais potente que o CO₂, o metano (CH₄). Como boa parte do nosso planeta é coberto por algum tipo de vegetação, a emissão de CH₄ na atmosfera pelas plantas está em torno de 10 a 40% da emissão global anual, sendo considerada uma boa parcela de contribuição deste gás. A idéia de pesquisar plantas como fonte de metano é para tentar explicar grandes flutuações desse gás na atmosfera durante as eras glaciais. Ainda é cedo para mencionar como essa produção e liberação de metano pelas plantas podem, num futuro próximo, influenciar as previsões climáticas, mas está claro que se deve procurar levar em consideração (KEPLER; RÖCKMANN, 2007, p. 50-55).

4.6 Conseqüências do aquecimento

Atualmente as conseqüências do aquecimento global estão sendo muito estudadas e discutidas no mundo todo (FEARNSIDE, 2006, p. 78) e a maior preocupação é com relação aos desastres naturais que têm aumentado bastante e estão cada vez mais fortes, o que tem trazido danos ao meio ambiente e também aos seres humanos. A média de desastres naturais subiu de 260 em 1990 para 337 em 2003 (JURAS, 2007, p. 5).

A conseqüência mais imediata deste fenômeno é o aumento da temperatura média da superfície da Terra, que, por ter o clima como uma máquina redistribuidora de calor, que acontece através das correntes oceânicas e de correntes do vento, traz inúmeras conseqüências para todo o planeta (GORE, 2006, p. 148-151).

A elevação da temperatura superficial dos oceanos é um grande exemplo. E isso faz com que alguns fenômenos climáticos ligados aos oceanos estejam sofrendo alterações (FEARNSIDE, 2006, p. 76), como exemplo, temos uma maior ocorrência de fenômenos extremos (tornados e raios), e que até mesmo no Brasil já estão ocorrendo os chamados ciclones (QUEIROS, 2006, p. 91). O aumento da temperatura superficial dos oceanos transfere uma maior energia para os

furacões e, devido a um aumento fora dos padrões nas águas do golfo do México, fez com que um furacão, o Katrina, arrasasse a cidade de Nova Orleans, no estado da Lousiana, nos Estados Unidos. Um aumento, também fora do normal, aconteceu nas águas do oceano Pacífico, fazendo com que a Amazônia sofresse graves conseqüências por causa do fenômeno periódico El Niño (FEARNSIDE, 2006, p. 76).

Outra conseqüência que passa muitas vezes despercebida é que o aquecimento global tem causado um aumento nas precipitações e que normalmente vem de uma só vez na seqüência de grandes tempestades e provoca também a mudança onde as precipitações ocorrem. Tais eventos têm causado inundações, nunca vistas antes, em diversas partes do globo e ao mesmo tempo, causando as maiores secas já registradas, o que faz com que regiões vizinhas tenham desastres totalmente diferentes (GORE, 2006, p. 114-115).

O conseqüente aumento do efeito estufa já elevou a temperatura média da superfície da Terra em 0,76°C (JURAS, 2006 p. 5). Muitas cidades do leste e oeste dos Estados Unidos ultrapassaram todos os recordes de temperaturas mais elevadas no verão de 2003, e na Europa, nesse mesmo verão, o calor matou +/- 35.000 pessoas, e na Índia as temperaturas chegaram aos 50°C (GORE, 2006, p. 74-77). A perspectiva da temperatura média da Terra não é nada boa, principalmente para nos seres humanos. Essa temperatura aumentará entre 2,4°C a 6,4°C até o final deste século (2090-2099) (JURAS, 2007. p. 5-6).

Esse aumento de temperatura tem feito com que a superfície de rios e lagos estejam diminuindo a cada ano. As geleiras nas mais diversas partes do globo estão derretendo numa velocidade alarmante, e as que trazem maiores preocupações são as geleiras que estão sobre superfícies de continentes, pois é o degelo dessas geleiras que vai causar a elevação dos níveis dos oceanos (GORE, 2006, p. 126-151). A figura abaixo mostra o que está acontecendo com a geleira da Groelândia:

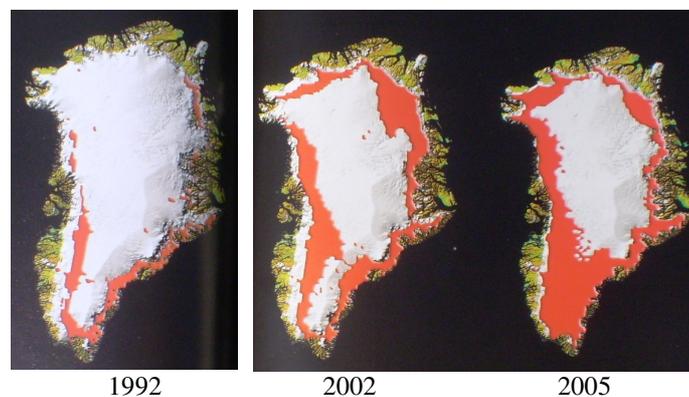
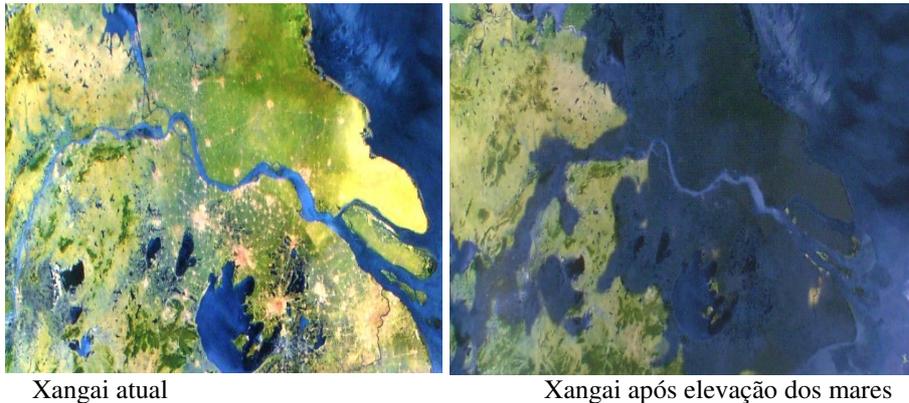


Figura 2: Groelândia em fotos de satélite. Fonte: GORE, 2006.

Caso as previsões se concretizem, o derretimento de apenas essa geleira será responsável por uma elevação de até seis metros nos níveis dos mares em todo o globo, o que causará a invasão dos mares em cidades costeiras. Em Xangai, na China, isso pode fazer com que até 40 milhões de pessoas tenham que deixar as suas residências (GORE, 2006, p.194-205).



Figuras 3 e 4. Fonte: GORE, 2006

Outros problemas são os acontecimentos por feedback positivo, em que um acontecimento acarreta outro em seqüência. Em algumas regiões do planeta, as estações do ano vêm se modificando. Na Holanda a primavera tem chegado mais cedo que o normal, fazendo com que o surgimento das lagartas aconteça precocemente; desta forma, os filhotes de aves migratórias que se alimentam dessas lagartas ficam sem alimento, causando um desequilíbrio na cadeia alimentar. Os recifes de corais estão perdendo suas cores naturais, num fenômeno conhecido como branqueamento de corais, assim muitas espécies estão sendo ameaçadas por essas mudanças climáticas. As perdas atuais de espécies são mil vezes superiores a uma taxa que poderia ser considerada natural (GORE, 2006, p. 152-153).

Richard Betts e Peter Cox declararam que, caso ocorra um aumento de 4°C na temperatura média da Terra, isso será suficiente para arrasar a Floresta Amazônica e transformá-la em um deserto ou cerrado, destruindo um bom mecanismo para a captura de CO₂ (LOVELOCK, 2006, p. 57-58). Tais fatos terão e já estão tendo repercussão direta sobre a biodiversidade, modificando drasticamente os ecossistemas (QUEIROS, 2006, p. 90).

4.7 Sustentando a teoria

É evidente que o planeta está mudando. Catástrofes naturais vêm ocorrendo com mais frequência e mais intensidade do que em tempos atrás, fenômenos nunca vistos e muito menos pensados que pudessem acontecer, têm deixado pessoas do mundo todo surpresas. E muitas vezes sofrendo com esses desastres ecológicos (JURAS, 2007, p. 3).

Gaia possui mecanismos para regular suas próprias condições de meio ambiente, como por exemplo, o fato de a Terra manter a concentração de seus gases presentes na atmosfera num constante equilíbrio. Caso ocorresse um aumento de 4% na concentração de oxigênio isso iria aumentar significativamente o risco de incêndios naturais no planeta e que, com essa concentração de 25%, favoreceria a proliferação de um incêndio nunca visto na Terra e que iria arrasar toda a vegetação do globo. O que não é condizente com a condição atual em que Gaia mantém sua concentração de oxigênio a 21%, permitindo uma total manutenção para a vida (LOVELOCK, 1987, p. 84-85).

Outro fato que nos chama a atenção para Gaia é como as plantas, que ajudam a manter um ambiente pobre em dióxido de carbono, produzem e liberam para a atmosfera um gás estufa que é 24 vezes mais potente que o CO₂ (KEPLER; RÖCKMANN, 2007, p. 50-55). Fica a pergunta, por que as plantas teriam esse mecanismo? Por que não pensarmos que isso seria uma forma das plantas manterem o efeito estufa em condições ideais, já que sabemos que esse mecanismo é importante para o funcionamento de Gaia?

Caso seres humanos e outros animais não eliminassem urina, e fizéssemos a eliminação de N_2 através da expiração, parte da vida vegetal terrestre poderia morrer por falta deste gás, já que esses seres obtêm o N_2 através do solo, pela raiz, conseqüentemente existiriam menos plantas e a Terra com certeza não seria o que é hoje (LOVELOCK, 2006, p. 30).

E como pode ser possível que os próprios habitantes de Gaia produzam e liberem gases do efeito estufa. Seja através da respiração, de animais e vegetais, pela liberação de CO_2 através da decomposição de animais e vegetais (ARIZA, 1983, p. 34-36), por incêndios de causas naturais e pela erupção de vulcões (CORSON, 1996, p. 230).

Já que sabemos que Gaia possui esses e tantos outros mecanismos para manter seu equilíbrio ecológico e para a existência e manutenção da vida, porque não pensarmos que todas essas catástrofes naturais seriam reações de Gaia por estar tendo sua conformação natural drasticamente modificada. Maneiras, não direcionadas e não intencionais, de defesa para as ações que vêm sofrendo, buscando eliminar o principal causador de sua “doença”. Não se estranhando o fato de o homem estar sofrendo bastante com isso, pois é o maior causador desse mal.

4.8 Existe salvação?

A grande questão para toda essa problemática em que Gaia se encontra está relacionada diretamente à concentração de CO_2 , e outros gases estufa, que, devido ao estilo de vida atual da humanidade há necessidade cada vez maior de geração de energia extraída através da queima de combustíveis fósseis (GORE, 2006, p. 66-67).

As fontes atuais de energia, feitas através da queima de combustíveis fósseis, não são as idéias para Gaia. Essas fontes já chegaram num patamar de eficiência que dificilmente será melhorável e, de acordo como acontece ao crescimento populacional, a geração de energia através dessas fontes retira do planeta centenas de vezes mais energia do que ela estaria disponível. Para a utilização dessas fontes seriam necessários equipamentos para remover o CO_2 das centrais elétricas, há anos atrás, para que agora pudéssemos estar enfrentando problemas contornáveis. O grande problema seria o que fazer com todo esse carbono estocado durante anos, que seria suficiente, caso solidificado, para formar uma montanha de 1,5 quilômetros de altura e 19 quilômetros de circunferência de base, anualmente. O que é totalmente inviável (LOVELOCK, 2006, p. 76-78).

Atualmente fala-se bastante sobre as fontes de energias renováveis, em que se produz energia com os recursos do próprio planeta e com menor prejuízo ao meio ambiente, como a energia solar, eólica, hidroeletricidade e biocombustíveis. Mas já estão descobrindo que essas fontes não são tão benignas para o planeta. Além disso, elas não serão capazes de sustentar nossos padrões de vida, muitas vezes desnecessários. Elas também não são tão eficientes e econômicas quanto se acreditava que seriam (LOVELOCK, 2006, p. 82-89).

Especula-se muito sobre a energia nuclear, que esse tipo de energia poderia suprir todas as nossas necessidades, e ao mesmo tempo salvar o planeta (CORSON, 1996, p. 199). Isso se deve ao fato de que as reações nucleares geram milhões de vezes mais energia que as reações químicas. Ou seja, as quantidades de combustível nuclear necessárias para suprir nossas necessidades energéticas são muito menores do que as quantidades necessárias para as fontes atuais. Além disso, os resíduos produzidos seriam infinitamente menores do que os resíduos químicos. O grande problema é o tempo, pois ainda não dispomos de tecnologia suficiente para produzir energia através de reações nucleares em larga escala, e a cada ano a situação com relação ao CO_2 fica mais agravante (LOVELOCK, 2006, p. 89-104).

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho utilizou o fenômeno do aquecimento global como forma de defender e sustentar a teoria de Gaia, proposta por James Lovelock, na qual trata a Terra como um superorganismo vivo com o objetivo de manter sempre condições favoráveis à vida. Concluímos que o planeta está realmente passando por transformações e que estas afetam, direta ou indiretamente, a todos os habitantes de Gaia, e o homem é, sem sombras de dúvidas, o maior causador desse problema.

Ao que tudo indica, se continuarmos com nosso modo de vida atual, nossas necessidades energéticas e nosso consumismo, podemos estar indo para um patamar onde não haverá mais retorno ou salvação. E as conseqüências do aquecimento global já são os efeitos visíveis desta mudança climática.

As situações apresentadas neste trabalho nos fazem imaginar que realmente exista algo mais do que simples coincidências de fatos para tudo o que está acontecendo, fazendo necessário pensarmos em como levamos e como vamos levar nossos hábitos daqui para frente. Gaia é um superorganismo vivo, pois se organiza para tentar manter as condições ideais para o seu equilíbrio, de modo a fazer com que todas as partes estejam interligadas.

Mesmo parecendo utopia, ou um pensamento poético, a teoria de Gaia pode ser a melhor forma para tentarmos mudar a situação atual do planeta Terra. Fazendo-nos refletir sobre tudo o que está acontecendo, caso realmente quisermos fazer algo para mudar essa situação, tentando minimizar os efeitos que causamos a Gaia e todos seus habitantes, para tentar prolongar ao máximo nossa existência e permitir a vida na Terra, teremos que parar e pensar como devemos agir de agora em diante.

6. REFERÊNCIAS

ATLAN, Henri. As finalidades inconscientes. In: THOMPSON, Willian Irwin. **Gaia: uma teoria do conhecimento**. São Paulo: Gaia, 1987.

ARIZA, Dervile. **Ecologia objetiva**. São Paulo: Nobel, 1983.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo, Cultrix, 1996.

CORDSON, Walter H. **Manual global de ecologia**. São Paulo: Augustus, 1996.

FEARNSIDE, Philip M. A vazante na Amazônia e o aquecimento global. **Ciência Hoje**, Vol. 39, Nº 231, p. 76 - 78, out. 2006.

GORE, Albert. **Uma verdade inconveniente**. Barueri, São Paulo: Manole, 2006.

GREENPEACE. **Como o aquecimento global já afeta o Brasil**. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/cartilha_clima.pdf>. Acesso em: 11 de abril de 2007.

HAWKING, Stephen; MLODINOW, Leonard. **Uma nova história do tempo**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

HOUGHTON, J. T.; DING, Y.; GRIGGS, D. J.; NOGUER, M.; VAN DER LINDEN, P. J.; DAI, X.; MASKELL, K.; JOHNSON, C. A. **Climate change 2001**. The Scientific Basis. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 881.

JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. **Notas sobre mudanças climáticas**. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/internet/publicacoes/estnottec/tema14/2007_210.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2007.

KEPPLER, Frank; RÖCKMANN, Thomas. Metano, plantas e mudança climática. **Scientific American** – Brasil. Ano 5. Nº 58, p. 50 – 55, mar. 2007.

LOVELOCK, James Ephraim. **A vingança de gaia**. Rio de Janeiro: INTRÍNSECA, 2006.

LOVELOCK, James Ephraim. **As eras de gaia**. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

LOVELOCK, James Ephraim. Gaia – Um modelo para a dinâmica planetária e celular. In: THOMPSON, Willian Irwin. **Gaia: uma teoria do conhecimento**. São Paulo: Gaia, 1987.

MATURANA, Humberto. O que se observa depende do observador. In: THOMPSON, Willian Irwin. **Gaia: uma teoria do conhecimento**. São Paulo: Gaia, 1987.

MORAIS, João Francisco Regis de. **Filosofia da ciência e da tecnologia**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1988.

NETO, Nei de Freitas Nunes; TAVARES, Marina de Lima; EL-HANI, Charbel Niño. **Teoria Gaia: de idéia pseudocientífica a teoria respeitável**. Disponível em: <<http://www.conciencia.br/reportagens/2005/11/08.shtml>>. Acesso em: 15 de março de 2007.

QUEIROS, Daniel. Aquecimento global. **Ciências do Ambiente On-Line**, Vol. 2, Nº 3, p. 89 – 94, ago. 2006.

TEIXEIRA, Wilson et al. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2001.

THECAULDRONBRASIL. **Mitologia Grega**. Disponível em: <<http://www.thecauldronbrasil.com.br/article/articleview/213/1/13/>>. Acesso em 13 de março de 2007.

THOMPSON, Willian Irwin. **Gaia: uma teoria do conhecimento**. São Paulo: Gaia, 1987.