
ANÁLISE DA RELAÇÃO NATUREZA-SOCIEDADE E DA SUA INFLUÊNCIA NA CIÊNCIA GEOGRÁFICA

Luís Henrique Ramos de Camargo
Prof. da Universidade Estácio de Sá e Colégio Pedro II

RESUMO: *Ao longo dos tempos a humanidade tem observado a ascensão e a queda de diversas sociedades e de várias formas de se perceber a relação do homem com seu entorno. Nossa história recente, que observou a sistematização da ciência geográfica, viu também a influência dos paradigmas da natureza atuar de forma direta nos compêndios dessa ciência. Esse artigo visa analisar a influência que esses paradigmas exerceram, exercem e provavelmente exercerão sobre a percepção que o geógrafo e a Geografia sofrem dessas visões da natureza. Para alcançar esse objetivo, inicialmente serão verificadas as correntes geográficas e suas inserções nos diferentes paradigmas, em seguida analisaremos o paradigma cartesiano-newtoniano. E por fim analisaremos a tendência conhecida como Ecologia Profunda, percebendo-a como uma alternativa.*

Palavras chave: Natureza, Geografia, Sociedade e Paradigma.

ABSTRACT: *Throught time the humanity has been observing the ascention and fall of many societys and from throught forms to perceive the relationship between the man and nature. Our recent history, has observed the systematization of Geography, has also seen the influence of nature paradigm acting in a direct form compendium of this science. This article aims to analyse the influence that this paradigm has and probably will have over the perception that the geographer and Geography suffer from this nature visions. To reach this objective, first it will be observed the geographics thought and his diferents paradigm incertions, and them we'll analyse the cartesius-newtonian paradigm. And to finalize we'll analyse the tendency known as deep ecology, perception as a alternative.*

Key words: Nature, Geography, Society and Paradigm.

1. Introdução

Quando nos referimos ao atual estado de degradação ambiental em que se encontra o planeta Terra, é normal que alguém pronuncie a seguinte frase: O homem está destruindo a natureza! Porém, será que os Maoris ou os Yanomâmis possuem uma relação de depredação com o seu meio natural?

Levando em consideração que essas sociedades possuem suas culturas específicas e que sua relação com o seu entorno é harmônica, a resposta a essa pergunta corresponde na verdade à análise dos paradigmas que respaldam a visão de natureza encontrada em cada sociedade e a cada etapa da sua história. Nesse intuito, nossa pesquisa busca analisar a evolução da interação existente entre a sociedade e o seu

meio natural, na cultura ocidental.

Para alcançar esse objetivo, o trabalho está dividido em três etapas. A primeira refere-se às análises da relação homem-natureza desenvolvidas pelos geógrafos no decorrer dos últimos 150 anos de sistematização da ciência geográfica.

Na segunda etapa, será analisado o desenvolvimento das principais visões de natureza relativas aos dois últimos grandes paradigmas, entendendo suas contradições e a formação dos seus principais conceitos.

Por fim, será verificada a tendência científica conhecida como Ecologia Profunda, percebendo sua bagagem conceitual e suas tendências como uma alternativa para a superação do paradigma clássico.

2. Geografia, Natureza e Sociedade

A história da Geografia e dos geógrafos é marcada pela busca constante de análises da relação que envolve o homem e a natureza. Desde os clássicos, como Alexander Von Humboldt, Karl Ritter e Paul Vidal de La Blache, a Geografia vem tentando sistematizar a relação do homem com o seu entorno.

Para Andrade (1997), a Geografia, em linhas gerais, é a ciência que estuda as relações entre o homem e o meio ambiente, o que lhe traz um grande compromisso e responsabilidade em devolver à sociedade respostas para a questão.

Outros autores, como Gonçalves (1989), Vesentini (1989) e Moreira (1993) demonstram, em seus trabalhos, que a relação sociedade-natureza é ontológica à Geografia. Para eles, essa

relação percorreu a história dessa ciência, deparando-se com um processo dialético que envolve os sintagmas e os paradigmas de cada corrente do pensamento geográfico.

A partir dessas observações, nessa seção, será desenvolvido um debate preliminar em torno das principais correntes geográficas, enfatizando seus principais aspectos epistemológicos no trato da questão sociedade-natureza.

A primeira grande corrente geográfica, que data do século XIX, prendia-se ao empirismo puro e simples (Moreira, 1993) e é conhecida como Geografia Clássica ou Tradicional. Seus principais expoentes são Humboldt, Ritter, Ratzel, Vidal de La Blache e mais recentemente Hartshorne (Capel, 1988; Moraes, 1997).

Segundo Moreira (1993), essa é a forma mais tradicional e também a de mais longa duração que permanece até os nossos dias. Sua visão do meio natural, “consiste em entender por natureza aquilo que captamos por intermédio dos nossos sentidos e que transpomos para um cunho meramente taxionômico” (Moreira, 1993). Essa visão prende-se ao paradigma clássico, pois, além de outras questões, fundamenta-se na matematização e na evolução da natureza por ciclos puramente mecânicos e fechados.

Esse reducionismo marca, por exemplo, uma das mais tradicionais polêmicas na Geografia que é o debate entre a escola Alemã do determinismo e dos seguidores de Karl Ritter e Friderich Ratzel e a escola francesa possibilista dos discípulos de La Blache.

No cerne da ideologia determinista, a natureza era vista como uma condição de desenvolvimento ou não de uma sociedade, onde

a humanidade é fortemente influenciada pelas condições naturais de um espaço determinado (Ratzel, 1990). Inserido nesse debate, estava o ideal da consolidação do Estado alemão e sua busca por um espaço vital (Moraes, 1994). Por sua vez, a escola francesa, entendia os recursos do meio como possibilidade para a ação humana, sobre o espaço. Aqui estava uma das bases de sustentação do imperialismo francês (Moreira, 1993; Moraes, 1997).

As duas correntes apresentadas demonstram a principal tradição geográfica, que ainda faz parte do imaginário popular a respeito dos conceitos da natureza (Moreira, 1993). A partir de nossa idéia fragmentada da natureza, percebemos a totalidade do meio ambiente como um conjunto matematicamente ordenado de corpos que somados seriam a totalidade ambiental (Santos, 1991). Sobre o assunto Moreira (1993, p.1) nos ensina:

“Vemos a natureza vendo coisas: o relevo, as rochas, os climas, a vegetação, e os rios etc. como o que vemos são coisas isoladas, a natureza é pois um sistema todo fragmentado. Então, para dar-lhe unidade interligamos esses aspectos através das suas ligações matemáticas”

A natureza como um conjunto inerte, inorgânico e conseqüentemente mecânico, nos reforça a idéia de domínio e de que a sua instrumentalização utilitária é a resposta inexorável às demandas do progresso humano. A tradição da geografia escolar, resultante dos debates cartesianos ainda é um dos trunfos da tecnociência, onde a natureza passa a ser um mero objeto isolado em partes distintas e distantes do homem.

Um outro aspecto de suma relevância no trato ideológico dessa questão, que se perpetua

até os nossos dias, é a utilização por parte do *status quo* do mito do determinismo geográfico.

Castro (1997a), observa que o imaginário de nossa sociedade é constantemente “bombardeado” com informações que remetem à natureza um valor fictício. Casos como a explicação da seca no Nordeste brasileiro, a partir de fatores simplesmente climáticos ou a referência do separatismo no sul do Brasil, que adotava o discurso de que o clima subtropical mais frio era um fator que qualificava mais a sociedade sulista, são exemplos dessa utilização de um conceito que se desqualifica pelo seu reducionismo e pela sua fragilidade no debate científico. Porém sabemos que o mesmo ainda é um perigoso instrumento do poder e dos poderosos.

Nos anos 50, Moreira (1993) identifica o que chama de *modo paradialético*. Segundo o autor, essa corrente é fruto do marxismo e da tentativa de geógrafos franceses de aplicar a dialética na Geografia. Segundo Moreira (1993), esse projeto fora lançado por Tricart, que a partir da Geomorfologia verificaria as interações dialéticas permanentes que envolvem o modelado e o clima.

Moreira (1993) considera que mesmo no campo da Geomorfologia, esta teoria inicia uma remexida no modo de a Geografia conceber a natureza, pois interliga a Geomorfologia à climatologia, resultando na morfologia climática. Moreira (1993) vê aí o início de superação da visão fragmentada da vertente empirista, que, no entanto, não vai adiante.

A terceira corrente é denominada por Moreira (1993) de *modo superempírico dos anos 70*. Essa corrente é marcada pelos neopositistas como Brian Berry, Chorley e David Harvey e

também é conhecida como *New Geography* ou geografia Pragmática, quantitativa e/ou Teorética (Santos, 1978; Capel, 1988; Moraes, 1997).

Essa corrente neopositivista situa-se na crença empirista que vê a natureza pelo seu suposto conteúdo geométrico, criando modelos matemáticos complexos, que tentam perceber o todo a partir do mero somatório de suas partes, onde cada parte é uma variável (Santos, 1978; Moreira, 1993; Moraes, 1997).

Aqui, mesmo com a percepção dos sistemas e da idéia de ecossistema, a totalidade é analisada linearmente, sem que se perceba a dinâmica inerente e dialética do todo. A totalidade e o seu processo de totalização são substituídos pelo modelo matemático descritivo.

Dentro das novas correntes da Geografia, merece destaque pelo seu trato da questão, a Geografia da Percepção que tem seu maior expoente em Yi-Fu Tuan. Essa corrente percebe a relação do homem com seu meio natural, a partir de sua cognição ambiental (Del Rio & Oliveira, 1996) e de teorias como a topofilia ou a topofobia, entre outras.

Outra corrente de teor radical, a Geografia Crítica, tem seu "nascimento" acompanhando os primeiros grandes debates populares a respeito das questões ambientais nos anos 60 e 70. Um exemplo clássico é o livro do geógrafo francês Pierre George, "O Meio ambiente", onde o autor, na década de 70, já criticava o processo industrial e a utilização dos recursos naturais de forma predatória (George, 1973). Nesse período, o movimento ambiental dava seus primeiros passos e praticamente não possuía um teor crítico muito acentuado. Porém George (1973) em seu discurso, enfatizava a crítica ao abuso e aos riscos das demandas

vinculadas ao processo produtivo industrial.

O surgimento da Geografia crítica coincide também com o despertar nos anos 60 e 70 do movimento ambientalista. Porém, em contrapartida à base marxista utilizada nos debates da nova corrente geográfica, o ambientalismo surgiria para muitos (Vesentine, 1989; Leis & Viola, 1991) exatamente nas "brechas" deixadas pelo socialismo real por não ter consolidado alguns anseios da esquerda de então.

Essa questão, que aparentemente reflete o abandono do debate marxista por parte da sociedade, é muitas vezes questionada por reduzir a dimensão da complexidade das questões atuais que requerem uma análise mais aprofundada das relações do poder.

A partir desse debate, Andrade (1997) teme que a sociedade venha substituir o antigo ideal socialista pelo sonho ecológico e que, em um momento crucial de discussão de questões como a internacionalização da economia e do avanço do neoliberalismo, a população perca-se no reducionismo que não vê os processos e somente as etapas. Sua preocupação fundamenta-se na incredibilidade com que vê o movimento ambientalista em uma sociedade capitalista que, para o autor, não pode consolidar sua utopia, o que já estaria comprovado desde a Conferência do Rio em 92, quando a posição dos Estados Unidos foi marcante e autoritária.

Outra forma da ciência geográfica contemporânea se relacionar com a questão sociedade e natureza é a visão advinda dos estudos da Geografia da paisagem, que é endossada por muitos autores entre os quais destacam-se Sauer, Berque e Cosgrove.

Um exemplo de como essa linha de pensamento geográfico vê a relação existente entre a sociedade e sua interação com o meio é o trabalho mais tradicional de Sauer (1998).

A respeito da morfologia da paisagem, Sauer (1998) observa a complementaridade entre a paisagem cultural e a paisagem natural. Aquela, seria a área geográfica em seu último significado, percebida após o homem deixar suas “marcas”, enquanto esta forneceria as bases materiais para se entender a formação da primeira. Sendo assim, dentro dos limites do meio físico de uma determinada área, haveria muitas escolhas possíveis para o homem, como explica Sauer (1998, p. 59):

“Este é o significado da adaptação, através da qual, auxiliado por aquelas sugestões que o homem aprendeu a partir da natureza, talvez por um processo imitativo, amplamente subconsciente, atingimos o sentimento de harmonia entre o habitat humano e a paisagem com a qual ele se mistura de forma tão adequada.”

Na Geografia contemporânea, é de fundamental relevância o trabalho desenvolvido pelo professor Milton Santos, que vem dedicando-se à explicação da complexidade do espaço e de seus processos.

Segundo Santos (1998), a história do homem é a própria história de uma ruptura progressiva que envolve o homem e seu entorno, em decorrência de suas técnicas e da imposição da tecnologia sobre o meio ambiente (Santos, 1998). Assim, verificando que a história das técnicas está ligada ao próprio estado político das sucessivas etapas da humanidade, Santos (2000) vê o sistema mundo, hoje, como um processo de unicidade técnica, relacionado à própria intencionalidade do sistema produtivo e

das suas necessidades de produção e reprodução.

Para o autor, ao lado dessa unicidade técnica, identificam-se os setores do processo produtivo dominante que se fizeram hegemônicos no globo a partir de 1945, quando se consagrou o capitalismo tecnológico em todos os recantos do planeta (Santos, 1997). Assim, se antes havia várias técnicas pelas quais o homem se relacionava com o seu entorno, a partir dessa consolidação, apenas uma se fez presente.

Para Santos (1991), o processo de culturalização da natureza, confunde-se hoje com o processo de sua própria tecnificação, o que leva as técnicas a partir do trabalho humano a incorporarem-se à natureza, tornando-a cada vez mais socializada, onde a separação entre homem e seu meio natural se confunde, pois “a natureza se socializa e o homem se naturaliza” (Santos, 1991).

Santos (1991) observa que ao impor ao seu entorno suas próprias formas, o homem criou uma segunda natureza. Em decorrência, a natureza não é mais natural, pois a partir de sua instrumentalização o meio natural, passa a ser um processo social, uma natureza “desnaturalizada” (Santos, 1998; Seabra et. al., 2000).

Para Santos (1998), a antiga idéia da natureza pura e amiga vem sendo cada vez mais substituída pela idéia da natureza artificial, instrumentalizada e social, onde a ordem racional rompe definitivamente com nosso antigo laço de amizade com o meio natural.

Além da análise de como as correntes geográficas vêem a relação homem – meio natural, a Geografia defronta-se com uma antiga

crise da fragmentação entre a Geografia Humana e a Geografia Física, a qual se faz presente até os nossos dias (Gonçalves 1989; Moreira, 1993).

Nascida no centro dos debates positivistas do século XIX e respaldada na bagagem epistemológica cartesiano-newtoniana, a crise da dicotomia homem-natureza, segundo Gonçalves (1995), “faz com que a Geografia se encontre em uma posição de eterna ambigüidade, não se definindo como uma ciência natural ou como uma ciência social”.

Na base da formulação dessa separação encontra-se o próprio desenvolvimento capitalista e de seu imaginário, onde o homem e seu meio só existem como fato real, a partir da concepção clássica de ciência “adotada” pelo modo de produção capitalista (Moreira, 1982).

É claro que a emergência dos paradigmas holísticos acaba suscitando na Geografia atual a tendência à investigação das novas correntes do pensamento ecológico. Porém, Vesentini (1989), Moreira (1993) e Moraes (1994) são quase unânimes em suas afirmações em criticar esse paradigma.

Moreira (1993) observa que a tendência da Geografia atual é a de acompanhar a reorientação do atual pensamento científico mundial, que busca compreender o mundo pela janela do holismo. Porém Moreira (1993) vê um grande problema nesse princípio de teor puramente biológico.

Com respeito a esse reducionismo, tanto Vesentini (1989), quanto Moraes (1997) observam que a ausência do debate político, econômico e social mais aprofundado faz com

que o paradigma holístico se limite à sua praxis.

Por sua vez, Castro (1997a; 1997b) na tentativa de superar os limites da ciência clássica e buscando uma alternativa a algumas limitações da ciência geográfica, propõe estimular a busca de novos percursos intelectuais para a ciência geográfica. Castro (1997b) observa que o atual momento é rico, pois possui o advento de novos paradigmas na ciência, onde a Geografia pode encontrar um fértil terreno para a sua renovação. Propõe, então, a busca de um novo método que supere o paradigma clássico, ou paradigma da simplificação. Para Castro (1997a; 1997b) os novos desafios da contemporaneidade ligam-se a um aumento constante de suas complexidades, o que requer da Geografia um novo teor de debates e de epistemologias científicas que possam acompanhar essa necessidade emergente.

Assim como essa proposta, após percorrer as etapas do trabalho, será feita uma análise mais sucinta do chamado paradigma da Ecologia Profunda, percebendo-o em suas especificidades.

No percurso desse trabalho, será verificado a seguir como nasceram e se desenvolveram as principais visões de natureza, que influem dialeticamente nas nossas relações do homem com o seu entorno.

3. Principais visões ocidentais da natureza

3.1 A concepção de natureza na Idade Média

A concepção de natureza da Idade Média tinha seu teor teológico fundamentado nos estóicos, nos gnósticos e principalmente nos postulados aristotélicos (Chauí, 1994).

A partir da concepção cosmológica

aristotélica, a cosmologia medieval era geocêntrica, onde o cosmos era sólido, estacionário, finito e esférico. Nessa cosmologia as estrelas rodavam a uma equidistância da Terra, pois a abóbada celeste fixava as estrelas do universo o qual era dividido em duas áreas: a zona celestial e a zona terrestre (Pepper, 1986).

Devido à sua perfeição, os corpos celestes se moviam em órbitas circulares em torno da Terra, com velocidades constantes. Mas nas regiões terrestres as coisas, por serem imperfeitas, se moviam ao acaso ou em linhas retas, pois as coisas terrestres nascem, se movem e descem, elas mudam, porém, isso não acontece com os corpos celestes que não mudam devido à sua perfeição. Os medievais, sob a influência do poder da Igreja, acreditavam que o movimento dos astros era circular e perfeito, pois a zona celeste era a própria essência da divindade. Sendo assim, na zona supralunar tudo era geometricamente perfeito, pois reproduzia a perfeição de Deus (Pepper, 1986.).

Como na zona celestial tudo era perfeito e imutável, cabia ao homem obedecer à perfeição de Deus e de seus desejos, seguindo assim a vontade divina. Para formular essa questão, a Igreja adaptara a “bagagem” de idéias conceituais deixadas por Aristóteles 384 a C. – 322 a C.. Aristóteles atribuía a “ordem” no universo a um primeiro motor, que era a causa inicial de todo o movimento. Ele não aceitava a idéia do transformismo universal dos pré-socráticos que apresentava todo o universo como animado por um fluxo único que interligava todas as espécies num mesmo processo evolutivo. Acreditava que qualquer movimento na natureza e no universo ocorria de forma independente, determinado pela ação metafísica condicionando a tudo na Terra. Por isso chamava ao universo

metafísico de ordem primeira e ao mundo físico de ordem segunda (Aristóteles, 1978; Rosset, 1989).

O deus grego de forma diferente do Deus cristão era uma força cósmica racional, impessoal e autocontemplativa. Era considerado tão perfeito, que não se relacionava diretamente com o nosso mundo, pairando acima do universo, movendo-o como causa final, assim como o ímã atrai o ferro (Chauí, 1994).

A metafísica cristã, por sua vez, ao adaptar a metafísica aristotélica, cria um Deus pessoal, vingativo que se manifestava através do meio natural, onde a natureza confundia-se com a própria mente de Deus. Trovões, pestes, inundações eram o desígnio divino da ordem primeira inquestionável, pois a física era a própria teologia.

Nesse sentido, a metafísica é a causa primeira e o primeiro motor, onde as coisas se transformam porque buscam a essência total perfeita e imutável como a própria essência divina, por isso a causa é o próprio fim (Aquino, 1996).

A Terra era vista como um organismo vivo. Os fluidos do corpo, como a saliva e o sangue, eram comparados aos rios, mares e lagoas. Percebido como uma força viva, receptiva e que nutria o homem e seus desejos, o meio natural era ontologicamente fêmea, a mãe natureza (Merchant, 1992). As minas de ferro, cobre, carvão e as demais eram comparadas a vaginas por onde passavam os elementos minerais que saíam do “útero” do planeta. A extração demasiada de minerais, seria assim como mutilar o próprio corpo da mãe Terra, cortar árvores em demasia, era como cortar os seus cabelos (Merchant, 1992).

No paradigma aristotélico-tomista nada poderia acontecer senão pelas “mãos” divinas que traçavam os destinos e legislavam sobre todas as coisas. O homem medieval via no céu o firmamento onde habitavam as entidades divinas - anjos, arcanjos e Deus. Os ciclos naturais, o movimento, as mudanças em todo o meio natural seriam provocados intencionalmente por uma inteligência superior que regulava e ordenava a finalidade de todas as coisas. No mundo medieval, Deus era a própria natureza em sua essência. Os segredos do ambiente eram segredos de Deus e do sagrado. Bruxarias, feitiços e vinganças divinas eram as causas de fenômenos que o homem desprovido da fé não conseguia compreender. A fé seria algo incontestável e absoluto, servindo aos interesses da Igreja e dos poderosos de então. Tomás de Aquino observava que “Para conhecer é preciso antes crer” (Aquino, 1996).

3.2 Da Idade Média para a natureza racional contemporânea

No século XVI, a estrutura feudal rompe-se com a consolidação do modo de produção capitalista (Huberman, 1986; Merchant, 1992). Paralelamente ao advento do capitalismo e a novas visões da realidade, a antiga visão animista teológica do universo também vai paulatinamente sendo repensada e substituída por uma nova visão da natureza que atenda aos interesses do novo modo de produção europeu (Deus, 1979).

Nas cidades da Renascença italiana e no norte da Europa, onde se davam as principais relações da nova dinâmica produtiva, ainda se vivia a idéia da Terra como um ser composto de alma e seguindo aos desígnios divinos (Merchant, 1992). Somente com o advento e a confirmação da revolução técnico-científica dos

séculos XVI e XVII, é que a mudança da visão de meio natural vai sendo consagrada (Lenoble, 1969; Merchant, 1992).

A alteração da relação do homem com a natureza vai se consolidando à medida que a ampliação do comércio e da nova dinâmica espacial geográfica, que nasce com o capitalismo, vai redimensionando não somente a base para a produção de riquezas, mas principalmente a ideologia e a concepção de ciência e de universo.

A economia medieval tinha suas bases econômicas fixadas principalmente em recursos orgânicos e renováveis como a madeira, a água, o vento e a musculatura animal. A economia capitalista, por sua vez, baseia-se em recursos energéticos não renováveis e em metais inorgânicos como o aço, o ferro, a prata, o ouro e o mercúrio.

No campo das ciências, Moreira (1993) observa que um ponto de grande magnitude fora o advento da revolução trazida pela teoria do polonês Nicolau Copérnico (1473 – 1543). A teoria heliocêntrica defendia a idéia de que a Terra, assim como outros planetas, giravam ao redor do Sol (Asimov, 1990).

A teoria de Copérnico e a teoria de Kepler (1571-1727), mostrando que o movimento dos planetas não era uma esfera perfeita e sim uma órbita elíptica, tornam-se um golpe fundamental na estrutura escolástica, pois além de comprovar que a Terra não se situava no centro do Universo, dava um “banho de água fria” na imagem do universo divino e perfeito, onde o movimento dos astros é esférico, além de romper com a cosmologia medieval (Rossi, 1989; Moreira, 1993).

Na criação do novo paradigma que envolve a sociedade e sua relação com o meio natural, Galileu (1564-1642) exerceu um papel fundamental, quando pela primeira vez, utilizou-se da matematização empírica da natureza. Segundo Rossi (1989), com Galileu, a tradição das práticas artesãs se funde ao conhecimento teórico à mecânica empírica e à ciência do movimento.

No plano das idéias e da formulação do novo método, destacam-se três grandes livros que representam um marco na reestruturação da idéia de meio natural: "Novum Organum" de Francis Bacon (1561-1626), "O Discurso do Método" de René Descartes (1596-1650) e "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural" de Isaac Newton (1642-1727).

O livro de Bacon é uma rejeição do saber tradicional, que para Bacon é estéril e baseado em noções vulgares. Bacon busca uma nova ciência que possa penetrar nos "mistérios da natureza" (Rossi, 1989) e escreve: "Ciência e poder do homem coincidem, uma vez que, sendo a causa ignorada, frustra-se o efeito. Pois a Natureza não se vence, senão quando se lhe obedece"(Bacon, 1979).

Para a consolidação de seu projeto, Bacon propõe o método empírico indutivo que se baseava em uma minuciosa observação atenta e isolada dos fenômenos por meio da sua experimentação contínua, provocando a repetição exaustiva do que se buscava até alcançar a profundidade do que se pretendia. Para Bacon, a natureza, seria empiricamente analisada através dos seus experimentos, eliminando as suposições ligadas aos sentidos (Moreira, 1989; Rossi, 1989.). Segundo Nisbert (1985): "Bacon, tentava provar a ciência de que a progressão temporal levaria ao

aprimoramento humano e social".

Descartes (1987), por sua vez, concebia a racionalidade como a essência da verdade, rejeitar como absolutamente falso tudo aquilo em que pudesse haver a menor dúvida, a fim de que restasse apenas o que fosse inteiramente verdadeiro. Essa seria a base do seu método, que traria em si a fragmentação, a matematização e a mecanização da natureza como proposta para a compreensão do Universo (Capra, 1982).

A razão, então, trará ao homem uma certeza: Se a natureza não sofre, não chora e não se manifesta, então também não pensa, logo não existe enquanto um ser animado, provido de sensibilidade e sentimentos.

Respaldado em sua razão e no mecanicismo, que era considerado a mais nobre das ciências em sua época (Rossi, 1989), Descartes via o Universo como um grande mecanismo organizado e sincrônico, onde cada "peça" dessa engrenagem exercia uma função determinada (Lenoble, 1969; Rossi, 1989; Moreira, 1993; Merchant, 1992).

Porém é com o físico Inglês Isaac Newton que a nova visão da natureza se consagra. Newton integra o empirismo de Bacon, à razão de Descartes e ao mecanicismo para consagrar-se no mundo como o homem de sua época.

Utilizando-se dos conceitos mecanicistas, Newton postulou que todo movimento que havia no Universo era semelhante à sincronia existente no interior de uma grande máquina. As partes internas desse mecanismo ou as engrenagens seriam compostas de pequenas bolas sólidas, às quais chamou de átomos, que, por sua vez, seriam o menor constituinte da matéria.

O “palco” do universo newtoniano, no qual ocorrem todos os fenômenos físicos, seria absoluto e imutável permanecendo sempre em repouso, não havendo assim qualquer modificação ou criatividade da natureza. As pequenas partículas materiais que seguiam as leis do movimento mecânico seriam indivisíveis, podendo colidir entre si atraindo-se e repelindo-se uns aos outros, pois ocupavam espaços distintos no Universo (Zohar, 1990).

Para se encontrar a localização de um átomo, ou de um objeto dentro do espaço tridimensional cartesiano, seria necessário estabelecer através da utilização matemática suas coordenadas. Assim, projetando a idéia tridimensional do comprimento, da largura e da profundidade, visualizava-se o deslocamento dessas pequenas “bolinhas de gude” dentro do espaço. A partir dessa concepção, seria possível prever os fatos, e para que isso ocorresse precisava-se apenas de conhecer a causa inicial que impulsionara tal evento (Zohar, 1990).

No desenvolvimento da “linguagem” do seu novo método, segundo o físico David Bohm (1980), Newton ao utilizar as coordenadas cartesianas buscou algo que significasse a própria ordenação. Newton consegue, assim, encadear apropriadamente a concepção mecânica do universo linear e sincrônico. Desse modo acabou ordenando também o pensamento e a percepção de meio natural atual (Bohm, 1980).

A nova descrição racional do movimento “enterrou” definitivamente as teorias escolásticas nas quais Deus seria a causa e razão inicial de todos os movimentos no Universo. Newton demonstrava através da linguagem e da certeza matemática, que na natureza não havia nada que pudesse ocorrer sem que o homem não pudesse conhecer e explicar cientificamente.

Como na concepção newtoniana tudo o que acontecia tinha uma causa definida gerando também um efeito definido, cada detalhe do movimento de um objeto no futuro seria matematicamente previsível. A coerência obtida por Newton em conhecer a “lógica” do deslocamento dos objetos seria facilmente utilizada como modelo para compreensão de todo o universo. Assim, todas as ações feitas nele seguiam a previsibilidade inerente à própria organização da grande máquina universal, onde tudo permanecia ordenado: as galáxias, os planetas e as estrelas.

Em todo o universo, haveria então milhões de átomos sólidos que seguiam três leis básicas do movimento. Essas leis por sua vez, estariam subordinadas à gravidade que funcionaria como um grande “puxão” que ordenava a tudo. Tudo e todos seguiam um fluxo constante e imutável (Newton, 1987).

Desde então, com o passar dos séculos, esse modelo de ciência vai criando uma relação do homem com a natureza de absoluta externalidade, e à ciência cabe a reflexão sobre o meio natural, e à filosofia, cabe a reflexão sobre o homem (Moreira, 1993)

Nesses séculos, alguns sintagmas delinearam mudanças não na estrutura dos grandes paradigmas, porém, nas relações de como o mecanicismo e a fragmentação se relacionam com o entorno.

Uma das alterações constatadas por Moreira (1993) é o surgimento da concepção mecanicista-orgânica que segundo o autor, emerge do avanço dos conhecimentos dos naturalistas dos séculos XVIII e XIX, com destaque para o trabalho de Darwin (1809 – 1882).

Para Moreira (1993), ao defender que o homem descende do macaco e que no planeta o processo evolutivo era controlado pela seleção natural, Darwin (1994) observa a evolução, na qual a “máquina” vai além da idéia inorgânica e isolada, evoluindo por autotransformação e respaldando um mundo interativo e orgânico (Moreira, 1993).

Outro sintagma de fundamental importância nos nossos dias, é o utilitarismo e o consumismo como base da reprodução do capital a partir da exploração dos recursos naturais.

Esse sintagma surge associado ao ideal iluminista e ao projeto positivista. O grande projeto iluminista em construir uma sociedade baseada na razão, o qual possuía como pilar a liberdade do pensamento e o progresso, estruturou-se na certeza matemática newtoniana. Voltaire, em 1738, publicou “Elementos da Filosofia de Newton”, onde defendeu o conceito de verdade, a partir dos postulados newtonianos. Com esse ideal, a certeza de um universo matematicamente explicável garantiria o novo projeto de uma sociedade padronizada pelo saber e pela exatidão (Voltaire, 1996).

Posteriormente, o positivismo assenta seus postulados na “coisificação” física e biológica das partes que compõem o mundo, uniformizando as diversidades e criando um projeto que garanta uma natureza ao alcance permanente de seu controle e domínio (Moreira, 1993).

Assim, o utilitarismo econômico, em nome do progresso, faz da natureza sua fonte de recursos, onde a idéia de extinção ou mesmo de recurso esgotável é substituída pelo ideal de que

o progresso, aliado da ciência burguesa, a tudo pode solucionar (Rossi, 1989).

O capitalismo acaba, portanto, legitimando o consumismo a partir de sua inerente ótica de dominação do meio natural. Horkheimer (1976) já observava que a história do homem em subjugar a natureza, é a própria história da subjugação do homem pelo próprio homem.

4. Ecologia profunda

A ótica que envolve a epistemologia da ecologia profunda situa-se na oposição existente entre a ecologia profunda e a chamada ecologia rasa. Para os adeptos da ecologia profunda a ecologia rasa seria algo superficial, que apenas denota o reducionismo cartesiano-newtoniano da natureza. Essa visão reducionista estaria na base dos vários problemas ambientais de nossos dias como: o desmatamento, a poluição atmosférica e a extinção de várias espécies animais (Merchant, 1992; Capra, 1996).

Percebendo a ética ecocêntrica, a Ecologia Profunda, em oposição ao paradigma clássico, não isola o homem da natureza, mas compreende-o como parte interconectada do Universo. A ecologia profunda não vê as coisas como uma coleção independente de objetos. Nela o homem ou qualquer outra coisa do meio-ambiente não estão isolados, existindo, assim, uma forte interdependência entre todos os elementos do Universo (Merchant, 1992).

A compreensão dos componentes dá-se através da busca do entendimento da sua relação com o todo, ou seja, não se procura a compreensão da parte isoladamente para depois se buscar a compreensão do todo, porém, acredita-se que a propriedade das partes só pode

ser compreendida a partir da análise do todo (Capra & Steindl-Rast, 1991).

4.1 Rotas científicas da ecologia profunda.

Segundo o historiador Tomas Kuhn (1970), os momentos de transição de um paradigma científico para a afirmação de outro que o substitua ocorrem quando se observam as deficiências do paradigma mais antigo em responder a novas questões que se colocam no mundo científico. Kuhn (1970) afirma que esses momentos de transição são respostas a algo que não mais funciona para explicar os problemas atuais, e assim, gera a necessidade de uma nova compreensão por parte da ciência. Ocorre então o aparecimento de uma constelação de novos valores, técnicas e conceitos que visam responder aos problemas surgidos. Muitos autores, como Merchant (1992), Boff (1995) e Capra (1996) referenciam-se à ecologia profunda como um novo paradigma ecológico.

Sugerimos a análise de algumas proposições surgidas com o advento desse novo paradigma.

4.2 A conexão não local e a noção de complementaridade

A descoberta do aspecto dual da matéria e do papel fundamental da probabilidade demoliu a noção clássica de objetos sólidos. A partir de então, observou-se que no mundo subatômico aquilo que imaginávamos como sólido dissolvia-se em energia e era indivisível, possuindo uma interconectividade que integra das micropartículas aos maiores elementos do universo. Nesse nível de compreensão, dissipam-se no ar todas as noções de partes separadas. Em todo o universo não existe nada isolado, fragmentado. Na verdade, distinguir e

categorizar é um modo mais fácil de compreender a totalidade, pois, ao transformarmos todos os elementos do planeta em pedaços ou em partes da engrenagem que compõem a totalidade do universo, tornamos mais prático e seguro conhecer a realidade (Bohm, 1980).

4.3 A Teoria da Complexidade

A ciência clássica pauta-se pelo processo de redução e de simplificação dos principais problemas humanos. O paradigma cartesiano-newtoniano acreditava que toda a complexidade do mundo poderia ser respondida e resolvida a partir de princípios e leis gerais, porém a própria complexidade dos atuais problemas do planeta, como os ambientais ou sócio-econômicos, exige hoje uma outra forma de pensar a ciência e a própria racionalidade metodológica. Por isso a teoria da complexidade visa acompanhar a constante demanda de complexidade inerente à nossa sociedade atual. A nova metodologia busca de maneira dialógica integrar noções complementares, concorrentes e antagônicas (Morin, 1998).

4.4 Ilya Prigogine e a nova termodinâmica

O físico russo, naturalizado belga, Ilya Prigogine em 1977, ganhou o prêmio Nobel de Química, ao trazer aos debates científicos uma nova noção de termodinâmica que se opunha à lei de entropia: a teoria das estruturas dissipativas.

A segunda lei da termodinâmica estabelece que a energia disponível executa um movimento que vai da ordem perfeita à desordem absoluta, na qual se esgotará completamente. Esse princípio, de 1865 (Weber, 1986), atribui irreversibilidade a determinados processos da

natureza. A “seta do tempo”, “cunhada” pela entropia, segue a determinação de Boltzmann, na qual nenhum intercâmbio posterior de energia pode ocorrer (Asimov, 1990).

Para Prigogine, a “seta do tempo” obedece a uma ordem superior não previsível, que pode levar a energia resultante do trabalho a se auto-organizar ou a entrar em estado caótico, o que caracteriza a sintropia ou a reordenação dos sistemas da natureza.

Os fluxos se dissipam, pois entram numa nova ordem de “arranjo”, combinando-se não linearmente com a própria natureza e transformando-se em algo novo. Capra (1996, p.150) nos apresenta uma nova noção de não-equilíbrio e não-linearidade:

“Longe do equilíbrio, os processos de fluxo do sistema são interligados por meio de múltiplos laços de realimentação, e as equações matemáticas correspondentes são não-lineares. Quanto mais afastada uma estrutura dissipativa está do equilíbrio maior é sua complexidade e mais elevado é o grau de não-linearidade das equações matemáticas que a descrevem.”

A “flecha do tempo” introduzida pela termodinâmica clássica não apontava para uma nova ordem crescente e sim para a desordem. Para Prigogine, os sistemas vivos ou não apresentam-se complexos e buscam o constante equilíbrio. As estruturas dissipativas introduzem uma criatividade constante na natureza, pois demonstram a interdependência que integra todos os sistemas do planeta (Weber, 1986).

4.5 A Teoria do Caos matemático

As expressões “caos determinista ou caos matemático” (Stewart, 1993) são

utilizadas para nomear um determinado estado dos sistemas, a partir de características específicas (Lorenz, 1996). Sua caracterização está associada à presença da descontinuidade e do acaso, além de prender-se a uma série de regras específicas que marcam o desenvolvimento de um evento considerado como caótico. Essas características são:

1. Os sistemas caóticos são sensíveis às suas condições iniciais. Uma pequena mudança pode causar uma enorme diferença em sua previsibilidade inicial.
2. Os sistemas caóticos apresentam um grau aleatório nas respostas a longo prazo.
3. Os sistemas caóticos não ocorrem apenas com duas variáveis, eles só ocorrem a partir de três variáveis e quanto mais complexo for um sistema, maior será sua possibilidade de caos.
4. O início do processo caótico depende da identificação de uma Sensibilidade às Condições Iniciais (SCI) a partir de uma bifurcação.
5. Os sistemas caóticos possuem previsibilidade zero em seu ponto de partida.
6. Os sistemas caóticos ocorrem em um espaço limitado.

O aparecimento da questão para a comunidade científica ocorreu com o artigo do meteorologista Edward Lorenz, que a partir de estudos a respeito da sensibilidade às condições iniciais, escreveu seu famoso texto: “O bater de asas de uma borboleta no Brasil pode provocar um tornado no deserto do Texas”(Lorenz, 1996).

Em sua caracterização, o caos registra uma bagagem epistemológica que se contrapõe aos postulados cartesiano-newtonianos, pela ocorrência da descontinuidade, do acaso e da completa imprevisibilidade apresentada em seus sistemas.

4.6 Criticalidade Auto-Organizada (CAO)

A concepção de auto-organização originou-se nos primeiros anos das pesquisas em torno do processo cibernético, na década de quarenta, no qual a ciência buscou modelos matemáticos para representar a lógica inerente nas redes neurais (Capra, 1996).

Na década de 50, esses modelos efetivamente foram construídos, buscando uma lógica binária de pergunta-resposta que, segundo as expectativas dos cientistas, deveria funcionar na lógica causal determinista, porém, para espanto geral, os sistemas agiam ao acaso dentro de um novo patamar de organização. Esse novo patamar de organização demonstrava que os sistemas agiam aleatoriamente ou mesmo repetiam ciclos, mas que depois de um certo tempo, dos padrões ordenados emergiam novos padrões espontâneos, o que ficou conhecido como auto-organização (Capra, 1996).

Em 1987, Per Bak, Chao Tang e Kurt Wiesenfeld publicaram um trabalho intitulado: "Criticalidade auto-organizada: uma explicação para o ruído $1/f$ ". Segundo Gomes (1999) esses autores demonstraram que freqüentemente sistemas de muitas partículas evoluem para um estado chamado de criticalidade auto-organizada (CAO). O CAO é caracterizado por: 1º) leis de escala espacial; 2º) leis de escala temporal; 3º) ausência de sintonização, ou seja, o estado crítico é alcançado automaticamente, sem necessidade de se ajustar qualquer variável ou parâmetro.

Gomes (1999, p.106) conclui que, para os sistemas clássicos tradicionais com poucos graus de liberdade, a idéia de causa-efeito aparece clara, porém, quando muitas variáveis interagem com força de curto alcance, torna-se difícil identificar aquilo que leva a um efeito observado. E completa "[...] uma perturbação muito pequena pode levar a efeitos igualmente muito pequenos, mas também a efeitos de qualquer outro tamanho, inclusive aos muito grandes".

Os mecanismos de CAO são impossíveis de ocorrerem em sistemas fechados, pois só ocorrem a partir de interações com os elementos que possibilitam sua reorganização a partir da sua interconectividade com todo o sistema e com o exterior (Atlan, 1992).

A condição de acaso e de reorganização dos sistemas apresenta uma nova ótica de compreensão da realidade. A literatura consultada remete à compreensão da condição de sintropia dos sistemas, pois acredita que eles reorganizam-se desenvolvendo uma nova totalidade. Ou seja, em oposição à compreensão dos sistemas pela entropia, a noção de sintropia, esclarece que, a partir da justaposição das variáveis, uma nova plataforma é gerada como "fruto" da complexidade apresentada no sistema em destaque. A antiga visão da ordem é repensada em sistemas complexos, onde a desordem gera um novo patamar da realidade.

4.7 Hipótese Gaia

A Hipótese Gaia foi retomada na década de 60 do século XX por James Lovelock. Para ele a Terra é um organismo vivo auto-regulador. Esta idéia ressurgiu quando Lovelock buscava detectar vida em Marte e compreendeu que se os gases que compõem a nossa atmosfera esti-

vessem em equilíbrio químico, como viu em suas experiências, nossa atmosfera apresentaria uma outra composição química (Sheldrake, 1991).

Lovelock (1990) acreditava que o equilíbrio que permitia nossa vida, como a conhecemos, relacionava-se a um processo de interação que envolve todos os elementos vivos e não vivos e o próprio planeta em sua dinâmica, fazendo com que a vida seja moldada às condições da Terra otimizando-a em relação às condições contemporâneas da biosfera ou Gaia. Gaia seria uma entidade auto-reguladora com capacidade de manter o nosso equilíbrio, graças ao controle do meio-ambiente físico e químico. Uma das suas atividades, seria a de manter a temperatura do planeta dentro dos limites aceitáveis à nossa existência. Acredita também que, no planeta, a vida tenha-se moldado à própria Terra (Lovelock, 1990; Simmons, 1993; Sheldrake, 1996).

No centro desse debate, Lovelock (1990) teve uma dúvida intrigante: “como é que a Terra mantém uma composição atmosférica tão constante se esta é composta de gases altamente reativos?”. Em seu argumento, Lovelock (1990) observa que a Terra possuía uma quantidade abundante de oxigênio, 21 % da atmosfera e somada a essa quantidade um vestígio de 1,5 parte por milhão de metano. Sabe-se que sob a ação da luz solar, esses elementos são altamente reativos, então por que não reagem? Portanto deve haver algum processo na superfície da Terra, capaz de agregar, de uma forma programada, a seqüência de intermediários instáveis e reativos, para alcançar esse objetivo. Muito provavelmente esse processo seja a vida (Lovelock, 1990).”

Vivemos distantes da possibilidade de equilíbrio químico. A hipótese Gaia, seria, uma

atividade auto-reguladora, que o próprio planeta exerce. Os processos conscientes ou inconscientes de Gaia seriam o desenvolvimento e a manutenção da biosfera.

5. Conclusão

A evolução contínua dos conceitos dentro do atual paradigma dominante traz à tona uma inexorável pergunta: A Geografia é capaz de devolver à sociedade propostas que ajudem a humanidade efetivamente a repensar a relação existente entre o homem e a natureza?

A resposta a essa pergunta pode estar na emergência de novos paradigmas científicos que trazem o debate da auto-organização, da descontinuidade, da sintropia como princípio universal, do acaso e da complexidade, entre outros processos.

Hoje, cientistas e filósofos em todas as partes de nossa “nave planetária” elevam suas mentes na busca de esforços teóricos e práticos, que, utilizando-se dessa bagagem conceitual, ajudem a solucionar nossos principais problemas ecológicos, que é certo, não se resumem à mera visão mecanicista da natureza.

Nossos problemas não estão dimensionados apenas pelo simples trato do aumento do calor ou da redução das florestas tropicais, nem apenas pela crítica ao modelo produtivo que supostamente os tenha gerado. A dimensão dos nossos problemas ultrapassa a visão fragmentada de nossa ciência clássica. As dimensões subjetiva, ambiental, política e econômica, são muito mais do que partes isoladas, porque representam um conjunto interconectado que requer um repensar a partir da compreensão de sua complexidade.

Pela sua ontologia, a Geografia tem então a possibilidade de repensar essa dinâmica, buscando transpor os limites de suas grandes contradições e paradoxos. Nessa jornada, caberia ao geógrafo vislumbrar outros caminhos através de uma nova reflexão epistemológica.

Mesmo sabendo que grande parcela dos geógrafos e do imaginário popular que se tem a respeito da Geografia ainda se prendem à lógica cartesiano-newtoniana, cabe ao pesquisador, transpor seus próprios limites, encontrando novos caminhos que repensem nossa atual crise planetária.

Nos rumos dessa nova visão científica não cabe o reducionismo, que dicotomiza a ciência geográfica, pois parafraseando o Professor Milton Santos, a Geografia não é humana ou física, a Geografia é da Humanidade.

Bibliografia

- ANDRADE, Manuel C. *A Geografia e a Sociedade*. In: SOUZA, M. Adélia et. al. (org) *O Novo Mapa Mundo. Natureza e Sociedade de Hoje: Uma Leitura Geográfica*. São Paulo: HUCITEC, p. 18 – 28, 1977.
- AQUINO, Tomás. *O Ente e a Essência*. São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- ARISTÓTELES, 384 – 322 a C. Tópicos; Dos Argumentos Sofísticos/Aristóteles; seleção de Textos de José Américo Motta Pessanha; tradução de Leonel Vallandro e Gerd Bornheim – São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os Pensadores)
- ASIMOV, Isaac. *Cronologia de Los Descubrimientos: La Historia de la Ciencia y la Tecnología al Ritmo de los Descubrimientos*. 2. ed. Barcelona: Ariel Ciencia, 1990.
- ATLAN, Henri. *Entre o Cristal e a Fumaça: Ensaio Sobre a Organização do Ser Vivo*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1992.
- BACON, Francis Viscount ST Albans, 1561-1626. *Novum Organum: Verdadeiras Indicações Acerca da Interpretação da Natureza*. 2ª ed. São Paulo: Nova Cultural, p. 13 – 231, 1979. (Os Pensadores)
- BOHM, David. *A Totalidade e a ordem implicada – Uma nova percepção da realidade*. 10ª ed. São Paulo: Cultrix, 1980.
- CAPEL, Horácio. *Filosofia Y Ciencia en La Geografía Contemporánea*. Barcelona: Barcanova, 1988.
- CAPRA, Frijof. *O Tao da Física: Um Paralelo Entre a Física Moderna e o Misticismo Oriental*. 10ª ed. São Paulo: Cultrix, 1983.
- CAPRA, Frijof, STEINDL-RAST, David. *Pertencendo ao Universo: Explorando as Fronteiras da Ciência e da Espiritualidade*. 10ª ed. São Paulo: Cultrix, 1991.
- CAPRA, Frijof. *A Teia da Vida: Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos*. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CASTRO, Iná E. *Imaginário Político e Território: Natureza, Regionalismo e Representação*. In: CASTRO et. al.(org) *Explorações Geográficas: Percursos no Fim do Século*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 155–196, 1997a.

- CASTRO, Iná E. *Problemas e Alternativas Metodológicas para a Região e para o Lugar*. In: SOUZA, et. al. *O Novo Mapa do Mundo. Natureza e Sociedade de Hoje: Uma Leitura Geográfica*. São Paulo: HUCITEC, p. 56-63, 1997b.
- CHAUÍ, Marilena. *Convite à Filosofia*. São Paulo: ed. Ática, 1994.
- DARWIN, Charles. *A origem das Espécies*. V.7 Belo Horizonte: Vila Rica, 1994.
- DEL RIO, Vicente & OLIVEIRA, Livia de. (org.). *Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira*. São Paulo: Stúdio Nobel; São Carlos, SP: Universidade de São Carlos, 1996.
- DESCARTES, René. *O Discurso do Método*. 4ª ed. São Paulo: Nova Cultural, p. 25 - 71, 1987 (Os Pensadores).
- DEUS, Jorge Dias. *A Crítica da Ciência: Sociologia e Ideologia na Ciência*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1979.
- GEORGE, Pierre. *O Meio Ambiente*. São Paulo: ed. Difusão Européia, 1973.
- GOMES, Marcelo A F. *Criticalidade Auto-Organizada*. In: NUSSENZVEIG, H. M. *Complexidade & Caos*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/COPEA, p. 99-110, 1999.
- GONÇALVES, Carlos Walter P. *Os (Des)caminhos do Meio Ambiente*. São Paulo: Contexto, 1989.
- GONÇALVES, Carlos Walter P. *Os Limites do "Limites do Crescimento": Uma Contribuição à Reflexão sobre Natureza e História*. Rio de Janeiro: UFRJ. Dissertação, 1995. (Mestrado em Geografia).
- HORKHEIMER, M. *Eclipse da Razão*. Rio de Janeiro: Labor, 1976.
- HUBERMAN, Leo. *História da Riqueza do Homem*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- KUHN, Tomas. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- LEIS, Hector R. & VIOLA, Eduardo J. *Desordem Global da Biosfera e a Nova Ordem Internacional: O Papel organizador do Ecologismo*. In: LEIS, Hector R. *Ecologia E Política Mundial*. Rio de Janeiro: Vozes, p. 23 - 50, 1991.
- LENOBLE, Robert. *História da Idéia de Natureza*. Lisboa: Edições 70, 1968.
- LORENZ, Edward N. *A Essência do Caos: Tradução de Cláudia Bentes David*. - Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1996.
- LOVELOCK, James. *Gaia Um Modelo Para a Dinâmica Planetária e celular*. In: THOMPSON W.I. (org.) *Gaia Uma Teoria do Conhecimento*. São Paulo: Gaia, p. 77 - 90, 1980.
- MERCHANT, Carolyn. *Radical Ecology: The Search For A Livable World*. London: Routledge, 1992.
- MORAES, Antônio Carlos R. *Meio Ambiente e Ciências Humanas*. São Paulo: HUCITEC, 1994.
- MORAES, Antônio Carlos R. *Geografia*.

- Pequena História Crítica*. São Paulo: HUCITEC, 1997.
- MORIN, Edgar. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1998.
- MOREIRA, Ruy. *Geografia, Ecologia, Ideologia: A "Totalidade Homem-Meio" Hoje Espaço e Processo de Trabalho*. In: MOREIRA, Ruy (org.) *Geografia: Teoria e Crítica*. Petrópolis: Vozes, p. 197-214, 1982.
- MOREIRA, Ruy. *O Círculo e a Espiral*. Rio de Janeiro: Obra Aberta, 1993.
- NEWTON, Isaac. *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*. São Paulo: Nova Cultural, p. 149-170, 1987. (Coleção Os Pensadores).
- NISBET, Robert. *História da Idéia de Progresso*. Brasília: Universidade de Brasília, 1985.
- PEPPER, David. *The Roots of Moderns Environmentalism*. London, Sydney, Dover, New Hampshire: Croom Helm, 1986.
- RATZEL, Friedrich. *Geografia do Homem (Antropogeografia)*. In: MORAES, Antônio Carlos R. Ratzel. p. 32 - 94, 1990.
- ROSSET, Clément. *A Antinatureza: Elementos para uma filosofia trágica*. Rio de Janeiro: Espaço-Tempo, 1989.
- ROSSI, Paolo. *Os Filósofos e as Máquinas 1400 - 1700*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
- RUSSELL, Peter. *O Despertar da Terra: O Cérebro Global*. São Paulo: Cultrix, 1982.
- SANTOS, Milton. *Por Uma Geografia Nova: Da Crítica da Geografia a Uma Geografia Crítica*. São Paulo: HUCITEC, 1978.
- SANTOS, Milton. *A Metamorfose do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos da Geografia*. São Paulo: HUCITEC, 1991.
- SANTOS, Milton. *A Natureza do espaço. Técnica e tempo, Razão e Emoção*. São Paulo: HUCITEC, 1997.
- SANTOS, Milton. *Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: HUCITEC, 1998.
- SANTOS, Milton. *Por Uma Outra Globalização: Do pensamento Único à Consciência Universal*. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- SAUER, Carl O. *A Morfologia da Paisagem*. In: CORRÊA, R. L. & ROSENDHAL, Zeny. *Paisagem, Tempo e Cultura*. Rio de Janeiro: EDUERJ. p. 12 - 74, 1998.
- SEABRA, Odette et. al.. *Entrevista com Milton Santos*. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- SHELDRAKE, Rupert. *O Renascimento da Natureza: O Reflorescimento da Ciência e de Deus*. 10. ed. São Paulo: Cultrix, 1991.
- SIMMONS, I. G. *Interpreting Nature: Cultural constructions of The Environment*. London and New York, 1993.
- STEWART, Ian. *Será que Deus Joga dados? A nova Matemática do Caos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 1991.

WEBER, Renée (org.). *Diálogo com Cientistas e Sábios: A Busca da Unidade*. São Paulo: Cultrix, 1986.

VESENTINI, J. W. *Geografia, Natureza e Sociedade*. São Paulo: Contexto, 1989.

VOLTAIRE . *Elementos da Filosofia de Newton*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1996. (Coleção Repertórios)

ZOHAR, Danah. *O Ser Quântico: Uma Visão Revolucionária da Natureza Humana e da consciência baseada na nova Física*. 7ª ed. São Paulo: Ed. Best Seller, 1990.

