

Geografia

O sistema Terra e a problemática da exploração dos recursos naturais

Gerson Romero de Oliveira Filho*

RESUMO

Os problemas ambientais estão no centro das preocupações e discussões que envolvem a mídia, o mundo acadêmico e a sociedade. Coloca-se como um desafio cujo enfrentamento é urgente. A origem da problemática ambiental possui raízes no modo como a sociedade se apropria dos recursos naturais do planeta. O Sistema Terra, formado pela atmosfera, litosfera, hidrosfera e biosfera, apresenta um equilíbrio dinâmico extremamente sensível. No entanto, o homem, com o auxílio dos meios técnicos, vem alterando rapidamente esse equilíbrio, acelerando a degradação ambiental e comprometendo o futuro do planeta e da humanidade. A exploração dos recursos naturais é de vital importância para a reprodução da sociedade, mas é necessário romper com a lógica exclusivamente exploracionista e construir um caminho pautado numa racionalidade ambiental, indispensável para se alcançar a sustentabilidade.

Palavras-chave: Meio ambiente. Recursos naturais. Sistema Terra. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Environmental problems are the focus of concerns and discussions that involve the press, the academic world and society. They pose themselves as challenges to be tackled urgently. The environmental problematic stems from the way society appropriates the planet's natural resources. The Earth System, composed of atmosphere, lithosphere, hydrosphere and biosphere, presents an extremely sensitive dynamic balance. However, with the aid of technological means, man has been affecting such balance, speeding up the degradation of the environment and jeopardizing the future of the planet and

* Licenciatura e Bacharelado em Geografia pela UFJF; Especialista em Ensino de Geociências pela UNICAMP; Mestre em Geografia pela UFJF. Professor do curso de geografia do CES/JF.

mankind. Exploiting natural resources is vital to ensure society's preservation and continuity, but it is imperative to break with the logics on an exploitation basis and to establish an environmentally rational course to be taken, which is so indispensable to achieve sustainability.

Keywords: Environment. Natural resources. Earth system. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

As recentes preocupações com os problemas ambientais que, sistemicamente, afetam o planeta nos obriga a uma reflexão crítica sobre a forma como a sociedade se relaciona com a natureza. A humanidade, ao longo de sua história, tem ampliado e diversificado as formas de intervenção na natureza para satisfazer suas necessidades e garantir sua sobrevivência. Assim, novas fronteiras agrícolas são abertas, aumentam as pilhagens sobre ecossistemas florestais, extrai-se petróleo em águas cada vez mais profundas, intensificam-se as atividades de mineração e ampliam-se as atividades industriais.

Os problemas ambientais decorrentes são conhecidos: poluição dos rios, escassez de água potável, vazamentos de petróleo, aquecimento global, extinção de biodiversidade, desertificação, inundações, deslizamentos, assoreamento, lixo, entre outros. No atual estágio em que se encontra a humanidade (mundo globalizado), a produção alcança o nível planetário para um consumo (consumismo) de mesma escala.

Entretanto, a exploração dos recursos naturais é condição fundamental e indispensável para se alcançar o progresso, ampliar o conforto material e o desenvolvimento econômico. O que se observa é que não há uma preocupação com a capacidade de suporte dos ambientes explorados. Ainda existe um pensamento reducionista que afirma não haver limites para o crescimento econômico, embora a atual crise ambiental questione essa racionalidade. De um relacionamento mutualístico com a natureza passamos para um relacionamento predatório que, além de aumentar a degradação ambiental, elimina as bases materiais que comprometem a sobrevivência do ser humano.

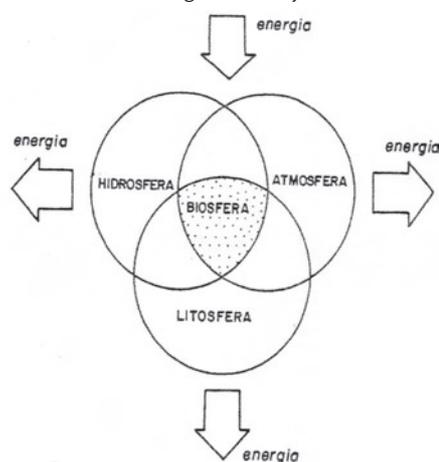
Nesse artigo, pretendemos chamar a atenção para a necessidade de encontrarmos uma nova forma de relacionamento com a natureza. Uma nova relação ou uma nova racionalidade, que considere as complexas interações que envolvem a dinâmica sensível da natureza, mas que, ao mesmo tempo, também contemple as necessidades materiais indispensáveis à sociedade.

2 O SISTEMA TERRA: UM EQUILÍBRIO SENSÍVEL

A Terra é um sistema vivo, cuja dinâmica evolutiva, processada ao longo de seus 4,5 bilhões de anos, propiciou condições para a existência da

vida. (TEIXEIRA, 2000). Segundo Drew (1994), a Terra foi o único planeta do Sistema Solar cujas complexas interações físico-químicas da litosfera, atmosfera e hidrosfera originaram a biosfera. (ILUSTRAÇÃO 1). A biosfera é constituída por todos os organismos vivos e a matéria orgânica que produzem. Contempla coletivamente todos os seres vivos do planeta e as áreas que eles podem habitar. (PRESS, 2006). Logo, a evolução da vida envolveu, e continua envolvendo, interações complexas entre biosfera, atmosfera, hidrosfera e litosfera (BROWN; LOMOLINO, 2006).

FIGURA 1: Interação e interconexão dos grandes conjuntos do meio ambiente natural



Fonte: (DREW, 1994, P. 21)

Do ponto de vista da energia, o sistema Terra é alimentado por dois mecanismos: um interno e um externo.

O mecanismo interno da Terra é governado pela energia térmica aprisionada durante a origem cataclísmica do planeta e gerada pela radioatividade em seus níveis mais profundos. O calor interno controla os movimentos no manto e no núcleo, suprindo energia para fundir rochas, mover continentes e soerguer montanhas. O mecanismo externo da Terra é controlado pela energia solar. O calor do Sol energiza a atmosfera e os oceanos e é responsável pelo nosso clima e tempo. Chuva, vento e gelo erodem montanhas e modelam a paisagem e, por sua vez, a forma da superfície muda o clima. (PRESS, 2006, p. 36).

Portanto, uma das características da Terra é o elevado grau de interdependência das partes que formam o conjunto, ou melhor, o sistema. Daí a dificuldade de se compreender qualquer aspecto isolado sem referências à sua função como parte do conjunto ou totalidade.

Os complexos processos de interação permitiram também a evolução e o desenvolvimento da espécie humana que, segundo Lovelock (2010) integra o “planeta vivo” ou Gaia. A hipótese Gaia vê a biosfera como um sistema de controle ativo e adaptativo capaz de manter a Terra em homeostase. Para Lovelock, a vida e seu ambiente físico evoluem como uma entidade única. Gaia seria um superorganismo vivo cujo equilíbrio dinâmico mantém todos os elementos físicos, químicos e energéticos dosados de tal forma que garantam a vida e sua evolução. (BOFF, 2003, p. 52). O sistema Terra possui um equilíbrio extremamente sensível e dinâmico. No entanto, é justamente nessas condições de interações complexas que a humanidade sobrevive extraindo e transformando, de acordo com a sua capacidade técnica, os materiais indispensáveis a sua sobrevivência e reprodução. Como nos alerta Press (2006), a exploração dos recursos naturais sem considerar a fragilidade do sistema Terra pode aumentar a degradação das condições ambientais comprometendo o futuro do planeta e, logicamente, o futuro da própria humanidade.

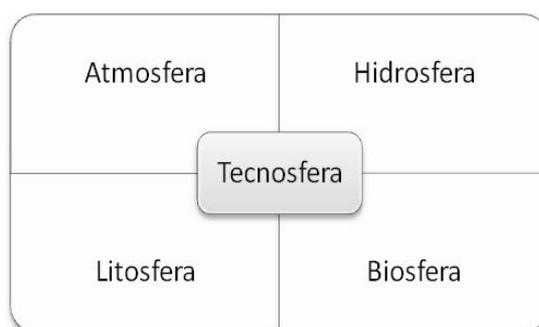
Atualmente, uma das grandes questões que desafiam cientistas e a própria sociedade é a problemática ambiental, cuja origem está na crise da relação sociedade/natureza (GUIMARÃES, 2003). Bernardes e Ferreira (2003) afirmam que, desde a primeira Revolução Industrial, os agravos à natureza vem aumentando em grandes proporções. É a partir desse momento que, segundo Milton Santos (1996), surge o meio técnico ou a emergência do espaço mecanizado, potencializando o alcance das intervenções humanas sobre o planeta. A ciência e a tecnologia, que começaram a avançar com muita velocidade durante o século XIX, desenvolveram-se mais rapidamente ainda a partir do início do século XX, com o advento da forma de produzir fordista e a intensificação da atividade industrial.

O princípio de que partia Henry Ford era que, com as novas linhas de montagem e produção em série, a produção do Ford T seria tão barata que o próprio trabalhador poderia comprá-lo. Em nenhum momento a natureza foi considerada nos seus limites, tanto de suprimento de matérias-primas, como de absorção de rejeitos. E não foi por falta de conhecimento científico posto que, afinal, já eram conhecidos os primeiros e segundos princípios da termodinâmica. (PORTO-GONÇALVES, 2004, p. 33).

Ao longo de todo o século XX, as Técnicas se tornaram cada vez mais sofisticadas e foram multiplicadas em massa, ocupando territórios. Essa revolução técnico-científica permitiu ao homem aumentar a capacidade de apropriação dos recursos, mas também deteriorou as condições ambientais com implicações adversas a nível planetário. Carneiro (2009) e Santos (1996)

afirmam que o avanço da técnica fez surgir uma nova “crosta” ou “esfera” chamada de tecnosfera ou socioesfera, aumentando e tornando mais complexas as interações entre as esferas que formam o sistema Terra. (FIGURA 2).

FIGURA 2: Desenho do autor



A tecnosfera é uma prova da ubiquidade dos sistemas técnicos que operam transformações na superfície do planeta, mobilizando recursos em grande escala e multiplicando os objetos técnicos.

Esses objetos modernos – ou pós-modernos – vão do infinitamente pequeno, como os microsistemas, ao extremamente grande, como por exemplo, as grandes hidrelétricas e as grandes cidades, dois objetos enormes cuja presença tem um papel de aceleração das relações predatórias entre o homem e o meio, impondo mudanças radicais à natureza. Tanto as grandes hidrelétricas, quanto as grandes cidades, surgem como elementos centrais na produção do que se convencionou chamar de crise ecológica, cuja interpretação não pode ser feita sem levar em conta, mais uma vez, a tipologia dos objetos técnicos e as motivações de seu uso no presente período histórico. (SANTOS, 1996, p. 71).

Ao interagir com as outras esferas terrestres, a tecnosfera imprime uma nova dinâmica ao Sistema Terra: um sistema dinâmico, complexo, não-linear. “[...] Os sistemas complexos correspondem aos sistemas não-lineares, aqueles cuja resposta a um determinado distúrbio não é necessariamente proporcional à intensidade desse distúrbio”. (CHRISTOFOLETTI, 2004, p. 92). Segundo Odum e Barrett (2008, p. 71), a sociedade urbano-industrial atual afeta os ecossistemas de suporte à vida, criando acordos inteiramente novos, chamados de tecnoecossistemas, que são competitivos e parasitários dos ecossistemas naturais. Os autores apresentam, como exemplo de tecnoecossistemas construídos, as grandes cidades industriais,

detentoras de um forte componente heterotrófico na medida em que, para se reproduzirem, necessitam de matérias-primas, alimentos, água e fontes de energia extraídos em grande escala de ecossistemas naturais. Os agroecossistemas ou ecossistemas agrícolas, apesar de apresentarem forte componente autotrófico, também promovem alterações importantes na dinâmica da natureza. Os impactos ambientais causados pela expansão das grandes monoculturas não podem ser negligenciados.

Como em todo uso intensivo e especializado da terra, existem custos e benefícios, incluindo erosão do solo, poluição por escoamento de pesticida e fertilizante, alto custo de subsídios de combustíveis, redução da biodiversidade e aumento da vulnerabilidade às mudanças de tempo e às pragas. (ODUM; BARRETT, 2008, p. 33).

A emergência da tecnosfera marca o rompimento do relacionamento mutualístico que existia entre o homem e a natureza. Essa ruptura é geradora de externalidades negativas que podem ser observadas nos diversos tipos de impactos ambientais como desmatamentos, degradação dos solos, esgotamento de mananciais, eutrofização de rios e lagos, fragmentação e extinção de ecossistemas e o aquecimento global. Fica evidente que a crise ambiental é decorrente do descompasso entre o tempo da natureza (o das eras geológicas e ciclos biogeoquímicos) e o tempo da sociedade (caracterizado pelo consumo acelerado de recursos em larga escala).

Sobre a condição especial do nosso planeta (uma singularidade) e de nossa existência, Arendt (2007, p. 10) afirma:

[...] a Terra é a própria quintessência da condição humana e, ao que sabemos, sua natureza pode ser singular no universo, a única capaz de oferecer aos seres humanos um habitat no qual eles podem mover-se e respirar sem esforço nem artifício. O mundo – artifício humano – separa a existência do homem de todo ambiente meramente animal; mas a vida, em si, permanece fora desse mundo artificial, e através da vida o homem permanece ligado a todos os outros organismos vivos.

Os agravos à natureza causados pela sociedade urbano-industrial induzirão o Sistema Terra a mudanças em seu atual estágio de equilíbrio dinâmico. Resta saber se essas mudanças serão favoráveis ou desfavoráveis à espécie humana.

3 A NOÇÃO DE RECURSOS

A problemática ambiental no centro das discussões atuais tanto no mundo acadêmico, quanto na mídia, coloca em foco a crise da relação

sociedade/natureza. As mudanças climáticas globais, a redução da biodiversidade, a poluição e o risco do esgotamento dos recursos naturais nos obriga a considerar variáveis complexas e interconexas como o modelo hegemônico (capitalismo), a modernidade, o desenvolvimentismo, o tecnocentrismo, o antropocentrismo e o atual modelo civilizatório (GUIMARÃES, 2003 ; LEFF, 2001). A disponibilidade limitada de matérias-primas, a velocidade de reprodução dos recursos renováveis e a capacidade de absorver os detritos do sistema industrial são insuficientes para acompanhar, por um longo tempo, o ritmo de crescimento acelerado da economia mundial. De acordo com Dupas (2008, p.55),

[...] um princípio aceito por todos os economistas ecológicos é que a economia configura um sistema aberto no qual se dissipa energia e se geram resíduos. Mesmo com a prática da reciclagem, quando a dimensão da economia é demasiado grande e a velocidade de crescimento excessiva, os ciclos naturais deixam de reproduzir os recursos ou de absorver e assimilar os resíduos.

Em essência, a lógica do atual modelo hegemônico se apoia no processo de exploração crescente dos recursos naturais, desconsiderando as capacidades de suporte dos ecossistemas.

Sabemos que recurso é uma substância ou matéria que pode ser convertida em produto ou artefato útil para uma sociedade.(PATERSON, 1982). Venturi (2006, p. 15-16) define recurso natural como “[...] qualquer elemento ou aspecto da natureza que esteja em demanda, seja passível de uso ou esteja sendo usado direta ou indiretamente pelo Homem como forma de satisfação de suas necessidades físicas e culturais, em determinado tempo e espaço”. Para o autor, os recursos naturais estão, historicamente, dotados de valores econômicos, sociais e culturais.

A existência do recurso depende da capacidade técnica e conhecimento para extrair as propriedades da matéria. Segundo Raffestin (1993, p. 224), “[...] é efetivamente o homem quem, por seu trabalho (energia informada) “inventa” as propriedades da matéria”. Por isso o autor afirma que os recursos não são naturais, mas, sim sociais. É comum usarmos o termo “recurso natural” para as rochas, minerais, terra, água, vegetação e animais no sentido que [...] “formam uma categoria cuja existência, na sua maioria, é independente das ações do homem: estavam aqui, na Terra, antes do homem”. (PATERSON, 1982, p. 19). Portanto, de acordo com Paterson (1982) e Raffestin (1993), esses materiais só serão recursos quando as sociedades, a partir de suas competências técnicas, se beneficiarem deles.

Os recursos podem ser renováveis, quando apresentam alta capacidade de se reproduzir ou regenerar. Segundo o Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais (2002, p. 198), nessa categoria encontramos os recursos renováveis “[...] provenientes de ciclos físicos como a energia solar e a hidráulica (ciclo hidrológico), e os sistemas biológicos como as plantas e animais que se replicam”. Esses organismos vivos dependem direta ou indiretamente do mecanismo da fotossíntese e do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas nos quais estão inseridos (RAFFESTIN, 1993). Atualmente, aposta-se muito na utilização da energia de biomassa (lenha, carvão vegetal, etanol, biodiesel e biogás) em substituição ao que Porto-Gonçalves (2006) chama de “modelo fossilista” que utiliza combustíveis fósseis tradicionais como o carvão mineral, o petróleo e o óleo de xisto betuminoso. Matrizes energéticas apoiadas na utilização intensiva do carvão mineral e do petróleo aumentam a poluição atmosférica e acentuam o problema do aquecimento global. No entanto, o autor ressalta que “[...] invocar o biocombustível por causa do efeito estufa não nos deve fazer esquecer os enormes danos ecológicos e sociais que as grandes monoculturas tem causado”. (PORTO-GONÇALVES, 2007, p. 3). Desmatamentos, poluição do solo e das águas com agrotóxicos, alteração dos regimes hídricos, redução dos cultivos alimentares e extinção da biodiversidade são alguns impactos ambientais negativos resultantes da introdução das monoculturas de soja, cana e eucaliptos.

Os recursos não-renováveis são finitos quando comparados à escala da história humana que é regida pela aceleração do consumismo (tempo social). Esses recursos diminuem no ritmo de sua exploração. Os recursos não-renováveis como os combustíveis fósseis, só podem ser renovados ao longo de um intervalo de tempo geológico. Raffestin (1993, p. 232) ressalta que, “[...] enquanto para os recursos renováveis existem mecanismos de regulação ajustados ao ecossistema, para os recursos não-renováveis nada existe. A regulação só pode ser normativa: não utilizar, utilizar pouco, utilizar muito? Trata-se, finalmente, de uma escolha social”.

4 EXPLORACIONISMO, PRESERVACIONISMO E CONSERVACIONISMO

Segundo Raffestin (1993), a sociedade humana apresenta três comportamentos na mobilização ou apropriação dos recursos: o exploracionismo, o preservacionismo e o conservacionismo. Na lógica exploracionista, o objetivo é alcançar níveis altos de produção sem se preocupar com o esgotamento dos recursos ou com a qualidade ambiental. O objetivo é a maximização do lucro a qualquer preço. As empresas disputam áreas provedoras de matérias primas e

mercados consumidores numa escala global estimulando o consumismo. Por outro lado, o preservacionismo não se inscreve numa perspectiva de crescimento, mas de estagnação: “[...] o meio é pouco tocado e os atores renunciam a um ganho elevado imediato”. (RAFFESTIN, 1993, p. 235). Podemos citar como exemplos de estratégias preservacionistas a criação de estações ecológicas, reservas biológicas e parques nacionais, lugares onde a exploração econômica direta não é permitida. O conservacionismo seria o comportamento intermediário que segundo Nunes (2009, p. 29), “[...] procura conciliar as idéias exploracionistas e preservacionistas, pois associa a produção à perpetuação dos recursos naturais”. Para Raffestin (1993, p.236) o conservacionismo tenta “[...] otimizar presente e futuro, na perspectiva das necessidades e dos objetivos de uma coletividade”. O conservacionismo está mais afinado com a proposta de sustentabilidade, embora não se distancie do consumismo. Como nos alerta Nunes (2009, p. 30):

O conservacionismo é, assim, o princípio que tem servido de apoio aos demais princípios ambientalistas, mormente ao desenvolvimento sustentável. Aparentemente, o conservacionismo é a melhor alternativa para alcançarmos um desenvolvimento sustentável. Entretanto, as práticas conservacionistas, sejam no que diz respeito à política ou à economia, não possuem uma fórmula exata que nos permita definir até que ponto é admissível a conciliação da exploração econômica com a manutenção de um ambiente saudável.

Leff (2001, p. 128) defende a ruptura com a racionalidade capitalista que gera externalidades como a “[...] super-exploração dos recursos naturais e da força de trabalho, degradação ambiental e deterioração da qualidade de vida”. O autor afirma ser necessária a construção de uma racionalidade ambiental que

[...] não só assegure condições de sustentabilidade ecológica, mas que gere um potencial ambiental de desenvolvimento a partir dos princípios materiais de uma produtividade ecotecnológica, fundada na articulação dos níveis de produtividade cultural, ecológica e tecnológica que gera uma formação socioambiental. (LEFF, 2001, p. 121).

É preciso lembrar que, além das questões relativas à demanda, escassez e capacidade técnica existem as questões geopolíticas. Sabemos que a distribuição espacial dos recursos não é homogênea. Desse modo, recursos estratégicos como a água, o petróleo e a biodiversidade (ativos biológicos) passam a ser objetos da cobiça internacional. A disputa por esses recursos mobiliza países e, principalmente, corporações econômicas, produzindo

conflitos diplomáticos e bélicos. De acordo com Venturi (2006, p.16):

[...] a apropriação e uso dos recursos naturais podem depender, também, de questões geopolíticas, sobretudo, quando se caracterizam como estratégicos, envolvendo disputas entre povos. Se, por um lado, as dinâmicas naturais explicam a riqueza de recursos naturais que algumas nações apresentam, as dinâmicas sociais podem explicar a não correspondência direta entre disponibilidade de recursos naturais e bem estar e desenvolvimento humano.

Os recursos que, segundo Press (2006), criaram riqueza e conforto, por terem fornecido os materiais e energia necessários para processar os alimentos, construir estruturas, transportar materiais e industrializar bens, correm risco de se extinguirem. Para Miotto (2007), essa crise ambiental se deve ao descompasso entre as forças, leis e tempo que regem a dinâmica natural e as contradições e singularidades da sociedade industrial. O atual modelo de desenvolvimento centrado no lucro imediato, e na apropriação ilimitada dos recursos (exploracionismo) não respeita o tempo de processamento dos ciclos biogeoquímicos. Tal lógica, não sustentável, coloca em risco as bases naturais que sustentam os recursos renováveis e esgota rapidamente os recursos não-renováveis, degradando as condições ambientais e comprometendo a existência humana no planeta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de um progresso material e tecnológico sem limites, conjugada com o consumismo desenfreado coloca pressões insuportáveis sobre os sistemas que dão suporte à vida e encurtam as opções para o futuro. (DUPAS, 2008). Enquanto o nosso modelo civilizatório priorizar o pensamento reducionista e utilitarista de curto prazo do capital, caminharemos, aceleradamente, para condições ambientais insustentáveis e irreversíveis.

O desafio para a humanidade é construir uma nova relação com a natureza de forma a garantir o uso equitativo de seus recursos, assegurando qualidade ambiental para as atuais e futuras gerações. Vale lembrar o que nos diz Leonardo Boff (2003, p. 55): "o destino da espécie humana está associado indissoluvelmente ao destino do planeta e do cosmos."

Artigo recebido em: 10/02/2011
Aceito para publicação: 10/06/2011

REFERÊNCIAS

ARENDT, Hannah. **A Condição Humana**. 10 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

BERNARDES, Júlia A. e FERREIRA, Francisco P. M. Sociedade e Natureza. In: CUNHA, Sandra Baptista da e GUERRA, Antônio José Teixeira (Orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BOFF, Leonardo. **Civilização Planetária: desafios à sociedade e ao cristianismo**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **Espaço e indústria**. São Paulo: Contexto, 1989.

CARNEIRO, Celso D. R. O ciclo das rochas na natureza. **Revista TERRAEDIDATICA**. n. 5 , p. 50-62, 2009.

CHRISTOFOLETTI, Anderson Luis Hebling. Sistemas Dinâmicos: as abordagens da Teoria do Caos e da Geometria Fractal em Geografia. In: VITTE, Antônio Carlos e GUERRA, Antônio José Teixeira. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

COELHO, Maria Célia N. Impactos Ambientais em Áreas urbanas. In: CUNHA, Sandra Baptista da e GUERRA, Antônio José Teixeira (Orgs.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

DUPAS, Gilberto (Org.). **Meio Ambiente e Crescimento Econômico: tensões estruturais**. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

GEORGE, Pierre. **O Meio Ambiente**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1973.

GUIMARÃES, Mauro. Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: CUNHA, Sandra Baptista da e GUERRA, Antônio José Teixeira (Orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

LOVELOCK, James. **Gaia: alerta final**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

GEOGRAFIA

MIOTTO, Luciana B. Meio Ambiente: intervenção e equilíbrio. **Revista Metrocamp Pesquisa**. n. 1. p. 1-17, 2007.

NUNES, Paulo Henrique Faria. **Meio Ambiente e Mineração: o desenvolvimento sustentável**. Curitiba: Juruá, 2009.

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PATERSON, J.H. **Terra, trabalho e recurso**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

_____. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

_____. Consenso do clima, uma outra perspectiva. **Folha de São Paulo**, Opinião – A 3, 9 de março de 2007.

PRESS, Frank et al. **Para entender a Terra**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Editora Ática, 1993.

RIBEIRO, Wagner Costa. Meio Ambiente: o natural e o produzido. **Revista do Departamento de Geografia da USP**. P. 29-32, 1991.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

TEIXEIRA, Wilson. et al. **Decifrando a Terra**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Texto, 2000.

VENTURI, Luis Antônio Bittar. Recurso Natural: a construção de um conceito. **GEOUSP – Espaço e Tempo**. São Paulo, n. 20, p. 09-17, 2006.