

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE
JOAQUIM VENÂNCIO

Fundação Oswaldo Cruz

Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

Ensino Médio Integrado à Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Saúde

Laboratório em Bodiagnóstico em Saúde

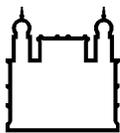
AS RELAÇÕES ENTRE O HOMEM E A NATUREZA E A CRISE SÓCIO-AMBIENTAL

Bruno Pinto de Albuquerque

Orientador: Alfredo César Tavares de Oliveira
(Mestre em Ciência Ambiental – Universidade Federal Fluminense – 2003)

Co-orientador: José Roberto Franco Reis
(Doutor em História Social – Universidade de Campinas – 2002)

Brasil - RJ - Rio de Janeiro - Dezembro – 2007



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE
JOAQUIM VENÂNCIO

Fundação Oswaldo Cruz

Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

Ensino Médio Integrado à Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Saúde

Laboratório em Bodiagnóstico em Saúde

AS RELAÇÕES ENTRE O HOMEM E A NATUREZA E A CRISE SÓCIO-AMBIENTAL

Monografia de conclusão do curso de Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico de Laboratório de Bodiagnóstico em Saúde realizada por Bruno Pinto de Albuquerque e apresentada como requisito obrigatório no Projeto Trabalho, Ciência e Cultura da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio da Fiocruz.

Orientador: Alfredo César Tavares de Oliveira
(Mestre em Ciência Ambiental – Universidade Federal Fluminense – 2003)

Co-orientador: José Roberto Franco Reis
(Doutor em História Social – Universidade de Campinas – 2002)

Brasil - RJ - Rio de Janeiro - Dezembro - 2007

Albuquerque, Bruno Pinto de.

As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.

1. Relação homem/natureza 2. História ambiental 3. Ecologia – Filosofia e Sociologia 4. Educação ambiental

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento é a Deus, que em sua grandiosidade se manifesta nas coisas mais simples da vida, na natureza e no amor entre os seres humanos; que veio à Terra vestido de homem para mostrar que é nosso Pai e nos ensinar o que é o verdadeiro amor.

Agradeço imensamente à minha família (minha mãe, por ser uma supermulher; meu pai, por estar sempre presente em nossas vidas, apesar da distância; meu irmão Bernardo, com quem gosto muito de conversar; meu irmão Filipe; todos os meus avós, tios, tias, primos, primas e afilhados), que sempre me apoiou e guiou, contribuindo em grande parte para que eu me tornasse o homem que sou hoje e que continua me ajudando a me tornar a melhor pessoa que posso ser.

Agradeço aos meus amigos da EPSJV (por me ensinarem o que são amizades profundas e por me aturarem todo santo dia das 8h às 17h), da Paróquia Nossa Senhora dos Navegantes (do Movimento Eucarístico Jovem, do Crisma, da Pastoral da Música, do Grupo Jovem e de todos os outros grupos, por ouvirem o que preciso falar e me falarem o que preciso ouvir, ajudando-me com meus questionamentos e mostrando-me que vale a pena viver e lutar por um mundo melhor) e do CENM (por mantermos nossas amizades mesmo que tudo pareça conspirar contra nós). Muito obrigado pelos sorrisos, conselhos, conversas, abraços, cantos e filmes.

Ao meu orientador Alfredo e ao meu co-orientador Zé Roberto, por estarem sempre dispostos a me ajudar, nesse momento tão importante da minha vida: minha primeira pesquisa científica. Aos meus professores (em especial ao Márcio Rolo e ao Guto), por ampliarem meus horizontes e iluminarem os caminhos que posso percorrer, fazendo-me entender um pouquinho mais de como funciona (e, principalmente, como não funciona) o mundo no qual vivemos.

*“Quando a última árvore tiver caído, quando o último rio tiver secado,
quando o último peixe for pescado, vocês vão entender que dinheiro não se come.”*

(Provérbio Indígena)

RESUMO

O homem faz parte da natureza. Nossa constituição biológica é parte da energia e da matéria naturais. Somos hábitat de outros seres vivos, nos alimentamos de outros organismos e, quando morremos, os microorganismos tratam de reaproveitar a matéria orgânica que formava nossos corpos. Toda a história humana diz respeito ao modo como os homens mantêm uma relação entre si e com a natureza externa a eles – o meio ambiente. Assim, ao longo da história, a raça humana vem criando diferentes modos de se relacionar com a natureza. Desde a pré-história, com a descoberta do fogo, da agricultura e da pecuária, a capacidade do homem de transformar e agir na natureza tem se tornado maior. Contudo, a partir da Revolução Industrial, a ação do homem sobre o meio ambiente tem se tornado cada vez mais insustentável e destrutiva. Apesar da situação preocupante do planeta, nem tudo está perdido. A educação ambiental aponta para uma solução: a conscientização ambiental e a construção de uma nova relação entre o homem e a natureza. Conhecendo melhor a crise ambiental que ameaça a sobrevivência de todas as espécies vivas, inclusive a dos seres humanos, as pessoas provavelmente irão interferir de forma diferente no meio ambiente. O objetivo deste trabalho é pensar sobre a atual crise sócio-ambiental, procurando entender como ela vem sendo construída ao longo da história, relacionando-a principalmente ao modo de produção capitalista e ao consumo de massa e buscando alternativas possíveis para uma nova relação entre o homem e a natureza diferente de todas as anteriores: mais sustentável, equilibrada e duradoura.

ABSTRACT

Man is part of nature. Our biological constitution is part of the natural energy and substance. We are the habitat of other living creatures, we eat other organisms and, when we die, the microorganisms make good use of the organic substance that used to form our bodies. All human history is about the way that men maintain a relationship among themselves and between them and their exterior nature – the environment. Thus, through history, the human race has been creating different ways of relationship with nature. Since prehistory, with the discovery of fire, agriculture and cattle breeding, man's capacity to transform and act in nature has been getting bigger. However, since Industrial Revolution, human's act in nature has been becoming more and more unsustainable and destructive. Despite of the concerning situation of the planet, not everything is lost. Environmental education points to a solution: the environmental awareness and the construction of a new relationship between man and nature. Understanding better the environmental crisis that threatens the survival of all living species, including human beings, people probably will interfere differently in the environment. The objective of this work is to think about the current socioenvironmental crisis, trying to understand how it has been constructed through history, relating it mainly to the capitalist way of production and the mass consumption and looking for possible alternatives to a new relationship between man and nature different from all the previous: more sustainable, balanced and durable.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
1) HOMEM, NATUREZA E TRABALHO	15
1.1) Definindo Conceitos	15
1.2) Trabalho como Possibilidade de Apropriação da Natureza	22
2) HOMEM E NATUREZA ANTES DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	27
2.1) Pré-história: a Natureza como Mãe	29
2.2) Grécia Antiga e Império Romano: a <i>Physis</i> e a Tecnologia de Roma	37
2.3) Idade Média: Homem como Ser Superior à Natureza	41
2.4) Idade Moderna: Homem como Dominador da Natureza-Máquina	46
3) HOMEM E NATUREZA DEPOIS DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	50
3.1) A Origem da Sociedade de Consumo e o Imperialismo	52
3.2) Revolução Tecnocientífica e Substituição Tecnológica	56
3.3) Interferência Humana nos Ciclos Biogeoquímicos	58
4) UMA NOVA RELAÇÃO: EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE	73
4.1) Pedagogia dos 3 R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar	75
4.2) Desenvolvimento Sustentável e a Crítica ao Crescimento Ilimitado	80
4.3) Educação Ambiental: Proposta de uma Nova Relação Homem/Natureza	87
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
BIBLIOGRAFIA	94

INTRODUÇÃO

No planeta Terra, há uma gigantesca diversidade de biomas e seres vivos: florestas, lagos, campinas, desertos, pântanos, oceanos e muitos outros *habitats* abrigam uma variedade incrível de criaturas, como cachorros, ursos, macacos, pássaros, peixes, formigas, cobras, tartarugas e milhares de outras. Bactérias, fungos, vírus e protozoários, escondidos em seu mundo microscópico, vivenciam uma realidade aparentemente sem ligação nenhuma com a nossa. Às vezes, parece até que cada ser vivo cuida de sua própria vida, sem influenciar ou ser influenciado por outros. Contudo, isso é apenas uma falsa impressão.

A natureza mantém uma íntima interdependência entre os seres vivos e entre estes e o meio ambiente. Os ecossistemas da Terra, simplificados nos livros didáticos de Biologia e separados da totalidade que é o planeta, mascaram a interdependência do mundo inteiro. O planeta não é dividido em pequenas partes, ele é único, como afirma um astronauta, observando a Terra do espaço, no documentário “Planeta sob pressão”, da World Vision, Canadá, 1991:

“Quando olhei para baixo, vi um rio extenso serpenteando ao longo de quilômetros, passando de um país para outro sem parar. E vi como um oceano toca as praias de vários países. Duas palavras saltavam em minha cabeça enquanto eu olhava para tudo isso: unidade e interdependência. Somos um mundo único”.

Embora a Terra possua uma biodiversidade inimaginável e uma incrível abundância de elementos naturais, a humanidade passa por graves problemas sócio-ambientais. A relação entre o homem e o meio ambiente provavelmente nunca esteve tão crítica. Vista como meio de se obter lucros, a natureza tem sido apropriada pelo capital. No entanto, a visão de que a natureza deve ser dominada, superada, conquistada, nos remete a épocas bem

anteriores ao próprio capitalismo moderno. O problema da sociedade atual é que as questões sócio-ambientais revelam um modo de produzir cada vez mais insustentável, que visa ao lucro sem medir conseqüências e é baseado na produção industrial ininterrupta e no consumo de massa.

Contudo, lucros exorbitantes não justificam (ou pelo menos não deveriam justificar) milhares de espécies extintas, a poluição do ar, da água e da terra, a extorsão dos recursos naturais, o aquecimento global, o “buraco” na camada de ozônio, a chuva ácida, o desmatamento e, de quebra, o enorme número de doenças relacionadas aos problemas ambientais, tais como as respiratórias e as infecciosas, além dos indicadores de uma degradação social generalizada, como a fome e a pobreza. No mesmo mundo onde se é possível construir microcomputadores ultra eficientes menores que a palma de nossas mãos e satélites gigantes capazes de transmitir informações quase instantaneamente para todo o globo, uma quantidade assustadora de crianças morre a cada dia, vítimas da desnutrição e de doenças que os grandes cientistas das superpotências mundiais já encontraram tanto a prevenção quanto a cura.

Os homens, acelerando o ritmo da degradação, não têm dado espaço suficiente ao tempo geológico para que a natureza possa se reabastecer. Ao devastar uma imensa floresta em apenas alguns dias, uma grande madeireira não pensa no que ocorrerá com aquele ecossistema. A floresta, para aqueles empresários, é apenas um meio de alcançarem o lucro. Para eles, não importa o que vai acontecer com a área onde antes havia a floresta. Não percebem o fato de que, para que sempre existam árvores ali e, conseqüentemente, matéria-prima para sua indústria, é necessário reflorestar. É necessário dar tempo e chance para a natureza se recuperar. Reflorestando aquela área eles estarão não só garantindo a manutenção daquele ecossistema e, conseqüentemente, contribuindo para o equilíbrio do planeta, como também garantindo seu próprio sustento; afinal, sem árvores não há madeira.

Os problemas ambientais estão entre os inúmeros problemas que a humanidade criou, como consequência de sua busca incessante de evoluir e se desenvolver (Mendonça, 2005). As questões ecológicas vêm ganhando um espaço maior do que nunca na sociedade contemporânea. Diversos eventos e acontecimentos relacionados ao meio ambiente têm dado à reflexão ecológica um patamar de destaque, inclusive na política e na economia. Diferentes áreas do conhecimento, tais como as Ciências Sociais, Biológicas e Humanas, têm produzido inúmeros trabalhos relativos às questões ambientais.

Era de se esperar, diante desse enorme número de discussões e da crescente preocupação com a preservação da natureza, que houvesse uma conscientização muito maior dos problemas do meio ambiente junto das populações e uma maior efetivação de políticas e práticas que tivessem como objetivo resolver os problemas ambientais mais urgentes. Entretanto, nada disso tem acontecido. O destaque do meio ambiente nas discussões políticas, sociais e econômicas não tem correspondido a propostas reais de superação da crise ambiental que afeta todo o planeta e a humanidade.

No modo de produção atual, o capitalismo, a relação entre o homem e a natureza vai de mal a pior. Mas será que foi sempre assim? O homem sempre manteve uma relação insustentável com a natureza? Não seria possível uma relação sustentável? Será que o homem está destinado a cavar seu próprio túmulo?

Acreditamos ser essencial uma parada para o estudo da história remota e recente, uma reflexão mais aprofundada sobre a natureza humana e o significado de nossa atuação neste planeta, para gerar subsídios consistentes para a formulação de propostas para o futuro.

Neste trabalho, analisamos a trajetória da relação do homem com a natureza ao longo da história, para tentar entender como a atual crise sócio-ambiental foi sendo construída. Como os problemas sócio-ambientais vêm ocorrendo com maior frequência e intensidade desde a Revolução Industrial, buscamos entender a relação entre o modo de produção

capitalista, baseado no lucro e no consumo de massa, e a crise sócio-ambiental. Assim, discutimos a elaboração de uma nova relação entre o homem e a natureza como forma de se alcançar a superação dessa crise.

No primeiro capítulo (**Homem, Natureza e Trabalho**) definimos alguns conceitos essenciais para as questões ambientais: natureza, meio ambiente e ecologia (*Definindo Conceitos*). Tentamos também entender como ocorre a ação do homem na natureza, que se dá através do trabalho, e discutir a relação entre a capacidade do homem de transformar conscientemente o meio ambiente e o fato de aquele interferir neste mais do que qualquer outro animal. O homem, consciente de que pode interferir no meio natural, tenta submetê-lo ao seu domínio (*Trabalho como Possibilidade de Apropriação da Natureza*).

Já no segundo capítulo (**Homem e Natureza Antes da Revolução Industrial**), estudamos as diferentes relações que o homem manteve com a natureza antes da Revolução Industrial. Afinal, como o homem começou a degradar o meio onde vive? No período considerado pré-histórico, prevalecia a idéia da mãe-natureza, que a todos acolhe e de todos cuida (*Pré-história: a Natureza Como Mãe*). Na Grécia Antiga aparecem os primeiros filósofos, que procuram entender o que é a *physis*, que é traduzida como natureza. Já na Roma Antiga, encontramos os primeiros sistemas de esgoto, aquedutos e a reciclagem de vidro. Além disso, foi em Roma onde ocorreram as primeiras reclamações de poluição do ar (*Grécia Antiga e Império Romano: a Physis e a Tecnologia de Roma*). Na Idade Média, começa a se difundir a idéia de que o homem é autorizado por Deus a explorar a natureza indefinidamente, que surge a partir de uma apropriação cultural de determinada passagem da Bíblia (*Idade Média: Homem como Ser Superior à Natureza*). Na Idade Moderna é que surgiram os principais cientistas e filósofos responsáveis pela mudança na concepção de natureza. Esta passa a ser uma máquina, cujos movimentos podem ser totalmente compreendidos e até mesmo controlados pelo homem. Essa visão viria a ser absolutamente

essencial para fundamentar toda a ciência contemporânea e o sistema capitalista pós-Revolução Industrial (*Idade Moderna: Homem como Dominador da Natureza-Máquina*).

No terceiro capítulo (**Homem e Natureza Depois da Revolução Industrial**), analisamos as relações entre o homem e a natureza no sistema capitalista, baseado na produção constante e no consumo de massa. Afinal, por que a relação homem/natureza se tornou tão desequilibrada a partir da Revolução Industrial? Qual a relação entre o Imperialismo, que ocorreu no final do século XIX e início do XX, e o desenvolvimento do capitalismo moderno e do consumismo e os indicadores de pobreza e degradação ambiental dos países periféricos? Quando e como consumir produtos industrializados começou a se tornar praticamente uma imposição da sociedade e da mídia? (*A Origem da Sociedade de Consumo e o Imperialismo*) Por que as inovações tecnológicas vêm acontecendo em um ritmo cada vez mais acelerado, a ponto de anular a capacidade de resiliência da natureza? (*Revolução Tecnocientífica e Substituição Tecnológica*) A interferência humana nos ciclos da natureza nunca foi tão devastadora. Os elementos naturais estão escassos. A água, recurso renovável indispensável para a manutenção da vida, está faltando em grande parte do mundo; não porque falta água, mas porque a maior parte da água disponível está imprópria para o consumo. O aquecimento global nunca foi uma realidade tão assustadora. A chuva ácida, a poluição e o desmatamento nunca ameaçaram tanto a sustentabilidade no planeta quanto no início do terceiro milênio (*Interferência Humana nos Ciclos Biogeoquímicos*).

No quarto capítulo (**Uma Nova Relação: em Busca da Sustentabilidade**), iremos analisar algumas propostas de superação da crise sócio-ambiental: a Pedagogia dos 3 R's, o Desenvolvimento Sustentável e a Educação Ambiental, as quais não são, de modo algum, desarticuladas e independentes. Os 3 R's propõem reduzir o consumo, reaproveitar os materiais e reciclar os que não puderem ser reaproveitados (*Pedagogia dos 3 R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar*). Uma das propostas mais discutidas nos dias de hoje é a do

Desenvolvimento Sustentável, que tem como fundamento um desenvolvimento científico e tecnológico que não coloque em risco a sustentabilidade do planeta. Mas será que é possível manter o ritmo do desenvolvimento tecnológico atual sem prejudicar a sobrevivência do planeta? Será possível que todos os habitantes do planeta possuam carro, televisão, DVD, Palm Top, computador, mp4 e tantos outros produtos e ainda troquem seus aparelhos a cada nova versão lançada? O problema não é apenas a riqueza ser pessimamente distribuída (uma criança estadunidense consome cerca de dez vezes mais produtos do que uma criança africana), mas também os elementos naturais serem finitos (*Desenvolvimento Sustentável e a Crítica ao Crescimento Ilimitado*). Independentemente das outras propostas de mudanças adotadas pela sociedade, a Educação Ambiental parece ser a maneira mais eficiente de contribuir para as pessoas construírem uma consciência sobre as questões sócio-ambientais, os problemas pelos quais a humanidade passa e as possíveis soluções para eles, ajudando a formar cidadãos conscientes de seus direitos e deveres. Entretanto, para que ocorra uma mudança significativa na maneira das pessoas conceberem o mundo é necessário tempo, paciência e dedicação (*Educação Ambiental: Proposta de uma Nova Relação Homem/Natureza*).

As conseqüências de nossas ações sobre a natureza são cada vez mais reais. Cabe a nós fazermos o melhor que pudermos para reverter o quadro atual, construindo as bases de uma sociedade mais solidária e de uma relação com a natureza mais sustentável. O cacique índio Seattle, escrevendo para o presidente Franklin Pierce, dos Estados Unidos, em 1855, já chamava a atenção para as conseqüências de uma ação desequilibrada sobre a natureza: “continua poluindo a tua cama e hás de morrer uma noite, sufocado em teus próprios dejetos”.

CAPÍTULO I

HOMEM, NATUREZA E TRABALHO

1.1) Definindo Conceitos

“Não devemos enxergar a natureza simplesmente como um conjunto de belas paisagens, animais, plantas e elementos naturais. Ela é a extensão de nosso próprio ser, e nós somos a extensão dela”.

(Bruno Albuquerque)

O homem tenta resolver os problemas e as contradições de sua época à medida que as questões vão se apresentando a ele. O meio ambiente, por exemplo, só se colocou como problema concreto no século XX, quando o aquecimento global, os mais diversos tipos de poluição, a extinção de inúmeras espécies animais e vegetais e o esgotamento de recursos naturais já se tornavam situações preocupantes.

O pensamento ambiental, pelo fato de ser um campo do saber relativamente novo e por dialogar com um vasto enfoque multidisciplinar, acaba sendo vítima de uma grande imprecisão de definições e de seus próprios objetos de estudo. A necessidade de definirmos alguns conceitos essenciais à compreensão das questões ambientais, antes do aprofundamento do tema proposto por este trabalho, reflete essa imprecisão e mostra que uma convergência da comunidade científica a respeito dessas definições e objetos é urgente e indispensável para tornar os estudos ambientais mais claros e concisos.

É bom destacar, portanto, que as definições apresentadas neste trabalho não têm a pretensão de serem únicas e universais, e sim o objetivo de contribuir para uma exposição mais clara das idéias aqui expostas.

Natureza

Ao longo da história, os homens já criaram inúmeras sociedades e diversos tipos de relação com a natureza. Em cada uma dessas sociedades, a natureza possuía um significado próprio, segundo os valores e objetivos do povo. Seria arrogância nossa pensar que aquilo que entendemos por natureza nos dias de hoje seja o seu conceito definitivo. “Evidentemente que a definição do que seja natureza depende da percepção que temos dela, de nós próprios, e, portanto, da finalidade que daremos para ela” (Carvalho, 2003, p.13).

A natureza não diz respeito apenas aos animais, às plantas, aos rios, às montanhas, etc., mas também ao modo como enxergamos essas coisas, integradas a um conceito que nós criamos: esta totalidade que chamamos de natureza (Carvalho, 2003). Se ainda fosse mantida a idéia de que a Terra é um organismo vivo dotado de alma, seria com muita dificuldade que alguém abriria gigantescas “feridas” em sua superfície para extrair minérios.

Nas sociedades consideradas primitivas, a natureza nem sequer era reconhecida como algo distinto dos homens e de seus espaços de vida. Se as relações sociais não tivessem historicamente conduzido a uma ruptura entre o “mundo natural” e o “mundo social”, até hoje não teríamos problemas em nos enxergar como parte da natureza.

Nas sociedades de hoje, nem ao menos é possível uma tentativa de caracterização geral sem correr o risco de atropelar as diferenças existentes entre os próprios homens e suas formas de conceber o mundo. Ao mesmo tempo em que um empresário pode entender natureza como fonte de matérias-primas para sua indústria, um índio pode vê-la como espaço de vida que não se vende e não se compra.

A palavra natureza vem do latim *natura* e, de acordo com o senso comum, envolve tudo aquilo que não sofreu intervenção humana, que não é artificial. Entretanto, natural não é simplesmente o oposto de artificial. Uma árvore, por exemplo, será sempre um objeto

natural, mesmo que tenha sido plantada por um jardineiro no pátio de uma escola. Embora tenha sofrido intervenção humana (afinal, árvores não crescem sozinhas em pátios de escola), a árvore não deixa de ser um objeto natural.

Em seu significado mais amplo, a palavra natureza refere-se a todo o mundo material, ou seja, à matéria e à energia do universo físico, inseridas em um processo dinâmico cujo funcionamento segue regras próprias, que são estudadas pelas ciências naturais, como a física, a química e a biologia. De acordo com essa concepção ampla, que é a adotada neste trabalho, fazem parte da natureza tanto partículas subatômicas como galáxias. Contudo, neste trabalho, ela tem a escala do homem como referencial, ou seja, diz respeito basicamente ao meio natural (plantas, animais, elementos e fenômenos naturais).

A associação mais comum que se faz à palavra natureza atualmente é a idéia de paisagem natural: as florestas, os rios, as montanhas e os animais mantidos em ambientes intocados pelo homem. Provavelmente isso acontece porque o meio ambiente natural é a parcela da natureza que se encontra na escala do homem, ou seja, é a parte da natureza que cotidianamente apreendemos através de nossos sentidos. Entretanto, a palavra natureza envolve desde um simples átomo de hidrogênio até um gigantesco planeta, e se refere não só aos resultados dos processos, ou seja, às paisagens naturais, mas também aos próprios processos dinâmicos envolvidos na formação e na modificação dessas paisagens.

O meio social (as edificações, os equipamentos e os espaços alterados pelo homem), embora tenha sua origem no meio natural e façam parte do conjunto da matéria e da energia do planeta, não são considerados naturais por não estarem inseridos em processos de funcionamento próprio e autônomo, livres da interferência humana. A árvore no pátio da escola, embora tenha sido plantada por um homem, desenvolveu-se de acordo com processos dinâmicos da própria natureza, que não foram determinados nem controlados pelo homem, e por isso é considerada um ser natural. Uma cadeira, por outro lado, embora seja formada de

matéria natural, é planejada e montada pelo homem, segundo a sua vontade e, portanto, não está submetida aos processos naturais. Uma árvore jamais se transformaria em uma cadeira se não houvesse intervenção do homem e, por isso, a cadeira é considerada um objeto artificial.

Meio Ambiente

Constantemente presente nos meios de comunicação de massa, nos discursos de políticos e de ambientalistas, nos livros didáticos e nos variados segmentos das artes, o termo meio ambiente possui inúmeras definições.

Cada pessoa tem sua própria concepção de meio ambiente, cujas características dependem de seus interesses e crenças individuais, sejam elas científicas, religiosas, artísticas, políticas, profissionais ou filosóficas. Sendo assim, ao debater sobre a questão do meio ambiente ou propor projetos relacionados à educação ambiental, é necessário, primeiramente, conhecer as concepções de meio ambiente das pessoas envolvidas na atividade.

A Lei Brasileira nº 6.938 caracteriza meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (art. 3º, I, da Lei 6.938, de 31.8.81).

Neste trabalho, a definição de meio ambiente adotada é a proposta por Marcos Reigota, pedagogo e pós-doutor em Educação Ambiental na América Latina. Ele define meio ambiente como “um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformação da natureza e da sociedade” (Reigota, 2004, p. 21).

De acordo com essa definição, os homens, com suas diferentes culturas e tecnologias, também agem e transformam o meio ambiente, na medida em que constroem diferentes tipos de relações com a natureza e de organizações sociais e políticas. Portanto, a palavra meio ambiente diz respeito tanto ao meio natural quanto ao meio social, diferentemente da palavra natureza, que, na escala da percepção sensorial do homem, diz respeito somente ao meio natural.

Ecologia

Em 1866, Ernest Haeckel propôs a criação de um novo ramo da biologia: a ecologia, cuja função seria estudar as relações entre as espécies animais e o seu meio ambiente orgânico e inorgânico (Pádua, 2004). Para denominar essa nova disciplina científica, ele utilizou a palavra grega *oikos*, que significa casa, e propôs o termo “ecologia” (ciência da casa; estudo do lugar onde se vive). A palavra *oikos* já havia sido utilizada para denominar outra disciplina, a “economia” (organização da casa).

Entretanto, nos dias atuais, a palavra “ecologia” ultrapassou em muito os limites originais propostos por Haeckel. Em seu ramo original da biologia, a percepção da complexidade dos sistemas naturais levou a uma crescente sofisticação de conceitos e métodos. Além disso, surgiram novos ramos da ecologia, como a ecologia humana, a ecologia social e a ecologia política, ligados mais às ciências sociais (meio social) do que às ciências naturais (meio natural). Assim, o campo da ecologia adquiriu uma amplitude rara na história do pensamento, com um vasto enfoque multidisciplinar.

“Portanto, existe hoje uma certa confusão conceitual, não só no que diz respeito ao ensino de ecologia e da educação ambiental, entre o profissional da ecologia (ecólogo) e o militante político (ecologista), mas também em relação ao termo meio ambiente” (Reigota,

2004, p. 19-20). Essa confusão acaba causando uma crise de método e de definição, entre os próprios ecólogos, em relação ao seu objeto de estudo. “Alguém chegou a dizer que a ecologia estava se transformando em uma ‘história de tudo e de todos’” (Pádua, 2004, p.10).

Além disso, o movimento ecológico está longe de ser homogêneo. Incluídos nesta classificação encontramos cientistas, amantes da natureza, empresários, representantes de correntes socialistas e muitos outros, cada grupo com um grande número de idéias e com diferentes modos de vida, “paralelos” ou alternativos ao capitalista.

Por isso, diante da amplidão do campo da ecologia e da diversidade do movimento ecológico, é natural que o senso comum tenha uma percepção bastante confusa do que é de fato essa corrente de pensamento. Essa confusão é ainda agravada pelo grande número de enfoques e apropriações sociais das idéias surgidas no debate ecológico e pela forma fragmentária como as informações são divulgadas pelos meios de comunicação.

O crescimento do interesse pela ecologia tem como pano de fundo o dilema da época histórica em que estamos vivendo. Diante de fatos como a exaustão crescente dos recursos naturais e a alteração do clima, o problema da sobrevivência passou a ser uma questão real e presente em qualquer discussão sobre o futuro da humanidade. Estamos diante de uma crise sem precedentes (Pádua, 2004).

De acordo com Antônio Lago e José Augusto Pádua, podemos dizer que atualmente existem quatro grandes áreas do pensamento ecológico:

1. *Ecologia natural*: estuda as interações entre os seres vivos e seu meio ambiente natural, buscando compreender a dinâmica de vida da natureza.
2. *Ecologia social*: estuda a forma pela qual a ação do homem pode interferir na natureza.
3. *Conservacionismo*: nasceu da percepção de que a ação humana pode ser destrutiva ao meio ambiente natural; é uma área mais prática do pensamento ecológico, voltada para a luta em favor da preservação da biodiversidade e dos elementos naturais.

4. *Ecologismo*: sua idéia central é de que uma solução para os problemas ambientais da atualidade só poderá ser alcançada com uma ampla mudança na economia, na cultura e na própria maneira dos homens se relacionarem entre si e com a natureza. Vem se tornando um projeto político de transformação social defendido pelos chamados “Partidos Verdes” e apoiado em princípios ecológicos e no ideal de uma sociedade não opressiva e comunitária¹.

“É importante ter em mente, contudo, que essas diferentes áreas do pensamento ecológico não são compartimentos estanques, isolados entre si. No fundo, elas são diferentes facetas de uma mesma realidade e se complementam mutuamente: a Ecologia Natural nos ensina sobre o funcionamento da natureza, a Ecologia Social sobre a forma como as sociedades atuam sobre esse funcionamento, o Conservacionismo nos conduz à necessidade de proteger o meio natural como condição para a sobrevivência do homem, e o Ecologismo afirma que essa sobrevivência implica uma mudança nas bases da vida do homem na Terra”. (Pádua, 2004, p.16)

Neste trabalho, não adotamos um conceito de ecologia relativo a uma das áreas específicas. Como as quatro vertentes são complementares e devem trabalhar juntas para formular projetos verdadeiramente viáveis para uma mudança na relação homem/natureza, envolvemos essas quatro grandes áreas em um só bloco, entendendo ecologia como o estudo do funcionamento da natureza, da relação do homem com esta e da atuação social que aponta a necessidade de conservar o meio ambiente natural e de transformar as bases culturais e sócio-econômicas das sociedades contemporâneas.

¹ Existe uma corrente denominada ecossocialista que enxerga a natureza como uma realidade aberta que o homem pode ajudar a desenvolver e que propõe uma nova relação homem/natureza, onde a separação seja substituída pela unidade. Moscovici acredita que a crise sócio-ambiental ocorre devido a uma oposição entre culturalismo e naturalismo. O primeiro afirma que a sociedade teria todas as qualidades e a natureza, todos os defeitos (Moscovici, 1974). O segundo defende a tese de que homem e natureza são inseparáveis. Para Moscovici, o naturalismo precisa deixar de ser uma negação do culturalismo, “passando de uma proteção ingênua do mundo natural para a afirmação de uma nova relação entre homem/natureza” (Diegues, 2002, p. 48), baseada em três idéias: a) o homem produz o meio e é ao mesmo tempo seu produto (assim, é normal a intervenção do homem nos ciclos naturais); b) a natureza é sempre histórica e a história sempre natural; c) a coletividade e não o indivíduo se relaciona com a natureza. Segundo Moscovici, a partir do Neolítico as sociedades, assim como o pensamento e o saber, se construíram contra a natureza, o que “também gerou as divisões entre os homens em nome de uma necessidade imposta pela luta contra o mundo exterior” (Diegues, 2002, p. 49). Assim, baseados em princípios ecológicos, os ecossocialistas criticam os socialistas clássicos por não levarem seriamente em conta a questão sócio-ambiental.

1.2) Trabalho como Possibilidade de Apropriação da Natureza

*“A árvore quando está sendo cortada
observa com tristeza que o cabo do machado é de madeira”.*

(Provérbio árabe)

Todos os seres vivos possuem determinadas necessidades básicas. Para satisfazê-las, contam exclusivamente com os elementos encontrados na natureza. O homem não é exceção.

“O que sempre esteve em jogo nos diversos modos de produção surgidos ao longo da história foi sempre o como produzir e o para quem destinar os frutos da produção, já que a questão de onde retirar a matéria-prima necessária teve sempre uma resposta única: da natureza”. (Pádua, 2004, p. 27)

Embora a afirmação acima possa parecer óbvia, nossas consciências individuais e teorias econômicas parecem estar absolutamente alienadas desse mundo material do qual somos dependentes. Abrimos a torneira sem pensar de onde aquela água veio. “É como se ela surgisse magicamente do outro lado da parede” (Pádua, 2004, p. 27). Admiramos carros modernos, aparelhos de DVD de última tecnologia e computadores portáteis sem nem ao menos nos darmos conta de que cada pequeno detalhe que constitui esses produtos teve de ser construído com matéria e energia retiradas da natureza. As teorias econômicas também refletem essa alienação, como se a economia estivesse acima da natureza.

Todos os seres vivos retiram do meio ambiente as bases materiais para sua existência. Portanto, todos os seres interferem de alguma maneira na natureza.

“A ação da espécie humana, contudo, é de uma qualidade única na natureza. Pois, enquanto que as modificações causadas por todos os outros seres são quase sempre assimiláveis pelos mecanismos auto-reguladores dos ecossistemas, não destruindo o equilíbrio ecológico, a ação humana possui um enorme potencial desequilibrador, ameaçando, muitas vezes, a própria permanência dos sistemas naturais”. (Pádua, 2004, p. 28)

A espécie humana age na natureza muito mais intensamente do que os outros animais, devido à sua maior capacidade de raciocínio, maior densidade populacional concentrada e, principalmente, pelo fato de o homem atuar na natureza não somente para retirar o necessário para sua sobrevivência, mas também para satisfazer necessidades socialmente construídas. Essas necessidades, muitas vezes pouco “necessárias”, aumentam quanto maior for a complexidade cultural e sócio-econômica das sociedades e a divisão social dentro delas.

Assim, a ação do homem sobre a natureza, ao contrário dos animais (que consomem de maneira instintiva, homogênea e regular), é socialmente diferenciada e baseada em diversos tipos de motivação. Para ilustrar esse fato, Pádua utiliza como exemplo um palácio luxuoso, que consome uma quantidade muito grande de elementos naturais e não tem como objetivo apenas satisfazer a necessidade de abrigo de seus moradores. “A determinação de construí-lo envolve um conjunto de fatores sociais complexos, como por exemplo os padrões culturais, o sistema político, os mecanismos de dominação social, os símbolos de *status*, etc.” (Pádua, 2004, p. 29).

Esse conjunto de fatores faz com que o impacto do homem sobre a natureza seja muito mais intenso do que seria se fosse determinado apenas por suas necessidades físicas. É isso o que diferencia a ação do homem sobre a natureza da ação dos outros animais: ela é

socialmente determinada e, portanto, vai variar historicamente de acordo com o modo de produção, a estrutura de classes, as tecnologias disponíveis e a cultura de cada sociedade.

Contudo, embora as necessidades humanas sejam socialmente construídas, a possibilidade de satisfazê-las é determinada pela disponibilidade de recursos naturais em quantidade suficiente. “Recursos naturais é o nome que se dá aos elementos da natureza em referência ao seu potencial de uso para os seres humanos” (Pádua, 2004, p. 30). Assim, o homem se apropria da matéria natural para satisfazer suas necessidades através de seu trabalho.

Trabalho é quase sempre entendido como ocupação profissional, e as pessoas costumam relacioná-lo à idéia de esforço necessário para sobreviver. Contudo, trabalho não é sinônimo de emprego. Engels escreve sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem, e afirma que o trabalho é “a condição básica fundamental de toda a vida humana. E em tal grau que, até certo ponto, podemos afirmar que o trabalho criou o próprio homem” (*apud* Antunes, 2005, p. 13).

O trabalho, ao mesmo tempo, liberta e limita o homem. Afinal, é através do trabalho que o homem se apropria da matéria natural e consegue o que deseja. Por outro lado, o homem só consegue tomar posse daquilo que transforma ou adquire através do seu trabalho. Sobre o processo de trabalho, Marx afirma:

“O trabalho é um processo entre o homem e a natureza, um processo em que o homem, por sua própria ação, media, regula e controla seu metabolismo com a natureza. Ele mesmo se defronta com a matéria natural como uma força natural. Ele põe em movimento as forças naturais pertencentes à sua corporalidade, braços e pernas, cabeça e mão, a fim de apropriar-se da matéria natural numa forma útil para sua própria vida”. (*apud* Antunes, 2005, p. 36)

Ao atuar sobre a natureza externa a ele e ao modificá-la, o homem transforma, ao mesmo tempo, sua própria natureza, na medida em que desenvolve suas potências e sujeita suas habilidades à sua própria vontade.

Ao longo da pré-história, os ancestrais do *Homo sapiens* foram desenvolvendo seus órgãos e membros à medida que atuavam na natureza. A necessidade de nossos parentes agirem no meio ambiente, colherem frutos, fugirem de predadores, comunicarem-se e realizarem tantas outras atividades acabaram não somente alterando os ambientes onde viviam, mas também modificando sua própria espécie. Como exemplo, podemos tomar a mão humana, cujo formato atual, que permite aos homens realizarem tantas atividades diferentes é, de acordo com Engels, resultado da evolução do gênero *Homo* através do trabalho ao longo de milhões de anos (*apud* Antunes, 2005).

Para Marx e Engels, à medida que nossos ancestrais foram evoluindo, seus cérebros e sentidos foram desenvolvendo-se a seu serviço, o que fez com que adquirissem uma crescente clareza de consciência, capacidade de abstração e discernimento.

Consciente de sua ação e de suas capacidades biológicas, o homem começa gradativamente a interferir mais intensamente na natureza. Percebe que pode planejar antes de agir e realizar, no meio e na matéria natural, seu objetivo. Dá-se conta de que, para realizar determinada atividade, não é exigido dele apenas o esforço físico, mas também a vontade orientada para um determinado fim. Essa vontade manifesta-se na atenção focada em seu objetivo e em suas ações, que é necessária durante todo o tempo em que ele realiza o trabalho, para que seu projeto seja realizado. Assim, o homem começa a querer controlar os processos naturais, como o fogo.

O homem provavelmente desejou dominar a natureza a partir do momento em que percebeu que podia decidir a maneira como ia interferir no meio. Entretanto, esse desejo do homem de exercer seu poder, subjugando plantas, animais, elementos naturais e até mesmo

outros homens à sua vontade, vem acarretando diversas complicações ao longo da história. Poderíamos até mesmo dizer que a desigualdade social e a crise sócio-ambiental são causadas, em sua raiz mais profunda, pelo desejo do homem de ser superior e exercer sua vontade sobre o meio ambiente e sobre os outros.

Ainda hoje movidos por esse desejo, os homens parecem muitas vezes esquecer que não estão isolados do resto do mundo. Cada um de nós divide o planeta com vegetais, animais, elementos naturais e mais de seis bilhões de outros seres humanos. Não somos “ilhas” isoladas: todo o universo está conectado, mantendo relações constantes entre a matéria e a energia, entre os seres vivos e o meio ambiente.

Diante dos inegáveis desastres ambientais que vêm ocorrendo por causa da ação do homem e do risco iminente da destruição de milhões de espécies, incluindo a nossa, é primordial repensarmos nossa atuação sobre o planeta e para onde está nos levando o antropocentrismo que, além de negar a dependência que temos da natureza, supostamente nos dá o direito de explorá-la como bem entendermos.

CAPÍTULO II

HOMEM E NATUREZA ANTES DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

“A solução para o dilema atual não poderá ser encontrada através de caminhos antigos e já trilhados, mas sim através da invenção de alternativas radicalmente novas e originais”.

(José Augusto Pádua)

Para que possamos compreender melhor o mundo no qual vivemos e, conseqüentemente, a nós mesmos, é necessário não somente analisar a época atual, mas também descer até nossas raízes, procurar entender mais sobre nossa matriz cultural. Caminhar por nossa história talvez nos ajude a ver que os problemas sócio-ambientais da atualidade são, na verdade, resultado de um longo processo, que provavelmente teve início a partir do momento em que “alguns seres humanos se sentiram em condições de subjugar as florestas e os povos que as habitavam e fazer prevalecer seus modos de ser e fazer a vida” (Mendonça, 2005, p. 48).

Conhecer a nossa própria história é especialmente importante para a compreensão dos problemas sócio-ambientais, uma vez que estes são freqüentemente associados ao início da Revolução Industrial, como se ela tivesse transformado repentinamente as relações entre o homem e a natureza, causando impactos cada vez mais graves. Além disso, é necessário rever nossa história para construir novos caminhos, inovar, propor soluções ainda não pensadas. É preciso aprender com os acertos e, principalmente, com os erros do passado.

Desde seu surgimento na Terra, o homem tenta compreender o mundo à sua volta. A partir de determinado momento na história, começou a desejar transformar o meio ambiente para colocá-lo a seu serviço e, utilizando suas potencialidades, construiu diversas

civilizações, dominou o fogo, inventou a roda, plantou sementes escolhidas e domesticou animais.

Os problemas ambientais já ocorrem há alguns milênios. A madeira, um dos elementos mais utilizados ao longo da história, já havia se tornado escassa na Grécia, no final do século V a.C., e os romanos já reclamavam da poluição do ar antes de Cristo (Mendonça, 2005). O homem sempre interferiu na natureza. Mas nem sempre essa interferência causou tantos problemas sócio-ambientais.

“A diferença é que hoje a velocidade de extração dos recursos naturais é extremamente acelerada e os subprodutos gerados por essa transformação não são reintegráveis aos ciclos naturais, ficando depositados nos solos, nas águas e no ar, em diversas formas de poluição. As armas de guerras são mais devastadoras. Mas os impactos negativos de nossa ação são mais antigos do que costumamos imaginar”. (Mendonça, 2005, p. 68)

Observando as diferentes formas de pensar e os variados modos de vida de outros povos, compreendemos melhor as diversas possibilidades do homem. Afinal, quantas formas diferentes de relação o homem já manteve com o meio ambiente? Quantos caminhos foram percorridos? Quantas escolhas conscientes foram feitas?

Como teve início a história do homem e da sua relação com a natureza?

2.1) Pré-história: a Natureza como Mãe

“Durante a chamada Pré-História, a experiência de inúmeros povos foi de harmonia, de equilíbrio, de respeito, de parceria. Há poucas evidências disso – mas as que existem são bastante convincentes –, pois esses povos, que não viviam sob a lógica da dominação, não erigiram grandes monumentos, nem castelos, nem desejaram deixar marcas de sua ‘grandiosidade’”.

(Rita Mendonça)

A espécie *Homo sapiens* surgiu no planeta Terra há cerca de 195 mil anos e se desenvolveu principalmente nos últimos 10 mil anos (Mendonça, 2005), formando sociedades organizadas, com relações complexas, desenvolvendo a agricultura e a criação de gado. Os primeiros hominídeos, entretanto, já vinham se desenvolvendo milhões de anos antes.

A espécie humana expandiu-se sobre o planeta criando diferentes formas de interagir com ele. Nossas possibilidades biológicas nos permitiram interferir mais radicalmente do que qualquer outro ser vivo na superfície terrestre, interagindo com os diferentes biomas e com as diferentes espécies de seres vivos. A capacidade de planejar suas ações antes de exercer seu trabalho sobre a natureza ampliava os horizontes do homem.

Tradicionalmente, a Mesopotâmia, que se desenvolveu em uma região chamada Crescente Fértil, entre os rios Tigre e Eufrates, há cerca de 7 mil anos, é vista como o marco inicial das grandes civilizações. Nessa região surgiram cidades populosas, tecnologias avançadas de produção e de guerra e documentos que indicam o surgimento da escrita.

No entanto, como afirma a historiadora estadunidense Riane Eisler, pode ser um erro basear o conhecimento sobre nós mesmos apenas a partir do surgimento das grandes civilizações conhecidas. Ela procura em períodos mais antigos, na pré-história, as indicações sobre a natureza, pois propõe que a Mesopotâmia, considerada a primeira civilização, surgiu

a partir de um processo anterior a ela mesma. Não faria sentido considerar que ela surgisse como tal de repente. Para muitos autores, o próprio termo “pré-história” é errôneo, pois não existe uma anterioridade à história, e sim à escrita.

Se nosso ponto de partida for o mundo civilizado, teremos o risco de aceitar a idéia de que a dominação, a apropriação, a subjugação dos outros e as conseqüentes guerras, injustiças sociais, desigualdades, desequilíbrios e violências são intrínsecos à natureza humana, uma vez que essas são características que acompanham o homem desde que ele começou a considerar a si mesmo como um ser civilizado. Essas características fazem parte da experiência dos homens sobre a Terra nos últimos 7 mil anos.

“Uma vez que a desigualdade pressupõe a exploração do homem pelo homem, para que ela tivesse se verificado teria sido necessário, no mínimo, que uma economia produtora razoavelmente desenvolvida estivesse já em funcionamento. Nesse sentido, parece pouco provável que as sociedades humanas de antes da revolução neolítica fossem caracterizadas pela desigualdade social”. (Koshiba, 2004, p. 20)

Milênios de anos antecederam o período considerado histórico. Justamente esses anos nos levam a concluir que essas características não são as únicas experimentadas pelo homem. Durante o período denominado pré-história (anterior à escrita), inúmeros povos viviam em parceria. Eles “não viviam sob a lógica da dominação, não erigiram grandes monumentos, nem castelos, nem desejaram deixar marcas de sua ‘grandiosidade’” (Mendonça, 2005, p. 50).

O Paleolítico é o primeiro e o mais extenso período da humanidade, representando 99% da vida das sociedades humanas (Cotrim, 1999). Durante esse período, o *Homo sapiens* construía suas primeiras ferramentas, embora ainda não produzisse seu próprio alimento, ou seja, não cultivasse plantas nem criasse animais.

Era comum que as pessoas vivessem como caçadores e coletores nômades, em pequenas tribos. Havia uma interdependência muito grande entre as pessoas, visto que todos se ajudavam mutuamente, partilhando o que conseguiam caçar e colher. A necessidade de se unirem para sobreviver fortalecia laços de confiança. A cooperação ajudava-os a construir abrigos em menor tempo, a desenvolver táticas de caça em conjunto ou a dividir tarefas.

Os estudiosos da pré-história apontam que na maior parte das sociedades de caçadores e coletores o trabalho era dividido de acordo com o sexo: os homens caçavam e as mulheres colhiam vegetais e cuidavam das crianças. O produto obtido através do trabalho era compartilhado entre os membros do grupo, sem preocupação em estocar alimentos.

O domínio do fogo provavelmente foi o primeiro grande passo do homem paleolítico para vencer as pressões naturais do meio ambiente. O fogo aquecia os homens nas noites frias, iluminava cavernas, espantava animais perigosos e cozinhava alimentos. Pela primeira vez na história, uma criatura da natureza dirigia uma das grandes forças naturais. Quando se tornou capaz de produzir e apagar o fogo, transportá-lo e utilizá-lo, o homem diferenciou-se definitivamente dos outros animais, pois controlava um misterioso processo natural.

No final do período paleolítico, o homem já havia aperfeiçoado várias técnicas para defender-se das fortes mudanças climáticas, construindo abrigos e produzindo roupas com peles de animais. Além disso, havia aprimorado e diversificado a produção de instrumentos e utensílios, como lanças, flechas e anzóis.

A revolução neolítica ou agrícola começou a surgir a partir de 9 mil ou 8 mil a.C. (Mendonça, 2005). Como o suprimento alimentar passou a ser regular e às vezes até excedente, a população cresceu e surgiram as primeiras cidades de tamanho considerável. Com o passar do tempo, mais conhecimento era produzido e acumulado. O desenvolvimento da agricultura e da pecuária, a criação das cidades e o aumento da população e da divisão do trabalho contribuíram para que os homens passassem a ser sedentários e formassem

sociedades maiores, nas quais era necessária uma melhor organização política e produtiva, baseada nas relações interpessoais.

A percepção que tinham do mundo era muito diferente da nossa: as pessoas não se viam como seres separados da natureza. Para eles, a natureza era viva e, portanto, sentia e reagia, como todo ser vivo. Algumas sociedades tribais atuais – como as indígenas – são testemunhas vivas da relação entre o homem e a natureza no período pré-histórico. Para o homem pré-histórico, ele e a natureza eram um só, e não poderiam separar-se um do outro. E assim continuou durante milênios.

Ao longo do tempo, as tecnologias foram sendo sofisticadas. Ferramentas de metais e cobre foram criadas, permitindo uma intervenção cada vez maior no planeta. Entretanto, esses instrumentos eram sempre para melhorar a intervenção do homem na natureza, ou seja, para melhorar a produtividade de suas atividades. Essa informação destrói a idéia de que há uma conexão inevitável entre mundo civilizado e conquistas tecnológicas com desequilíbrio e destruição ambiental. Afinal, essas civilizações do Neolítico podem ser consideradas evoluídas social e tecnologicamente, e viviam em parceria com a natureza.

“As sociedades que precederam a Mesopotâmia ou que foram contemporâneas a ela, ainda no período Neolítico, erigiram importantes civilizações, que conviveram em harmonia” (Mendonça, 2005, p. 55). A divindade principal era a deusa-mãe, e todos os seus filhos recebiam abrigo. Ela não fazia diferença entre mulheres e homens, não excluía ninguém e não favorecia a formação de privilégios ou hierarquias. A maior parte das culturas pré-históricas marcadas pelo equilíbrio e pela parceria cultuava a deusa-mãe, sendo conhecidas como culturas matrísticas ou de matriz (Mendonça, 2005).

É comum a idéia de que sempre houve exclusão, guerras e injustiça e que, portanto, essas são características inevitáveis e inerentes ao homem de qualquer época, sendo impossível uma sociedade viver sem esses tipos de conflito. Muitos acham que é utopia pensar em

tornar realidade uma sociedade cuja organização política, social e econômica é baseada na igualdade e na parceria. Contudo, na pré-história, os povos de cultura matriarcal mantinham uma relação equilibrada e harmoniosa com a natureza e com seus companheiros, repartindo o alimento que conseguiam e ajudando-se mutuamente.

Tudo isso, no entanto, não significa que as sociedades pré-históricas não conhecessem as dificuldades e os conflitos. Também havia rivalidade entre grupos de diferentes regiões e disputas internas quando havia escassez de alimento ou moradia. Afinal, nem todos os povos eram matriarcais. Além disso, provavelmente até mesmo os povos matriarcais passavam por momentos conflituosos.

As sociedades matrísticas, entretanto, sustentaram-se durante milênios em equilíbrio. Muito mais tempo do que nossos últimos 7 mil anos, que são considerados como os que compreendem a experiência civilizada.

“Considerar que os seres humanos já viveram em harmonia entre si e com a Terra, mesmo quando em sociedades complexas e de tamanho considerável, indica que isso, então, é possível. Ou seja, já foi possível para os seres humanos. Faz parte da natureza humana”. (Mendonça, 2005, p. 56)

As raízes de nossas crises globais atuais remontam a algumas grandes mudanças que foram ocorrendo gradativamente na passagem do período pré-histórico para o período histórico. As grandes modificações não ocorreram somente na estrutura social, mas também na ênfase dada às tecnologias.

“Foi a mudança na ênfase dada às tecnologias que sustentam e elevam a vida para as tecnologias simbolizadas pela lâmina: tecnologias destinadas a destruir e dominar. Essa tem sido a ênfase tecnológica ao longo de grande parte da história registrada. E é essa ênfase tecnológica, em vez da tecnologia por si só, que hoje ameaça toda a vida no planeta”. (Eisler, 1989, p. 21)

É comum atribuir a causa dos problemas ambientais da atualidade ao uso de tecnologias cada vez mais sofisticadas. Algumas pessoas inclusive defendem a diminuição do uso de tecnologias. A análise da historiadora Riane Eisler sugere que o problema não se encontra na tecnologia em si, mas na ênfase dada a seu uso. Essa idéia amplia nossos horizontes e abre nossa mente para novas possibilidades, visto que se considerássemos a tecnologia como nosso maior problema, nos encontraríamos em um beco sem saída. Jamais conseguiríamos viver sem desenvolver tecnologias. O desenvolvimento de tecnologias, como o das artes, é expressão fundamental da natureza humana. O que faz a diferença é o propósito do uso das tecnologias. Uma mesma corda pode ser usada para matar ou para salvar uma pessoa. Uma mesma estátua pode simbolizar a dominação de um povo sobre o outro ou a união e a parceria entre povos.

Algumas estatuetas pré-históricas que simbolizavam a deusa-mãe foram interpretadas pelos arqueólogos como parte do imaginário masculino da época. O mesmo aconteceu com alguns objetos metálicos pertencentes ao período pré-histórico, que foram interpretados como armas por arqueólogos do século XX, e que na verdade não passavam de ferramentas para a produção de alimentos ou de artefatos, como foi verificado posteriormente.

Então por que houve uma mudança tão drástica na forma dos homens de se relacionarem entre si e com a natureza? Que circunstâncias levaram a essa mudança? Que vantagens e desvantagens essas circunstâncias trouxeram?

Ao longo da história, a humanidade passou por diversas experiências, construiu impérios gigantescos, desenvolveu tecnologias, desenvolveu-se artisticamente. Gradativamente, a deusa-mãe dos povos supostamente atrasados foi substituída pelos deuses da Idade Antiga: autoritários, poderosos e punitivos. Surgiram a partir de um novo modelo de sociedade: a patriarcal. Enquanto a cultura matrística valoriza a interpessoalidade, a cultura patriarcal valoriza o domínio.

Antes, o modo de pensamento era coletivo e participativo. Permitia entender a comunhão das pessoas com os rebanhos, as pastagens e os outros animais – com a natureza. Mas, aos poucos, esse modo de pensar foi se transformando. Sai de cena a visão integradora e entra a visão do domínio e da subjugação.

“A grande mudança de sociedades matrísticas para patriarcais aconteceu quando a tecnologia disponível deixou de ser aplicada unicamente para a produção (agrícola e de artefatos) e passou efetivamente a ser utilizada para a fabricação de armas. Paulatinamente as sociedades se tornaram dominadoras. Surgiram os impérios. A idéia de dominação e apropriação da natureza e de outros povos foi se ampliando e difundindo pela região que hoje corresponde ao Oriente Médio e Europa (de onde importamos nosso modo de ser atual)”. (Mendonça, 2005, p. 59)

Essa mudança de que nos fala Rita Mendonça começou a acontecer quando as áreas habitadas pelos povos matrísticos foram invadidas por nômades, vindos do norte em busca de pasto para seus rebanhos, há cerca de 7 mil anos. Esses bandos nômades eram governados por sacerdotes e guerreiros. Gradualmente, impuseram suas ideologias e seus modos de vida sobre os povos que conquistaram.

Aos poucos, os homens começaram a não mais viver com seus rebanhos. Os rebanhos passaram a pertencer aos homens. Foram transformados em objetos de posse. A relação mantida com os rebanhos mudou. As pessoas isolavam um domínio – o rebanho – no qual não se consideravam mais inseridas. Dessa forma, consolidou-se a divisão entre donos de rebanho (pastores) e rebanho.

Essa nova maneira de pensar e de viver (cultura patriarcal) se expandiu por todos os continentes. A idéia da separação entre sujeito (homem) e objeto (natureza), que começa a se instalar nas mentes, embora encontre certa resistência na concepção grega de que os homens são parte integrante da *physis*, vai se sobrepondo ao longo da história. Contudo, ela está na

gênese dos problemas ambientais, pois acabou provocando uma falsa impressão de que, se nós não somos parte da natureza, interferir nela não trará conseqüências para nós. Desmistificada e distinguida do homem, a natureza passa a ser um simples objeto de exploração.

Os problemas sócio-ambientais não podem ser considerados um desequilíbrio de uma relação sujeito/objeto (homem/natureza). Não é que a natureza esteja revoltada com o homem e, por isso, queira exterminá-lo. A relação homem/natureza é, antes de tudo, uma relação do homem com ele mesmo, que age na natureza a partir de sua vontade e de seus planos. Embora a natureza tenha uma dinâmica própria de transformação, somos nós que estamos causando os problemas ambientais que ameaçam extinguir nossa própria espécie.

Nós é que lançamos uma quantidade muito grande de gases estufa na atmosfera, o que causa o aquecimento global (com seus variados e desastrosos efeitos sobre a natureza e suas diversas formas de vida), nós é que poluímos a água e a terra, nós é que causamos a poluição radioativa de muitas áreas e diversos outros problemas ambientais.

Estamos cavando nosso próprio túmulo.

2.2) Grécia Antiga e Império Romano: a *Physis* e a Tecnologia de Roma

“A physis é a natureza tomada em sua totalidade, isto é, a natureza entendida como princípio e causa primordial da existência e das transformações das coisas naturais (os seres humanos aí incluídos) e entendida como o conjunto ordenado e organizado de todos os seres naturais ou físicos”.

(Marilena Chaui)

No início era o mito. De modo semelhante à deusa-mãe dos povos matrísticos, os deuses gregos explicavam, de modo não racional, toda a existência, todos os fenômenos naturais, culturais e religiosos e toda a vida social da Grécia. Nas diversas lendas, os deuses gregos antigos eram descritos como quase humanos, cada um com sua própria forma física, genealogia, interesses, personalidade e especialidade, movidos muitas vezes por paixões e, diferentemente da deusa-mãe, pela vingança ou pelo desejo de poder.

No entanto, por volta do século VI a.C., surgem em algumas colônias gregas homens que começam a não aceitar mais as respostas obtidas apenas através de mitos e deuses. Os filósofos da natureza, ou pré-socráticos, como ficaram conhecidos de maneira preconceituosa posteriormente (como se fossem imperfeitos, por não terem chegado à suposta perfeição que Sócrates chegou), investigavam a natureza em busca de sentido para a existência de todas as coisas. Seus questionamentos eram originais porque eles observavam as constantes transformações pelas quais a natureza passava e, diferentemente dos míticos, buscavam uma explicação racional para os fenômenos que ocorriam.

Durante todo o século VI a.C., a especulação racional dos gregos foi exercida sobre a *physis* e a *arché*. Esta última seria o elemento gerador de que se compõem todos os seres da natureza.

Apesar das línguas latinas traduzirem *physis* como natureza, e a palavra física provir de *physis*, a realidade que os gregos denominavam por esse termo não corresponde exatamente nem à palavra natureza como a entendemos hoje e nem ao objeto da física atual. *Physis* vem do verbo *phyomai*, que significa emergir, nascer, crescer: processo de nascimento. Designa tudo aquilo que brota, cresce, surge, vem a ser. *Physis* não é paisagem ou oposição ao artificial. É tudo o que é vivo, é a força originária criadora de todos os seres, responsável pelo surgimento, transformação e degeneração deles (Chaui, 1994). É um movimento autônomo de realização de vida, de irrupção do real, de sua realização, partindo de si próprio para si próprio, com início e fim em si mesmo.

Quando o grego estuda a *physis*, procura entender a vida. Mas ele não entende a si mesmo como observador da *physis*, pois ele mesmo faz parte dela, está dentro dela. Portanto, ele mesmo é objeto de estudo. A única diferença entre os homens e os objetos estaria na capacidade humana de apreensão das coisas. O homem pode colocar-se no lugar do outro e perceber o que o outro percebe.

Assim, à medida que o filósofo da natureza pergunta “o que é tal coisa?”, ele também pergunta “o que sou eu?”, pois ele também é *physis*. Não há como separá-la do homem. Estudar a *physis* é fundamentalmente estudar o modo como o homem pode apreendê-la. Perguntar o que é o real implica necessariamente em perguntar como é possível saber o que é o real.

Os filósofos da natureza preocupavam-se muito com os problemas cosmológicos, introduzindo a palavra cosmologia, que vem de duas outras: *cosmos*, que quer dizer mundo ordenado e organizado, e *logia*, originada de *logos*, que significa pensamento ou discurso racional, conhecimento.

Desse modo, a Filosofia nasce como conhecimento racional da ordem do mundo, da natureza, como estudo do mundo exterior, seus elementos, origens e mudanças contínuas e,

principalmente, como busca na natureza do princípio de todas as coisas, com respostas racionais. Ela busca o que está em todos os seres existentes e em tudo o que os cerca, que é comum e concreto a todo existir. O objetivo dos pré-socráticos era buscar ver a essência que se escondia além de todas as aparências, o princípio racional que regia toda a natureza.

Se os pré-socráticos celebravam a natureza e ficavam admirados com as “misteriosas forças vivas” presentes na *physis*, é com Platão e Aristóteles que se inicia um certo desprezo “pelas pedras e pelas plantas”, sendo privilegiados o homem e a idéia. Para Aristóteles, as matemáticas e a física ocupam um nível inferior em relação à metafísica. Segundo ele, cabe à metafísica (a qual ele chama de ciência primeira) estudar as causas primeiras ou princípios da *physis*, e às matemáticas e à física (as quais ele chama de ciências segundas) estudar os entes da *physis*, ou seja, os seres que se determinam a partir do movimento natural. No pensamento aristotélico, os movimentos naturais não são casuais, e sim ordenados. Obedecem a finalidades postas pela própria natureza, que não faz nada em vão.

Embora na Grécia Antiga houvesse grande especulação filosófica sobre a natureza e o papel do homem no mundo, ela se restringia a uma elite intelectual muito restrita. A maior parte da população grega da época se apropriava de elementos naturais tais como madeira e ouro para construir casas, navios, templos e artefatos, sem se preocupar em refletir sobre o que suas ações poderiam causar. Além do mais, a interferência na natureza era em escala pequena e regional, e por isso não resultou em grandes problemas ambientais, embora já possamos encontrar em Aristóteles alertas à questão do desmatamento.

A Grécia Antiga no período antes de Cristo possuía muitas colônias que, em sua maioria, ficavam localizadas em ilhas. O objetivo da manutenção dessas colônias era expandir o território grego. Assim, quando os alimentos e recursos naturais de determinada região terminavam, os exploradores seguiam para outro local. As cidades-Estado gregas eram

mantidas, então, à base do comércio e da pesca. Portanto, os gregos construíaam muitos navios e, por isso, precisavam de muita madeira.

Aristóteles considerava extremamente importante a preservação das florestas, pois, segundo ele, as árvores eram indispensáveis para o Estado. Como a madeira já estava se tornando escassa na Grécia Antiga (o território era muito seco e a extração era grande), ele recomendou que o Estado empregasse magistrados para cuidar das florestas. Muitas cidades-Estado gregas seguiram esse conselho e criaram leis para proteger as florestas e regular o uso da madeira, e se encarregaram do cumprimento efetivo dessas leis (Perlin, 1992). À medida que o desmatamento avançava na Grécia, aumentava o número de “florestas sagradas”.

A madeira também era muito importante para o Império Romano. Segundo John Perlin, quando a madeira nos arredores de Roma se esgotou, os lenhadores supriam a escassez avançando para regiões mais distantes e fazendo os troncos flutuarem ao longo de rios.

Também era comum na Roma Antiga a reciclagem de vidro, como forma de economizar energia. “Os romanos pobres corriam a cidade para recolher vidro quebrado, no século I, da mesma forma que hoje as pessoas recolhem as latas de alumínio para encaminhá-las para reciclagem” (Mendonça, 2005).

Também foi em Roma que surgiram as primeiras reclamações a respeito da poluição do ar (Braga, 2006) e que foram criados grandes aquedutos que abasteciam a cidade, além do primeiro sistema de esgotos.

Esses dados nos mostram que os problemas sócio-ambientais realmente são mais antigos do que pensamos. A grande questão é que nunca antes eles haviam atingido a dimensão que têm hoje, ameaçando a extinção de inúmeras formas de vida na Terra, inclusive a do homem.

2.3) Idade Média: Homem como Ser Superior à Natureza

“Deus os abençoou: ‘Frutificai, disse ele, e multiplicai-vos, enchei a terra e submetei-a. Dominai sobre os peixes do mar, sobre as aves dos céus e sobre todos os animais que se arrastam sobre a terra’”.

(Gênesis 1, 28)

A Idade Média é um período da história europeia que, de acordo com a periodização tradicional e didática, vai desde a queda do Império Romano do ocidente, com capital em Roma, em 476, até a queda do Império Romano do Oriente ou Império Bizantino, com capital em Constantinopla, em 1453.

A Alta Idade Média (séculos V a X) foi marcada pela invasão da Europa por diversos povos que contribuíram para a formação do feudalismo. Nesse sistema econômico, político, social e cultural característico da Europa no período medieval, os senhores feudais eram os donos das terras, os servos ou camponeses trabalhavam nas plantações, a nobreza era formada principalmente pelos cavaleiros e sustentada por impostos, a Igreja tinha um grande poder e os reis (que também eram senhores feudais) tinham um poder descentralizado, devido à influência dos outros senhores feudais sobre os camponeses. Os domínios feudais eram independentes, cabendo a cada senhor governar seu território.

A economia era essencialmente agrária, natural e auto-suficiente. Produzia-se para o consumo imediato, sem preocupação em produzir excedentes para comerciar. O trabalho regulado pelas obrigações servis era fixado pela tradição e pelo costume. Entretanto, embora a relação do homem com o meio ambiente fosse em geral sustentável, a sociedade medieval foi profundamente marcada pela desigualdade social, pobreza, doenças e fome.

A sociedade era rural e dividida em três ordens sociais com funções bem determinadas: clero (oração), nobreza (defesa) e servos (trabalho). Cada indivíduo permanecia preso à sua

posição na sociedade (eram raras as exceções), o que caracterizava uma imobilidade social e estabelecia um regime de desigualdade.

Foi uma época cheia de crises, decorrentes principalmente da alta mortalidade e da baixa expectativa de vida, devido ao grande número de doenças e à fome que assolava a maior parte da população – os camponeses, que viviam em péssimas condições de vida e pagavam pesados impostos ao senhor feudal, ao rei, ao clero e à nobreza.

A cultura era essencialmente teocêntrica. O poder político muitas vezes fazia uso da influência religiosa da Igreja Católica, com o objetivo de determinar o modo de pensar e de viver da sociedade. Os fenômenos naturais eram explicados pela fé, havendo, inclusive, celebração de ritos para ajudar as plantas a crescerem.

Em seu livro “*L’écologie et son histoire*”, o historiador Jean-Marc Drouin cita Lynn White, que afirma que é na Alta Idade Média onde encontramos os primeiros argumentos para justificar o domínio do homem sobre a natureza. Ele afirma que a mentalidade que futuramente permeou a Revolução Industrial, afirmando que a natureza é um recurso a ser explorado pelo homem, é muito anterior à criação das máquinas. Segundo White, os problemas ambientais teriam sua gênese na teologia judaico-cristã, por duas razões:

1ª. A distinção entre o homem (feito à imagem e semelhança de Deus) e o restante da criação, que não teria alma ou razão e, portanto, seria inferior.

2ª. Uma leitura fundamentalista de determinada passagem da Bíblia (Gênesis 1, 28) a qual diz que Deus autoriza o homem a dominar a natureza e submetê-la à sua vontade. Esse discurso, assim, teria sido a base histórica para o antropocentrismo e, conseqüentemente, para uma mudança na maneira das pessoas de conceberem a natureza e de se relacionarem com ela.

Para White, essas razões teriam levado os cristãos a uma indiferença com relação ao restante da criação, que continuou a ter impactos no mundo industrial. Ele conclui dizendo que o desenvolvimento da ciência e de novas tecnologias não iria solucionar a crise

ambiental, pois são as idéias fundamentais da humanidade sobre a natureza que precisam mudar. Seria necessário, então, abandonar a idéia de superioridade e a atitude antropocêntrica que nos torna dispostos a usar nosso meio ambiente sem considerar os limites de suporte do planeta.

De acordo com essa linha de pensamento, a partir da interpretação fundamentalista da passagem citada do livro do Gênesis, o homem teria começado a ver a si mesmo como superior ao restante da criação e, portanto, apto a dominar e usufruir todos os bens que Deus lhe oferece através da natureza (elementos naturais, animais e vegetais).

Contudo, a causa primordial da crise sócio-ambiental estaria no uso indiscriminado (o qual não é expresso na Bíblia) que se faz dessa autorização divina. Na Bíblia, não é dito em nenhum momento para os homens se apropriarem da natureza a tal ponto que comprometa a sobrevivência das outras espécies (inclusive a do próprio homem).

Também não podemos julgar a linguagem utilizada na época em que o Gênesis foi escrito com os padrões da linguagem atual. Segundo o texto, Deus cria o homem para que ele *reine* sobre os outros animais, devido à sua consciência e sua capacidade racional, e não para que exerça um poder tirânico sobre o restante da criação: “Então Deus disse: ‘Façamos² o homem à nossa imagem e semelhança. Que ele reine sobre os peixes do mar, sobre as aves dos céus, sobre os animais domésticos e sobre toda a terra, e sobre todos os répteis que se arrastam sobre a terra’” (Gênesis 1, 26).

O ambientalista e ex-vice-presidente dos Estados Unidos, Al Gore, defende a idéia de que responsabilizar a Bíblia pela crise ambiental seria um erro, pois o Gênesis proporciona ao homem uma posição de auxiliador de Deus que cuida da criação, e não de um dominador.

White sugere adotar Francisco de Assis como um modelo para construir uma “democracia” da criação, onde todas as criaturas seriam respeitadas e o domínio do homem

sobre a natureza seria delimitado. São Francisco acreditava que o mundo criado por Deus era inicialmente bom e belo, mas começou a sofrer por causa do pecado original³. Ele pregava a habilidade e o dever de todas as criaturas de exaltar o Criador e a tarefa dos homens de proteger e valorizar a natureza, tanto por sermos auxiliares da criação divina quanto por sermos também criaturas.

Drouin também cita René Jules Dubos, biólogo que se opõe ao pensamento de White, argumentando que o judaísmo prevê em seus rituais religiosos uma preocupação com a natureza, como podemos observar nos anos sabáticos, quando a terra deve ser deixada em repouso: “Durante seis anos, semearás a terra e recolherás o produto. Mas, no sétimo ano, a deixarás repousar em alqueive; os pobres de teu povo comerão o seu produto, e os animais selvagens comerão o resto. Farás o mesmo com a tua vinha e o teu olival” (Ex 23, 10-11).

Além disso, Dubos cita o caso da China, país que, embora sempre tenha tido um percentual muito baixo de cristãos e judeus, tem um histórico considerável de degradação ambiental. Desta forma, não se pode creditar à tradição judaico-cristã a responsabilidade pela origem da crise sócio-ambiental, embora também não se possa afirmar que sua influência no pensamento ocidental não tenha contribuído para a formação de uma visão antropocêntrica do universo, que relega à natureza a função de satisfazer as necessidades dos homens.

Embora durante a Idade Média a visão de mundo predominante fosse o teocentrismo, pode-se dizer que, para os medievais, a função da natureza já era avaliada segundo padrões

² O verbo *fazer* está no plural porque se refere à Trindade: Pai, Filho e Espírito Santo, os quais, segundo a fé cristã, existem desde antes da criação do universo.

³ O pecado original faz parte das doutrinas judaico-cristãs e pretende explicar a origem da imperfeição humana, do sofrimento e da existência do mal. Baseia-se no relato bíblico de Adão e Eva, que teriam desobedecido a Deus e tomado consciência de sua condição humana, insignificante perante a divina. Segundo Teilhard de Chardin, padre católico e antropólogo, através dessa metáfora procura-se explicar a transição do animal para o homem, em uma oposição entre estado de natureza e estado de cultura. Assim, o conhecimento do bem e do mal seria o divisor desses dois estados, ou seja, seria a maneira de reconhecer-se humano, com valores, crenças e consciência de sua mortalidade e de suas limitações.

antropocêntricos. Ou seja, Deus teria criado a natureza para tornar possível a existência do homem e, assim, aquela estaria subordinada a este.

Essa concepção abriu caminho para uma idéia de que o homem podia se aproveitar da natureza para satisfazer seus interesses, inclusive econômicos e, embora a economia rural impedisse grandes desequilíbrios ecológicos, começaram a surgir diversos problemas ambientais, como o desflorestamento e a poluição do ar causada pela queima de carvão. Assim, quando a Europa passou por diversas modificações que deram início ao processo de desintegração do sistema feudal, na Baixa Idade Média (séculos XI a XV), o capitalismo comercial encontrou terreno fértil. As trocas comerciais, antes muito reduzidas, começaram a crescer a partir do século XII.

Com a intensificação do comércio, os povos europeus sentiram a necessidade de buscar em terras distantes metais preciosos, mercados, especiarias, matérias-primas e terras. Assim, iniciaram uma expansão marítimo-comercial que acabaria por se tornar essencial para a interligação de todo o globo. Mais do que isso, as Grandes Navegações possibilitaram uma acumulação de capital que seria condição básica para a Revolução Industrial que estava por vir no século XVIII.

2.4) Idade Moderna: Homem como Dominador da Natureza-Máquina

“Uma natureza que funcione como principal fornecedora de mercadorias para o intenso comércio pós-medieval, ou como fonte de matérias-primas para a industrialização dos tempos modernos, não pode mais ser aquela natureza orgânica, sujeita às vontades divinas, mas deve ser uma máquina perfeita, de movimentos equacionáveis e conhecidos, que o homem saiba manipular e, principalmente, consiga dominar”.

(Marcos de Carvalho)

O início da Idade Moderna é tradicionalmente considerado como o ano de 1453 (queda do Império Romano do Oriente) e seu fim o ano de 1789 (Revolução Francesa). Ele foi marcado por muitas mudanças filosóficas, sociais, econômicas e políticas. Foi nesse período que ocorreram modificações profundas no modo do homem conceber e se relacionar com a natureza.

A Filosofia Moderna surge como a solução para o ceticismo que imperava no final do século XVI e início do XVII. O ceticismo é a atitude filosófica que duvida da capacidade racional humana de apreender a realidade exterior e o próprio homem.

“As guerras de religião (as lutas entre protestantes e católicos), as descobertas de outros povos inteiramente diferentes dos europeus, as disputas e querelas filosóficas e teológicas criaram um ambiente em que o sábio já não podia admitir que a razão humana fosse capaz de conhecimento verdadeiro e que a verdade fosse universal e necessária. Ao contrário, diante da multiplicidade de opiniões em luta, o sábio tornou-se cético” (Chauí, 2005, p. 48).

Para restaurar o ideal da possibilidade do conhecimento da verdade pela razão, os filósofos modernos propõem três grandes mudanças teóricas:

1. Ao invés de começar investigando a natureza, a Filosofia deveria começar investigando o sujeito do conhecimento (a própria razão), para saber se ele é capaz

de conhecimento verdadeiro e, se for, quais as condições necessárias para que a capacidade de conhecer se realize corretamente, para depois partir para os objetos a serem conhecidos: a natureza.

2. As coisas exteriores ao homem somente seriam conhecidas quando a razão as representasse intelectualmente. Tudo o que pode ser conhecido deve poder ser representado por um conceito ou uma idéia clara, demonstrável e necessária. A natureza, a sociedade e a política poderiam ser inteiramente conhecidas, então, porque são racionais em si mesmas e, portanto, propensas a serem representadas pelo intelecto.
3. A natureza, por ser racional, seria um sistema ordenado de causas e efeitos necessários cuja estrutura profunda e invisível seria matemática. Assim, a realidade seria um sistema de causalidades racionais rigorosas passíveis de serem conhecidas e transformadas pelo homem.

A concepção de realidade como intrinsecamente racional e passível de ser plenamente captada pelas idéias e conceitos lançou as bases para um entendimento totalmente inovador da natureza, que deu origem à ciência clássica, onde prevalece o ponto de vista mecânico. A natureza, que já era vista como inferior ao homem e passível de ser dominada, poderia, então, ser inteiramente representada pela razão humana. Dessa maneira, o homem poderia prever as conseqüências de suas interferências na natureza e causar os resultados que desejasse. Assim, nascem a idéia de experimentação científica e o ideal da tecnologia: a expectativa de que o homem poderá controlar e dominar tecnicamente a natureza graças à invenção de máquinas.

Essa nova concepção de natureza fez com que o homem moderno passasse a enxergá-la não mais como uma natureza orgânica e viva ou voltada para a salvação e manutenção da vida do homem, e sim como algo mecânico, passível de ser controlado, utilizado e explorado. Assim, essa natureza matemática, atômica, infinita e regida por leis universais

mostra-se mais do que adequada para o desenvolvimento de um mundo racional, burguês, industrial e capitalista. É uma natureza-objeto, pronta para ser manipulada e explorada pelo homem através de seu conhecimento científico e suas tecnologias e servir de recurso para a expansão econômica almejada pelos burgueses, que estavam à frente do mercantilismo.

Essa concepção pode ser considerada como um fator predominante na desequilibrada relação entre a sociedade moderna e o meio ambiente, na medida em que o homem moderno passa a não retirar mais somente o necessário para sua sobrevivência, e sim o máximo que puder, para obter o maior lucro (embora este fosse determinado, em sua maioria pelas trocas comerciais). O homem começa a ignorar a capacidade de resiliência da natureza, pois a concebe como um objeto do qual ele pode e deve se aproveitar.

A partir da segunda metade do século XVIII, com a Revolução Industrial, inicia-se um processo ininterrupto de produção coletiva em massa, geração de lucro e acúmulo de capital. Na Idade Média, já existiam comerciantes que podem ser considerados capitalistas, embora não vivessem em um mundo capitalista. “Houve práticas capitalistas muito antes da existência do capitalismo como sistema econômico” (Koshiba, 2004, p. 228). Mas foi na Idade Moderna que produzir para vender e lucrar começou a se tornar a regra geral. Tendo ocorrido inicialmente na Inglaterra, no século XVIII, a industrialização foi almejada depois pela Alemanha, Estados Unidos, Japão e França, hoje considerados países centrais (Koshiba, 2004).

É importante lembrar que o capitalismo é uma construção histórica, e não uma realidade inerente à existência do homem. Durante a Idade Moderna foram se desenvolvendo na Europa as condições necessárias para o capitalismo industrial. A expansão ultramarina e a colonização da América ampliaram o mercado europeu e abasteceram a Europa com riquezas que aceleraram a acumulação de capitais, tendo esta preparado o surgimento do

capitalismo. A classe burguesa, então, fortaleceu-se, e inclusive chegou ao poder na Inglaterra no século XVII, com a Revolução Puritana (Koshiba, 2004).

A sociedade capitalista, ao contrário das sociedades antigas e medievais, é inteiramente comandada pelo mercado: todas as atividades estão incluídas na dinâmica de compra e de venda, a preocupação econômica toma conta da vida e as relações sociais são marcadas pela impessoalidade e pela concorrência, onde o vencedor é aquele que lucra mais e em menos tempo do que os outros. “No capitalismo não se trabalha para viver, vive-se para trabalhar. O trabalho converteu-se num fim em si mesmo” (Koshiba, 2004, p. 232).

As revoluções liberais da Idade Moderna (principalmente a Revolução Inglesa, a Revolução Francesa e a Independência dos Estados Unidos da América) fizeram com que o capitalismo se estabelecesse como sistema econômico predominante nos países da Europa ocidental e nos Estados Unidos. Elas construíram a base para o desenvolvimento capitalista no mundo contemporâneo.

CAPÍTULO III

HOMEM E NATUREZA DEPOIS DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

“Teremos de encontrar a fórmula capaz de desviar a nave cósmica, ‘Terra’, do rumo que gerou e alimentou esta forma de vida. Se nossa inteligência não for capaz desta proeza, seguramente a evolução errou criando o paradoxo de uma ‘inteligência estúpida’”.

(Nelson Mello e Souza)

A Idade Contemporânea teve início com a Revolução Francesa, em 1789, e se perpetua até hoje. O capitalismo do mundo contemporâneo é um sistema econômico baseado na propriedade privada dos meios de produção e na propriedade intelectual, que tem como objetivo a obtenção de lucro através do risco do investimento. As decisões sobre os investimentos de capital são feitas pela iniciativa privada, e a produção, a distribuição e os preços dos bens, serviços e recursos humanos são controlados pela força da oferta e da procura.

Embora a ciência e a técnica atinjam patamares cada vez mais elevados, melhoram a qualidade de vida de poucos. A desigualdade social é uma realidade presente em todo o globo, muitas vezes atingindo situações críticas, onde alguns poucos se chateiam com o excesso de bens de consumo que possuem e a grande maioria não tem nem o que comer.

O intelectual alemão Karl Marx já no século XIX denunciava o caráter exclusivista da sociedade capitalista. Segundo ele, é impossível superar a desigualdade social no capitalismo, visto que a base desse sistema é o lucro e, portanto, a exploração do proletariado.

A sociedade de consumo atual é caracterizada por profundas crises sócio-ambientais e sócio-econômicas, resultantes do ideal do progresso e do desenvolvimento tecnológico, da produção em massa de produtos muitas vezes supérfluos ou até mesmo nefastos à qualidade

de vida, da degradação ambiental e da exploração dos elementos naturais em tal velocidade e intensidade que se torna impossível para a natureza se recompor na escala de tempo humana.

Nas últimas décadas, muito se tem falado sobre os problemas ambientais que põem em risco a perpetuação da vida na Terra. Acordos com o objetivo de reduzir a poluição e outros problemas, como o aquecimento global e o “buraco” na camada de ozônio têm sido discutidos em escala mundial. Entre eles, podemos destacar o Protocolo de Kyoto, que estabelece metas de redução de gases poluentes para os países industrializados.

A partir do século XIX, a ciência e a técnica começam a adquirir um significado central na sociedade. A natureza, cada vez mais tratada como algo a ser dominado e possuído, passa a ser dividida em biológica, física e química. O homem é dividido em antropológico, histórico, sociológico, psicológico, econômico e político. O mundo não é mais integrado, e sim dividido. O homem não se vê como parte da natureza. As áreas do saber são fragmentadas, o que dá uma falsa impressão de que são independentes e não se inter-relacionam.

A idéia de uma natureza-objeto exterior ao homem pressupõe a idéia de um homem não-natural e se consolida junto com a civilização industrial inaugurada pelo capitalismo.

3.1) A Origem da Sociedade de Consumo e o Imperialismo

"Não é a tecnologia que atende às necessidades e sim as necessidades é que são criadas para atender à crescente produção e à elaboração cada vez mais diversificada dos bens de consumo".

(Maria Elisa Marcondes Helene)

A primeira grande produção em série foi em uma fábrica de armas nos Estados Unidos, em 1800. “Mais tarde, no início do século XX, os americanos Frederick Taylor e depois Henry Ford elevaram os índices de produção num sistema cada vez mais rápido, preciso e em série. Estava criada a chamada *linha de montagem*” (Kupstas, 1997, p. 97).

Contudo, essa mudança na produção foi um problema tanto para os artesãos, que começaram a perder seus trabalhos, quanto para os operários, que não podiam exercer sua criatividade e eram facilmente dispensáveis e substituíveis, pois cada um era responsável por uma máquina que realizava pequena parte do trabalho.

Essas mudanças nas relações trabalhistas possibilitaram o aumento da dimensão dos negócios, a centralização do poder nas empresas e o surgimento de grandes monopólios e grupos empresariais nacionais e multinacionais.

Para que pudessem aumentar a produção e, conseqüentemente, obter lucros, as indústrias precisavam vender seus produtos por um preço cada vez mais alto e com um custo de produção cada vez mais baixo. Entretanto, nem sempre o consumo que correspondia às necessidades legítimas das pessoas era suficiente para que a empresa pudesse lucrar com aquela produção. Assim, a principal estratégia de *marketing* que iria se consolidar até os dias de hoje começa a ganhar espaço: criar necessidades.

Para ajudar nas mudanças de hábitos da população, as indústrias de produção de bens começaram a se aliar às empresas de prestação de serviços, especialmente aos meios de

comunicação de massa, como jornais, televisão e rádio. Essas empresas têm o poder de criar necessidades de uso de novos produtos, principalmente através de propagandas. “A associação entre esse modelo de produção em série, adotado pelas indústrias, e as empresas de prestação de serviços caracterizam uma nova sociedade: a sociedade de consumo” (Kupstas, 1997, p. 99).

Para que essa sociedade moderna, urbana e industrial, dedicada à produção e aquisição de bens de consumo cada vez mais diversificados, possa sobreviver, é fundamental que sejam criadas necessidades de uso de novos produtos. Assim que um produto aparece no mercado, deve ser consumido intensamente e substituído por outro. “Contudo, como não conhecemos tal produto nem estamos habituados a usá-lo, e muitas vezes nem sequer precisamos dele, é preciso que se faça criar em cada um de nós a necessidade de consumi-lo, e é preciso que tenhamos meios para consumi-lo” (Kupstas, 1997, p. 99).

Para adquirir um produto, precisamos acreditar que é realmente importante possuí-lo. Assim, a formação da opinião pública, realizada pelos meios de comunicação (que são comandados por um pequeno número de pessoas que decidem por nós o que devemos escolher, possuir e usar), colabora de forma vital para criar necessidades de uso de novos produtos.

“Ao adquirir um bem produzido em série, o consumidor nada sabe sobre quem o criou e não tem com ele vínculo cultural ou afetivo. (...) Os objetos da sociedade de consumo não têm história, o que faz com que possam ser facilmente substituídos e que aceitemos sem dificuldades essa substituição. Por essa razão é que o gosto de cada um de nós muda conforme os interesses de produção. Assim, e somente assim, com as mudanças no processo individual e íntimo de escolha, que são governadas pela indústria de propaganda, é que a sociedade de consumo sobrevive” (Kupstas, 1997, p. 100-101).

A sociedade de consumo é caracterizada pelo uso de uma quantidade de bens e serviços muito maior do que a necessária. Dessa forma, o termo “consumismo” se refere à atividade de usar os recursos naturais até a exaustão. Assim, devido ao uso excessivo desses recursos e da enorme produção de lixo e poluição, a sociedade de consumo global vem despertando para a necessidade de se minimizarem os efeitos dessa produção desenfreada de bens supérfluos, que alcançou um patamar alarmante a partir da expansão imperialista.

O Imperialismo foi uma “política de dominação territorial posta em prática pelas potências industriais, no século XIX e primeira metade do século XX” (Magnoli, 2004, p. 83). As potências capitalistas emergentes, tais como Reino Unido, França, Bélgica, Alemanha, Estados Unidos, Itália, Rússia e Japão, lançaram-se principalmente à África e à Ásia em busca de matérias-primas, fontes de energia e mercado consumidor para os excedentes de capitais e mercadorias da Europa. O Imperialismo é marcado pelo investimento de capital externo e pela propriedade econômica monopolista. Um país imperialista era aquele que dominava economicamente outro.

A expansão e o domínio territorial, cultural e econômico das nações européias sobre as africanas e asiáticas ocorreram no período conhecido como capitalismo monopolista e financeiro, principalmente entre os anos de 1870 e 1914, e desencadearam uma acirrada disputa e rivalidade entre os países centrais, que culminaria na Primeira Guerra Mundial.

No final do século XIX e início do século XX, a economia mundial conheceu profundas mudanças. A Segunda Revolução Industrial trouxe novas tecnologias, como motores a gasolina, diesel e eletricidade, que dinamizaram ainda mais o processo produtivo, aumentando a produtividade das fábricas, o que gerou uma grande necessidade de se encontrar tanto mercado consumidor para esses produtos quanto matérias-primas.

A maior parte dos empresários e da população dos países imperialistas acreditava que o domínio de suas sociedades sobre as outras “inferiores” era justo e benéfico para a

humanidade, em nome da ideologia do progresso. Havia três características comuns às ideologias dos países imperialistas:

- *Etnocentrismo* (baseado na idéia de que supostamente existem povos superiores aos outros – no caso, europeus superiores a africanos, asiáticos e indígenas);
- *Racismo* (doutrina que prega a superioridade de certas raças humanas – no caso, o branco era considerado superior aos negros, orientais e índios);
- *Darwinismo social* (teoria da sociobiologia que interpretava a teoria da evolução de Darwin aplicada à sociedade, afirmando que a hegemonia de alguns povos sobre outros era dada pela seleção natural; assim, os países imperialistas teriam o direito natural de dominar os outros povos porque supostamente eram melhores e, portanto, mais aptos a sobreviver e a se expandir).

Todas essas idéias tinham por objetivo justificar o domínio dos países imperialistas sobre o restante do mundo, afirmando que ele era um processo natural. Contudo, como vimos, esse domínio tinha como razão o desejo de poder no mercado industrial internacional, que seria atingido através da conquista de matérias-primas, consumidores e fontes de energia.

Durante o período do Imperialismo, a destruição ambiental foi muito intensificada, devido à ampliação da produção e à corrida por zonas de influência. O Imperialismo é um dos exemplos mais claros da relação entre o capitalismo e a crise sócio-ambiental, uma vez que os países imperialistas, buscando domínio no cenário internacional, exploraram ao máximo os elementos naturais dos países sobre os quais exerciam influência, destruindo florestas, poluindo rios, levando espécies à extinção, etc.

Após as desastrosas Guerras Mundiais, onde milhões morreram, o território europeu (paisagens naturais, florestas, rios, cidades, plantações e indústrias) estava destruído, as relações internacionais, fortemente abaladas e a economia européia, extremamente enfraquecida.

3.2) Revolução Tecnocientífica e Substituição Tecnológica

“O contraste entre o ‘novo’ e o ‘velho’ invade a vida cotidiana”.

(Demétrio Magnoli)

Com o declínio do padrão tecnológico do pós-guerra, surgiu um novo ciclo de inovações, “alicerçado na informática (a “revolução da informação”), nos avanços da biotecnologia, na automatização e na robotização dos processos produtivos, na síntese de novos materiais e no desenvolvimento de novas tecnologias de geração de energia” (Magnoli, 2004, p. 94). Esse ciclo, que continua a se desenvolver até hoje e proporcionou um aumento sem precedentes na quantidade, qualidade e velocidade de informações transmitidas, é conhecido como revolução tecnocientífica.

O núcleo da revolução tecnocientífica está no entrelaçamento da indústria de computadores e *softwares* com a das telecomunicações. As mercadorias derivadas das técnicas de armazenamento e processamento de informações passaram a fazer parte das indústrias, dos sistemas de administração pública e privada, dos serviços de transporte, saúde e educação. Além disso, novos bens de consumo (como celulares, computadores pessoais, videogames etc.) reorganizaram mercados e geraram uma imensa demanda em todo o globo.

“O ciclo de inovações envolveu outros campos, beneficiados pela aplicação da ciência às tecnologias de produção” (Magnoli, 2004, p. 94). Podemos verificar isso nas diversas aplicações encontradas para os conhecimentos e informações acumulados, por exemplo, nas áreas da bioquímica (produção de novos medicamentos), biotecnologia (medicina e agricultura) e robótica (automação industrial). Contudo, as grandes empresas que nasceram com a revolução da informação estão ligadas principalmente à informática e às telecomunicações.

“Na indústria da informação, em regra, o sucesso empresarial depende da transformação de uma nova tecnologia em um padrão para o mercado” (Magnoli, 2004, p. 95). Os empresários que conseguem esse feito implantam seus produtos no mercado duradouramente e obrigam os concorrentes a se adaptarem a esse padrão dominante. Enquanto aquela tecnologia é o padrão do mercado, a empresa que a controla alcança lucros extraordinários, gerados pelo monopólio, que restringe a concorrência e possibilita o estabelecimento de preços elevados.

A substituição tecnológica sempre ocorreu em ritmo acelerado nos ciclos de inovação tecnológica da economia industrial. Os produtos considerados “obsoletos” logo se tornam menos atraentes para o mercado, o que acarreta uma diminuição dos preços e um impulso para o consumo, aumentando o lucro das empresas. “Assim, acumulam-se ‘ruínas tecnológicas’, sob a forma de mercadorias que, poucos anos antes, foram consideradas exemplares da mais alta tecnologia” (Magnoli, 2004, p. 95). Esses produtos descartados raramente são reutilizados ou reciclados, contribuindo para o acúmulo de lixo, que não só causa diversos tipos de poluição como também representa desperdício de matéria e energia.

3.3) Interferência Humana nos Ciclos Biogeoquímicos

“A sabedoria da natureza é tal que não produz nada de supérfluo ou inútil”.

(Nicolau Copérnico)

Matéria e energia são dois conceitos essenciais ligados à vida na Terra. O fluxo unidirecional de energia solar proporciona condições ideais para que possa ocorrer a síntese de matéria orgânica pelos seres autotróficos⁴ e sua posterior decomposição e retorno ao meio ambiente como elementos inorgânicos, através da ação dos microconsumidores heterotróficos⁵. Esse processo de reciclagem da matéria é de total importância, visto que os recursos do planeta são finitos e que a vida depende do equilíbrio natural desse ciclo.

Os elementos primordiais para a manutenção da vida são em torno de quarenta e participam deste ciclo desde o meio inanimado, passando pelos organismos vivos e retornando ao meio original. Eles são incorporados aos organismos em forma de compostos orgânicos complexos ou participam de diversas reações químicas essenciais às atividades dos seres vivos. Um elemento indispensável para os produtores e disponível na forma molecular ou iônica recebe o nome de nutriente. Dentre os principais nutrientes, podemos citar: carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), potássio (K), sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (F), alumínio (Al), zinco (Zn) e outros.

Esses elementos essenciais à vida fazem parte dos ciclos biogeoquímicos (*bio*, porque os organismos vivos interagem no processo de síntese orgânica e decomposição dos elementos; *geo*, porque o meio terrestre é a fonte dos elementos; e *químicos* porque são ciclos de

⁴ Seres que utilizam o CO₂ como fonte de matéria, produzindo seu próprio alimento.

⁵ Seres que utilizam moléculas orgânicas como fonte de matéria.

elementos químicos). A biogeoquímica é a ciência que estuda a circulação de matéria entre os componentes vivos e os componentes físico-químicos da biosfera.

É possível distinguir dois tipos de ciclos biogeoquímicos: os ciclos dos elementos vitais (nutrientes) e o ciclo de um composto vital (água). Assim, identificamos os ciclos sedimentares e gasosos dos elementos químicos e o ciclo hidrológico (da água). Nos ciclos sedimentares (como, por exemplo, do cálcio, do magnésio e do potássio), o reservatório que supre os elementos e os recebe de volta é a litosfera. Já nos ciclos gasosos (como, por exemplo, do carbono, do nitrogênio e do oxigênio), o reservatório é a atmosfera.

Devido às grandes proporções da atmosfera e aos diversos mecanismos de reabastecimento de elementos gasosos (tais como a respiração e a fotossíntese), os ciclos gasosos tendem a ser mais auto-reguláveis do que os ciclos sedimentares. Nesses últimos, a imobilidade relativa de grande parte dos elementos na crosta terrestre faz com que o ciclo esteja mais sujeito a alterações causadas pelas intempéries e pela ação do homem. Conseqüentemente, há uma tendência ao transporte de material para a hidrosfera, tanto por causa da erosão natural (chuvas, ventos, etc.) quanto por causa da erosão acelerada (mineração).

O homem acaba interferindo em todos os ciclos biogeoquímicos. Um bom exemplo é o ciclo do enxofre. As grandes quantidades de dióxido de enxofre liberadas na queima de carvão e óleo combustível em indústrias e usinas termoelétricas acabam aumentando a quantidade de enxofre do ciclo e provocando chuvas ácidas, que não só corroem monumentos históricos como também atacam violentamente a biodiversidade dos lagos, rios e florestas.

Analisaremos os ciclos da água, do carbono e do oxigênio, estudando como o homem interfere neles. A partir daí, poderemos verificar algumas alterações concretas que a humanidade vem causando no delicado equilíbrio da natureza.

Ciclo da Água – A Escassez da Água Potável

A água encontra-se disponível sob várias fases e é uma das substâncias mais comuns na natureza, visto que cobre cerca de 70% da superfície terrestre. É encontrada principalmente no estado líquido, constituindo um recurso natural renovável através do ciclo hidrológico. Todos os organismos precisam de água para sobreviver; portanto, sua disponibilidade é um dos fatores mais importantes que moldam os ecossistemas. Suas principais funções são: regulação térmica (devido ao seu elevado calor específico), manutenção do equilíbrio osmótico e equilíbrio ácido-base, além de ativação de enzimas. A presença da água é essencial para que exista vida no planeta Terra, uma vez que ela atua como reguladora térmica do ambiente, fazendo com que as diferenças de temperaturas entre o dia e a noite sejam minimizadas.

É fundamental que a água apresente condições físico-químicas adequadas para sua utilização pelos organismos. Ela deve conter substâncias essenciais à vida e estar isenta de outras substâncias que possam causar algum mal aos seres que compõem as cadeias alimentares. Desse modo, podemos inferir que disponibilidade de água significa que ela deve estar presente em determinada região tanto em quantidade adequada, quanto com qualidade satisfatória para suprir as necessidades dos seres vivos que vivem ali.

O ciclo hidrológico é um sistema fechado, ou seja, não possui começo e nem fim. Os fenômenos básicos do ciclo hidrológico são a evaporação e a precipitação. A velocidade de troca desse ciclo é muito grande. Os vegetais retiram água do solo através de suas raízes e transpiram por meio das folhas. Nos oceanos, a evaporação excede a precipitação e, nos continentes, ocorre o oposto. Portanto, é possível concluir que boa parte da água de chuva nos continentes provém da evaporação da água dos oceanos. A circulação do vapor de água

é de importância primordial para o clima de regiões diversas, visto que a distribuição das precipitações nas diversas partes do planeta depende dela.

A evaporação ocorre a partir das energias solar e eólica. Na atmosfera, o vapor d'água que forma as nuvens pode transformar-se em chuva, neve ou granizo, dependendo das condições climáticas. Essa transformação provoca o fenômeno atmosférico que chamamos de precipitação. A quantidade, a distribuição espacial e a periodicidade das precipitações, além da evapotranspiração, é que vão caracterizar os principais biomas terrestres.

A precipitação não interceptada pelas plantas atinge a superfície do terreno e parte dela se infiltra no solo, onde as raízes dos vegetais retiram água, enquanto outra parte vai escoando superficialmente até encontrar um riacho, que corre até o oceano, onde o ciclo se repete. A maior ou menor parcela de infiltração vai depender da umidade do solo.

O ciclo hidrológico pode ser dividido nos seguintes processos:

- Detenção: parte da precipitação é detida pela vegetação, depressões do terreno e construções; essa massa de água retorna à atmosfera através da evaporação ou penetra no solo através da infiltração.
- Escoamento superficial: a água que escoar sobre o solo flui para locais de altitudes inferiores, até atingir um rio, lago ou oceano; essa massa de água pode também se infiltrar em camadas superiores do solo, ficar retida ou evaporar.
- Infiltração: a água infiltrada pode sofrer evaporação, ser utilizada pela vegetação, escoar ao longo da camada superior do solo ou alimentar um lençol freático.
- Escoamento subterrâneo: parte da água infiltrada escoar nas camadas subterrâneas, bem mais lentamente do que nas camadas superficiais, alimentando rios e lagos.
- Evapotranspiração: parte da água utilizada pela vegetação é eliminada pelas folhas na forma de vapor.

o Evaporação: em qualquer das fases anteriores, a água pode voltar à atmosfera na forma de vapor, reiniciando o ciclo hidrológico.

o Precipitação: água (em forma de chuva, neve ou granizo) que cai sobre o solo ou um corpo de água (rios, lagos e oceanos).

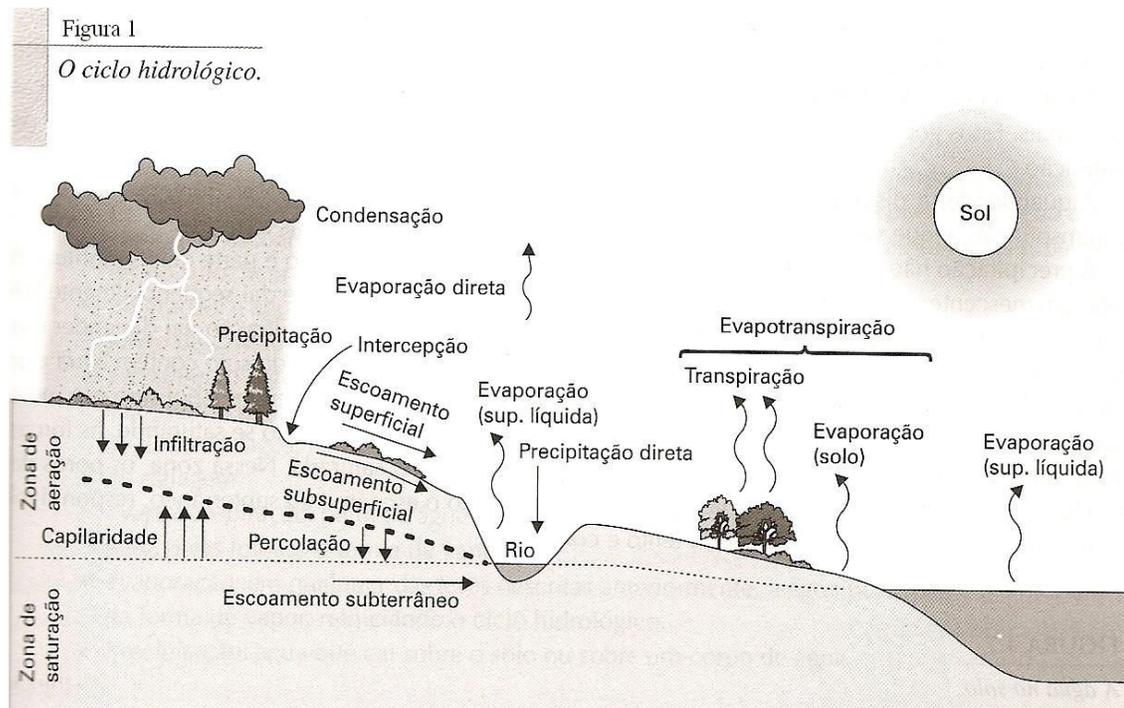


Figura 1 – O Ciclo Hidrológico – Fonte: Braga, 2006, p. 35

Estima-se que a massa total de água existente no planeta seja aproximadamente igual a 265.400 trilhões de toneladas. Entretanto, apesar de existir em abundância, nem toda água pode ser diretamente aproveitada pelo homem. A maior parte da água do planeta (96,5%) é salgada e está presente nos oceanos, sendo imprópria para o consumo humano e de grande parte dos animais. Grande parte da água (3,4%) encontra-se em locais de difícil extração (nas calotas polares, geleiras, subsolo, pântanos e biomassa). A água presente na atmosfera encontra-se em uma porcentagem baixa (0,04%). A pequena parcela restante da água

disponível no planeta (0,06%), utilizada para a sobrevivência do homem e dos animais, encontra-se em rios, lagos e lençóis freáticos. Se considerarmos também que grande parte da água disponível está poluída, veremos que não nos resta mais do que 0,003% do volume total de água do planeta para utilizarmos (Braga, 2006). A contaminação da água doce impede seu uso para abastecimento humano, agravando ainda mais o problema da escassez desse recurso.

A água é distribuída de maneira bastante desigual no espaço e no tempo. Podemos observar essa desigualdade no espaço através da existência tanto de desertos (baixa umidade) quanto de florestas tropicais (alta umidade), e no tempo através das variações da quantidade de precipitação ao longo do ano, decorrentes do movimento de translação da Terra.

Alterações importantes vêm ocorrendo nas fases do ciclo hidrológico por causa de influência humanas, intencionais ou não. Podemos verificar, por exemplo, que a ocorrência de evaporação pode ser alterada pela construção de reservatórios, pela modificação da cobertura vegetal e pelas alterações climáticas causadas pelos gases estufa. Tais modificações podem acarretar mudanças na quantidade de precipitações, afetando, então, a disponibilidade de água.

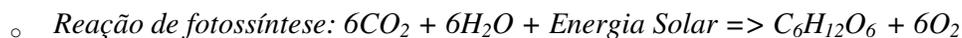
O uso do solo também é um fator de grande importância no ciclo. A urbanização e o desmatamento podem modificar o ciclo da água ao diminuírem, por exemplo, a evapotranspiração. Com o desmatamento, o solo também fica mais úmido, e sua capacidade de infiltração diminui. Por isso, há maior tendência de aumento do escoamento superficial durante as chuvas, o que aumenta a frequência das cheias. Esse fato ainda torna-se mais intenso por causa da diminuição da proteção do solo contra a erosão e de sua permeabilidade, por causa do desmatamento.

Nas áreas urbanas, as construções e pavimentações das ruas acabam por causar a impermeabilização do solo. Quando a precipitação atinge o solo, ocorre escoamento superficial mais intenso, visto que há pouca ou nenhuma capacidade de infiltração disponível. Os sistemas de esgoto geralmente são precários, e o lixo urbano não raramente bloqueia a entrada de ralos e bueiros, o que aumenta ainda mais a frequência das inundações nas grandes cidades, causando diversos danos físicos, econômicos e transtornos aos habitantes.

Ciclo do Carbono – O Aquecimento Global

O reservatório de carbono é a atmosfera, onde ele se encontra na forma de dióxido de carbono (CO₂), um gás inodoro e incolor, nas condições naturais de temperatura e pressão. O carbono é o principal constituinte da matéria orgânica. Seu ciclo é totalmente estável, visto que a quantidade de carbono devolvida ao meio ambiente pelos animais e plantas na respiração é igual à quantidade sintetizada pelos produtores na fotossíntese.

As plantas utilizam o dióxido de carbono e o vapor d'água para, na presença de luz solar, sintetizar compostos orgânicos de carbono, hidrogênio e oxigênio, como a glicose (C₆H₁₂O₆).



Essa expressão é uma simplificação de um conjunto de aproximadamente 80 a 100 reações químicas que ocorrem na fotossíntese. De acordo com ela, podemos observar que a fixação do carbono em sua forma orgânica indica que a fotossíntese é a base da vida na Terra e que a energia solar é armazenada como energia química nas moléculas orgânicas da

glicose. Essa energia é liberada no processo inverso ao da fotossíntese, a respiração, onde há a quebra das moléculas e a conseqüente liberação de energia para a realização das atividades vitais dos organismos.

o *Reação de respiração: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \Rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 640Kcal/mol$ de glicose*

Através da fotossíntese e da respiração, o carbono passa de sua fase inorgânica à fase orgânica e volta para a fase inorgânica, completando, dessa maneira, seu ciclo biogeoquímico. A fotossíntese e a respiração são processos de reciclagem de carbono e oxigênio em várias formas químicas em todos os ecossistemas.

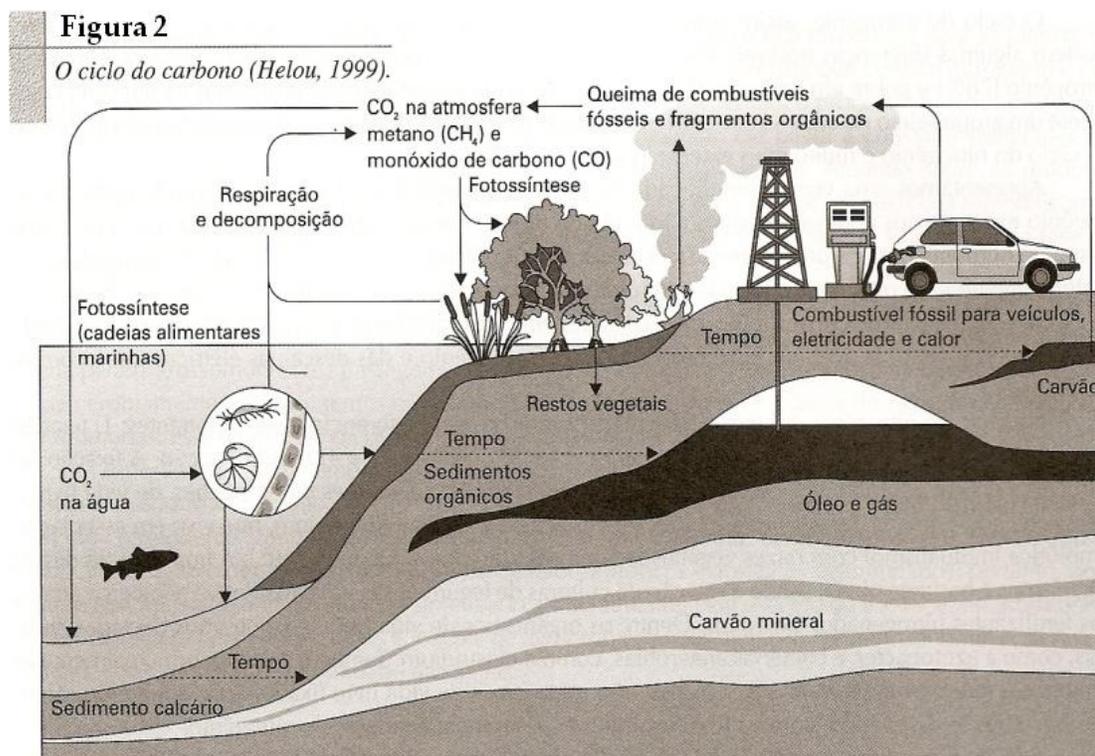


Figura 2: O Ciclo do Carbono - Fonte: Fonte: Braga, 2006, p. 29

A concentração de CO₂ na atmosfera é de 0,032%. Com esse número tão baixo, parece impossível que ocorra a síntese de aproximadamente 50 a 60 x 10⁹ toneladas de carbono por ano no processo de fotossíntese (Braga, 2006). No entanto, este fato é explicado pela alta taxa de reciclagem de carbono e pela existência de um reservatório auxiliar de carbono: o oceano. Existe uma importante interação entre o CO₂ atmosférico e o aquático. Caso haja aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, parte dele será absorvida pelo oceano, ficando dissolvida na água.

No ciclo do carbono, podemos distinguir um ciclo principal (ciclo rápido), do qual participam os produtores, consumidores e decompositores e onde são realizados os processos de fotossíntese e respiração, e um ciclo secundário (ciclo lento), onde plantas e animais decompostos são incorporados por processos geológicos na crosta terrestre e transformados em calcário e combustíveis fósseis, que ficam de fora do ciclo principal. Portanto, os combustíveis fósseis são energia solar armazenada na forma de moléculas orgânicas no interior da Terra.

Desde a Revolução Industrial, o homem faz uso intenso dessa energia armazenada e, no processo de queima (respiração), devolve o CO₂ à atmosfera a uma taxa superior à capacidade assimiladora das plantas, pela fotossíntese, e dos oceanos, pela reação de difusão. Esse desequilíbrio do ciclo natural acaba causando alterações no efeito estufa, pois uma maior quantidade de CO₂ na atmosfera retém mais calor e, conseqüentemente, gera um aumento da temperatura global. Cerca de 50% do excesso de CO₂ gerado é absorvido pelos oceanos (Braga, 2006). Mas até que ponto os oceanos suportarão o aumento de CO₂? Múltiplos fatores intervêm no mecanismo de recuperação do sistema.

O efeito estufa é um processo que ocorre quando uma parcela dos raios infravermelhos refletidos pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases (como o CO₂) presentes na atmosfera. Como conseqüência, a temperatura média da Terra permanece em

torno de 15°C (Braga, 2006), maior do que seria na ausência desses gases. O efeito estufa dentro de uma determinada faixa é essencial pois, sem ele, a vida como a conhecemos seria inviável, visto que a variação de temperatura entre a manhã e a noite seria muito grande. O grande problema acontece quando o efeito estufa é agravado pela maior emissão de gases estufa (CO₂, metano, óxido nitroso e CFCs), que desestabilizam o equilíbrio da energia do planeta e originam um fenômeno conhecido como aquecimento global (o aumento da temperatura média do planeta).

Ao chegar às reservas de combustíveis fósseis, contidas na geosfera, o homem está abrindo uma válvula no planeta, e liberando milhões de toneladas por ano de dióxido de carbono da geosfera na atmosfera, interrompendo, dessa maneira, o ciclo lento. Além disso, ao destruir as florestas, transformando-as em desertos, o homem também está cortando o suprimento de carbono do ciclo rápido. Essa liberação de dióxido de carbono na atmosfera, além de causar um aumento da temperatura global que ameaça destruir a biodiversidade e até mesmo a vida no planeta, está desequilibrando todo o sistema carbônico planetário.

Ciclo do Oxigênio – A Poluição do Ar e o “Buraco” na Camada de Ozônio

Como já foi dito, as plantas utilizam gás carbônico (CO₂) da atmosfera, luz solar, água e nutrientes da terra para fabricar seu próprio alimento, num processo denominado fotossíntese. Esse processo, além de formar açúcares necessários ao desenvolvimento do vegetal, libera oxigênio na atmosfera. Os animais precisam do oxigênio para respirar. O processo de respiração é indispensável para que eles realizem todas as suas atividades e funções vitais.

Uma vez que não têm a capacidade de produzir seu próprio alimento, os animais obtêm energia através da ingestão de outros seres. Na cadeia alimentar, os animais herbívoros (ou

consumidores primários) se alimentam de vegetais, para obter os açúcares produzidos por eles. O produto residual desses açúcares é o gás carbônico, liberado na expiração. Assim, as plantas fornecem oxigênio e açúcares necessários aos animais que, por sua vez, oferecem gás carbônico às plantas, componente indispensável para que elas produzam seu alimento. Os principais vegetais produtores de oxigênio são o fitoplâncton (conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade fotossintética e vivem dispersos pela água).

Os átomos do elemento oxigênio utilizados pelos seres vivos encontram-se combinados dois a dois, constituindo o gás oxigênio (O_2), um dos componentes da atmosfera de nosso planeta, ou associados ao hidrogênio, constituindo a água, ou na forma de CO_2 . A atmosfera é composta aproximadamente de 78% de nitrogênio (N_2), 21% de oxigênio (O_2) e 1% de outros gases (Braga, 2006). Entretanto, a emissão crescente dos gases estufa vem aumentando a parcela desses gases na atmosfera e, conseqüentemente, diminuindo a parcela de oxigênio, causando a poluição atmosférica, problema presente principalmente nas grandes cidades e responsável por inúmeras doenças respiratórias e pela queda da qualidade de vida.

Parte do oxigênio da atmosfera concentra-se entre quinze e trinta quilômetros da superfície, na forma de ozônio (O_3). Essas moléculas interceptam as ondas ultravioletas irradiadas pelo sol. As ondas ultravioletas impediriam que existisse vida no planeta Terra, não fossem as moléculas de ozônio, que as impedem de chegar ao nível do chão. Esse bloqueio ocorre em uma região da atmosfera denominada camada de ozônio.

O oxigênio de baixa altitude permite-nos respirar, existir, e o oxigênio de grandes altitudes é o salvaguarda de nossa existência. Sem oxigênio e ozônio, não haveria vida na Terra na forma em que a conhecemos hoje. A troca de oxigênio entre a vida e a atmosfera configura uma das principais parcerias químicas do planeta.

Enquanto milhares de espécies preparam, involuntariamente, essa atmosfera perfeita para nossa existência, nós, humanos, a espécie pensante, estamos poluindo o ar, causando a

diminuição da concentração de ozônio na camada de ozônio e aumentando consideravelmente a temperatura média global, o que pode resultar na perda da biodiversidade do planeta ou mesmo no desaparecimento total da vida do planeta Terra.

No início da segunda metade do século XX, as pesquisas da indústria química voltada para a refrigeração apresentaram gases não venenosos, não inflamáveis, não oxidantes e que não causavam irritações ou queimaduras, denominados clorofluorcarbonetos ou CFCs, que passaram a constituir equipamentos de refrigeração, aerossóis, desodorantes, solventes e muitos outros produtos.

No final da década de 1960, já eram liberadas em torno de um milhão de toneladas de CFCs por ano (PLANETA sob pressão, 1991). Uma vez liberadas na atmosfera, as moléculas dos CFCs sobem até a camada de ozônio e se espalham por todo o planeta. Elas são estáveis quando estão em condições normais de temperatura e pressão, mas quando são excitadas pela radiação ultravioleta acabam se desestabilizando e liberando um átomo de cloro, que destrói as moléculas de ozônio, permanecendo intacto durante todo o processo. Uma vez em uma camada alta da atmosfera, o cloro demora muitos anos para descer até uma camada mais baixa. Neste período, cada átomo de cloro destrói milhões de moléculas de ozônio.

Apesar dos gases que prejudicam a camada de ozônio serem emitidos em todo o mundo – principalmente no hemisfério norte – é na Antártida que a falha na camada de ozônio é maior. A diminuição da espessura da camada acaba permitindo a entrada de um número muito grande de radiações ultravioletas, que causam degeneração celular (podendo ocasionar câncer de pele) e morte de grande parte do fitoplâncton, essencial para o reabastecimento de oxigênio na atmosfera (PLANETA sob pressão, 1991).

Em quantidades muito pequenas, as radiações ultravioletas são úteis à vida, contribuindo para a produção de vitamina D, indispensável para o desenvolvimento dos ossos. No entanto,

a exposição prolongada e sem proteção a esse tipo de radiação é prejudicial e causa anomalias nos seres vivos. Em casos extremos, pode levar à morte. A radiação ultravioleta excessiva também pode diminuir a taxa de crescimento de plantas, aumentar a degradação de plásticos e afetar ecossistemas terrestres e aquáticos, além de alterar a distribuição térmica na atmosfera, causando grandes impactos ambientais e climáticos.

Cerca de dois anos após a descoberta do “buraco” na camada de ozônio sobre a atmosfera da Antártica, os governos de diversos países (a maioria da União Européia), assinaram em 1987 o Protocolo de Montreal, com o objetivo de reconstituir a concentração de ozônio na camada de ozônio. O único método conhecido de proteção dessa camada é limitar a emissão dos produtos que a danificam e substituí-los por outros, tais como clorohidrofluorcarbonetos.

Mais de 60 países comprometeram-se a reduzir em 50% o uso de CFC até finais de 1999, com o Protocolo de Montreal, que entrou em vigor em 1989 e visa reduzir, progressivamente, as emissões dos gases que provocam a degradação da camada de ozônio. Na Conferência de Londres, em 1990, concordou-se em acelerar os processos de eliminação dos CFCs, impondo a eliminação total de sua produção até 2000, tendo sido criado um fundo de ajuda aos países em desenvolvimento para esse fim. Os Estados Unidos, Canadá, Suécia e Japão anteciparam essa data para 1995 e a União Européia decidiu parar com a produção até janeiro de 1996.

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, o Protocolo de Montreal tem dado bons resultados. Sem a forte adesão ao Protocolo, os níveis de substâncias prejudiciais para o ozônio seriam cinco vezes maiores do que são hoje. Mesmo assim, a luta pela restauração da camada de ozônio tem de continuar, pois as substâncias prejudiciais a ela têm um tempo de vida longo. A Organização Meteorológica Mundial (WMO), no seu relatório de 2006, prevê que a redução na emissão de CFCs, resultante do Protocolo de Montreal, resultará na

diminuição gradual do “buraco” na camada de ozônio, com uma recuperação total por volta do ano de 2065.

O êxito do Protocolo de Montreal evidencia o sucesso da cooperação entre países e organizações internacionais para um fim comum. Só o cumprimento integral e continuado das disposições do Protocolo por parte dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento poderá garantir a recuperação total da camada de ozônio. Se fomos capazes de entrar em um acordo acerca do “buraco” na camada de ozônio e agir em direção à recuperação da camada, por que perder as esperanças de se conseguir um acordo efetivo e eficiente acerca do aquecimento global e dos outros problemas sócio-ambientais da atualidade?

O “buraco” na camada de ozônio e o aquecimento global são problemas ambientais distintos, causados principalmente pela atividade humana, embora é provável que se inter-relacionem de várias maneiras:

- As substâncias que causam a destruição da camada do ozônio, como os CFCs, também contribuem para o efeito estufa;
- A camada de ozônio provavelmente também contribui para manter o balanço de temperatura no planeta Terra; a rarefação desta camada reduz o efeito estufa;
- O aumento de exposição da superfície terrestre aos raios ultravioleta pode alterar a circulação dos gases estufa, aumentando o aquecimento global. Em particular, prevê-se que o aumento de raios ultravioleta suprima a produção primária nas plantas terrestres e no fitoplâncton marinho, reduzindo a quantidade de CO₂ que absorvem da atmosfera;
- Prevê-se que o aquecimento global possa contribuir para a destruição do ozônio, uma vez que, além de aumentar as temperaturas da troposfera, ele resfria a estratosfera, o que

pode favorecer a destruição da camada de ozônio (temperaturas baixas favorecem reações de destruição do ozônio).

No ano 2000, as dimensões do “buraco” na camada de ozônio atingiram um valor máximo de 27 a 28 milhões de km², devido a um inverno particularmente frio. Anteriormente se pensava que este fenômeno era totalmente independente das emissões dos gases de estufa. Entretanto, já se sabe que o aquecimento global pode contribuir para o resfriamento da estratosfera, o que poderia favorecer a destruição do gás ozônio. A eventual correlação entre os dois fenômenos poderá resultar na revisão, para mais longe, das expectativas de recuperação total da camada de ozônio, a menos que o Protocolo de Kyoto venha trazer resultados positivos em breve, fazendo com que os países diminuam a emissão de gases estufa.

O “buraco” na camada de ozônio não se restringe à Antártida. Uma falha semelhante, porém mais fraca, tem sido detectada no Ártico e em outras regiões do planeta. Novos “buracos” poderão surgir sobre qualquer latitude.

CAPÍTULO IV

UMA NOVA RELAÇÃO: EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE

“Simplesmente não existem recursos no planeta para sustentar a expansão do nível de consumo material de um país como os EUA para o resto do mundo”

(José Augusto Pádua)

“Com a quantidade de energia total, que é atualmente usada em todo o mundo, este planeta poderia abrigar apenas 1,1 bilhão de norte-americanos!” (Kupstas, 1997, p. 105). Ainda assim, a sociedade de consumo atual impõe um padrão de consumo insustentável tanto do ponto de vista ecológico quanto material e energético.

“De nada adianta, porém, o desejo de viver como um norte-americano, porque, para se ter seu padrão de consumo, é preciso mão-de-obra barata; é preciso que países mais pobres comprem dos ricos as tecnologias que ficaram obsoletas (como os carros pouco eficientes), e com isso os países ricos arrecadem recursos financeiros para gastar com novas pesquisas automotivas; é preciso que o custo da degradação ambiental seja considerado zero; é preciso que as indústrias poluidoras se localizem no terceiro mundo; enfim, numa sociedade de consumo, é preciso que haja pobres em grande quantidade, para que haja, no máximo, poucos ricos” (Kupstas, 1997, p. 106).

A crise sócio-ambiental demanda urgência. Nunca ficou tão claro que a ação do homem sobre a natureza é responsável pelos grandes desastres ambientais que estão colocando em risco a vida no planeta Terra.

Muitas propostas têm sido formuladas para contribuir em direção à superação dessa crise. Nas páginas seguintes, iremos discutir três delas, que se articulam e se interconectam: a Pedagogia dos 3 R's, o Desenvolvimento Sustentável e a Educação Ambiental.

Precisamos criar um novo tipo de relação com a natureza. Para que isso seja possível, é necessário sairmos de nosso comodismo e do conforto oferecido pela sociedade de consumo e avançarmos em busca da sustentabilidade.

4.1) Pedagogia dos 3 R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar

“Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

(Lavoisier)

A praticidade e a comodidade presentes na sociedade de consumo leva a criações tecnológicas que resultam em uma produção contínua de artigos descartáveis, muitas vezes inúteis ou até mesmo nefastos à qualidade de vida. Os cascos de vidro de refrigerantes que reutilizávamos várias vezes, por exemplo, foram substituídos por garrafas PET descartáveis, pois assim as empresas de refrigerante economizavam com o frete, otimizando seus lucros e repassando para a sociedade os custos de sua lógica mercantil.

Muitos produtos que poderiam ter uma vida útil muito maior são produzidos já com o intuito de durarem pouco, para que as pessoas tenham que comprar o mesmo produto várias vezes. Existem diversos exemplos para esta situação: pilhas, lâmpadas, eletrodomésticos, automóveis e muitos outros. Além disso, é comum as empresas lançarem “novas versões” dos produtos, com algumas pequenas melhorias, para que os consumidores comecem a considerar os produtos que possuem como “obsoletos” e sintam-se impelidos a comprar os produtos mais “modernos”. A mídia possui um papel central na divulgação desses produtos, incentivando as pessoas a consumir e descartar.

Os descartáveis prejudicam a qualidade do meio ambiente das populações que vivem próximas aos lixões, pois demoram centenas ou até mesmo milhares de anos para serem degradados, favorecendo o surgimento de doenças como a dengue. Além disso, ocupam um espaço enorme em aterros sanitários e lixões e representam uma das formas mais exacerbadas de desperdício de matéria e energia da natureza.

É importante ressaltar que os lixões e a poluição não são “agressivos” à natureza. Eles diminuem a qualidade de vida das pessoas que vivem naquela determinada área, bem como de algumas espécies animais e vegetais que vivem ali, mas também favorecem a proliferação de outras espécies. Por exemplo, um lixão pode ser ruim para as árvores, vacas e pessoas que vivem naquele local, mas com certeza favorecerá os urubus, ratos e microorganismos decompositores que habitam aquela área. Nossa luta contra a poluição é, na verdade, uma luta por melhores condições de vida para nós mesmos.

Os elementos naturais passam a ser caracterizados como recursos naturais à medida que o homem se apropria deles para seu próprio uso e benefício. Assim, por exemplo, o petróleo não era um recurso natural até alguém ter encontrado uma utilização para ele. A Pedagogia dos 3 R's envolve, nessa ordem, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos acumulados pela utilização dos recursos naturais transformados em bens de consumo. Dessa maneira, poderemos continuar usufruindo os recursos naturais sem colocar em risco a capacidade da natureza de recompor esses elementos naturais.

Em primeiro lugar, deve-se procurar reduzir os resíduos produzidos. Essa é a forma mais interessante para a preservação ambiental e dos recursos naturais, pois previne o desperdício de matéria e energia da natureza. Uma condição importante para a redução é a produção de produtos com maior longevidade e durabilidade.

Em segundo lugar, deve-se procurar reutilizar os objetos do cotidiano, de forma a contribuir para uma menor acumulação de lixo. Os objetos podem ser reutilizados para compor obras artísticas (estátuas ou quadros podem ser feitos de garrafas PET), produzir objetos simples (porta-retratos ou porta-lápis), realizar a mesma função que tinham antes (cascos de refrigerante retornam ao fabricante para serem novamente utilizados) ou uma função similar (copos de geléia ou requeijão podem ser reutilizados para uso doméstico).

Em terceiro e último lugar, deve-se reciclar, transformar materiais inúteis em novos produtos ou matérias primas, para diminuir a quantidade de resíduos, poupar energia e não desperdiçar recursos naturais valiosos. Podemos utilizar, por exemplo, pneus para produzir tapetes de borracha, matéria orgânica para produzir fertilizantes e latas de alumínio para fabricar outras latas. Algumas empresas utilizam materiais reciclados em seus produtos e utilizam esse fato como estratégia de *marketing*, alegando que eles “beneficiam” o meio ambiente. Entretanto, é importante ressaltar que o esforço da reciclagem demanda sempre um consumo de energia, mesmo que menor do que o utilizado para produzir o mesmo produto pela primeira vez e, por isso, a reciclagem não deve ser prioridade. Devemos primeiro reduzir o consumo, depois reutilizar os materiais e, se não for possível reutilizá-los, só então devemos encaminhá-los para a reciclagem.

Além desses 3 R's, é extremamente importante um quarto R: repassar informações sobre o meio ambiente. Afinal, se queremos realmente fazer alguma diferença, devemos pedir o apoio de vizinhos, amigos, conhecidos e até mesmo de desconhecidos. É crucial a participação de todos nesse processo lento e gradual de mudança de consciência da sociedade. É uma tarefa árdua. Alguns podem até considerá-la utópica. Contudo, os resultados com certeza valem o esforço. Afinal, mudanças sólidas e significativas na sociedade só acontecerão se elas estiverem enraizadas na consciência e nas atitudes dos cidadãos.

Podemos colaborar com a Pedagogia dos 3 R's de muitas maneiras. Todas elas vão em direção contrária ao consumismo e ao desperdício de produtos e energia. Na Alemanha, por exemplo, as pessoas deixam as embalagens dos produtos no supermercado para serem reutilizadas e levam para casa apenas o produto. Também devolvem ao supermercado os palitos de fósforo já utilizados, para que a madeira seja reutilizada. Aqui são citadas algumas

medidas simples que podemos adotar em nosso cotidiano e que, se passadas adiante, podem fazer grandes diferenças:

Reduzir:

- Evite comprar produtos dos quais não necessita;
- Utilize os produtos até o fim;
- Prepare as refeições no exato limite de suas necessidades;
- No supermercado, peça para não colocarem suas compras em sacos plásticos se vai comprar apenas um ou dois produtos;
- Se possível, ao fazer compras, leve sacos plásticos que você tenha em casa;
- Evite produtos com embalagens de plástico ou com excesso de embalagens: além de serem mais caros, eles produzem mais resíduos;

Reutilizar:

- Guarde os alimentos em recipientes que você poderá utilizar novamente, e não em papéis de alumínio ou plástico;
- Utilize os restos orgânicos de seu lixo doméstico para adubar seu jardim ou horta.

Reciclar:

- Compre produtos reciclados ou biodegradáveis sempre que possível;
- Separe o lixo nas latas de coleta seletiva (papéis, vidros, metais, plásticos e orgânicos). Se tiver dúvidas sobre a colocação de um determinado objeto na lata adequada, opte por uma lata de material indiferenciado, pois um só objeto não adequado ou sujo pode contaminar uma grande quantidade de embalagens;
- Se for encaminhar o lixo para a coleta seletiva, não coloque embalagens de diferentes materiais umas dentro das outras ou em sacos atados, pois na fase de triagem os operadores não podem ficar desatando nós para abrir os sacos;
- Não coloque nas latas de coleta seletiva materiais cortantes, produtos tóxicos, mal cheirosos ou sujos;
- Recicle o óleo de motor ou certifique-se que sua oficina o faz.

Repassar:

- Pressione as autoridades e denuncie situações de poluição ou atitudes que irão prejudicar a qualidade do meio ambiente;
- Sensibilize seus parentes e amigos e outras pessoas que conheça para levarem em consideração a questão do meio ambiente. Dessa maneira, todos nós só teremos a ganhar.

Uma grande crítica que se faz à Pedagogia dos 3 R's é que ela apenas passaria a responsabilidade dos problemas sócio-ambientais para a população, quando na verdade os maiores poluidores seriam as grandes indústrias. Essa colocação é muito conveniente, visto que a degradação causada pela população é muito menor do que a causada pelos grandes complexos industriais.

Entretanto, a Pedagogia dos 3 R's não exclui a participação política dos cidadãos contra a poluição e a extorsão dos recursos naturais. Ao contrário, incentiva uma consciência ambiental mais sedimentada e uma ação sócio-política mais engajada na luta pelo desenvolvimento sustentável. Enquanto exigimos das autoridades uma atenção maior aos problemas sócio-ambientais, por que não fazer a nossa parte e diminuir, nem que seja um pouco, a quantidade de lixo e o desperdício de recursos naturais?

4.2) Desenvolvimento Sustentável e a Crítica ao Crescimento Ilimitado

*"Sempre houve o suficiente no mundo para todas as necessidades humanas.
Nunca haverá o suficiente para a cobiça humana."*

(Mahatma Gandhi)

O modelo de desenvolvimento adotado pelos homens até a atualidade é “um sistema aberto, que depende de um suprimento contínuo e inesgotável de matéria e energia que, depois de utilizadas, são devolvidas ao meio ambiente (jogadas fora)” (Braga, 2006).

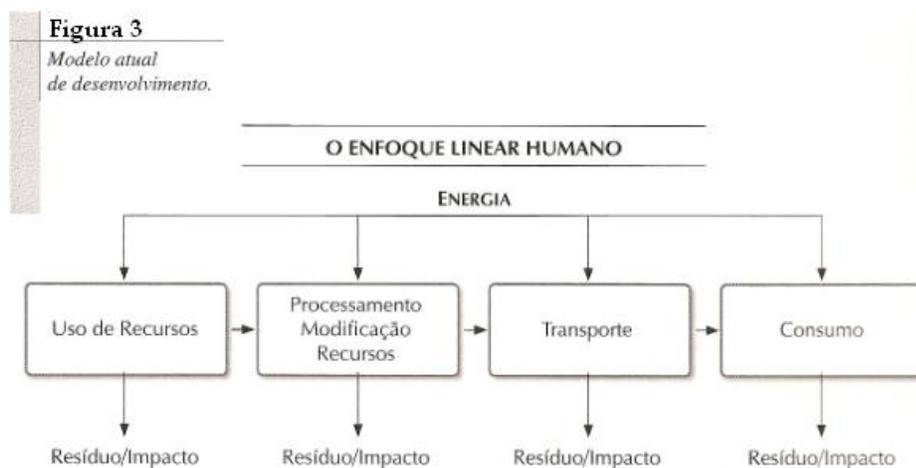


Figura 3: Modelo atual de desenvolvimento - Fonte: Braga, 2006, p. 47

Para que o desenvolvimento seja alcançado por esse modelo, ou seja, para que os homens garantam sua sobrevivência através desse modelo, o planeta deveria possuir:

1. suprimento inesgotável de energia;
2. suprimento inesgotável de matéria;
3. capacidade infinita de reciclar matéria e absorver resíduos.

Como o Sol deve fornecer energia ao planeta Terra por cerca de mais cinco bilhões de anos, pode-se admitir que o suprimento de energia seja inesgotável. Contudo, não podemos afirmar o mesmo sobre a matéria, cuja quantidade é finita. Com relação à capacidade de reciclar matéria e absorver resíduos, ao longo da história temos observado limites na resiliência do meio ambiente. A humanidade “precisa conviver com níveis indesejáveis e preocupantes de poluição do ar, da água e do solo e com a conseqüente deterioração da qualidade de vida” (Braga, 2006).

Assim, podemos concluir que o crescimento populacional contínuo observado no mundo contemporâneo é incompatível com um ambiente finito, onde os recursos e a capacidade de absorção e reciclagem de resíduos são limitados. Além disso, o aumento cada vez maior do consumo individual torna a situação ainda mais preocupante. É mais do que urgente e necessário alterarmos o modelo de desenvolvimento da sociedade humana.

Os ambientalistas questionam a ideologia do “crescimento ilimitado” que está por trás desse modelo de desenvolvimento. Predominante nas sociedades contemporâneas, ela é considerada quase um dogma, sendo aceita por governos de direita e de esquerda, de países ricos e pobres, estando na base das políticas econômicas em todo o globo.

Segundo essa ideologia, “o crescimento acelerado e sem limites da produção material não só é possível e necessário, como também define o próprio nível de ‘progresso’ do país” (Pádua, 2004, p. 46). Assim, fica estabelecida uma visão reducionista, baseada na quantidade de produção material, que classifica os países em “desenvolvidos”, “subdesenvolvidos” ou “em desenvolvimento”, quase nunca levando em conta a qualidade humana e o tipo de distribuição social dessa produção.

Como exemplo dessa mentalidade podemos citar o PNB (Produto Nacional Bruto), que registra apenas a criação positiva de produção econômica, sem levar em conta sua natureza social ou os efeitos sobre o meio ambiente. “A derrubada comercial de uma floresta, ou a

exploração até o esgotamento de um poço de petróleo, são contabilizadas no PNB apenas como criação positiva de riqueza, sem que se desconte a perda definitiva de bens naturais de valor incalculável” (Pádua, 2004, p. 46-47).

A atual crise sócio-ambiental nos conduz a um profundo questionamento dessa ideologia: será que o crescimento ilimitado é possível e, mais do que isso, é desejável?

É necessário esclarecer que os ambientalistas não são “inimigos do progresso” contra o desenvolvimento de novas tecnologias. São, isso sim, questionadores da própria noção atual de progresso, não aceitando a idéia de que acumular capital seja o caminho para atingi-lo. Assim, são contra o modelo histórico de desenvolvimento no qual se baseou o capitalismo industrial e a ideologia do crescimento ilimitado.

Quanto à questão das bases materiais, já vimos que não é possível uma economia de crescimento ilimitado em um planeta finito de recursos limitados. Além dos recursos renováveis não terem capacidade de se auto-reproduzirem na velocidade exigida pela lógica do crescimento acelerado, os ecossistemas não têm capacidade de absorver indefinidamente os detritos gerados pela sociedade urbano-industrial.

O atual modelo de desenvolvimento também traz com ele diversos custos sociais, como a fragmentação e perda de criatividade no trabalho, a mercantilização do espaço de lazer, a perda de autonomia e vivência comunitária e a privatização dos benefícios e distribuição dos custos sociais e ecológicos da produção. Sobre este último problema, José Augusto Pádua denuncia:

“Os mais pobres são os que recebem com maior impacto os efeitos da degradação ambiental, com o agravante de não terem acesso a condições favoráveis de saneamento, alimentação, etc., e não poderem se utilizar dos artifícios de que os ricos normalmente se valem para escapar do espaço urbano poluído (casas de campo, viagens, etc.). (Pádua, 2004, p. 56-57)

Levando-se em conta o conjunto dos fatores sociais e ecológicos, é necessário definir que tipo de crescimento pode ser considerado socialmente desejável e ecologicamente sustentável.

“O crescimento coletivo da cultura, da educação, do prazer e alegria de viver, por exemplo, é desejável e não necessita possuir limites ecológicos, uma vez que se refere basicamente a riquezas não materiais. O crescimento regulado da produção social, por outro lado, voltada para a satisfação das necessidades humanas, é necessário e desejável, não sendo incompatível com a manutenção do equilíbrio ecológico, desde que em seu planejamento e execução se tenha sempre em mente a questão ambiental”. (Pádua, 2004, p. 50)

O grande problema é que o modelo atual de desenvolvimento, além de ignorar a existência de limites ecológicos, não cresce em função das necessidades humanas, e sim de sua própria dinâmica interna, uma vez que o crescimento é para ele um fim e não um meio. Tendo o crescimento como base do seu funcionamento, esse modelo se utiliza de qualquer artifício para mantê-lo. “Como a natureza é a fonte de onde se retiram os recursos para alimentar essa fome de crescer, não é difícil perceber o impacto ambiental que esse modelo acarreta. E surge então a ‘crise ecológica’” (Pádua, 2004, p.50).

Embora a sociedade atual já tenha despertado parcialmente para a crise sócio-ambiental, “há muito ainda para ser feito em termos de educação e cooperação entre os povos e em termos de meio ambiente” (Braga, 2006). Nosso conhecimento sobre o planeta é pequeno, mas suficiente para saber que precisamos aprender a habitá-lo e usufruir dele de maneira consciente e responsável, sem esquecer de cultivá-lo para que possa sustentar também as gerações futuras.

O conhecimento atual sobre as leis físicas e o funcionamento dos ecossistemas nos dá a base científica necessária para a concepção do *modelo de desenvolvimento sustentável*, que deve funcionar como um sistema fechado.

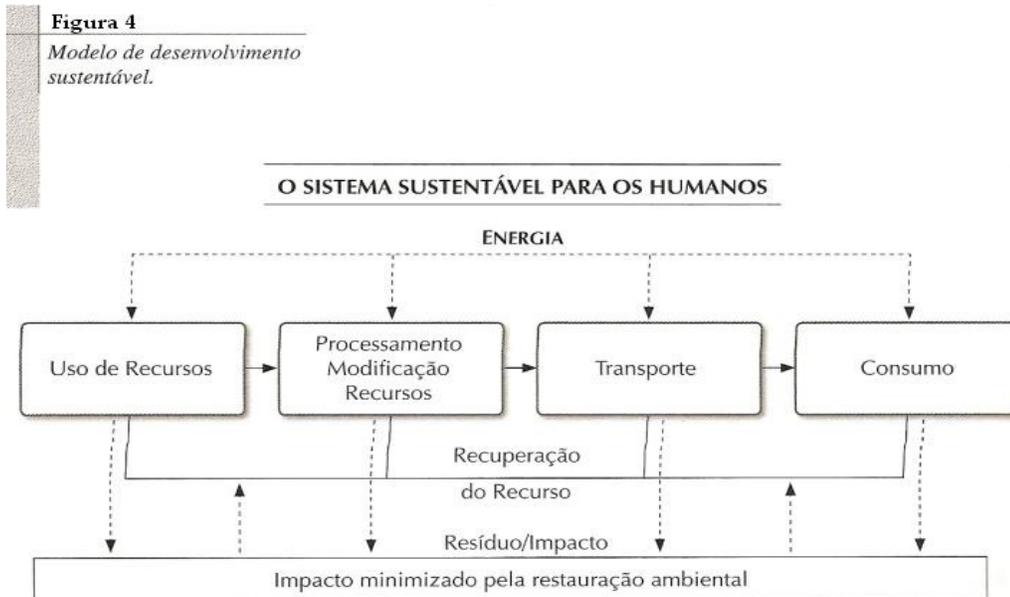


Figura 4: Modelo de desenvolvimento sustentável - Fonte: Braga, 2006, p. 48

O modelo de desenvolvimento sustentável é baseado nas seguintes premissas:

1. dependência do suprimento externo contínuo de energia (Sol);
2. uso racional da energia e da matéria com ênfase à conservação, em contraposição ao desperdício;
3. reciclagem e reutilização dos materiais;
4. controle da poluição, gerando menos resíduos;
5. controle do crescimento populacional em níveis sustentáveis, com perspectivas de estabilização da população.

Um fato importante que diferencia esse novo modelo (figura 4) do anterior (figura 3) é a reciclagem e o reuso dos recursos aliados à restauração do meio ambiente. É também

relevante destacarmos que, mesmo com a estabilização da população, o controle da poluição e a reciclagem, o aumento do consumo nos países periféricos para os padrões dos países centrais pode gerar desequilíbrios no balanço global de energia no planeta, acarretando mudanças globais cujas conseqüências são imprevisíveis.

Sendo assim, mais do que tornar o modelo de desenvolvimento sustentável, precisamos redefinir as bases de nossa sociedade, de forma a torná-la mais justa, onde todos tenham acesso ao necessário para sua sobrevivência. Para que isso seja possível, aqueles que possuem muito terão que abrir mão de grande parte de sua riqueza e seus bens supérfluos, para que os que possuem pouco ou nada possam ter o que necessitam.

Sendo assim, por que os ambientalistas não apontaram os países industriais ditos socialistas como uma alternativa ao modelo histórico do desenvolvimento capitalista? Apesar de esta ser uma questão complexa, podemos afirmar que a meta do crescimento acelerado continuou a ser o motor da economia nos países socialistas, e os resultados ecológicos foram igualmente desastrosos.

Embora a estatização dos meios de produção tivesse reduzido a ganância dos investidores privados, os interesses do Estado não se mostraram mais sensíveis à destruição do meio ambiente. Para piorar a situação, a ausência da liberdade de expressão restringia ainda mais o espaço de denúncia e reivindicação públicas, ambas essenciais para fazer frente tanto aos problemas ecológicos quanto aos sociais.

“O pensamento ecológico é, de certa forma, bastante materialista. Ele está mais preocupado com a ação concreta das estruturas sociais no mundo real do que com a maneira ideológica pela qual elas se autodefinem politicamente. (...) Do ponto de vista do modelo de civilização, portanto, todas as sociedades industriais, inclusive as ditas socialistas, seguem, com algumas variantes, o mesmo modelo, que é o modelo histórico do crescimento capitalista”. (Pádua, 2004, p. 61)

É por este motivo que os ambientalistas, embora em sua maioria critiquem a desigualdade social e a exploração do homem e da natureza no sistema capitalista, não assumem posições políticas de esquerda. A Educação Ambiental, como veremos a seguir, surge justamente para tentar criar propostas de uma nova relação homem/natureza que consiga conciliar sustentabilidade ambiental e igualdade social.

4.3) Educação Ambiental: Proposta de uma Nova Relação Homem/Natureza

“Todas as flores do futuro estão nas sementes de hoje.”

(Provérbio Chinês)

Educação ambiental normalmente é entendida como um ramo da educação cujo objetivo é a disseminação do conhecimento sobre o meio ambiente, a fim de ajudar na sua preservação e na utilização sustentável de seus recursos.

Assim, a educação ambiental propõe modificar as bases do nosso olhar sobre a natureza, transformar nossa maneira de concebê-la e reavaliar nossas ações sobre o planeta. André Trigueiro coloca essa questão da seguinte maneira:

“Somos escravos de um olhar reducionista, que relega muitas vezes à natureza a função de apenas nos suprir de alimentos, energia, matéria-prima e belas paisagens. Dilapidamos o patrimônio natural sem a percepção de que somos parte do planeta, de que o meio ambiente começa no meio da gente, a partir da nossa constituição física, e de que a água, o ar, o solo e a luz solar são elementos fundamentais à manutenção da vida. (...) É preciso comunicar esse saber, traduzi-lo sem o peso do jargão ecológico-científico, torná-lo inteligível ao maior número possível de pessoas, a fim de que uma nova cultura se manifeste na direção da sustentabilidade. De que vale o saber se não sabemos comunicá-lo?” (*apud* Mendonça, 2005, p. 9-10)

Para Marcos Reigota, mais do que educar os cidadãos para ajudar a preservar o meio ambiente natural, a educação ambiental deve ser uma educação política.

A principal causa dos problemas sócio-ambientais não é a quantidade de pessoas no planeta que precisam cada vez mais transformar os elementos naturais em recursos para conseguir alimentos, roupas e moradias. É primordial compreender que a maior parte do problema reside no excessivo consumo desses elementos por uma pequena parcela da

população mundial e no desperdício e produção de artigos inúteis e nefastos à qualidade de vida. Portanto, a solução não é simplesmente preservar determinadas espécies de animais e vegetais e os elementos naturais, mas primordialmente refletir sobre e transformar as relações políticas, sócio-econômicas e culturais entre os homens e entre a humanidade e a natureza (Reigota, 2004).

A educação ambiental como educação política prioriza a ética e enfatiza antes a questão do “por que” fazer para depois perguntar “como” fazer. Ela contribui para que os cidadãos possam refletir e exigir justiça social, cidadania, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. Assim, está “impregnada da utopia de mudar radicalmente as relações que conhecemos hoje, sejam elas entre a humanidade, sejam entre esta e a natureza” (Reigota, 2004, p. 11).

É vital que os cidadãos do mundo lutem por um crescimento econômico sem repercussões nocivas sobre a população, que não deteriore de nenhum modo seu meio ambiente nem suas condições de vida. A educação ambiental deve orientar-se para a comunidade e procurar incentivar o indivíduo a participar ativamente da resolução dos problemas em seus contextos específicos. Deve ser sempre levada em conta uma frase muito usado pelos ambientalistas: “Pensamento global e ação local, ação global e pensamento local”.

Obviamente a educação ambiental não resolverá todos os problemas sócio-ambientais por si só, mas ela pode contribuir decisivamente para isso, na medida em que ajuda a formar cidadãos conscientes de seus direitos e deveres e da problemática global, que atuam de forma positiva em suas comunidades. Embora os resultados não sejam imediatos, são enraizados na ética e no profundo conhecimento sobre a realidade global.

“Claro que a educação ambiental por si só não resolverá os complexos problemas ambientais planetários. No entanto ela pode

influir decisivamente para isso, quando forma cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres. Tendo consciência e conhecimento da problemática global e atuando na sua comunidade, haverá uma mudança no sistema, que se não é de resultados imediatos, visíveis, também não será sem efeitos concretos”. (Reigota, 2004, p. 12)

A Carta de Belgrado, publicada em 1975, define seis objetivos da educação ambiental:

1. *Conscientização*: contribuir para que os indivíduos e grupos construam consciência do meio ambiente global e dos problemas sócio-ambientais e se tornem sensíveis aos mesmos.
2. *Conhecimento*: levar os indivíduos e os grupos a adquirirem uma compreensão essencial do meio ambiente global, dos problemas a ele interligados e do papel e da responsabilidade crítica dos seres humanos.
3. *Comportamento*: levar os indivíduos e os grupos a adquirirem o sentido dos valores sociais, um sentimento profundo de interesse pelo meio ambiente e a vontade de contribuir para sua proteção e qualidade.
4. *Competência*: levar os indivíduos e os grupos a adquirirem os conhecimentos técnicos necessários para que soluções para os problemas ambientais sejam alcançadas.
5. *Capacidade de avaliação*: levar os indivíduos e os grupos a avaliarem medidas e programas relacionados ao meio ambiente em função de fatores ecológicos, políticos, econômicos, sociais, estéticos e educativos. A educação ambiental deve buscar traduzir o jargão técnico-científico para a compreensão de todos.
6. *Participação*: levar os indivíduos e grupos a perceberem suas responsabilidades e necessidades de ação imediata para a solução de problemas ambientais.

A educação ambiental proposta por Marcos Reigota não se limita à transmissão de conhecimentos sobre a natureza, mas se lança à possibilidade de ampliação da participação política dos cidadãos. Procura consolidar a democracia, a solução de problemas ambientais e uma melhor qualidade de vida para todos. “Ela busca estabelecer uma nova aliança entre a humanidade e a natureza, desenvolver uma nova razão que não seja sinônimo de autodestruição, exigindo o componente ético nas relações econômicas, políticas e sociais” (Reigota, 2004, p. 58-59). O diálogo entre gerações e culturas em busca de cidadania é essencial.

Dessa maneira, a educação ambiental está empenhada em realizar seu projeto utópico de estabelecer uma sociedade mais justa para todos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme podemos perceber ao longo deste trabalho, a relação entre o homem e o meio ambiente depende da concepção que o homem tem dele mesmo e da natureza. Assim, através da análise histórica realizada nesta pesquisa e baseando-se no fato de que cada sociedade tem uma cultura única e concepções próprias, não é difícil concluir que a humanidade já se relacionou de diversas maneiras com a natureza.

Na Pré-história, o homem não se considerava um ser separado da natureza. Enxergava-a como uma mãe que acolhia a todos e cuidava para que tivessem o que precisavam para viver bem. Retiravam do meio apenas o necessário e viviam basicamente do consumo de recursos renováveis. A coleta de frutos e a caça eram praticadas em uma escala tão pequena e a poluição gerada era tão pouca que deixavam praticamente intacto o funcionamento dos ecossistemas.

Mesmo na Antigüidade Clássica, que já apresentava sociedades urbanas e comerciais, a produção e a densidade populacional ainda não eram muito significativas, não ameaçando de forma generalizada o equilíbrio do meio natural. Contudo, documentos gregos e romanos comprovam desastres ecológicos localizados, como extinção de florestas, erosão de solos e poluição do ar. O homem, mesmo vendo a si mesmo como parte integrante da *physis*, começa a explorar a natureza de tal forma a causar alguns desequilíbrios.

Com o predomínio das áreas rurais na economia da Idade Média, o impacto destrutivo da ação humana não avançou muito, mantendo-se em nível suportável, apesar dos registros de problemas ambientais causados principalmente pela queima de carvão. É nessa época que o homem começa a entender-se como uma entidade separada da natureza. Dessa forma, surge o paradoxo do homem não-natural, que teoricamente pode se aproveitar dos benefícios da natureza sem sofrer conseqüências.

Foi na Idade Moderna que se desenvolveu uma concepção de natureza que levaria o homem a se considerar dominador desta. A natureza, que já era considerada inferior ao homem, deixa de ser orgânica e divina e passa a ser racional e controlável. Desse modo, está pronta para funcionar como fonte de matérias-primas para as indústrias.

Desde então, a intensidade da ação do homem sobre a natureza só tem se tornado maior, como vimos na formação da sociedade de consumo, no Imperialismo, na rápida substituição tecnológica característica da Revolução Tecnocientífica e nos desequilíbrios causados nos ciclos biogeoquímicos. A crise sócio-ambiental tem se agravado a cada dia e se manifestado de diversas maneiras, como podemos constatar ao sofrer as conseqüências do aquecimento global, dos diversos tipos de poluição, da chuva ácida, da escassez de recursos naturais e de água potável, entre outros fenômenos.

A superação dessa crise só ocorrerá quando conseguirmos modificar as bases de nossa relação com a natureza. O processo civilizatório não pode conter em si o risco da extinção do homem e da biodiversidade do planeta, e sim possibilitar um convívio social livre de opressões.

Assim, nossa missão não é apenas preservar o planeta. É necessário restabelecermos nossas prioridades, modificando a concepção que temos de nós mesmos e da natureza e reconstruindo as bases de nossa organização sócio-econômica. Caso contrário, qualquer esforço no sentido de tentar minimizar ou eliminar os problemas ambientais será apenas paliativo e não representará uma mudança duradoura e sustentável.

A Educação Ambiental parece representar o melhor caminho de superação da atual crise sócio-ambiental, propondo uma nova maneira de relacionamento com a natureza e com as pessoas, baseada na ética e na justiça.

Mesmo se considerarmos inválido o exemplo de harmonia social e ambiental das sociedades matrísticas, argumentando que não podemos ter certeza de acontecimentos tão

antigos, isso não significa que uma sociedade mais justa e sustentável não seja possível, e que não devemos continuar avançando nessa direção.

Ainda temos chance de provar que não somos uma “inteligência estúpida”.

BIBLIOGRAFIA

Livros

- ALBORNOZ, Suzana. **O que é trabalho**. Editora Brasiliense: Coleção Primeiros Passos. 3. ed. São Paulo, 1988.
- ANTUNES, Ricardo. **A dialética do trabalho: escritos de Marx e Engels**. Editora Expressão Popular. 2. ed. São Paulo, 2005.
- BRAGA, Benedito, *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. Editora Pearson Prentice Hall. 2.ed. São Paulo, 2006.
- CASTRO, João José Pedreira de (revisor). **Bíblia Sagrada**. Editora Ave-Maria. 54. ed. São Paulo, 2005.
- CARVALHO, Marcos de. **O que é natureza**. Editora Brasiliense: Coleção Primeiros Passos. 2. ed. São Paulo, 2003.
- CHAUI, Marilena. **Convite à Filosofia**. Editora Ática. 13. ed. São Paulo, 2005.
- _____. **Introdução à história da filosofia: dos pré-socráticos a Aristóteles, volume 1**. Editora Brasiliense. 1. ed. São Paulo, 1994.
- CHIAVENATO, Júlio José. **O massacre da natureza**. Editora Moderna: Coleção Polêmica. 2. ed. São Paulo, 2005.
- COSTA, Cristina. **Sociologia: introdução à ciência da sociedade**. Editora Moderna. 2. ed. São Paulo, 1997.
- COTRIM, Gilberto. **Saber e fazer história, 5ª série**. Editora Saraiva. São Paulo, 1999.
- DIEGUES, Antonio Carlos Santana. **O mito moderno da natureza intocada**. Editora Hucitec. 4. ed. São Paulo, USP, 2002.
- DROUIN, Jean Marc. *L'écologie et son histoire*. Editora Flammarion. 1993.
- EISLER, Riane. **O cálice e a espada**. Editora Imago. Rio de Janeiro, 1989.
- FARIA, Maria do Carmo Bettencourt de. **Aristóteles: a plenitude como horizonte do ser**. Editora Moderna: Coleção Logos. 2. ed. São Paulo, 1994.
- FOSTER, John Bellamy. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Editora Civilização Brasileira. Rio de Janeiro, 2005.

- GORE, Albert. **Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global.** Editora Manole. São Paulo, 2006.
- KOSHIBA, Luiz. PEREIRA, Denise Manzi Frayze. **História Geral e Brasil: trabalho, cultura, poder: ensino médio.** Editora Atual. 1. ed. São Paulo, 2004.
- KUPSTAS, Marcia (org). **Ecologia em debate.** Editora Moderna. São Paulo, 1997.
- MAGNOLI, Demétrio; ARAUJO, Regina. **Projeto de ensino de geografia: natureza, tecnologias, sociedades, geografia geral.** Editora Moderna. 2. ed. São Paulo, 2004.
- MENDONÇA, Rita. **Conservar e criar: natureza, cultura e complexidade.** Editora Senac São Paulo. São Paulo, 2005.
- MOSCOVICI, S. *Hommes domestiques, hommes sauvages.* Editora Union Générale d'Éditions (Collection 10/18). Paris, 1974.
- PÁDUA, José Augusto; LAGO, Antônio. **O que é ecologia.** Editora Brasiliense: Coleção Primeiros Passos. São Paulo, 2004.
- PERLIN, John. **História das florestas: a importância da madeira no desenvolvimento da civilização.** Editora Imago. Rio de Janeiro, 1992.
- REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** Editora Brasiliense: Coleção Primeiros Passos. São Paulo, 2004.
- SILVA, Carlos Eduardo Lins da, coordenador. **Ecologia e sociedade: uma introdução às implicações sociais da crise ambiental.** Editora Loyola. São Paulo, 1978.
- SOUZA, Nelson Mello e. **Modernidade: a estratégia do abismo.** Editora da Unicamp: Coleção Viagens da Voz. 2. ed. rev. ampl. São Paulo, 1999.

Artigos e monografias

- GUANABARA, Alessandro Wanderley. **A formação da concepção moderna de natureza: segundo Copérnico, Kepler, Galileu, Descartes, Bacon e Newton.** Monografia de conclusão de curso técnico de nível médio em saúde, Fiocruz: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Rio de Janeiro, 2001.

Publicações periódicas

- GRACIOSO, Joel. Investigação da existência. **Filosofia Especial Grécia**, edição 1, ano 1, nº 1, p. 14-23. Editora Escala. São Paulo.

- HACK, Olga; JOSÉ, Márcio. Desbravadores do universo. **Filosofia Especial Grécia**, edição 1, ano 1, nº 1, p. 36-47. Editora Escala. São Paulo.

Site

- <http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm> - acessado em 28/03/2007.

Vídeos

- PLANETA sob pressão (*Planet under pressure*). Direção e produção de David Chamberlain e Vlad Goetzelman. Canadá: Produtora TVOntario, 1991. 5 Videocassetes: VHS, son., color. Dublado. Port.
- UMA verdade inconveniente (*An inconvenient truth*). Direção de Davis Guggenheim. Elenco: Al Gore. Duração: 100 min. EUA, 2006.