

REYNALDO FRANÇA LINS DE MELLO

EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO
ANTROPOSSOCIAL ATRAVÉS DA RECICLAGEM E DO
CONCEITO DE AUTO-ECO-ORGANIZAÇÃO.

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-
Graduação em Sociologia, Setor de Ciências Humanas,
Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Álfio Brandenburg

CURITIBA

1999



PARECER

Os Membros da Comissão Examinadora designados pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Sociologia, para realizar a argüição da Dissertação do candidato **REYNALDO FRANÇA LINS DE MELLO**, sob o título “Em busca da sustentabilidade da organização antropossocial através da reciclagem e do conceito de auto-eco-organização”, para obtenção do grau de Mestre em **Sociologia**, após haver realizado a atribuição de notas são de Parecer pela aprovação com conceito “.....B.....” sendo-lhe conferidos os 12 créditos previstos na regulamentação do Curso de Pós-Graduação em Sociologia, completando assim todos os requisitos necessários para receber o grau de **Mestre**.

Curitiba, 05 de maio de 1999.

Prof. Dr. Alfio Brandenburg
Presidente

Prof. Dr. Edgar de Assis Carvalho
1ª Examinador

Prof. Dr. Dimas Floriani
2ª Examinador

TRÊS BILHÕES DE ANOS, MAIS ALGUNS MINUTOS

Pântano

união, opulência

dor, espaço, ondulações

resvalo, perturbação, sobras, germinação

crescimento, complexidade, florescência, coordenação, cooperação

predação, parasitismo, migração, competição, adaptação, seleção

multidões, fome, doenças, populações, diversidade, camuflagem, imitação

especialização, redução, exclusão, conversão, desgraça, aridez

explosão, abuso, ignorância, apinhamento

contaminação, resíduos, asfixia

silêncio, imobilidade

pântano.

(poema de William T. Barrey)

para minha mãe

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
PRELÚDIO	viii
INTRODUÇÃO	1
1. EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE	17
A Questão Ambiental: da Crise à Sustentabilidade.....	18
Ecologia e Ecossistema.....	33
Ecodesenvolvimento.....	37
Desenvolvimento Sustentável.....	39
Economia Ecológica.....	44
O Meio Ambiente e a Sustentabilidade.....	50
Economia do Estado-Estável.....	56
2. EM BUSCA DA COMPLEXIDADE	62
Da Fuga da Natureza ao Controle Científico.....	63
Paradigma: o Pano de Fundo do Pensamento Científico.....	70
Os Pressupostos do Pensamento Complexo.....	77
Complexidade e Sustentabilidade.....	83
Desenvolvimento e Metadesenvolvimento.....	96
3. EM BUSCA DA AUTO-ECO-ORGANIZAÇÃO	105
Reciclagem e o Macro Conceito da Auto-Eco-Organização.....	106

Como Aplicar os Modelos de Sustentabilidade.....	118
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124
ANEXO I.....	130
ANEXO II.....	134
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136

RESUMO

O presente estudo visa a articulação entre o conceito da auto-eco-organização e da reciclagem através do pensamento complexo e o princípio da sustentabilidade. Neste diálogo, o pensamento complexo emerge como sendo a construção de um método de abordagem que permite tratar das questões ambientais a partir de uma ótica transdisciplinar. O princípio da sustentabilidade surge como sendo um princípio mestre de uma nova organização social que começa a ser enunciada como necessária para a sobrevivência humana. A articulação destes dois temas tem o intuito crítico de modificar o entendimento da percepção atual de um mundo posto ao domínio humano, para uma percepção de co-evolução entre o Homem e a Natureza.

ABSTRACT

This study is aimed at the articulation between the conceit of auto-eco-organization and recycling through of complex thinking and the principle of sustainability. In this dialogue, complex thinking emerges as the constuction of an approach method that enables dealing with environmental concerns through a transdisciplinary perspective. The principle of sustainability emerges as a master principle of a new social organization and begins to be enunciated as being necessary for human survival. The articulation of these two themes has the critical purpose of modifying the understanding of the current perception of a world placed under human domination, towards a perception of co-evolution between Man and Nature.

PRELÚDIO

Este trabalho não deve ser entendido como uma dissertação de sociologia nos termos usuais; mas, sim, como uma abordagem *metasociológica* ao fenômeno das organizações – que aliás é referenciado como área de concentração deste mestrado no qual esta pesquisa se desenvolveu: sociologia das organizações.

O intuito aqui é o de se procurar um caminho que integre e que vá além do quadro acadêmico monodisciplinar. Foi a única forma que encontrei para sustentar a solitária caminhada ao elaborar este trabalho e poder propor e afirmar o que é apresentado aqui.

A emergência do atual trabalho foi fruto de uma incompreensão teórica acerca do que seja desenvolvimento sustentável, e de como abordar um tema de pesquisa nitidamente transdisciplinar.

O estudo inicial era de se analisar as representações sociais de uma determinada coletividade inserida num programa estatal que fosse classificado como sendo de desenvolvimento sustentável. Mas o que é desenvolvimento sustentável? O que é sustentabilidade? Como tratar de tal assunto sem o devido esclarecimento do que isto significa? Realizar uma pesquisa para se dizer que tal ou tais grupos sociais representam o desenvolvimento sustentável, desta ou daquela forma e daí concluir-se que o desenvolvimento sustentável é ou não

factível, pode até ser válida, mas desde que se tenha uma compreensão sobre o que seja uma sociedade sustentável, como tal organização pode ser produzida e gerada – e foi exatamente este o ponto crucial, o momento da bifurcação (a falta desta compreensão e de incompreensões acadêmicas, contribuíram para aflorar a investigação aqui realizada).

Além da já tradicional análise bibliográfica, informações valiosas foram obtidas através de cursos, palestras e congressos; cabendo destacar como fonte informal e extremamente enriquecedora (geradora de polifônicas idéias e sentimentos) os contatos mantidos com Grupo de Estudos da Complexidade (GRECOM), sediado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, através da professora Dra. Maria da Conceição de Almeida.

Por fim, esta pesquisa não teve a intenção de dar a derradeira palavra sobre o tema meio ambiente e desenvolvimento, mas clarificar e turvar as incertezas e certezas de um conhecimento que se quer transdisciplinar, e por isso mesmo deve ser entendido como um *abraço*, o abraço entre a ciência e a poética!

A ousadia deste empreendimento comporta um grande risco, mas recorro para minha defesa a um comentário expresso por Vilfredo Pareto a respeito do astrônomo Johannes Kepler: “*Quero sempre um erro fecundo, cheio de sementes, rebentando com as suas próprias correções*”.

INTRODUÇÃO

Paciência, tenacidade, partilha, compaixão, descomedimento, vigor, dor, alegria, coragem, excessos, solidão, incertezas e generosidades, talvez sejam, mais que palavras, sentimentos que juntos, sussurram em coro às portas de nossa mente de intelectuais de hoje, em busca de uma ciência menos arrogante e de um conhecimento mais complexo sobre o homem e o mundo.

Maria da Conceição de Almeida

No “mundo em desenvolvimento”, tanto quanto no “mundo desenvolvido”, vários fatores contribuíram para o surgimento e agravamento dos problemas ambientais tais como, o crescimento populacional, a industrialização, a urbanização acelerada, a poluição e o esgotamento dos recursos naturais – isto em função de até bem pouco tempo o meio ambiente ser considerado como um *bem livre* (e ainda o é) ou quase livre, o que é uma questão, não menos importante, da visão de mundo vigente na sociedade ocidental capitalista, atualmente nomeada como “sociedade globalizada”. Não que estes fenômenos tenham a primazia de serem “destruidores ambientais”; mas a forma como eles se organizam e se reproduzem, vem causando uma degradação crescente e de efeitos imprevisíveis ao meio ambiente planetário.

Neste cenário/mosaico criado pela ação humana, no qual o mundo contemporâneo é desnudado em suas intenções de domínio da natureza, ecologia, ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável, economia ecológica e economia do estado-estável, entre outros léxicos que compõem o quadro teórico-conceitual sobre o tema *meio ambiente e desenvolvimento*, mais do que um movimento de “modismos” intelectuais, expressam a crescente preocupação dos diversos segmentos sociais com a constatação de que a organização social que emergiu desde a revolução industrial, está colocando em *cheque* a sobrevivência da espécie humana; como também, pondo em risco a

sobrevivência de centenas de milhares de outras espécies de seres vivos¹ e como se não fosse suficiente, o próprio meio ambiente é colocado na “linha de frente” da ação ⇔ degradação global ora em curso.

As inovações tecnológicas que perseguem a otimização do processo de produção não levam em conta os efeitos nocivos sobre o meio ambiente – as *externalidades*, ou seja, os custos sociais devido à poluição do meio externo à planta industrial, como também, a *depleção* dos recursos naturais. Este procedimento chama a atenção quando os custos ambientais da atividade econômica ultrapassam a capacidade assimilativa do meio ambiente (que serve como espaço de despejo de toda sorte de resíduos).

Com o agravamento dos índices de poluição e conseqüentemente, seus efeitos nocivos à saúde humana e aos diversos ecossistemas, surge nos países mais industrializados, uma maior pressão social sobre os problemas ambientais. A ação governamental se faz sentir através da demarcação de áreas de conservação e preservação ambientais, do estabelecimento de padrões mais rigorosos de emissão de poluentes industriais, da internalização dos custos ambientais pagos em grau cada vez maior pelas atividades econômicas que os produzem, da criação de equipamentos sofisticados de anti-poluição e do desenvolvimento de plantas industriais mais limpas com a conseqüente

¹ “Entre 1950 e 1990, estima-se que 30 a 40% da floresta tropical úmida foi destruída e também é estimado que a mesma quantidade desaparecerá nas próximas três ou quatro décadas. Com a destruição das florestas, 25% das espécies do mundo desaparecerão para sempre, ou seja, mais de dois milhões de espécies no total ou 200 por dia.” (In: PAULI, Gunter. *Emissão zero: a busca de novos paradigmas; o que os negócios podem oferecer à sociedade*. Porto Alegre : EDIPUCRS, 1996. p.159).

exportação de indústrias poluidoras para os países em desenvolvimento, levando a estes um “surto” de progresso. “Esta estratégia pode ser ilustrada pela prática tão comum dos países desenvolvidos ou industrializados de exportar para o Terceiro Mundo as etapas residuosas e energo-intensivas dos processos produtivos”.²

De fato não há como negar a necessidade do desenvolvimento social da humanidade; mas, de que espécie de *desenvolvimento* estamos falando? Como esse desenvolvimento vem sendo posto em prática? E para quem é realizado o *desenvolvimento*? Será que as realizações do desenvolvimento, baseado na determinação do crescimento econômico, estão sendo tão prodigiosas a ponto de não suscitarem um questionamento amplo e profundo em suas bases teórico-conceituais?

O que se percebe, atualmente, é a emergência de uma série de problemáticas que estão ligadas ao processo de desenvolvimento tecnológico, de seus usos, de suas formações, conformações e transformações, no e do meio ambiente natural e cultural.³ Este “mosaico” de problemáticas é designado em sentido amplo como *questões ambientais* – que englobam as diversas dimensões da organização da ecosfera.⁴

² FIGUEIREDO, Paulo J. Moraes. *A sociedade do lixo*. Piracicaba : Unimep. 1994. p. 202.

³ “Conjunto de regras, conhecimentos, técnicas, saberes, valores, mitos, que permite e assegura a alta complexidade do indivíduo e da sociedade humana, e que, não sendo inato, tem necessidade de ser transmitido e ensinado a cada indivíduo em seu período de aprendizagem para poder se autoperpetuar e perpetuar a alta complexidade antro-po-social”. ver MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 58.

⁴ Termo utilizado para designar o planeta Terra como um sistema ecológico planetário.

O eixo subjacente à reflexão teórica que surge sob a égide das questões ambientais, é a noção e, posteriormente, a construção do conceito de sustentabilidade.⁵ Ou seja, “o novo campo que se abre – o do meio ambiente considerado do ponto de vista do desenvolvimento sustentado – é o das inter-relações entre sistema Natureza e sistema Sociedade”.⁶

Assim, os diversos ramos do saber científico (como também de outros setores da sociedade) estão diante de uma situação inusitada, advinda da própria *práxis social* em interação com o meio ambiente e com os demais sistemas bióticos; o que nos leva a uma reflexão fundamental acerca da *sustentabilidade* da vida (de sua manutenção) em escala planetária, coisa inédita na história da humanidade.

Este princípio da *sustentabilidade*, diferentemente de outros, não delimita um campo de saber específico (nem é por algum delimitado) mas, sim, transpassa por vários campos, “provocando” e “incitando” a multidisciplinaridade⁷ e a interdisciplinaridade,⁸ pois que envolve diversos ramos do conhecimento científico que procuram estudar e intervir sobre o meio ambiente. Dessa forma, as disciplinas e especialidades poderão se comunicar de

⁵ Conforme o uso dado Fritjof Capra em *A teia da vida*, p.235, onde argumenta que este conceito é a consequência “de alguns princípios básicos da ecologia – interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade, diversidade”; e como tratado por Edgar Morin, no livro *O Método II*, por um viés do método da complexidade.

⁶ RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda. Meio ambiente e desenvolvimento: imperativos para a pesquisa e a formação. Reflexões em torno do doutorado da UFPR. In: RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda (Ed.). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: sociedades, desenvolvimento, meio ambiente*. Curitiba : Ed. UFPR / GRID, n. 1, 1994. p.143-165.

⁷ Abordagem de um mesmo problema ou questão, por mais de uma disciplina científica. *Ibidem*.

⁸ Diálogo entre duas ou mais disciplinas sobre um mesmo problema ou questão, com o intuito de construir uma reflexão coletiva. *Ibidem*.

modo que o conhecimento de cada uma delas, interagindo com o conhecimento das demais, possam levar a resultados que se aproximem de uma visão de mundo transdisciplinar,⁹ mais próxima da realidade.

Se considerarmos o meio ambiente como um sistema de relações sociedade/natureza, “observa-se que não há trabalho científico [...] fora do quadro da interdisciplinaridade”.¹⁰ Qualquer estudo ou proposta de ação sobre o meio ambiente precisa ser realizado por uma ótica multidisciplinar, mas que necessariamente desenvolva um processo de trabalho interdisciplinar que leve a um contexto de compreensão transdisciplinar dos principais conceitos sobre a sustentabilidade (o que certamente levará a uma *crise* teórico-metodológica de proporções amplas e conseqüências ainda desconhecidas, mas necessária).¹¹

Dito de outra forma, o problema é como abordar os fenômenos ambientais que são por natureza transdisciplinares e que “clamam” por um método de pesquisa, também transdisciplinar. Daí a necessidade de se utilizar o *pensamento complexo*¹² como construção de um método que permita uma

⁹ Formulação do conhecimento por sobre “os muros” da divisão acadêmica, ver ROHDE, Geraldo Mário. *Epistemologia ambiental: uma abordagem filosófico-científica sobre a efetuação humana alopoiética*. Porto Alegre : Edipucrs, 1996.

¹⁰ RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda (Ed.). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: sociedades, desenvolvimento, meio ambiente*. Curitiba : ed. UFPR / GRID, n. 1º.1994. p.147.

¹¹ Para se ter uma melhor compreensão sobre a teoria e a prática dos conceitos de multidisciplinaridade e interdisciplinaridade, ver BRANDENBURG, Alfio. *Modernidade, meio ambiente e interdisciplinaridade*. In: HEEMANN, Ademar (Ed). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: meio ambiente e a construção da interdisciplinaridade*. Curitiba : ed. UFPR, n.3º . 1996. p49-59; como também, FLORIANI, Dimas. *Doutorado em meio ambiente e desenvolvimento (MAD/UFPR): avaliação e expectativas para a interdisciplinaridade*. In HEEMANN, Ademar (Ed). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: meio ambiente e a construção da interdisciplinaridade*. Curitiba : Ed. UFPR, n.3º . 1996. p. 9-21.

¹² O pensamento complexo é uma nova abordagem científica que, *latu sensu*, privilegia a interdependência e a multidimensionalidade dos fenômenos estudados apontando para a construção de um conhecimento transdisciplinar. Para uma discussão preliminar, ver MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 2. Ed. Lisboa : Instituto Piaget. s/d. _____. *O problema epistemológico da complexidade*. Lisboa : Publicações Europa-América, s/d.

abordagem transdisciplinar às questões ambientais, ou ao menos que acene para tal possibilidade sem que com isso se tenha de recorrer necessariamente a uma ordenação linear que vá da abordagem monodisciplinar para a multidisciplinar, depois para a interdisciplinar e então, finalmente, para a concepção transdisciplinar. O caminho não é unidimensional, mas agrega em diferentes momentos, estratégias diversas de acordo com a percepção envolvida no processo de construção do conhecimento.

Neste sentido, é relevante a visão expressa por Almeida,¹³ quando nos chama a “atenção para o fato de tratar-se mais de uma crise do pensamento, do que propriamente da falência das interpretações científicas, das teorias”. Pode-se dizer que se trata de uma crise de *percepção*¹⁴, no mais amplo sentido, sobre todas as facetas do ser-humano.

A noção de sustentabilidade vem justamente colocar em “cheque” o modelo de desenvolvimento vigente na nossa sociedade, suas práticas e valores, não para negá-los, mas para incorporá-los ao âmbito de uma reflexão social sobre a realidade não mais de forma fragmentada; mas, sim, por uma concepção que propicie o religamento, a junção, a conexão – do que é visto separado – levando-se a um modelo heurístico de *rede*, de *teia*.

¹³ ALMEIDA, Maria da Conceição. Complexidade, do casulo à borboleta. In: CASTRO, Gustavo; CARVALHO, Edgard de Assis e ALMEIDA, Maria da Conceição (Orgs.). *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre : Sulinas, 1997. p. 26.

¹⁴ O sentido aqui é de onde, de que patamar, construímos nossas teorias (científicas ou não) sobre o mundo em que vivemos.

Assim, talvez se possa intentar a compreensão da sustentabilidade pelo desenvolvimento vigente, que é insustentável, buscando ao mesmo tempo um desenvolvimento sustentável. Como, então, entender esta proposta para a criação de uma organização social que seja sustentável? Através da premissa de que a sustentabilidade, como princípio mestre de uma nova organização social – a consecução da civilização planetária¹⁵ como sistema adaptativo complexo¹⁶ –, só poderá ser de fato instituída se o macro conceito de auto-eco-organização,¹⁷ proposto por Edgar Morin, for viabilizado em sentido operacional. É o que se pretende desenvolver ao longo deste trabalho em função de que “[...] a idéia de auto-eco-organização supõe a idéia de reorganização permanente, visto que a organização deve regenerar-se incessantemente para compensar o aumento de entropia que o seu trabalho suscita”.¹⁸

Ou seja, para se construir a sustentabilidade, ter-se-á que imprimir uma reciclagem constante à organização social humana com vistas a minimizar os desperdícios produzidos por esta organização, e isto em todas as dimensões da atividade humana – é a busca de um novo sentido, o da sustentabilidade.

¹⁵ Macroorganismo planetário onde a multidimensionalidade da existência terrestre se torna fato. Ver a este respeito a obra de Joël de Rosnay, *O homem simbiótico*.

¹⁶ “Sistemas adaptativos complexos [...] são aqueles que aprendem ou evoluem da maneira que os sistemas vivos o fazem”. In: GELL-MANN, Murray. *O quark e o jaguar: as aventuras no simples e no complexo*. Rio de Janeiro : Rocco, 1996. p.10.

¹⁷ A organização compreendida como construção e reconstrução de sua unidade/diversidade através da interdependência concorrente/antagônica e complementar com o meio ambiente externo à si.

¹⁸ MORIN, Edgar. *Sociologia: a sociologia do microssocial ao macro planetário*. Portugal : Publicações Europa-América, 1998. p. 85.

É certo de que “o que leva o homem a desenvolver um sistema lógico de idéias é a busca de sentido”¹⁹. Um sentido que organize a vida tanto em seu aspecto finito, quanto no infinito, em seu devir... Que dê uma compreensão sobre o que nos cerca como sendo a realidade – uma realidade muitas vezes caótica, poucas vezes ordenada.

A ciência como um sistema lógico de idéias que advém da investigação do real, se esquece de que também tem sua gênese na realidade humana e, portanto, é um dentre vários saberes que comporta em sua construção de conhecimentos, o desconhecido, a incerteza e o mistério; até porque toda a certeza advinda da ciência possui uma margem de erro, fato este, camuflado pela “sacralização do saber”.

Essa origem *híbrida*²⁰ do saber científico²¹ que é produzido pela natureza humana, apresenta-se como uma constante tensão em que “ *o único conhecimento que vale é o que se nutre da incerteza e que o único pensamento que vive é o que se mantém à temperatura da sua própria destruição*”;²² ou seja, é a não perenidade tanto do conhecimento quanto da vida – em um universo em que a entropia escreve as páginas do livro da existência – em que dar-se como absoluto e correto qualquer conhecimento (científico ou não) é no

¹⁹ CARVALHO, Edgard de Assis. *Polifônicas Idéias: antropologia e universalidade*. São Paulo : Imaginário, 1997. p. 29.

²⁰ LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos*. Rio de Janeiro : Ed. 34, 1994.

²¹ Com o sentido dado por Arruda: “Tanto as ciências quanto as práticas cotidianas são híbridas, com fronteiras indefinidas,..., sem separação nítida entre máquina e organismo, técnico e orgânico” (ARRUDA, Angela. A diferença não é mais aquela. In: *Revista estudos feministas*. Rio de Janeiro : IFCS/UFRJ, vol. 5, n.2/97. p.266).

²² MORIN, Edgar. *O Método I: a natureza da natureza*. Portugal : Publicações Europa-América, s/d. p. 27.

mínimo delírio. Relativizar tudo também não é a resposta (talvez não haja resposta absoluta, mas tão somente perguntas transitórias). Talvez um caminho a ser trilhado e ampliado pudesse ser o da ecologia industrial proposto por Joël de Rosnay.²³

A ecologia industrial não é somente a “ecoindústria”, sinal da preocupação da indústria com a proteção do meio ambiente. Também não são os produtos “verdes” ou a reciclagem parcial dos detritos. Mas sim a reconfiguração completa dos processos industriais, desde a regulação dos fluxos de energia, matérias primas e produtos a partir da reutilização racional dos detritos.

Ou seja, estamos diante de uma proposta de reconfiguração completa, principalmente, dos processos sociais. É neste sentido que “os desafios centrais da nossa época – a autodestruição da espécie e do meio ambiente, [...], divórcio acentuado entre homem e a natureza – convocam os cientistas a assumir sua responsabilidade biopolítica para, juntos com as massas imersas na passividade da civilização consumista elaborarem uma paidéia menos estatal e mais individual”.²⁴

Ou seja, a emergência de novas formas de sensibilidade, de relacionamento, de produção, de criatividade, que construam uma subjetividade singular que libere o potencial inventivo dos indivíduos e da própria coletividade.

Mas será que os cientistas, os políticos, os empresários, os religiosos, as massas, desejam assumir uma responsabilidade biopolítica de implicação

²³ ROSNAY, Joël de. *O homem simbiótico*. Petrópolis : Vozes, 1997. p.327.

²⁴ Carvalho, *Op. cit.*, 63.

planetária? Será que não haverá um “desígnio” não confesso que nos esteja guiando para um fim “glorioso” e trágico em que a apoteose mostrar-se-á pelo extermínio de espécie humana (e quem sabe de quantas outras)?

Por isso, talvez, que quando alguns setores da sociedade começam a ter consciência das grandes questões ambientais, muitos se opõem. É o efeito *Titanic* revisitado: o barco vai afundar mas, afundar em grande estilo com a primeira classe fruindo intensamente os últimos momentos. É simplesmente o máximo! E os que estão na classe do “porão”? Não faz a menor diferença, afinal, irão submergir mesmo...

Fazer a diferença mantendo a igualdade (a identidade humana) eis a questão! Mas como? Pensando em se sustentar não apenas “uma classe do navio”, mas todas, inclusive a própria belonave. Isto exige mais do que uma práxis científica. Exige um respeito pela diversidade de existências e pelo meio ambiente em que ela eclode. Exige uma ciência com consciência como *declama* o pensador Edgar Morin. É o clamor não de uma só voz, mas de várias; muitas delas silenciosas e angustiadas pelo rumo (ou falta de) da nave Terra.

Daí ser a dimensão do desenvolvimento e da sustentabilidade uma forma de se traduzir esta angústia silenciosa que clama e declama por um novo mundo..., que não seja uma volta à pré-história, mas a saída definitiva desta.

Que fique clara a grande questão aqui: *poderá a organização social humana ser sustentável?*

Por intuir em direção a uma alternativa otimista é que estas linhas são desenvolvidas; apesar das inúmeras dificuldades que são postas a esta indagação, aqui não se pretende percorrer um caminho insular sob a proteção de algum nicho em particular; mas, sim, juntar-se àqueles que navegam co-pilotando (ainda com venda sobre os olhos e sobre o coração) este orbe pelo espaço Solar.

Esta questão leva a duas alternativas ou caminhos de abordagem: *mudanças globais e estratégias de sobrevivência*. Ambas estão imbricadas e seu desmembramento é apenas um artifício para facilitar o contato com a questão da sustentabilidade.

São esquematizadas do seguinte modo:

sustentabilidade → mudanças globais ↔ estratégias de sobrevivência → sustentabilidade;

mostrando que este esboço/esquema se funda no princípio da recorrência em que o efeito gerado pela causa, retorna a esta para reproduzi-la, em um processo cíclico e dinâmico, inovador, determinado/indeterminado, onde a repetição integra o que é conhecido à criação do desconhecido.

Como se têm dois eixos fundamentais de reflexão e tendo que optar, forçosamente, por um deles, escolhi o caminho indicado pelas estratégias de sobrevivência como um *problema* a ser analisado – afinal se não sobrevivermos, pouca diferença fará para “nós” as conseqüências dos

problemas relacionados às mudanças globais (estou desvelando meu antropocentrismo).

Ainda assim, este problema contém uma ampla gama de problemáticas, tais como: a fome; a crise energética; a sustentação política; as guerras-guerrilhas intra, inter e transnacionais; a economia planetarizada; as crises financeiras; as biotecnologias; a bioética; utilização intensa dos recursos naturais não-renováveis; a redução da biodiversidade; a produção crescente dos resíduos de origem antropossocial; enfim, a lista é vasta.

Todas estas problemáticas, relacionadas acima, são relevantes e não há como dizer qual merece uma atenção privilegiada. A escolha tem de ser feita pelo interesse do pesquisador, do que investigar com o fito de trazer um pouco de luz à questão aqui em cena: *poderá a organização social humana ser sustentável?*

Diante deste imperativo, assumo como escolha a problemática da *produção crescente de resíduos pela organização antropossocial*.

Esta escolha, embora subjetiva, encontra respaldo objetivo na seguinte justificativa, proposta de modo geral: a natureza se organiza em ciclos de reciclagem biogeoquímicos que provêm a sua sustentabilidade;²⁵ contudo a produção crescente de resíduos e as externalidades de origem antrópica

²⁵ TIEZZI, Enzo. *Tempos Históricos, tempos biológicos: a terra ou a morte: os problemas da nova ecologia*. São Paulo : Nobel, 1988.

colocam em risco a reprodução destes ciclos, e, por conseguinte, da própria vida.

Daí a pista para se alcançar também a sustentabilidade da sociedade humana através de ciclos de reciclagem. Mas, reciclagem do quê? Para se dar início a esta empreitada, comecemos pelo *lixo*, em seu aspecto material e energético.²⁶

Penso que é uma boa escolha para refletirmos sobre o tema do meio ambiente e desenvolvimento porque,

Diferentemente das leis de regulação que regem a biologia ou a ecologia, nossas sociedades industriais funcionam em “circuitos abertos”, sem macrorregulações. As cadeias de produção e consumo são seqüências, dando origem a detritos que se acumulam no meio ambiente. A pressão ecológica no decorrer dos últimos anos impôs progressivamente o princípio da reciclagem (fechamento de circuitos). Embora este esteja se generalizando, por enquanto só é aplicado por um número limitado de setores industriais.²⁷

O que se tem de compreender é a necessidade urgente de se organizar não apenas uma economia ecológica, mas uma reorganização antropossocial²⁸ que se funde na premissa dos ciclos ecológicos; ou seja, deve-se atentar para a construção de uma sociedade planetária em que o macro-conceito de auto-eco-organização, aludido por Edgar Morin, seja não somente uma proposição teórica, mas também a materialização de nossos projetos e ações, tanto de cunho individual quanto coletivo.

²⁶ FIGUEIREDO, Paulo J. Moraes. *A sociedade do lixo*. Piracicaba : Unimep, 1994.

²⁷ ROSNAY, Joël de. *O homem simbiótico*. Petrópolis : Vozes, 1997. p. 327.

²⁸ Conceito introduzido por Edgar Morin para sinalizar a multidimensionalidade da existência do Homem: físico-química, biológica, histórica, psíquica e social. Ver sua obra *O método*, v.1, 2, 3 e 4.

Não se pode, portanto, prender a atenção apenas na reciclagem pontual de alguns exemplos isolados, mas sim, ampliar-se esta práxis (da reciclagem) à dimensão do social; tarefa nada fácil de ser realizada, porém urgente. Como nos diz Enzo Tiezzi²⁹ ao citar Laura Conti: “não há dúvida: daqui para frente, o momento mais oportuno para pararmos é AGORA. Agora é mais difícil que antes, mas é mais fácil que depois”; referindo-se ao esgotamento da matéria/energia do planeta e do aumento vertiginoso da entropia produzida pela nossa atual sociedade que se pauta pela crença (e a executa) em um crescimento ilimitado e caótico.

Logo, a pertinência da reciclagem como uma práxis não só para o próximo século, como para AGORA, está lastreando a *hipótese* deste trabalho, que pode ser enunciada como: *a construção de uma sociedade sustentável está relacionada a reciclagem constante de seus resíduos através da operacionalização do conceito de auto-eco-organização.*

Para se chegar a esta hipótese, três autores são fundamentais. O primeiro é Geraldo Mário Rohde, com sua obra *Epistemologia Ambiental*, onde indica a necessidade de reformulação do pensamento científico para tratar das questões ambientais através de uma ótica transdisciplinar. O segundo autor é Paulo Jorge Moraes Figueiredo, em *A Sociedade do Lixo*, argumentando sobre a necessidade premente de tratarmos de nossos resíduos e de modificarmos a organização social humana que leva a confecção crescente de detritos de

²⁹ TIEZZI, Enzo, *op cit.*, 53.

origem antrópica. O terceiro é Edgar Morin, através de sua obra *O Método*, onde sinaliza para a interdependência e a multidimensionalidade das organizações vivas e não-vivas de que a humanidade é capaz de perceber e das quais também faz parte; mostrando a emergência de um pensamento complexo apto para abordar os fenômenos não mais de modo fragmentado, mas de religá-los, levando à construção de um conhecimento transdisciplinar.

Este trabalho está dividido em três partes.

A primeira parte tem o intuito de abordar o referencial teórico da sustentabilidade, através da discussão dos conceitos de ecologia e ecossistema, ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável, meio ambiente, economia ecológica e economia do estado-estável.

A segunda parte discute os conceitos de ciência, complexidade e desenvolvimento, procurando mostrar a dificuldade de se lidar com as questões ambientais em função da fragmentação e compartimentação do saber científico.

A terceira parte visa articular a reciclagem (não só dos resíduos) ao macro conceito de auto-eco-organização, como pressuposto (viabilização) para construir-se uma sociedade sustentável.

A conclusão procura religar de forma compacta todo o trajeto aqui percorrido, sem com isto colocar um ponto final à discussão aqui tratada.

A metodologia utilizada neste estudo foi a análise bibliográfica sobre o pensamento complexo e ao tema referente à sustentabilidade.

PRIMEIRA PARTE

Em busca da sustentabilidade

Uma economia fisicamente estável requer um crescimento moral absolutamente além dos presentes níveis.

Herman Daly

Os problemas são interdependentes no tempo e no espaço, mas as pesquisas disciplinares isolam os problemas uns dos outros. É verdade que há, especialmente no que concerne ao meio ambiente e ao desenvolvimento, uma primeira tomada de consciência que leva a promover pesquisas interdisciplinares, mas, apesar de uma importante destinação de recursos para essa finalidade, os resultados são escassos porque os diplomas, carreiras e sistemas de avaliação se fazem no quadro das disciplinas. Há sobretudo uma resistência do *establishment* dos mandarins universitários ao pensamento transdisciplinar, tão formidável quanto foi a da Sorbonne do século XVII ao desenvolvimento das ciências.

Edgar Morin e Anne Brigitte Kern

Os brancos também vão acabar um dia. Talvez mais cedo do que todas as demais raças. Continuem! Poluam sua cama! Numa noite, irão morrer sufocados nos próprios dejetos!

Chefe Seattele, cacique dos Duwamish

A questão ambiental: da crise à sustentabilidade

Segundo Silva e Pompeu,

Por questão ambiental pode-se entender a contradição fundamental que se estabeleceu entre os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem, marcadamente a partir do século XVIII, e a sustentação deste desenvolvimento pela natureza. A partir da revolução industrial, a velocidade de produção de rejeitos da sociedade, o avanço do mundo urbanizado e a força poluidora das atividades bélicas e industriais, superaram em muito a capacidade regenerativa dos ecossistemas e a reciclagem dos recursos naturais renováveis colocando, em níveis de exaustão os demais recursos naturais não renováveis.³⁰

Daí a característica fundamental que emerge das questões ambientais ser o posicionamento crítico diante da modernidade. A crítica é formulada à sociedade ocidental moderna, aos seus produtos e pensamentos. Seus alvos são a ciência; a tecnologia; a visão de mundo racionalista; os padrões de consumo e o próprio desenvolvimento enquanto simples crescimento. Seus sentidos são múltiplos, não se fixando apenas na modernidade, mas, ao próprio processo histórico que desemboca na atualidade como um projeto de civilização ocidental científico-racional. Um importante “pacto” com a natureza teria sido anulado em virtude de o Deus único da tradição judaico-cristã instigar aos Homens o domínio e a subordinação do mundo natural para o seu próprio uso e benefício. Assim, a modernidade seria apenas um momento de exacerbação da potência devastadora da civilização humana.

³⁰ SILVA, Daniel José da e POMPEU, Cesar Augusto. *Enfoque epistemológico, político e filosófico na leitura da questão ambiental*. Comunicação apresentada no II seminário nacional sobre universidade e meio ambiente, Brasília, 1990. p.111.

Esta postura crítica estaria imbuída de uma comparação entre a sociedade ocidental e as sociedades tribais e tradicionais. Estas últimas seriam as detentoras da verdadeira sabedoria e da ética apropriada que as tornariam capazes de manter o relacionamento ideal com a natureza. Daí a oposição básica de dois modelos de relacionamento com a natureza: um que privilegia a *co-evolução* entre a natureza e o homem (influência das sociedades tribais e tradicionais) e outro que elege o *progresso* através da competição e subordinação da natureza ao homem (sociedade industrial judaico-cristã).³¹

Quando se questiona e se critica a sociedade industrial moderna, o que se tem em mente, em geral, são as conseqüências da industrialização sobre o meio ambiente natural e urbano, portanto, também, dos valores pertinentes ao modo de vida ocidental que se globaliza em um planeta finito.

É sobre esta perspectiva de crítica à modernidade, como sendo um processo civilizatório anti-natural, desarmonizador, que se constituirá o paradigma ambiental. “A questão ambiental pode então ser entendida, em seu limite, como a contradição homem-biosfera. Entender esta contradição, e até mesmo aceitá-la, significa reconhecer que os métodos científicos empregados na leitura da realidade apresentam resultados fragmentados e, que o conceito de

³¹ Na verdade “as justificativas filosóficas, teológicas e mitológicas para o poder humano sobre o mundo natural não constituem uma característica exclusiva da civilização moderna ou da tradição Judeu-cristã; elas são encontradas por toda a parte. Portanto são concepções antropocêntricas da relação entre o homem e a natureza. [...] o recente aumento de poder tecnológico não encontra explicação simples numa crença especificamente judeu-cristã no direito do homem subjugar a terra e de exercer domínio sobre outras criaturas vivas[...]. O que fez a diferença foi uma enorme inflação no propósito ambicioso de dominar e controlar a natureza” (In: SHELDRAKE, Rupert. *O renascimento da natureza: o reflorescimento da ciência e de Deus*. São Paulo : Cultrix, 1997. p. 47.). Entretanto é neste “magma” cultural que se manifesta mais amplamente esta visão de mundo.

infinitude dos recursos naturais utilizado pelos modelos de desenvolvimento é, no mínimo, equivocado”.³²

Não será apenas uma questão de rejeitar-se uma prática de intervenção no mundo natural escusada nos valores predatórios praticados pela civilização ocidental moderna, mas, de transformar o aparato simbólico de apreensão do mundo por parte desta sociedade moderna e, conseqüentemente, modificar a práxis que a humanidade vem realizando nestes últimos 200 anos, a qual está levando uma continua devastação ao mundo natural e, por extensão, também ao mundo humano.

É curioso pensar-se que

as sociedade humanas julgaram emancipar-se da natureza criando cidades. E no entanto [...] é nesta e por esta emancipação urbana que a cultura, a civilização, a sociedade se tornaram tributárias da natureza, como as sociedades arcaicas nunca o foram (Sahlins, 1976). Com efeito, as concentrações urbanas necessitam dum reabastecimento maciço e regular, portanto dependem das colheitas que dependem dos riscos meteorológicos, econômicos e sociais (conflitos, guerras e invasões). Durante milênios, as cidades estiveram sujeitas às fomes e às epidemias: foi nas cidades que grassou a peste e a cólera. E hoje que, num extremo do Ocidente, ainda apenas há três decênios (e por quanto tempo?), a paz, a afluência dos bens, a higiene, a medicina fizeram afastar – mas, de modo nenhum, desaparecer – o espectro da fome e da peste, eis que surgem outras perturbações, outros desregramentos, vindos precisamente da hiperpoluição interna e externa produzida pela hiperconcentração e pela hipertecnologização. Doravante, são os ciclos da água e a salubridade do ar que estão ameaçados pelos escoamentos envenenados do tudo-no-esgoto nos rios e das dejeções de gás na atmosfera. Os nossos transbordamentos perturbam não só os ciclos biológicos, mas os anéis químicos primários; ameaçam a sua existência e, por isso, a nossa existência. Bem entendido, em resposta, desenvolvem-se as tecnologias de controle, de despoluição, de higiene; estas envolvem-nos assim cada vez mais na tecnosfera e aprisionam-nos mais na lógica das máquinas artificiais.³³

³² *Ibidem.*

³³ MORIN, Edgar. *O método II. A vida da Vida*. Portugal : Publicações Europa-América, s/d. p. 73.

Assim, é possível vislumbrar-se em linhas gerais o processo aqui em questão: o Homem vive numa complexa teia de relações e interações que podemos esboçar em três subsistemas básicos: a biosfera, a tecnosfera e a sociosfera. Os dois primeiros compreendem as estruturas energética e material, e o terceiro, a institucional. A biosfera inclui os horizontes da atmosfera, litosfera e hidrosfera, onde existe vida. Já a tecnosfera abrange as estruturas constituídas pelo trabalho humano no espaço da biosfera. As comunidades organizam sua vida social e suas relações com a biosfera e a tecnosfera através de um complexo conjunto de instituições sócio-político-econômico-culturais: a sociosfera. A humanidade vive e interage na relação desses subsistemas que dão os limites para a existência da vida humana na Terra.

Em sua evolução, o Homem tornou-se a forma dominante de vida sobre a crosta terrestre, controlando e subjugando outras espécies de vida, animais e vegetais e, desenvolvendo uma tecnologia que lhe permite alterar cada vez mais rapidamente o ambiente em que vive. Em virtude do desenvolvimento obtido, o ser humano, antes apenas um dos vários espécimes integrantes da biosfera, assumiu o papel de interventor e artífice na e da natureza, explorando exaustivamente os recursos naturais e deteriorando a qualidade do meio ambiente.

Até bem pouco tempo, os êxitos técnico-científicos induziram à crença de que o ambiente artificial levaria a prescindir-se do ambiente natural, o qual

estaria submetido às manipulações da racionalidade científica.³⁴ O avanço tecnológico é, no entanto, quase sempre unidimensional e compartimentado, ou seja, procura resolver problemas específicos sem cogitar dos efeitos secundários ou colaterais que as soluções adotadas podem acarretar à natureza, as quais, às vezes, acabam por voltar-se contra o próprio homem, constituindo-se em verdadeiros “bumerangues ecológicos”.

Assim, apesar da humanidade viver na tecnosfera, nem por isso ela deixou de pertencer e depender da biosfera. A biosfera funciona como um sistema, evolucionariamente aperfeiçoado através de milhões e milhões de anos, no qual há um relativo equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e entre estes e os componentes físicos e químicos do meio, todos se interrelacionando e interagindo, num traçado cujas ligações ainda não são totalmente conhecidas. Não se ignora, porém, que os elos desta emaranhada teia têm importância vital para o funcionamento do conjunto e que, se forem destruídos ou seriamente afetados, todo o sistema poderá desintegrar-se.

Em conseqüência da explosão populacional, da industrialização e de uma acelerada urbanização, a deterioração do meio ambiente passou a produzir efeitos diretos e claramente identificáveis sobre as comunidades sociais. Mesmo assim, a organização de uma consciência social e política em torno do problema só começou a tomar vulto a partir deste século.

³⁴ Para uma discussão mais aprofundada sobre esta temática, ver SFEZ, Lucien. *A saúde perfeita: crítica de uma nova utopia*. São Paulo : Ed. Loyola, 1996.

Vários desastres de poluição industrial já ocorreram, como o de Londres, em 1952, quando uma forte inversão térmica (fenômeno atmosférico que faz com que o ar fique praticamente estagnado numa determinada região) provocou uma grande elevação dos índices de poluição do ar durante vários dias seguidos. Estima-se que cerca de quatro mil pessoas vieram a falecer.³⁵

Fatos como este aconteceram porque desde o início da revolução industrial e até os dias atuais, o meio ambiente é considerado um bem livre ou quase livre, o que não é verdade se considerarmos os outros custos que a poluição passada e a presente acarretam para a sociedade. Desta forma, as inovações tecnológicas perseguiram sempre a otimização do processo de produção, não levando em conta os efeitos nocivos sobre o meio ambiente. Os custos ambientais da atividade econômica só aparecem quando a capacidade assimilativa do meio ambiente é ultrapassada. Estes custos foram no início externalizados, isto é, transferidos para vários segmentos da sociedade sob a forma de custos por danos à saúde humana, à propriedade e aos ecossistemas.

Entretanto, este cenário vem dando mostras de que não é o único possível. Atualmente as propostas de organização social pautadas pelas preocupações ambientais vem dando sinais que apontam para um possível redirecionamento do modelo vigente baseado no crescimento econômico e nos valores do progresso tecnológico:

³⁵ LEMOS, Haroldo Mattos et al. *Meio ambiente e tecnologia: rumo ao desenvolvimento sustentado*. Apostila do curso de especialização em engenharia do meio ambiente Rio de Janeiro : Escola de Engenharia da UFRJ, 1991. p. 2.

o temor acerca dos limites do crescimento e das implicações da má administração ambiental deram lugar a uma nova visão de mundo, mais compatível com os limites ambientais. Essa visão, que até pode ser uma ideologia, foi chamada de Novo Paradigma Ambiental. Em seu cerne há um clamor por um tipo de sociedade inteiramente novo, baseado em produção e consumo cuidadosamente considerados, conservação de recursos, na proteção ambiental e nos valores básicos de compaixão, justiça e qualidade de vida.³⁶

Um marco importante no cenário internacional da discussão sobre o meio ambiente, foi a constituição do Clube de Roma, em 1968, na Academia dei Lincei, em Roma. Cientistas de vários países integravam este grupo com a intenção de estudar e propor soluções para os imensos problemas decorrentes das crescentes pressões demográficas que já se exerciam sobre o delicado equilíbrio do ecossistema do planeta e alcançando os recursos não renováveis. A atuação do Clube pode ser analisada em duas fases distintas: a fase ecológica e a social.

A primeira fase, foi dominada pela preocupação com o equilíbrio ecológico e com o esgotamento dos recursos não renováveis do planeta, acompanhando a crescente conscientização em torno da questão, especialmente nos países já desenvolvidos. Em 1971, diversos cientistas, liderados por Dennis L. Meadows, submeteram ao Clube de Roma o 1º informe denominado *Limites do Crescimento*,³⁷ baseado num amplo modelo matemático, utilizando a metodologia dos sistemas dinâmicos (cibernética). Este informe mostrava que

³⁶ McCORMICK, John. *Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro : Relume Dumará, 1992. p. 192.

³⁷ MEADOWS, Dennis L. . *Limites do crescimento: um relatório para o projeto do clube de Roma sobre o dilema da humanidade*. São Paulo : Ed. Perspectiva, 1987.

se continuassem, a longo prazo, os crescimentos demográfico e econômico a taxas de então, inevitáveis efeitos catastróficos ocorreriam em meados do próximo século (fome, escassez de recursos naturais, altos níveis de poluição), culminando com uma grande mortandade da população, reduzindo-a, por volta do ano 2100 a níveis inferiores aos de 1900.

Para evitar tal catástrofe, recomendava-se a imediata adoção de uma política mundial de contenção do crescimento, visando a atingir um estado de equilíbrio populacional e de produção industrial. Esta política, chamada de “crescimento zero”, foi contestada e críticas surgiram quanto à validade dos resultados obtidos através da simulação pelo referido modelo matemático, que abrigava algumas simplificações extremas, como por exemplo, a de se considerar o mundo como homogêneo face ao consumo de energia e de matérias-primas. Como era de se esperar, os países subdesenvolvidos não aceitaram os resultados do modelo nem tão pouco a proposta de crescimento zero.

Neste contexto é que se realizou a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em junho de 1972, em Estocolmo, na Suécia. A maioria dos países subdesenvolvidos, incluindo o Brasil, encarou essa Conferência como uma tentativa de paralisar o seu desenvolvimento através do controle da poluição industrial. Como resultado desta Conferência surgiu o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA; com

sede mundial em Nairobi, com o objetivo de coordenar e catalisar as atividades de proteção ambiental dentro do sistema das Nações Unidas e entre vários organismos de âmbito regional e internacional, além de entidades governamentais. Foi criado também um Fundo Voluntário para o Meio Ambiente gerido pelo PNUMA.³⁸

Em 1973, foi apresentado o 2º Informe, denominado *Momento de Decisão*,³⁹ no qual tentou-se corrigir as distorções do primeiro modelo. Assim, subdividiu-se o globo em dez regiões homogêneas e foram propostos vários cenários alternativos. Este modelo é bem mais flexível que o anterior, permitindo que o usuário explore mais facilmente alternativas diferentes, embora ainda contenha muitos problemas, como o enfoque dado ao crescimento demográfico e o fato de não haver relação entre necessidade e produção de alimentos, mesmo quando o déficit produz efeitos catastróficos. A poluição, com um papel central no modelo anterior, aqui não foi praticamente considerada. O fator mais importante neste novo modelo foi a energia, em virtude da crise provocada pelo aumento dos preços do petróleo.

Os resultados do diagnóstico não divergiram substancialmente dos do 1º Informe, indicando também uma grande mortalidade da população mundial por volta do ano 2100 e mostrando claramente que crises mais prováveis, como

³⁸ LEMOS, Haroldo Mattos et al. *Meio ambiente e tecnologia: rumo ao desenvolvimento sustentado*. Apostila do curso de especialização em engenharia do meio ambiente Rio de Janeiro : Escola de Engenharia da UFRJ, 1991. p. 5.

³⁹ MESAROVIC, M. e PESTEL, E. *Momento de decisão*. Rio de Janeiro : Agir, 1975.

fome, tendiam a se manifestar primeiramente na Ásia. Este Informe, afirmava que os homens não podem mais esperar que as mudanças se produzam espontaneamente e por acaso. Cabe-lhes tomar a iniciativa das transformações necessárias, a fim de que elas permaneçam nos limites suportáveis e que não sejam impostas maciça e brutalmente, a partir do exterior. Ao invés do “crescimento zero” do modelo anterior, propunham a elaboração de uma estratégia cooperativa para todos os países, orientada por um plano global do que chamaram “crescimento orgânico”.

A partir de 1973, já tendo o Clube de Roma abandonado a idéia do crescimento zero, iniciou-se a fase social. O Prêmio Nobel de Economia, o holandês Jan Tinbergen, a convite do Clube, reuniu uma equipe de renomados cientistas e iniciou um estudo sobre o problema dos desequilíbrios entre os países desenvolvidos e os subdesenvolvidos. Este 3º Informe foi apresentado ao Clube de Roma em 1976, em Alger, com a designação de *Para uma Nova Ordem Internacional*,⁴⁰ mostrava que a relação média de renda dos países desenvolvidos em relação aos subdesenvolvidos, naquela época, era de 13/1, considerada totalmente inaceitável.⁴¹

O estudo concluía que antes de serem atingidos os limites físicos do nosso planeta, pelo crescimento populacional, pelo esgotamento dos recursos

⁴⁰ TIENBERGEN, J. *Para uma nova ordem internacional*. Rio de Janeiro : Agir, 1978.

⁴¹ LEMOS, Haroldo Mattos et al. *Meio ambiente e tecnologia: rumo ao desenvolvimento sustentado*. Apostila do curso de especialização em engenharia do meio ambiente Rio de Janeiro : Escola de Engenharia da UFRJ, 1991. p. 10.

naturais e pela poluição, ocorreriam grandes convulsões econômicas, sociais e políticas provocadas por este enorme desnível entre os países. Para que esta diferença pudesse ser reduzida em cerca de quatro décadas para 13/4, seria necessário seguir-se três eixos de ações: a) um esforço sustentado de crescimento dos subdesenvolvidos em cerca de 5% do crescimento per capita, contra um mais moderado dos países desenvolvidos, cerca de 1,7%; b) um crescimento demográfico em torno de 0,1% da população mundial e c) um crescimento da oferta de alimentos de 3,15% ao ano, contra os 2,7% da época.⁴²

Sabe-se que praticamente pouco foi feito no sentido das recomendações dessas três fases do Clube de Roma, mas, o crucial aqui, foi a divulgação e a chamada para um conscientização acerca das questões ambientais de uma forma a sublinhar o aspecto da interdependência dos fenômenos.

Alguns outros informes mundiais foram elaborados, entre eles o Modelo Latino Americano (ou Modelo Bariloche) e o Relatório Global 2000, preparado pelo Conselho de Qualidade Ambiental e pelo Departamento de Estado para o ex-Preseidente Carter do Estados Unidos da América do Norte.

O Modelo Latino Americano foi preparado por um grupo de cientistas latino americanos, entre eles Hélio Jaguaribe, partindo da recusa em aceitar o fato de que o crescimento de seus países, indispensável para livrá-los da pobreza, estaria limitado pelos recursos naturais disponíveis. Estes cientistas

⁴² *Ibidem.*

defenderam a tese de que, ao invés de simplesmente simular matematicamente o futuro do mundo nos próximos 50 ou 100 anos, mantidas as tendências da época, a pergunta central a ser respondida era a de como usar os recursos mundiais de forma mais eficiente para melhorar as condições de vida de toda a humanidade. Eles acreditavam que os problemas mais importantes que a sociedade humana enfrenta não são físicos (poluição e exaustão dos recursos naturais), mas, sociais e políticos, decorrentes da distribuição desigual de riqueza e de poder entre as nações e dentro das nações. A deterioração do ambiente físico não é uma consequência inevitável do progresso da humanidade, mas o resultado de uma organização social baseada em valores destrutivos.⁴³

O grupo de Bariloche propunha que ao contrário de se tentar alcançar altos níveis de crescimento econômico para os países em desenvolvimento, dever-se-ia reduzir o consumo de todos os itens não essenciais; aumentar o investimento no setor público; eliminar as barreiras sociais, econômicas e políticas que dificultam o uso racional da terra, tanto para a produção de alimentos quanto para o planejamento urbano; distribuir de modo igualitário os bens e serviços essenciais e implantar nos países em desenvolvimento, uma política ativa para eliminar o desequilíbrio na balança comercial.

⁴³ *Op. cit.*, 13.

No mesmo período foi requisitado pelo ex-Presidente Carter (1977), um estudo sobre as questões ambientais a fim de servir de base para o planejamento de longo prazo do Governo dos Estados Unidos. Este estudo foi designado como *Relatório Global 2000*, e foi o primeiro plano preparado por um governo que projetou, de forma integrada, as tendências de longo prazo da população mundial, recursos e meio ambiente. Ao fazer as projeções para as condições do ano 2000, o estudo concluiu que se as tendências atuais forem mantidas, o mundo do ano 2000 estará mais densamente povoado, mais poluído, menos estável ecologicamente e mais vulnerável a rupturas do que o mundo em que vivemos agora. Apesar da maior produção material, os habitantes do mundo estarão mais pobres, em muitos sentidos, do que o são hoje; e que são necessárias medidas imediatas e vigorosas na política pública, no mundo inteiro, para evitar ou minimizar esses problemas antes que eles se tornem incontroláveis.

No início da década de oitenta, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e o Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), lançaram a Estratégia Mundial para a Conservação (World Conservation Strategy). Esta proposta, visando harmonizar o desenvolvimento social e econômico com a conservação do meio ambiente, dá ênfase à necessidade de

preservação dos ecossistemas naturais e, portanto, da diversidade genética, e à utilização racional dos recursos naturais.⁴⁴

A Estratégia Mundial para a Conservação lançou o conceito de *desenvolvimento sustentado*, que, entretanto, seguia basicamente as mesmas linhas do *ecodesenvolvimento*, lançado na Conferência de Estocolmo de 1972. O *ecodesenvolvimento* previa um desenvolvimento baseado na potencialidade de cada ecossistema, levando em conta a participação das populações locais, a redução dos desperdícios de qualquer ordem e a reciclagem dos resíduos.⁴⁵

A repercussão deste intento foi mínima, pois enfatizou em demasia o termo conservação, ao invés de realçar o gerenciamento dos recursos naturais para um desenvolvimento sustentado, tendo em vista a satisfação das necessidades básicas da sociedade.

Em maio de 1982, foi proposta pelas Nações Unidas, a criação de uma Comissão Mundial Independente, para elaborar um documento sobre o meio ambiente no ano 2000 e após. Em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sob a presidência da Sra. Gro H. Brundtland, ex-Primeira Ministra da Noruega. O relatório final da Comissão, foi entregue em 1987, e deu destaque a formulação do conceito do desenvolvimento sustentável, como sendo aquele que “atende às necessidades

⁴⁴ McCORMICK, John. *Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro : Relume Dumará, 1992. p. 163-169.

⁴⁵ Ver adiante o tópico sobre o *ecodesenvolvimento*.

das gerações presentes sem comprometer as necessidades das gerações futuras”.⁴⁶ Este relatório considera, também, que o conceito de desenvolvimento sustentável não envolve limites absolutos, mas limitações impostas pelo estágio atual da tecnologia e da organização social sobre os recursos ambientais e pela capacidade da biosfera para absorver os efeitos das atividades humanas.

Entretanto, um dos maiores problemas a enfrentar é a tendência de se lidar isoladamente com cada setor, sem reconhecer a importância dos vínculos inter-setoriais. São ligações que criam contextos de interdependência econômica e ecológica que raramente se refletem no modo com que as políticas e a legislação são elaboradas. É muito comum para as nossas organizações sociais buscarem atingir seus próprios objetivos considerando seus resultados sobre os demais setores como efeitos colaterais a serem por eles tratados de forma isolada. Muitas das questões ambientais com que nos defrontamos hoje são consequência dessa fragmentação. Daí a necessidade premente de termos em mente que “a dimensão ambiental faz parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode ser tratada separadamente”.⁴⁷

⁴⁶ Enunciado que se apresenta como “carro chefe” do Relatório Brundtland. Ver adiante o tópico sobre o desenvolvimento sustentável.

⁴⁷ ZANONI, Magda e RAYNAUT, Claude. Meio ambiente e desenvolvimento: imperativos para a pesquisa e a formação. Reflexões em torno do doutorado da UFPR. In: RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda (Ed.). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: sociedades, desenvolvimento, meio ambiente*. Curitiba : Ed. UFPR / GRID, n.1, 1994. p. 145.

Foi o que se procurou discutir na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992, buscando elucidar a importância das interações antropogênicas e destas com o meio ambiente, *lato sensu*, tornando o entendimento desta problemática uma expressão de domínio público que esclarecesse a importância de se conjugar o meio ambiente com o desenvolvimento, tanto nas análises científicas, quanto nos posicionamentos políticos estatais e da sociedade civil.

O (des)envolvimento do homem sobre o orbe terrestre não pode mais dispensar o *ambiente* enquanto unidade de análise. O globo tornou-se um local em que os espaços reais e virtuais se estreitam mais e mais a cada momento. A busca da sustentabilidade se faz, assim, necessária no encontro das dimensões das organizações vivas e não vivas; encontro este que se dá, justamente, na dimensão ambiental. Este caminho inicia-se pelo conceito de ecologia e ecossistema.

Ecologia e Ecossistema

A preocupação atual com o meio ambiente, a poluição e a devastação ocasionada pelo homem, vem de longa data. A história comporta vários exemplos por todas as regiões do globo, em muitas épocas.⁴⁸

⁴⁸ THOMAS, Keith. *O homem e o mundo natural*. São Paulo : Companhia das Letras, 1996.

Entretanto, a questão ambiental vem a tomar proporção de *crise*, somente a partir do advento da revolução industrial, em que a capacidade de manipulação da natureza pelo *homo sapiens/demens*⁴⁹ desenvolve-se de tal modo, que os problemas que antes podiam ser considerados locais, transformam-se em questões amplas e abrangendo regiões cada vez mais vastas do globo terrestre.

Neste momento, do início da revolução industrial, surge no cenário a ciência da ecologia; não tanto como uma preocupação com a destruição ambiental, mas sim como desenvolvimento e extensão do poder racional humano sobre a natureza para melhor dominá-la.

O termo ecologia, na literatura científica, tem sua gênese com o cientista Ernest Haeckel, biólogo alemão – e ardoroso discípulo de Charles Darwin⁵⁰ –, em 1866. Um pouco antes, em 1858, Henri David Thoreu, utiliza este termo em uma carta pessoal, muito embora sem qualquer explicação quanto ao sentido deste léxico.⁵¹ Por isso, oficialmente é atribuído a Haeckel a concepção científica deste termo, pois em sua obra *Generelle Morphologie der Organismen*, ele não só utiliza o termo ecologia, como o define em várias passagens.⁵²

⁴⁹ “O termo sapiens/demens significa não só a relação instável, complementar, concorrente e antagônica entre a <<sabedoria>> (regulação) e a <<loucura>> (desregulação), mas também que existe sabedoria na loucura e loucura na sabedoria”. In: Morin, Edgar. *O método I. A natureza da Natureza*. Portugal : Publicações Europa-América,s/d. p. 339.

⁵⁰ ACOT, Pascal. *História da ecologia*. Rio de Janeiro : Campus. 1990. p. 27.

⁵¹ DELÉAGE, Jean-Paul. *História da ecologia: uma ciência do homem e da natureza*. Lisboa : Publicações Dom Quixote, 1993.

⁵² ACOT, *op. cit.*, 27-28.

O termo “*Ecologia* deriva da palavra grega *oikos*, que quer dizer habitação, casa, ambiente. Esta ciência significa, pois, literalmente ‘estudo do habitat’”.⁵³ Segundo o próprio Haeckel “por oekologia entendemos a ciência da totalidade das relações do organismo com o ambiente, compreendendo, em sentido lato, todas as condições de existência”.⁵⁴ Portanto, este novo campo científico surge com o intuito de estudar os seres vivos interagindo entre si e com seu meio ambiente.

Muito embora a ciência da ecologia tenha surgido da biologia, contemporaneamente ela transcendeu este limite disciplinar. Daí que no dizer de Odum, “está em maior consonância com a conceituação moderna definir ecologia como estudo da estrutura e da função da natureza, entendendo-se que o homem dela faz parte”.⁵⁵

Neste sentido, devemos observar a diferenciação entre estudos sobre o meio ambiente e sobre a ecologia:

nem todos os estudos sobre o ambiente devem ser considerados como estudos de ecologia: a análise da dosagem de mercúrio em um corpo d’água, por exemplo, pode ser feita do ponto de vista da química ou do que se entende por estudos ambientais. Entretanto, se esta análise estiver relacionada com qualquer ser vivo, não importa sob qual aspecto, então passa a ser considerada parte de um estudo ecológico.⁵⁶

⁵³ SALATI, Eneas e TAUKE, Samia. Ecologia. In: MARGULIS, Sérgio (Ed.). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Rio de Janeiro : IPEA ; Brasília : IPEA/PNUD, 1990. p. 213.

⁵⁴ DELÉAGE, *op. cit.*, 13.

⁵⁵ MOREIRA, Iara. *Vocabulário básico de meio ambiente*. Rio de Janeiro : FEEMA., 1991. p. 83.

⁵⁶ Salati e Tauke, *op. cit.*, 214.

O construto erigido como unidade funcional básica de análise para os estudos da ecologia, contemporaneamente, é o de *ecossistema*.⁵⁷ Este conceito específico congrega os seres vivos (fatores bióticos) os meios físico e químico (fatores abióticos) em uma complexa teia de relações; ou seja,

os organismos vivos e o seu ambiente não-vivo (abiótico) estão inseparavelmente inter-relacionados e interagem entre si. Chamamos de sistema ecológico ou **ecossistema** qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não-vivas.⁵⁸

Sendo os ecossistemas sistema abertos, é importante incorporar os fluxos de entrada e de saída neste conceito.

Percebe-se que a ciência da ecologia possui um amplo espaço de atuação quanto ao seu objeto de análise (na verdade ela já nasce transdisciplinar, embora sem perceber-lo), apesar de que enquanto disciplina científica, apresente um horizonte limitado para abordar todas as problemáticas ambientais que afloram na atualidade. Daí a necessidade de “recentrar a ecologia no problema das carências humanas, com o conceito de codesenvolvimento, proposto em 1972 na Conferência de Estocolmo sobre o Ambiente”.⁵⁹

Na seqüência da construção deste caminho teórico, temos a emergência de cinco conceitos fundamentais para a compreensão da discussão sobre a

⁵⁷ Termo criado em 1935 pelo ecólogo A G. Tansley com o fito de integrar em um sistema único o meio ambiente inorgânico com as comunidades de indivíduos (formas vivas) que nele habitam (Acot, *op. cit.*, 84).

⁵⁸ ODUM, Eugene P. *Ecologia*. Rio de Janeiro : Ed. Guanabara, 1988. p. 9.

⁵⁹ Deléage, *op. cit.*, 250.

sustentabilidade: *ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável, economia ecológica, meio ambiente e economia do estado-estável*, que fazem parte das preocupações de ambientalistas, ecologistas e demais atores sociais, direta e indiretamente ligados as temáticas ambientais.

Ecodesenvolvimento

O termo *ecodesenvolvimento*, foi utilizado pela primeira vez, por Maurice Strong, em 1973, quando ocupava o cargo de Secretário Geral das Nações Unidas, “para caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento”.⁶⁰

Posteriormente, Ignacy Sachs elaborou teoricamente este conceito, apresentando seis características principais: “a) a satisfação das necessidades básicas; b) a solidariedade com as gerações futuras; c) a participação da população envolvida; d) a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; e) a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas, e f) programas de educação”.⁶¹

⁶⁰ BRÜSEKE, Franz Josef. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, Clovis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 31.

⁶¹ *Ibidem*.

Inicialmente, este conceito era utilizado para referir-se às regiões rurais do Terceiro Mundo, vindo a adquirir uma dimensão crítica ao modelo de modernização industrial do Primeiro Mundo.

Uma das definições dada por Ignacy Sachs ao conceito de ecodesenvolvimento que o sintetiza bem é a seguinte: “desenvolvimento endógeno e dependendo de suas próprias forças, submetido à lógica das necessidades do conjunto da população, consciente de sua dimensão ecológica e buscando estabelecer uma relação de harmonia entre o homem e a natureza.”⁶²

É um conceito que procura dimensionar um desenvolvimento social em bases ecológicas, para tanto, busca na própria delimitação dada pelo ecossistema em que uma determinada comunidade humana vive, os parâmetros necessários à realização do ecodesenvolvimento. Ou seja, busca uma autonomia da gestão do próprio desenvolvimento comunitário em que as necessidades básicas sejam atendidas, tanto no presente quanto no futuro; em que a solidariedade e a participação nas diretrizes ambientais, políticas e educacionais sejam por todos exercidas; enfim, uma proposta de auto-organização, haja vista a relevância da expressão formulada por Sachs de “desenvolvimento endógeno e dependendo de suas próprias forças”.

⁶² WEBER, Jaques. Gestão de recursos renováveis: fundamentos teóricos de um programa de pesquisas. In: VIEIRA, Paulo Freire e WEBER, Jaques (orgs.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo : Cortez., 1997. p. 119.

Entretanto, o ecodesenvolvimento sofre a concorrência (complementar e antagônica), do conceito de desenvolvimento sustentável, o qual, como veremos, procura dar ênfase ao aspecto exógeno da relação entre as diversas sociedades no cenário internacional

Desenvolvimento sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável vem a tomar vulto de quando da elaboração e publicação do Relatório Brundtland,⁶³ encomendado pelas Nações Unidas.

A formulação deste estudo e sua apresentação em forma de relatório à comunidade internacional, foi uma tentativa de consenso mundial sobre o modelo de desenvolvimento que deve ser empregado, tanto no mundo desenvolvido quanto no mundo em desenvolvimento, considerando o limite da base ecológica que o meio ambiente pode fornecer para sustentar as diversas gerações humanas.

Vejamos como este conceito é expresso pelo Relatório Brundtland.

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos chave:

- o conceito de ‘necessidades’, sobretudo as necessidades dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade;

⁶³ COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro : FGV, 1991. Conhecido como Relatório Brundtland, por ser este o sobrenome da presidente desta comissão – Gro Harlem Brundtland.

- a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras.⁶⁴

Este tipo de proposta enseja uma mudança global nos padrões de comportamento e valores sociais, dimensionando-os à satisfação das necessidades e aspirações humanas das gerações presentes, com às das gerações futuras – fato até então inédito dentro da sociedade industrial.

Há dois problemas nesta definição de desenvolvimento sustentável. O primeiro é quanto ao termo “necessidades”. É difícil, ou mesmo impossível imaginar como poderemos designar de forma igualitária o que seja uma necessidade em uma região pobre do terceiro mundo e em uma do primeiro mundo – muito embora uma conhecida música brasileira tenha um refrão que nos diz que “miséria é miséria em qualquer lugar”, há diferenças.

Afinal, “as necessidades são determinadas social e culturalmente, e o desenvolvimento sustentável requer a promoção de valores que mantenham os padrões de consumo dentro do limite das possibilidades ecológicas a que todos podem, de modo razoável, aspirar”.⁶⁵ O que nos traz a necessidade de uma nova articulação e formulação dos padrões de consumo.

Mas esta necessidade de se reinventar o consumo, não implica em um não-crescimento; mas sim, na busca de um equilíbrio entre crescimento demográfico (daí as necessidades e aspirações das várias camadas sócio-

⁶⁴ *Op. cit.*,46.

⁶⁵ *Op. cit.*,47

econômicas), com a capacidade da Natureza de prover os recursos naturais utilizados no processo produtivo, sem destruir/eliminar os ecossistemas. A dificuldade é em que *patamares* esta regulação pode se dar, até porque, não há como se manter a Natureza intocada. O crescimento e desenvolvimento econômico e populacional produziram interferências em toda a biosfera, o ser humano atingiu a escala planetária, e mesmo que por uma atitude inusitada, paralisasse seu processo civilizatório, e retornasse a um modo de vida tribal – romanticamente intitulada como harmoniosa –, ainda assim, teria que arcar com as conseqüências de suas ações.

Além dos recursos naturais (orgânicos e inorgânicos), que são transformados pela ação antrópica, há recursos abundantes que ajudam nos processos de transformação material – e talvez por isto esquecidos da sua utilização, enquanto tal – e que não são produtos finais, como o ar e a água, utilizados nos processos industriais – são os chamados “bens livres”. “As matérias primas e a energia usadas nos processos de produção só em parte se convertem em produtos úteis. O resto se transforma em rejeitos. Para haver um desenvolvimento sustentável é preciso minimizar os impactos adversos sobre a qualidade do ar, da água e de outros elementos naturais, a fim de manter a integridade global do ecossistema”.⁶⁶

⁶⁶ *Op. cit.*, 49.

Ou seja, precisa-se modificar a noção de que há “bens livres”; pois os efeitos adversos das ações humanas, não estão “livres” pelo mundo; muito pelo contrário, estão “presos” à biosfera, e retornam ao Homem, de formas cada vez mais complexas em suas interações com o meio ambiente.

O segundo problema é quanto ao limite em que o estágio tecnológico e a organização social impõe ao meio ambiente; ou seja, não é o meio ambiente que determina a limitação ao homem. Eis aí o artifício maquiavélico: basta transcendermos o atual estágio tecnológico e de organização social e, pronto, teremos uma sociedade sustentável.

É claro que temos de modificar nossa organização social e nossas tecnologias; inclusive esta é uma premissa para implantarmos a reciclagem total; mas não podemos ocultar o principal, o orbe em que habitamos é o *dado* mais do que óbvio, do limite imposto ao crescimento ilimitado ou desenvolvimento moldado pelo progresso também ilimitado que se alimenta vorazmente do meio ambiente.

Mesmo que o desenvolvimento tecno-científico nos leve em médio prazo, digamos um século (previsão mais do que otimista), à consecução de exploração dos recursos naturais em outros orbes do nosso sistema solar, ainda assim, estaríamos apenas “exportando” nosso padrão de vida insustentável.

O que temos de mudar é a própria noção de crescimento, desenvolvimento e progresso. Assim,

O desenvolvimento sustentável é mais que crescimento. Ele exige uma mudança no teor do crescimento, a fim de torná-lo menos intensivo de matérias-primas e energia, e mais equitativo em seu impacto. Tais mudanças precisam ocorrer em todos os países, como parte de um pacote de medidas para manter a reserva de capital ecológico, melhorar a distribuição de renda e reduzir o grau de vulnerabilidade às crises econômicas.⁶⁷

Mais do que as técnicas instrumentais – a tecnologia –, deve-se ressaltar os aspectos do comportamento social, tanto por parte dos agentes públicos, quanto dos diversos atores não governamentais e privados. “A sustentabilidade requer responsabilidades mais amplas para os impactos das decisões. Para tanto são necessárias mudanças nas estruturas legais e institucionais que reforcem o interesse comum”.⁶⁸

Para realizar-se toda essa série de transformações, sugeridas com muita esperança, pelo Relatório Brundtland, devemos entender que, “o tema comum a essa estratégia do desenvolvimento sustentável é a necessidade de incluir considerações econômicas e ecológicas no processo de tomada de decisões. Afinal, economia e ecologia estão interligadas nas atividades do mundo real. Para tanto será preciso mudar atitudes e objetivos e chegar a novas disposições institucionais em todos os níveis”.⁶⁹

Portanto, o desenvolvimento sustentável, traz em seu “bojo”, a premência de uma conjugação entre economia e ecologia – onde a dimensão exógena do desenvolvimento articulado entre os vários países é o campo eleito como objeto

⁶⁷ *Op. cit.*, 56.

⁶⁸ *Op. cit.*, 68.

⁶⁹ *Op. cit.*, 67.

de estudo –, correndo o risco de em caso de incompatibilidade desses dois ramos do saber científico, ver todo o seu esforço teórico perdido.

De fato, a comunicação não só entre estes dois campos do conhecimento humano, como de outros (biologia, sociologia, cibernética etc.) se faz pertinente à construção de uma sociedade sustentável.

Economia ecológica

A necessidade de novas abordagens que subordinem os processos decisórios de planejamento e execução ao desenvolvimento econômico e social, encontra-se atualmente “acuada” pela emergência das questões ambientais.

Estas questões suscitaram o surgimento da *economia ecológica*. “A economia ecológica é uma nova abordagem transdisciplinar que contempla toda a gama de inter-relacionamentos entre os sistemas econômico e ecológico”.⁷⁰

A crise ambiental – que sintetiza mas não reduz as demais crises antropossociais – na qual vivemos, deixa claro que “existe também uma consciência crescente de que os modelos econômicos e ecológicos tradicionais não são satisfatórios para lidarem com esses problemas”.⁷¹

⁷⁰ CONSTANZA, Robert. Economia ecológica: uma agenda de pesquisa. In: MAY, Peter Herman e MOTTA, Ronaldo Serôa [org.]. *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro : Campus, 1994. p.111.

⁷¹ *Op. cit.*, 112.

A economia ecológica procura focalizar sua abordagem nos problemas ambientais e sócio-econômicos, por uma ótica que privilegia a transdisciplinaridade, “tentando integrar e sintetizar muitas perspectivas disciplinares diferentes. Não é uma nova disciplina, mas uma nova maneira pluralística de se abordar os problemas”.⁷²

Para esta finalidade, o domínio pretendido pela economia ecológica é aquele que congrega a economia convencional, a economia ambiental, a análise de impactos ambientais, a economia de recursos naturais e a ecologia convencional. Ou seja, “a economia ecológica engloba e transcende esses limites disciplinares e vê a economia humana como parte de um todo maior. Seu domínio é a totalidade da rede de interações entre os setores econômico e ecológico”.⁷³

Algumas das ferramentas e modelos propostos pela economia ecológica com o intuito de expressar os custos da degradação sócio-ambiental e da exaustão dos recursos naturais e artificiais se expressam nos conceitos de “produção sacrificada” e “disposição para pagar”.

O conceito de produção sacrificada nos diz que é possível medir o custo econômico de utilização do meio ambiente em função de impactos ambientais limitados geograficamente, que levem a uma perda parcial ou total da produção

⁷² *Ibidem.*

⁷³ *Op. cit.*, 114.

daquela região. Por exemplo, o alagamento de uma localidade produtora de gado, em função da construção de uma barragem.⁷⁴

O conceito de disposição para pagar, fala da valorização hipotética que os consumidores dão aos bens que desejam adquirir. É aplicado como técnica prospectiva dos possíveis custos aos serviços ambientais e ao futuro uso dos recursos naturais.⁷⁵

A operacionalização destes conceitos, pode se dar através de *imposição de padrões ambientais*, tais como:

- a) taxaço: ao agente poluidor é cobrada uma taxa que tem seu valor arbitrado independentemente do dano ambiental produzido. Esta taxa é escalonada e aumenta proporcionalmente às emissões poluentes.⁷⁶
- b) mercado de licenças de poluição: o governo emite títulos, que são licenças de poluição, negociáveis no mercado financeiro. Os agentes poluidores passam a emitir uma quantidade de poluição proporcional às cotas adquiridas no mercado.⁷⁷
- c) controle direto: utilização de monitoramento ambiental com a finalidade de antecipar e atuar nos problemas ambientais que ocorrem inesperadamente, como por exemplo, incêndios de florestas com

⁷⁴ MOTTA, Ronaldo Serôa. Análise de custo-benefício do meio ambiente. In: MARGULIS, Sérgio (Ed.). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Rio de Janeiro, IPEA : Brasília, IPEA/PNUD, 1990. p. 113.

⁷⁵ *Op. cit.*, 125.

⁷⁶ MARGULIS, Sérgio. Economia do meio ambiente. In: MARGULIS, Sérgio (Ed.). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Rio de Janeiro, IPEA : Brasília, IPEA/PNUD. 1990. p. 147.

⁷⁷ *Op. cit.*, 148.

origem tanto criminosa quanto meteorológica; acidentes industriais; etc.⁷⁸

d) subsídios: ao invés de punir-se o *agente poluidor*, cobrando taxas e multas relativas à emissão de poluentes, aplica-se um incentivo de redução da poluição via subsídio. Assim, o agente que minimizar o grau de poluição de seu processo produtivo, adquire incentivos fiscais e tributários em suas operações.⁷⁹

Dentro desta temática, mais dois princípios compõem a abordagem da economia ecológica: o princípio do custo integral e o princípio da capacidade de suporte.

O princípio do custo integral: este princípio estipula que todos os consumidores dos recursos ambientais deveriam pagar o custo integral da utilização do mesmo, sem exceções.⁸⁰

Este princípio é mais abrangente do que o *princípio do poluidor pagador*. Neste, somente as indústrias pagam; naquele, todos os cidadãos pagam. A implementação de tal princípio – do custo integral –, se faria através da “inclusão sistemática de custos ambientais na contabilidade da renda nacional e nas avaliações de projetos de investimento por parte do governo”.⁸¹

⁷⁸ *Op. cit.*, 149.

⁷⁹ *Op. cit.*, 150.

⁸⁰ TIETNBERG, T.H. Administrando a transição para um desenvolvimento sustentável: o papel dos incentivos econômicos. In: MAY, Peter Herman e MOTTA, Ronaldo Serôa (org.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro : Campus, 1994. p. 95.

⁸¹ *Ibidem*.

Com este intuito, haveria, também, uma progressiva e constante mudança do enfoque tributário, que se tem orientado por tributar o capital e o trabalho, passando, agora, a tributar as emissões da produção e do consumo industriais e as extrações dos recursos naturais e/ou seus usos *in natura*.

O princípio da capacidade de suporte nos diz que: o meio ambiente possui um limite biogeoquímico para absorver os resíduos e a poluição que são nele depositados; tendo cada ecossistema, uma tolerância diversa.⁸²

Portanto, na ótica destes princípios, deve-se atentar não só para o esgotamento dos recursos, como para a capacidade de o meio ambiente suportar as emissões derivadas das ações antropossociais.

Esta abordagem, da economia ecológica, apresenta limites que são admitidos dentro de seu próprio campo teórico. Por exemplo, Comune nos diz que “a teoria (ou modelo) global, que possibilita analisar todas as interações dos fenômenos do meio ambiente, ainda não se encontra plenamente desenvolvida”.⁸³ E, portanto, “na falta de uma teoria global, são empregadas abordagens dualistas do tipo econômico-ecológicas que, mesmo não sendo totalmente adequadas, permitem a realização de aplicações práticas bastante úteis no assunto”.⁸⁴ Ou seja, a transdisciplinaridade, aqui pleiteada, não é consenso, ainda é uma promessa a ser construída.

⁸² *Op. cit.*, 99.

⁸³ COMUNE, Antonio Evaldo. Meio ambiente, economia e economistas: uma breve discussão. In: MAY, Peter Herman e MOTTA, Ronaldo Serôa (org.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, 1994. p. 48.

⁸⁴ *Ibidem*.

A dificuldade advém de três pontos básicos:

- a) a análise econômica neoclássica se baseia nos valores monetários do mercado, mas o meio ambiente não tem ‘cotação’ neste mercado;
- b) o princípio de soberania do consumidor é um dos conceitos básicos da construção do sistema neoclássico, mas a demanda de meio ambiente não é levada em consideração;
- c) o patrimônio natural não é também levado em consideração, uma vez que a análise destaca preponderantemente os fluxos.⁸⁵

As valorações econômicas, demandas ambientais e gestão patrimonial do meio ambiente, ainda são “equações” sem soluções. Mas não será por isso que todo o esforço empreendido pelo pensamento que se denomina economia ecológica, deva ser descartado; mas, sim, entendido como um método que procura oferecer propostas viáveis de serem implantadas na atualidade do cenário da crise ambiental. Até porque, modernamente o meio empresarial vem perdendo “preconceitos” quanto às questões ambientais; tanto que temos o surgimento do *Ecobusiness* – uma nítida tentativa de se criar um “mercado verde”. Segundo Maimon, este novo setor da atividade econômica, o *ecobusiness*,

tem sido pouco estudado e designa uma gama de produtos cuja demanda cresce com a difusão da consciência ecológica.[...] Sob a mesma designação de *ecobusiness* classificam-se a indústria de equipamento de depuração, as empresas de serviço de despoluição do ar e da água, a reciclagem de lixo, o controle de ruídos, e uma extensa lista de produtos que são vendidos a partir de sua imagem ecológica.⁸⁶

Maimon nos alerta para o fato de que

⁸⁵ *Op. cit.*,55.

⁸⁶ MAIMON, Dália. Responsabilidade ambiental das empresas brasileiras: realidade ou discurso?. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 405.

o setor de despoluição é o mais oligopolizado do ecobusiness, concentrado em poucas e grandes companhias. Neste setor estão incluídas as companhias de serviços públicos urbanos (abastecimento e despoluição da água, coleta e reciclagem de lixo), despoluição de óleos e de indústria química... O setor de depuração está associado à maior demanda de serviços urbanos ou de gestão territorial (despoluição de bacias hidrográficas) e do orçamento público.⁸⁷

Assim, podemos observar o desenvolvimento, tanto por parte do poder público, como da sociedade civil – principalmente do meio empresarial – de uma nova *práxis* em que, “a ênfase colocada na escala planetária e no horizonte de longo prazo exprime o surgimento de um novo limiar de complexificação do inter-relacionamento entre os sistemas sócio-culturais e seu substrato biofísico, numa hierarquia de níveis de organização que se estende do local ou comunitário ao global ou ecosférico”.⁸⁸

Vejamos, então, como podemos considerar o meio ambiente no inter-relacionamento dos sistemas naturais e antropossociais, com fins de viabilizar a sustentabilidade.

O meio ambiente e a sustentabilidade

O conceito de *meio ambiente*, embora seja utilizado com frequência e por vários ramos científicos (e aí está a dificuldade devido à grande pluralidade metodológica), ainda não conseguiu adquirir um consenso no meio acadêmico.

⁸⁷ *Ibidem.*

⁸⁸ VIEIRA, Paulo Freire. Gestão Patrimonial de recursos naturais: construindo o ecodesenvolvimento em regiões litorâneas. In: CAVALCANTI, Clóvis (org). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 294.

No que pese a polissemia deste conceito, algumas definições poderão elucidar a busca de uma maior precisão operacional – ao menos para este momento.

Meio ambiente pode ser conceituado genericamente como:

(1) o ar, o solo, a água; (2) as plantas e os animais, inclusive o homem; (3) as condições econômicas e sociais que influenciam a vida do homem e da comunidade; (4) qualquer construção, máquina, estrutura ou objeto e coisas feitas pelo homem; (5) qualquer sólido, líquido, gás, odor, calor, som, vibração ou radiação resultantes direta ou indiretamente das atividades do homem; (6) qualquer parte ou combinação dos itens anteriores e as inter-relações de quaisquer dois ou mais deles (*BILL* n.14, Ontário Canadá).⁸⁹

Jollivet e Pajé reforçam este conceito ao afirmarem que “o meio ambiente seria aquilo que nos circunda enquanto seres humanos num momento e num local determinados”⁹⁰. Ou seja, o meio ambiente apresenta-se como uma dimensão espaço-temporal, em que é percebida pelo homem em circunstâncias sócio-históricas.

Para precisar melhor o conceito de meio ambiente, Jollivet e Pajé utilizam o conceito de *ecosfera*, onde os fatores naturais não antrópicos se relacionam com os fatores de origem antrópica, numa contínua rede de realimentação de influências, causas e efeitos. Assim, a incorporação da noção de *ecosfera* amplia e redefine o conceito de meio ambiente, que passa a ser entendido como “o conjunto de meios naturais (*milieux naturels*) ou artificializados da *ecosfera* onde o homem se instalou e que ele explora, que ele

⁸⁹ MOREIRA, Iara. *Vocabulário básico de meio ambiente*. Rio de Janeiro. FEEMA, 1991. p. 135.

⁹⁰ JOLLIVET, Marcel e PAVÉ, Alain. O meio ambiente: questões e perspectivas para a pesquisa. In: VIEIRA, Paulo Freire e WEBER, Jacques (org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo : Cortez, 1997. p. 57.

administra, bem como o conjunto dos meios não submetidos à ação antrópica e que são considerados necessários à sua sobrevivência” .⁹¹

Vieira e Weber, nos esclarecem de que a construção desta definição de meio ambiente parte de uma matriz sistêmica na qual, “estariamos diante de um conceito relacional e pluralista: a cada fenômeno identificado como um ‘sistema’ corresponderia um meio ambiente específico, e a análise deste fenômeno integraria a determinação de seus limites e o entendimento das modalidades correspondentes de acoplamento sistema-meio ambiente”.⁹²

Esta concepção implicaria incorporar nas pesquisas sobre meio ambiente as transformações da ecosfera, enquanto um sistema complexo. As transformações seriam “capazes de influenciar a manutenção das pré-condições de sobrevivência da espécie humana em relação de co-evolução com outras espécies vivas”.⁹³ Podemos tirar daí, uma conceituação geral do que seja meio ambiente. *É o sistema de elementos bióticos, abióticos e sócio-culturais que envolve e dá suporte aos seres vivos e interage com os mesmos numa relação complexa.*

A contextualização na qual a sociedade atualmente se insere é o da *insustentabilidade/sustentabilidade*, como emergente das diversas questões

⁹¹ *Op. cit.*, 63.

⁹² VIEIRA, Paulo Freire e WEBER, Jaques. Introdução geral: sociedades, naturezas e desenvolvimento viável. In: VIEIRA, Paulo Freire e WEBER, Jaques (org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo : Cortez, 1997. p. 23.

⁹³ *Op. cit.*, 24.

ambientais, causadas tanto por fatores antrópicos, quanto por fatores naturais. Bem entendido, a questão geral é a da *continuidade organizativa da ecosfera*, enquanto meio ambiente propício à vida humana e demais formas bióticas. Desta questão, surge – *lato sensu* – o princípio da sustentabilidade, como constituição de uma nova reorganização planetária, de um novo saber-fazer-viver; ou seja, uma práxis que perpassa os subsistemas antropossociais e os subsistemas naturais bióticos e abióticos.

Desta forma, ao considerarmos a necessidade de construção de uma práxis, baseada na sustentabilidade, está implícito e explícito que atualmente a nossa civilização está imersa em um desenvolvimento *insustentável!* É o que também considera Rohde, ao eleger “quatro fatores principais que tornam a civilização contemporânea claramente insustentável a médio e longo prazo”,⁹⁴ como sendo: o crescimento demográfico; a extração desenfreada dos recursos naturais; a crença no crescimento ilimitado do consumo e as tecnologias poluentes do sistema produtivo e sua baixa eficácia energética.

Rohde argumenta que o próprio meio científico possui suficientes informações que balizam a noção de insustentabilidade, em decorrência dos limites físicos do planeta, e, por conseguinte, dos recursos à disposição do homem; das alterações climáticas; do extermínio da biodiversidade pela mão do

⁹⁴ Cf. ROHDE, Geraldo Mário. Mudanças de paradigma e desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 41.

homem civilizado com suas técnicas científicas; bem como das alterações dos ciclos biogeoquímicos fundamentais à existência de vida neste orbe.⁹⁵

É ainda Rhode quem nos esclarece de que a transição “do atual mundo desintegrado para um em que o desenvolvimento seja sustentado [...] exige radical migração da situação presente de insustentabilidade planetária para outro modelo civilizatório”.⁹⁶

E que portanto,

A possibilidade da construção de uma sustentabilidade deve levar em conta os princípios extraídos dos recentes avanços nos paradigmas e teorias científicas[...]. Os princípios filosófico-científicos, emergentes dos novos paradigmas e teorias, que podem – tentativamente – compor a base para a construção da sustentabilidade, são os seguintes:

- contingência;
- complexidade;
- sistêmica;
- recursividade;
- conjunção;
- interdisciplinaridade.⁹⁷

Entretanto, esta concepção, ou melhor, este conjunto de concepções enfrentam não só oposições, como dificuldades intrínsecas, principalmente quando nos deparamos com o momento de operacionalizá-las. Daí, ainda ser o trabalho por se fazer extremamente árduo.

Nesse sentido, Magalhães comenta que: “há inúmeras definições de desenvolvimento sustentável. Isso não impede que exista unanimidade em torno da idéia básica por trás do conceito, ou seja, desenvolvimento com equidade

⁹⁵ *Op. cit.*, 42.

⁹⁶ *Ibidem.*

⁹⁷ *Ibidem.*

social, intrageração e entre gerações. O mesmo não é verdade, contudo, em relação à operacionalização do conceito”.⁹⁸ E acrescenta dizendo-nos, “todos são favoráveis ao desenvolvimento sustentável, mas pouco se aprendeu sobre como promovê-lo e, particularmente, como introduzi-lo em nível do planejamento nacional, regional ou local. Não há metodologias disponíveis para o planejamento do desenvolvimento sustentável”.⁹⁹

Entretanto, quanto a falta de operacionalização e de metodologias que leve a um desenvolvimento sustentável, pode-se argumentar que esta lacuna começa a ser sanada, mesmo que parcialmente, considerando-se o que diz Vieira a respeito da gestão do patrimônio ambiental: “no que se refere finalmente à qualidade do habitat, o enfoque orienta a definição de modalidades de gestão integrada do controle da poluição e de tratamento de dejetos via *reciclagem permanente*[grifo meu]”.¹⁰⁰

É justamente a tese central que este trabalho procura defender como fundamento para uma sociedade sustentável: *reciclagem constante com vias à reciclagem total*. Para tanto, será necessário instaurar-se um modo de produção que seja “desmanufatureiro”, em que todas as etapas de produção incorporem

⁹⁸ MAGALHÃES, Antônio Rocha. Um estudo de desenvolvimento sustentável do nordeste semi-árido. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 418.

⁹⁹ *Ibidem*.

¹⁰⁰ VIEIRA, Paulo Freire. Gestão patrimonial de recursos naturais: construindo o ecodesenvolvimento em regiões litorâneas. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 305.

em seus projetos, o futuro desmonte dos produtos para que estes sejam devidamente selecionados e reciclados.¹⁰¹

Mas a solução não é tão simples como se pode pensar. Além das dificuldades técnicas e científicas, temos como obstáculo o senso comum, tanto de governantes como de governados. Ou seja, de toda a sociedade.

Mudar hábitos é lidar com comportamentos arraigados, muitas vezes passados de geração à geração. Devemos considerar que as sociedades possuem como que um acordo tácito e vasto a respeito do que elas vivenciam. Acordo este que se pode apresentar mais ou menos duradouro sobre os mais variados eventos.¹⁰² Por isso que a seguir ver-se-á a proposta da economia do estado-estável, formulada por Herman Daly, e publicada no período de 1977 à 1980,¹⁰³ em que o autor mostra-se atento tanto aos aspectos técnicos, quanto a valores éticos.

Economia do Estado-Estável

A concepção da economia do estado-estável (EEE) formulada por Herman Daaly, tem sua gênese na proposta de *estado estacionário* defendida

¹⁰¹ ROSNAY, Joël de. *O homem simbiótico*. Petrópolis : Vozes, 1997. p. 328.

¹⁰² É interessante, neste ponto, fazer referência a teoria do campo morfogenético como estimulador dos hábitos evolutivos da e na natureza, *lato sensu*, que é desenvolvido por Rupert Sheldrake, e que nos traz a volta da perspectiva animista para o *locus* científico. Embora não seja utilizado neste trabalho por razões de tempo, considero-o fundamental e instigante para uma pesquisa sobre a auto-eco-organização da organização antropossocial, como também para a teoria/hipótese de Gaia.

¹⁰³ DALY, Herman. *A economia do século XXI*. Porto Alegre : Mercado Aberto, 1984. p. 117.

por Jonh Stuart Mill. “Nem o conceito, nem a realidade da EEE é novo. John Stuart Mill (1881), discutiu o conceito em seu famoso capítulo sobre o estado estacionário”,¹⁰⁴ em que este nos diz que:

*“Parece ter sido sempre visto, mais ou menos distintamente, pelos economistas políticos, que o crescimento na riqueza não é ilimitado; que no final do que eles denominam o estado progressivo, reside o estado estacionário; que toda a progressão na riqueza não é mais do que uma postergação deste estado e que cada passo adiante é uma aproximação para isto...”*¹⁰⁵,

como também: *“é desnecessário relembrar que uma condição estacionária de capital e população não implica estado estacionário de melhoria humana”*.¹⁰⁶

Assim, Daly recupera esta abordagem da economia política para a nossa atualidade, referindo-se a ela como economia do estado-estável (EEE), e não mais estado estacionário (designação anterior). Mas, dois aspectos fundamentais são preservados: a noção de equilíbrio de riquezas produzidas, distribuídas e consumidas e, a necessidade de equilíbrio demográfico.

Segundo Daly, *“estado-estável significa um constante estoque de riqueza física (capital) e um constante estoque de pessoas (população)”*.¹⁰⁷ Esta constância será obtida através da regulação do fluxo total dos recursos físicos (produção) e humanos (reprodução). A regulação se daria por um modelo sistêmico em que os vários componentes (recursos naturais, produtos, serviços

¹⁰⁴ DALY, Herman. *A economia do século XXI*. Porto Alegre : Mercado Aberto, 1984. p. 58.

¹⁰⁵ *Op. cit.* 30-31.

¹⁰⁶ *Op. cit.*, 32.

¹⁰⁷ *Op. cit.*, 33.

e população) se mostrariam numa relação de interdependência e retroalimentação.

Esta concepção advém do entendimento de que, “a menos que as dimensões física, social e moral do nosso conhecimento sejam integradas em um paradigma unificado oferecendo uma visão da totalidade, nenhuma solução para os nossos problemas será provável”.¹⁰⁸

Daly em sua análise procura relacionar os campos da ecologia, da termodinâmica e da economia para equacionar a depleção dos recursos naturais, a produção, o consumo e os resíduos (materiais e energéticos) que retornam e que se esvaem no e do meio ambiente. Conclui então que: “podemos supor que o melhor uso dos recursos seria a imitação do modelo que a natureza forneceu: um sistema fechado de ciclos materiais com energia fornecida pelo sol [...]. Em tal ‘economia’ a durabilidade¹⁰⁹ é maximizada e os recursos da terra podem presumivelmente durar enquanto o sol continuar a emitir energia para fazer funcionar os ciclos fechados de matéria”.¹¹⁰

Seria a Idade Solar da humanidade? Este posicionamento também é defendido por Elmar Altvater: “em outras palavras: assim como a transição para a exploração das fontes fósseis de energia possibilitou a formação de uma nova sociedade, ou seja, o capitalismo industrial, assim também a transição a

¹⁰⁸ *Op. cit.*, 85.

¹⁰⁹ No entender de Daly, “*durabilidade* significa mais do que a simples duração de uma mercadoria específica. Inclui, igualmente, a eficiência com a qual o produto, após utilizado, pode ser reciclado, como um insumo, para ser novamente aproveitado como o mesmo ou diferente produto” (*op. cit.*, 34-35).

¹¹⁰ *Op. cit.*, 35.

uma era solar só poderá ocorrer quando surgir um modo de produção e de vida solar”.¹¹¹

Fica clara a importância das bases físicas da organização humana, mas, também, ressalta-se cada vez mais a forma de se apropriar desses recursos e não de outros. Daí ser de fundamental importância a diferenciação entre crescimento e desenvolvimento que Daly faz:

“*crescimento* refere-se a um aumento nos serviços¹¹² que resulta de um aumento no acervo e no transfluxo, com as duas taxas de eficiência mantidas constantes. *Desenvolvimento* refere-se a um aumento nos índices de eficiência, com o acervo constante [...]. Usando estas definições, podemos dizer que uma EEE desenvolve mas não cresce, da mesma forma que a terra, da qual é um subsistema, desenvolve sem crescer”.¹¹³

Ou seja, o crescimento é referenciado como o acúmulo de bens, conseqüentemente crescimento da produção industrial como maior depleção dos recursos naturais e aumento de poluição e, claro, aumento do consumo; assim, o fluxo total de matéria e energia crescem dando destaque a dimensão quantitativa. Já o desenvolvimento passa a ser o privilegiamento da dimensão qualitativa da organização social com o meio ambiente, como melhor distribuição de renda e manutenção de um fluxo de matéria energia que não apresentem um crescimento vertiginoso (exponencial).

Em resumo, a economia do estado-estável pode ser compreendida através de 4 características: a) um fluxo de natalidade e mortalidade que mantém a

¹¹¹ ALTAVTER, Elmar. *O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial*. São Paulo : Unesp, 1995. p. 315.

¹¹² “É a satisfação experimentada quando as necessidades são atendidas[...]. O serviço é produzido pelo acervo. A quantidade e qualidade do acervo determina a intensidade do serviço” (Daly, *op. cit.*, 53).

¹¹³ *Op. cit.*, 57.

população constante; b) um acervo constante de produtos; c) equilíbrio entre população e bens produzidos e d) minimização dos gastos materiais e energéticos para produção industrial e para a reprodução humana.

Entretanto, “a muito longo prazo, é claro, nada pode permanecer constante. Assim, nosso conceito de EEE tem de ser uma concepção de médio prazo, no qual os acervos são constantes por décadas e gerações, não milênios ou eons”.¹¹⁴ O que desfaz, ao menos um pouco, uma possível visão idílica sobre a discussão da sustentabilidade. Por fim,

um estado-estável físico, se for para valer a pena viver-se nele, requer de forma absoluta, um crescimento moral. O futuro progresso simplesmente deve ser construído em termos das coisas que realmente contam ao invés de em coisas que são meramente contáveis. Mudanças institucionais são necessárias, mas insuficientes. Crescimento moral é igualmente necessário, mas insuficiente. Ambos juntos são necessários e suficientes, mas as mudanças institucionais são relativamente menos importantes se comparadas com as exigências na mudança de valores.¹¹⁵

Portanto, embora haja a necessidade inegável de uma reformulação da organização antropossocial em suas bases físicas, também será indissociável deste processo a reorganização em seus fundamentos éticos.

O paradigma que organiza as idéias expostas, até este momento, é de natureza ecológica, tendo como ponto de partida o modelo ecossistêmico, o qual preconiza a sustentabilidade, postula a interdependência e conduz à seguinte reflexão:

nossa dependência humana com relação aos processos vivos da Terra foi amplamente esquecida com o crescimento da civilização industrial. Estamos

¹¹⁴ *Ibidem.*

¹¹⁵ *Op. cit.*, 82.

agora sendo forçados a nos lembrar de que Gaia é maior do que nós, e que a economia humana se acha alojada dentro da ecologia da biosfera. Sendo assim, em que sentido Gaia está viva? E que diferença faz se pensarmos nela como um organismo vivo, em oposição a um sistema físico inanimado?¹¹⁶

A diferença é de se considerar juntamente aos aspectos técnicos e científicos, a questão que com muita frequência é encoberta pela discussão acadêmica, a dimensão ética da vida, não somente da vida humana, mas de todos os seres vivos, como também da própria Terra como sendo um ente que vive e evolui (hipótese de Gaia)¹¹⁷ e não mais como uma máquina misteriosa que está a disposição do homem para ser quebrada, partida e esmiuçada; logo, o caráter de sustentabilidade buscado através dos conceitos aqui expostos, assume toda a sua complexidade ao incorporar uma visão que “vivifica” a sua razão de ser: a percepção de que a ecosfera é um “organismo colossal” e que se deve, portanto, designá-la mais acertadamente como biosfera.

“A vida e seu ambiente estão ligados tão intrinsecamente que a evolução diz respeito à Gaia e não aos organismos ou ao ambiente tomados em separado”;¹¹⁸ por isso que o pensamento complexo faz-se tão valioso como método que ensaia o *religar* daquilo que na verdade nunca se separou, o homem e a natureza.

¹¹⁶ SHELDRAKE, Rupert. *O renascimento da natureza: o reflorescimento da ciência e de Deus*. São Paulo : Cultrix, 1997. p. 155.

¹¹⁷ Trata-se da teoria formulada por James Lovelock, em sua obra *As eras de gaia*, sobre a evolução interdependente entre os organismos e seus meio ambiente, formando um macro-organismo vivo que evolui: Gaia.

¹¹⁸ LOVELOCK, James. *As eras de gaia: a biografia da nossa terra viva*. Rio de Janeiro : Campus, 1991. p. 17.

SEGUNDA PARTE

Em busca da complexidade

A sociologia deve assumir simultaneamente uma vocação científica e uma vocação ensaística, o sociólogo deve assumir as duas culturas nas quais participa – a cultura científica e a cultura humanista (filosófica e literária) – e deve eleger o desafio da separação e do antagonismo entre as duas culturas. Por aí mesmo poderia desempenhar um papel-chave na tão necessária comunicação e interfecundação entre essas duas culturas.

Edgar Morin

Vale dizer que a política do homem não tem por objetivo apenas ‘a sociedade industrial evoluída’, a ‘sociedade pós-industrial’ ou ‘o progresso técnico’. A política do desenvolvimento, no sentido em que a entendemos, e que comporta dentro dela a idéia de metadesenvolvimento [...], requer a plena consciência das necessidades poéticas do ser humano.

Edgar Morin e Anne Brigitte Kern

Da fuga da natureza ao controle científico

A discussão, aqui tratada, tem a intenção de demonstrar a complexidade¹¹⁹ de uma abordagem científica sobre a questão da sustentabilidade (os pressupostos do pensamento complexo, complexidade e sustentabilidade e, desenvolvimento e metadesenvolvimento); seja pelo fato de o meio ambiente não se adequar a uma concepção disciplinar (da fuga da natureza ao controle científico), seja pelo fato de a ciência não reconhecer a sua própria complexidade (o pano de fundo da transformação científica).

Os recursos naturais são a base material e energética para o desenvolvimento social da humanidade, o que estabelece uma inseparabilidade entre meio ambiente e produção econômica. Muito embora esta acertiva seja óbvia, os complexos industriais e as organizações político-econômicas tratam-na como sendo uma relação *única*, descartando todas as demais facetas do relacionamento Homem-Natureza (ou minimizando-as). Tal percepção distorcida do real explica o agravamento dos problemas ambientais, para uma crise ambiental de proporções alarmantes, atingindo a sobrevivência de todos os indivíduos humanos, indistintamente, e também as demais espécies de seres vivos que habitam o planeta.

¹¹⁹ Segundo René Passet: “A complexidade é [...] um paradigma que procura ir além da concepção de um mundo pronto, regido em todos os níveis por uma lei única, tal como num relógio [...]. A imagem do relógio pronto, do qual se analisam os mecanismos de funcionamento, dá lugar à imagem dos sistemas abertos, em contínua criação, auto-regulados, autocriadores, autotranscendentes. À relação linear causal se substituem a interdependência e a retroação. De um nível de organização a outro, emergem lógicas diferentes que devem ser apreendidas simultaneamente”. PASSET, René. A co-gestão do desenvolvimento econômico e da biosfera. In: RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda (Ed.). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: sociedades, desenvolvimento, meio ambiente*. Curitiba : Ed. UFPR / GRID, n. 1. 1994. p. 17-18.

Apesar desta crise ser global, alguns acreditam que haja uma forma *seletiva*, em algum grau, para *algum* estrato social, de se evitar ou se diminuir os efeitos da degradação ambiental. O curioso desse modo de proceder é de que suas bases se encontram no pensamento racional-científico, cujo procedimento tem-se mostrado cada vez mais irracional para lidar com as questões ambientais; parece que estas não podem ser entendidas somente a partir de um desmonte analítico, fragmentado, onde se procura o que há de mais simples no fenômeno, para, então, retomar o movimento em sua reconstrução.

Os fenômenos ambientais são por si mesmos, *complexos*, não admitem a separação entre Homem e Natureza, em que uma tentativa de “emancipação” do natural, pelo Homem, sob as mais diversas justificativas – desde religiosas até científicas –, seja intentada como projeto de controle, de domínio.

O que ocorre de interessante neste processo é que o Homem esqueceu-se de que é, também, um ser da natureza (muito embora com características próprias, como a cultura, o Homem ainda não conseguiu se desvencilhar de sua corporalidade e, como conseqüência, de sua natureza biológica, material, independente das representações que construa de si, de sua *natureza*); e, como tal, também pode ser visto como um “recurso natural”. Neste caso, seríamos (a humanidade) um recurso abundante, que “infesta” a superfície do globo, com características, atualmente, muito próximas as das “pragas”.

Tal projeto (dominar e controlar cientificamente o mundo, tornando a ciência uma ideologia globalizante) apresenta uma carga de irracionalidade exacerbante, pois parte do princípio de que o homem seja um sujeito plenamente racional e a natureza um objeto (seu objeto) desprovido de qualquer significação que não a concebida pelo *homo sapiens* (entendida a razão como um atributo exclusivo da espécie humana); assim, faz-se necessária uma crítica a esse procedimento e aos valores nele embutidos.

A racionalidade científica na ânsia de encontrar soluções ao *drama* ambiental que emerge na contemporaneidade, revela-se despreparada enquanto *saber* que *resolve*. Mostra-se desnuda como uma das principais causadoras da crise ambiental, pois sempre defendeu explicitamente a necessidade de progresso, embora nem sempre com justificativas coerentes às demandas sociais (ou exageradamente coerentes para serem consideradas legítimas); vem expondo um raciocínio tautológico em que o progresso deve justificar o desenvolvimento que justifica o crescimento que justifica o progresso, com o intuito de legitimar a si própria, de forma independente ao universo social do qual emergiu e no qual habita.

Daí a necessidade de um aporte epistemológico;¹²⁰ muito embora, observa-se que a prática científica não produziu ainda um *paradigma*

¹²⁰ A epistemologia estuda a investigação científica e seu produto é uma crítica aos valores do processo científico, ou seja: “seu papel é o de estudar a gênese e a estrutura dos conhecimentos científicos. Mais precisamente, o de tentar pesquisar as leis reais de produção desses conhecimentos” (JAPIASSU, Hilton. *Introdução ao pensamento epistemológico*. Rio de Janeiro : Francisco Alves, 1988. p. 38.

ambiental – apesar de ter desenvolvido um campo específico para os estudos das relações ambientais, a ecologia – e, menos ainda, uma *epistemologia ambiental*. Entretanto, a necessidade de uma epistemologia ambiental surge, atualmente, devido às inserções de várias áreas científicas que procuram – equivocadamente ou não – dar respostas às questões ambientais.

A abordagem científica clássica ignora que o homem é a causa das incertezas das *transformações globais*, de cunho antrópico, tais como: efeito estufa, chuvas ácidas, desertificações etc., pelas quais passa a humanidade atualmente. Considera essas transformações como um desafio científico que tem como objetivo fundamental a redução das incertezas, através da aquisição e controle de dados *confiáveis*. Este procedimento relega, de imediato, a dimensão social das questões ambientais, evitando-se a *captura* das transformações pelo método clássico de investigação científica que considera somente a regularidade dos fenômenos observados, deixando à margem as indeterminações, as bifurcações e o acaso da esfera social. Neste sentido, Bachelard¹²¹ nos alerta para o fato de que “as relações entre a teoria e a experiência são de tal modo estreitas que nenhum método, seja experimental seja racional, está seguro de manter seu valor”. Por isso, “um método excelente termina por perder sua fecundidade se não se renova o seu objeto”.

¹²¹ BACHELARD, Gaston. O novo espírito científico. In: *Coleção os pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1978. p. 95.

Mas não basta apenas uma renovação do objeto, a crise ambiental na qual a humanidade está mergulhada, “clama”, também, por uma reformulação do próprio método científico de abordagem do real. Já que “no pensamento científico, a meditação do objeto pelo sujeito toma sempre a forma de projeto”,¹²² devemos levantar a questão: para um projeto ambiental, o que será o real?

Para investigarmos a realidade através da ciência, temos de utilizar a racionalidade e o empirismo sob uma função relacional renovada ante os paradigmas atuais. O saber científico constrói racional-empiricamente o real, interpretando-o, explicando-o e compreendendo-o; assim, o real para a ciência é o resultado de sua práxis laboratorial: a *verificação*; haja vista o que Bachelard nos fala sobre a impossibilidade de se *mostrar* o real, mas tão somente de *demonstrá-lo*; daí a necessidade imperativa de ser a apreensão do conhecimento científico, um sistema aberto e em constante renovação sobre o real.

Em um projeto ambiental, tanto o objeto quanto o sujeito, são *objeto e sujeito*, eis a gênese da dificuldade. Os problemas sociais se tornam ambientais, e os problemas ambientais que são derivados da intervenção *racional* do homem em seu meio ambiente natural se tornam sociais; portanto, já não é possível a compartimentalização de um espaço *local* em detrimento de um espaço *global*.

¹²² Bachelard, *op.cit.*, 96.

Desta forma, não é só o fato de se renovar o objeto, de se re-construir perpétua e arduamente a representação do real (a realidade que emerge do laboratório), evitando-se assim o aprisionamento do fluxo da experiência, mas, também, de se “desenvolver teorias que sejam aplicáveis ao mundo num grau maior de aproximação numa variedade mais ampla de circunstâncias”.¹²³

Não é apenas uma passagem da ciência *normal*, para a ciência *revolucionária* no sentido apresentado por Khun;¹²⁴ mas sim, uma *revolução epistêmica*, que provoque uma transformação do próprio “deslocamento da rede conceitual através do qual os cientistas vêem o mundo”,¹²⁵ que tem tido até o momento, forte inclinação para a apreensão/aprisionamento dos fenômenos estudados através da matriz cartesiana (deslocamento unidimensional) considerada como método científico de excelência.

Conforme Rohde,¹²⁶

A **constituição dos objetos científicos**, o processo de objetificação, além de delimitar – precisamente – o que é importante para o **olhar disciplinar** (que por sua vez é constitutivo da disciplina que pretende estudar tal objeto), esconde algo. Esta porção oculta, justamente, o avesso do objeto constituído, ou seja o **fundo não-objetificado** (ou não-objetificável) do mesmo. No caso dos “objetos ambientais”, este confronto é o avesso do chamado “progresso” da civilização, é a história das agressões à Natureza, a experiência (social) de degradação do meio ambiente, é o ocultamento da Realidade não-desejada ao olhar humano ou científico.

¹²³ CHALMERS, A F. *O que é ciência afinal?*. São Paulo : Brasiliense, 1993. p. 208.

¹²⁴ ¹²⁴ KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo : Perspectiva, 1996.

¹²⁵ *Op. cit.*, 137.

¹²⁶ ¹²⁶ ROHDE, Geraldo Mário. *Epistemologia ambiental*. Porto Alegre : EDIPUCRS, 1996. p. 77.

Por objetos ambientais, entende-se que o *ambiente* é o resultado das relações *complexas* que se estabelecem entre a Natureza e as organizações antropossociais. É esta *complexidade* que está configurada na definição de ambiente que provoca uma relação entre diversas disciplinas, com a finalidade de se constituir um locus próprio às análises ambientais, que seja transdisciplinar; pois, em nossa civilização que se planetariza – e isto nada mais é do que um traço da complexidade histórica do ser-social – e que reduz espaços e tempos, os *problemas* ampliam-se, tornam-se *questões* que envolvem e (des)envolvem a todos.

Pode-se intuir (já que a ciência é um produto – um constructo da cultura que se re-cria permanentemente em sua historicidade) que o saber científico está passando não apenas por uma crise de paradigmas, mas também, por uma profunda crise existencial, pelo seu próprio sentido de ser-saber-científico; e esta situação emerge não somente de especulações ou investigações filosóficas, mas de questões geradas por esse próprio saber-fazer científico. Afinal, se a ciência também pode levar à destruição da humanidade, a discussão ética quanto a sua pertinência (da ciência) como atividade humana (*sapiens/demens*) é uma questão de cunho existencialista. Mas será a ciência capaz de atuar nesta “frente de trabalho”? Talvez sim, se caminhar em direção à uma *ciência com consciência!*

Paradigma: o pano de fundo do pensamento científico

Pelo que foi exposto até aqui, é pertinente que se faça uma discussão, ainda que de modo sucinto, sobre o conceito de paradigma dentro do pensamento científico.

O físico Fritjof Capra¹²⁷ comenta a este respeito da necessidade “de um novo ‘paradigma’ – uma nova visão da realidade, uma mudança fundamental em nossos pensamentos, percepções e valores”. Isto em função de que “as novas concepções da física têm gerado uma profunda mudança em nossas visões de mundo; da visão de mundo mecanicista de Descartes e de Newton para uma visão holística, ecológica”.¹²⁸

É fato no meio científico de que toda e qualquer hipótese, experimentação, verificação e explicação, estão condicionadas a uma concepção do que seja o real. Esta perspectiva, muito embora não seja homogênea, é hegemônica e segue um padrão (que é a lente pela qual o investigador olha para o real): *o método científico*.

Entretanto, o método científico sofreu um forte impacto no início do século, devido às pesquisas da ciência da Física. As certezas sobre a unidade/individualidade da matéria desmoronaram; as categorias axiomáticas como *tempo* e *espaço* sofreram modificações de interpretações; a dualidade e a

¹²⁷ CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. São Paulo : Cultrix, 1988. p. 14.

¹²⁸ CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo : Cultrix, 1997. p. 24.

probabilidade da matéria e energia transtornaram e deixaram perplexos as mais brilhantes mentes científicas. De certa forma, esta tensão talvez pudesse ter sido evitada se a comunidade científica não tivesse se “esquecido” de que a sua concepção do real pertence a uma visão de mundo construída pelos próprios homens, tão transitória quanto eles.

A dificuldade está na aceitação, sem mistérios, por parte da comunidade científica, da existência de paradigmas que norteiem o trabalho científico. Talvez porque “o paradigma é total e inevitavelmente inconsciente e invisível na concepção clássica, que acredita que o conhecimento científico é o espelho do real e que ignora que toda a teoria obedece a um núcleo não empírico e não verificável”.¹²⁹ Assim “o paradigma da ciência clássica não permite tomar consciência da noção de paradigma”.¹³⁰ Mas o que é paradigma e de onde se originou este termo?

Morin nos diz que o significado “do termo grego *paradigma* oscila, em Platão, em torno da exemplificação do modelo ou da regra. Para Aristóteles, o paradigma é o argumento que, baseado num exemplo, se destina a ser generalizado”.¹³¹ Ou seja, um caminho a ser seguido. Então, se pode considerar que “ele designa, quer o princípio, o modelo ou a regra geral, quer o conjunto

¹²⁹ MORIN, Edgar. *O método IV. As idéias: a sua natureza, vida, habitat e organização*. Portugal : Publicações Europa-América. S/d. p. 209.

¹³⁰ *Ibidem*.

¹³¹ *Op. cit.*, 186.

das representações, crenças, idéias que se ilustram de maneira exemplar ou que ilustram casos exemplares”.¹³²

Foi Thomas Kuhn quem primeiramente “cunhou” esta noção dentro da ciência. Kuhn desenvolveu sua teoria após exaustiva análise da história das ciências, em que percebeu que o conhecimento científico não é apenas um somatório de dados, hipóteses, verificações e explicações; mas que há uma “regência” de postulados e idéias geratrizes ocultas. A esta regência oculta, designou-a como paradigma, ressaltando o seu caráter temporário.

Nas palavras do próprio Kuhn,¹³³ paradigmas são “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”.

Entretanto, Morin alerta para o fato de que, “as críticas que incidem sobre a insuficiência e a imprecisão da noção Kuhniana de paradigma revelam, não só uma insuficiência no pensamento de Kuhn, mas também a dificuldade de pensar a noção de paradigma, que se obscurece e depois se desvanece logo que aprofundamos o seu caráter primeiro, fundador, nuclear”.¹³⁴

Exatamente pela dificuldade que este conceito apresenta, Morin o considera “rico” tanto em determinações quanto em indeterminações, em ambigüidades, em obscuridades; enfim, a multiplicidade semântica que nos

¹³² *Ibidem.*

¹³³ KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo : Perspectiva, 1996. p. 13.

¹³⁴ *Morin, op. cit.*, 187.

leva à uma formulação radical do pensamento, principalmente, do pensamento científico.

Assim, Morin propõe a seguinte definição: “um paradigma contém, para todos os discursos que se efetuam sob o seu domínio, os conceitos fundamentais ou as categorias mestras da inteligibilidade, ao mesmo tempo que o tipo de relações lógicas de atração/repulsão (conjunção, disjunção, implicação ou outras) entre estes conceitos ou categorias”.¹³⁵

Portanto, pode-se considerar que “ele encontra-se [...] no *nucleus*, não só de todo o sistema de idéias e de todo o discurso, mas também de toda a cogitação”.¹³⁶ Daí o porquê do paradigma desempenhar

um papel subterrâneo/soberano em qualquer teoria, doutrina ou ideologia. É o princípio de coesão/coerência do núcleo que estabelece os conceitos intrínsecos do sistema de idéias, os hierarquiza, os dispõe em constelações, lhes fornece a articulação lógica, determina a relação do sistema com o mundo exterior (seleção/rejeição das idéias, dos dados, etc.). O paradigma possui a verdade do sistema legitimando as regras de inferência que asseguram a demonstração ou a verdade de uma proposição.¹³⁷

Então, como a ciência clássica lida com a questão do paradigma? Via de regra, ela utiliza o seu paradigma sem o explicitar e mesmo sem admiti-lo. A ciência, ao separar-se da filosofia e teologia, introduzindo a experimentação, o raciocínio lógico baseado na observação sistemática, a abstenção do juízo de valor apoiando-se apenas nos fatos, nos dados, erigiu para si o paradigma disjuntivo. Esse paradigma foi construído, pouco a pouco, baseando-se em uma

¹³⁵ *Op. cit.*, 188.

¹³⁶ *Op. cit.*, 189.

¹³⁷ *Op. cit.*, 190.

fragmentação dos fenômenos observados com o fito de melhor analisá-los. A compreensão das partes levaria ao entendimento do todo. O mundo deixou de ser concebido como uma totalidade orgânica, para ser entendido como uma máquina, um mecanismo que pode ser desmontado, analisado e remontado. Essa mudança de mentalidade foi construída, entre outros, por Galileu, Descartes e Newton.

Assim, o que ficou conhecido como pensamento analítico, pensamento mecanicista ou pensamento cartesiano, formou e conforma a criação e a aplicação do método científico que leva à separação entre sujeito e objeto, “cada um com a sua esfera própria, a filosofia e a investigação reflexiva aqui, a ciência e a investigação objetiva acolá”.¹³⁸ O que justifica dizer que, “o paradigma da ciência clássica controlou (e controla ainda em grande parte) não só toda a teoria clássica mas ainda a lógica, a epistemologia e a visão do mundo”.¹³⁹

Entretanto, “o desenvolvimento da ciência obedece a uma dialógica complexa entre a imaginação teórica e a verificação experimental, entre o racionalismo que procura estabelecer as leis do universo e o empirismo, que subordina tudo ao respeito pelos fatos”.¹⁴⁰

¹³⁸ *Op. cit.*, 194.

¹³⁹ *Op. cit.*, 199.

¹⁴⁰ *Op. cit.*, 198.

A ciência pode e deve ser considerada um empreendimento complexo, “porque no plano da sua própria sociologia há uma luta, um antagonismo complementar entre o seu princípio de rivalidade, de conflitualidade entre idéias ou teorias e o seu princípio de unanimidade, de aceitação da regra de verificação de argumentação”.¹⁴¹

Entretanto, a dificuldade de se instaurar um novo “caminho”, se entende em função de que: “a revolução paradigmática ameaça, não só conceitos, idéias e teorias, mas também o estatuto, o prestígio, a carreira de todos os que viviam materialmente e psiquicamente da crença estabelecida. Os iniciadores têm de enfrentar, não só censuras e proibições, mas o ódio”.¹⁴²

Apesar das dificuldades que a noção de paradigma científico traz, ela ajuda a desmistificar a hipotética neutralidade e simplicidade da realidade, como também da própria ciência.

É nesta ótica que Gonçalves comenta para que:

Atentemos para essas palavras tão caras à ciência moderna: *lei, regras (regularidades), processo e ordem*. São todas palavras de vocabulário jurídico e, conseqüentemente, político, na medida em que o direito está bem no centro das relações sociais. A ciência que vai aparecer ao cidadão comum como neutra, como o lugar da verdade, retira do campo jurídico e político os seus conceitos mais significativos... Acrescentemos, à guisa de maior esclarecimento, que o campo jurídico-político, por sua vez, é o lugar da tensão, do conflito e da luta, portanto, onde menos se pode falar em neutralidade.¹⁴³

¹⁴¹ MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 2. ed. Lisboa : Instituto Piaget. s/d. p. 152-153.

¹⁴² MORIN, Edgar. *O método IV. As idéias: a sua natureza, vida, habitat e organização*. Portugal : Publicações Europa-América. s/d. p. 206.

¹⁴³ GONÇALVES, Carlos Walter Porto. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. São Paulo : Contexto, 1996. p. 51.

É por isso que

A natureza do paradigma só pode ser concebida e compreendida por um pensamento apto a reconhecer dialógica, recursividade e multidimensionalidade, isto é, um pensamento complexo. O acesso à consciência do paradigma significa portanto a emergência de um modo de pensamento complexo; mas este ainda não se enraizou em paradigma na cultura.¹⁴⁴

Como podemos observar, as ciências naturais e sociais encontram-se desamparadas com relação às questões sócio-ambientais, com o surgimento da potencialidade efetuidora dos seres humanos em destruir literalmente a vida na terra, e o aspecto ético da degradação ambiental (destruição da vida biológica/psíquica em doses homeopáticas).

Hoje, o Homem transforma o globo terrestre em um “grande laboratório”, do qual não possui um mínimo de controle. A atividade humana altera a litosfera, a hidrosfera, a atmosfera, a biosfera; extingue espécies, compostos orgânicos e inorgânicos, diminuindo sensivelmente a biodiversidade em todo o planeta. Além disso, ensaia manipulações ao código genético, e para quê? Qual o propósito desta aventura (ou *desventura*)? “*O progresso da ciência não pode ser paralisado*”, eis o que respondem “*as vozes*” do saber científico, respaldadas pelas “*vozes*” do saber-fazer político.

¹⁴⁴ *Op. cit.*, 209.

Talvez tenham razão..., não pelos motivos que julgam, mas por não saberem como parar o carro de Jagrená!¹⁴⁵

Os pressupostos do pensamento complexo

Afinal, por que o pensamento complexo faz-se pertinente para o estudo da sustentabilidade? Porque “é necessário estudar não só as partes e processos encontrados isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferentemente quando estudado isoladamente e quando tratado no todo”.¹⁴⁶

Ou seja, o meio ambiente com os diversos ecossistemas que o compõe, é a expressão da contínua interação entre a biosfera e a ecosfera numa relação de dependência e independência, de fecho e de abertura, uma relação cíclica mas diferenciada, em que a produção de matéria e transformação de energia se apresentam como um fluxo perene de trocas e transformações de construções, destruições e reconstruções dos sistemas bióticos e abióticos.

¹⁴⁵ “O termo vem do hindu *Jagannāth*, “senhor do mundo”, e é um título de Krishna; um ídolo desta deidade era levado anualmente pelas ruas num grande carro, sob cuja rodas, conta-se atiravam-se seus seguidores para serem esmagados”. Giddens utiliza-se desta metáfora para expressar a insensatez do mundo moderno; assim, o carro de Jagrená, significa “[...]uma máquina em movimento de enorme potência que, coletivamente como seres humanos, podemos guiar até certo ponto mas que também ameaça escapar de nosso controle e poderia se espatifar. O carro de Jagrená esmaga os que lhe resistem, e embora ele às vezes parece ter um rumo determinado, há momentos em que ele guina erráticamente para direções que não podemos prever” (GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. São Paulo: UNESP, 1991. p. 133 e 140).

¹⁴⁶ BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1975. p. 53.

Por isso que “o problema fundamental hoje em dia é o da complexidade organizada”,¹⁴⁷ na qual “não é suficiente não isolar um sistema auto-organizado de seu meio. É preciso unir intimamente auto-organização e eco-organização”.¹⁴⁸

Se mantivermos uma abordagem que reduza e privilegie a auto-organização em detrimento da eco-organização, estaremos cometendo o equívoco de considerarmos os fenômenos ambientais do ponto de vista da auto-suficiência, onde a troca e a interação dos vários sistemas tornam-se variáveis inexistentes. Estaremos perdendo a visão da teia, da rede do qual fazem parte os fenômenos ambientais.

Por outro lado, admitindo apenas a eco-organização, também estaremos procedendo à redução dos fenômenos ambientais, uma redução holística em que o todo assume preponderância sobre as partes, e mesmo, desconsiderando a unidade das organizações. É por esse motivo que “um pensamento de organização que não inclua a relação auto-eco-organizadora, isto é, a relação profunda e íntima com o meio ambiente, que não inclua a relação hologramática entre as partes e o todo, que não inclua o princípio de recursividade, está condenado à mediocridade, à trivialidade”.¹⁴⁹

¹⁴⁷ *Op. cit.*, 57.

¹⁴⁸ MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1996. p. 184.

¹⁴⁹ *Op. cit.*, 193.

Esta nova concepção de saber-fazer científico, encontra em Edgar Morin, um excelente “arauto”, pois que ele se auto-designa como “um contrabandista de saberes”, que é, em termos coloquiais, a proposição necessária para a criação e organização de um saber transdisciplinar.

Mas, o quê é Complexidade? “À primeira vista, é um fenômeno quantitativo, a extrema quantidade de interações e de interferências entre um número muito grande de unidades”.¹⁵⁰ Apenas aparentemente pode-se conceber a complexidade como um sistema “complicado”. Na verdade é muito mais que isto. A complexidade compreende, também, a incerteza, o acaso, a indeterminação, a aleatoriedade, a desordem; todas compõem com a ordem, a determinação, o padrão; os “*sistemas ricamente organizados*”.¹⁵¹

Esta (a complexidade), é justamente o nó górdio¹⁵² das ciências sociais. “Durante muito tempo, muitos acreditaram, e talvez ainda acreditem, que o erro das ciências humanas e sociais era o de não poder se livrar da complexidade aparente dos fenômenos humanos para se elevar à dignidade das ciências naturais que faziam leis simples, princípios simples e conseguiam que, nas suas concepções, reinasse a ordem do determinismo”.¹⁵³

¹⁵⁰ MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa : Instituto Piaget. 2ª edição. S/d. p. 51-52.

¹⁵¹ *Op. cit.*, 52.

¹⁵² Verbete: “[...] nó cego impossível de desatar; fig. Grande dificuldade [...]”. HOUAISS, Antônio (dir.). *Pequeno dicionário enciclopédico Koogan Larousse*. Rio de Janeiro, 1979.

¹⁵³ MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1996. p. 177.

Atualmente, tanto na física como nas demais ciências naturais, encontramos várias abordagens que incorporam estas características do acaso, da indeterminação, da desordem, do ruído etc., admitindo, finalmente, e com muitas objeções ainda, que a organização do conhecimento científico precisa de um pensamento complexo extremamente elaborado para enfrentar a riqueza do real, com que cada vez mais nos deparamos.

Nessa problemática geral, o conceito de organização assume importância vital. Segundo Morin, a “organização é aquilo que constitui um sistema a partir de elementos diferentes; portanto, constitui, ao mesmo tempo, uma unidade e uma multiplicidade. A complexidade lógica de *unitas multiplex* nos pede para não transformarmos o múltiplo em um, nem o um em múltiplo”.¹⁵⁴ Pois “a pior simplificação é aquela que manipula os termos complexos como termos simples, os liberta de todas as tensões antagônicas/contraditórias, lhes esvazia as entranhas de todo o seu claro-escuro. [...] isto é, expulsar precisamente a resistência do real, a dificuldade de conceito e de lógica, que a complexidade tem a missão de *revelar e manter*”.¹⁵⁵

Neste sentido, devemos atentar que “é preciso não confundir complexidade e complicação. A complicação, que é a confusão extrema das inter-retroações, é um aspecto, um dos elementos da complexidade. [...]

¹⁵⁴ *Op. cit.*, 180.

¹⁵⁵ *Op. cit.*, 337.

Complexidade e complicação não são dois dados antinômicos e não se reduzem uma à outra. A complicação é um dos constituintes da complexidade”.¹⁵⁶

Ou seja, o pensamento complexo procura evitar a todo custo, tanto o reducionismo, como o holismo, através de uma integração, de uma relação que seja concorrente/antagônica/complementar (*princípio da dialógica*). O que nos leva, inevitavelmente, ao *princípio hologramático*.

Num holograma, a informação da imagem que é expressa na totalidade da mesma, também está contida na unidade informacional, ainda que reduzida em sua riqueza. Assim, uma pequena célula de informação, contém o padrão geral da imagem apresentada.

Segundo Morin, “a idéia do holograma ultrapassa, quer o reducionismo só vê as partes quer o holismo só vê o todo. É um pouco a idéia formulada por Pascal: <<Não posso conceber o todo sem conceber as partes e não posso conceber as partes sem conceber o todo>>”.¹⁵⁷

Este fluxo do todo para as partes, e das partes para o todo, é concebido por Morin, como o *princípio da recursividade organizacional*. “Um processo recursivo é um processo em que os produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores daquilo que os produziu”.¹⁵⁸ Porém, sem que seja um processo mecânico, linear, em círculo vicioso.

¹⁵⁶ ¹⁵⁶ MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 2. ed. Lisboa : Instituto Piaget. s/d. p. 101.

¹⁵⁷ *Op. cit.*, 109.

¹⁵⁸ *Op. cit.*, 108.

Estes três *macro-conceitos* (recursividade, holograma e dialógica), no dizer de Morin interligam-se, forjam e transformam o pensamento complexo. Ou seja, são a base para manter-se a *unitas-multiplex*.

Reforçando o que foi dito acima, Almeida comenta sobre “os três princípios reitores que comandam a noção de complexidade em Edgar Morin”:

O primeiro princípio, a *dialógica*, diz respeito às trocas, simbioses e retroações entre as entidades físico-químico-psíquicas que comandam a organização viva, em especial, o homem e a sociedade. O princípio dialógico não opõe ordem e desordem, natureza e cultura, mas entende tais fenômenos como simultaneamente *concorrentes, antagônicos e complementares*, o que permite manter a dualidade no seio da unidade. O segundo princípio – *Recursividade Organizacional* – nega a cadeia linear causa-efeito, produtor-produto, infraestrutura-superestrutura e fundamenta a idéia de que a causalidade é necessariamente recursiva, de modo que uma causa produz um efeito, que se torna causa novamente, e assim sucessivamente. O terceiro princípio, *Hologramático*, parte da proposição de que a parte está no todo, que está na parte. Esse princípio diferencia-se da visão holística, uma vez que para Morin, o todo é por vezes, maior ou menor que a soma das partes. O importante aqui é observar a dialógica parte-todo[...]. Esses três princípios são indissociáveis, e, nas palavras do Morin, a idéia de holograma está ela mesma ligada à de recursividade, que por sua vez supõe a idéia dialógica.¹⁵⁹

Outro aspecto importante no método desenvolvido e proposto por Morin, é o macro-conceito de “anel tetralógico” que relaciona ordem, desordem, interação e organização, sem hierarquizá-los, mas, sim, relacionando uns aos outros em um ciclo virtuoso que leva à evolução/revolução. A compreensão deste tetragrama, não deve ser reduzida à ordem, ou à desordem, ou mesmo à organização, mas, entendido como uma articulação estratégica entre seus elementos em constante transformação.

¹⁵⁹ ALMEIDA, Maria da Conceição. Complexidade, do casulo à borboleta. In: CASTRO, Gustavo; CARVALHO, Edgar de Assis e ALMEIDA, Maria da Conceição (orgs.). *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre : Sulinas, 1997. p. 33.

Assim, a questão que o pensamento complexo coloca e, primordial, é a de integrar as várias dimensões do mundo físico, biológico e cultural sem arvorar-se em ser onisciente, em elucidar a verdade última, ou qualquer coisa do gênero. Como nos diz Morin,

O pensamento complexo não é o pensamento completo; pelo contrário, sabe de antemão que sempre há incerteza. Por isso mesmo escapa do dogmatismo arrogante que reina nos pensamentos não-complexos. Mas o pensamento complexo não cai num ceticismo resignado porque, operando uma ruptura total com o dogmatismo da certeza, se lança valorosamente à aventura incerta do pensamento, se une assim à aventura incerta da humanidade desde seu nascimento.¹⁶⁰

Em reforço a esta assertiva, Morin em sua obra *Meus demônios*,¹⁶¹ nos diz que “o conhecimento complexo não tem término, e isto não apenas porque ele é inacabado e inacabável, mas também porque ele chega por si só ao desconhecimento. Sob os conceitos, há o mundo. Sob o mundo?...”.

Sob o mundo?..., talvez jamais venhamos a chegar a um porto seguro, mas para navegarmos *sobre o mundo..*, há a **vida!**

Complexidade e sustentabilidade

O *desenvolvimento sustentável* vem sendo divulgado por todo o planeta como uma forma mais racional de prover uma qualidade de vida equânime e socialmente justa. Este conceito adquiriu maior expressão através do Relatório

¹⁶⁰ MORIN, Edgar. Epistemologia da complexidade. In: SCHNITMAN, Dora Fried (org.). *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre : Artes Médicas, 1996. p. 285.

¹⁶¹ MORIN, Edgar. *Meus demônios*. Rio de Janeiro ; Bertrand Brasil, 1997. p. 260.

Brundtland – Nosso Futuro Comum – , encomendado pela ONU, e através da Conferência Eco-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro.¹⁶²

O conceito de desenvolvimento sustentável, como o de ecodesenvolvimento, desenvolvimento durável ou viável, têm subjacente à eles, o princípio da sustentabilidade.

Sustentabilidade é o modo de sustentação, ou seja, da qualidade de manutenção de *algo*. Este *algo*, “somos nós”, nossa forma de vida enquanto espécie biológica, individualidade psíquica e seres sociais. Obviamente que também se inclui no conceito da sustentabilidade o meio ambiente, *lato sensu*, e as demais formas de vida do planeta; afinal, embora o ser humano possua autonomia de existência, não possui independência da natureza. Por mais que nos mostremos seres sócio-culturais, ainda somos, também, seres naturais.

Deléage expressa esta conexão quando afirma que “nós somos *da* natureza e estamos *na* natureza”.¹⁶³ O que importa é “que os homens se reconheçam como parte integrante e não como uma instância de dominação, estrangeira e hostil”¹⁶⁴ à natureza da qual são parte e com a qual convivem em constante troca e transformação de matéria, energia e organização.

¹⁶² Para uma visão geral e histórica de como o conceito de desenvolvimento sustentável chegou até à confecção do Relatório Brundtland, ver: McCORMIK, John. *Rumo ao Paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro : Relume Dumará, 1992.

¹⁶³ DELÉAGE, Jean-Paul. *História da ecologia: uma ciência do homem e da natureza*. Lisboa : Publicações Dom Quixote, 1993. p. 255.

¹⁶⁴ *Ibidem*.

Estamos neste fim de século diante da emergência de uma *consciência ecológica* que nos “alerta” e nos “lembra” de que nossas bases constitutivas, como organismos vivos, pertencem ainda à organização físico-químico-biológica. Esta consciência ecológica é a percepção da interdependência das várias instâncias de organização no planeta, tais como a hidrosfera, a litosfera, a pedosfera, ou seja, o meio ambiente, como também, a biodiversidade da natureza animal e vegetal e do mundo humano.

Estes fenômenos de organização constróem uma realidade de extrema complexidade, onde conjuntos de unidades se relacionam com outros, formando uma teia de inter-relações designada como *Eco-sistema*. Segundo Morin, “[...] a descoberta de que todo o ser vivo é um <<sistema aberto>>, simultaneamente autônomo e dependente do eco-sistema.”,¹⁶⁵ é a regra fundamental que rege as relações eco-sistêmicas: “[...]é a dependência da independência [...], quanto mais autônomo for o homem como indivíduo, mais necessidade terá da sociedade; a sociedade, quanto mais desenvolvida, mais necessidade tem da natureza”.¹⁶⁶

Portanto, o grande desafio deste final de século e milênio é de como se articular com consciência ecológica, as várias informações (científicas e de outros campos do saber humano) em um todo consistente e coerente que nos

¹⁶⁵ MORIN, Edgar. Ecologia e revolução. In: MANSHOLT, Sicco; BOSQUET, Michel; MORIN, Edgar; MARCUSE, Herbert e outros. *Ecologia: caso de vida ou de morte*. Lisboa : Moraes editores, 1979. p. 42.

¹⁶⁶ *Ibidem*.

permita manter uma uniformidade organizativa – sem sufocar a diversidade – para se construir uma sociedade humana dentro do preceito da *sustentabilidade*. Para tanto, faz-se necessário que a organização antropossocial que atualmente se planetariza atente para a importância de se viabilizar como uma organização que seja auto-eco-organizativa.¹⁶⁷

Tal organização enseja, nas palavras de Deléage, “[...] o aparecimento duma nova cidadania ecológica e planetária, duma nova cultura que acabe com as divisões disciplinares duma idade outra, a nossa idade pré-ecológica”.¹⁶⁸ Afinal, todos estão navegando no mesmo orbe, a Terra, independentemente de diferenças genéticas e culturais, tem-se, portanto, a responsabilidade de co-pilotar esta “nave” Terra com as demais espécies que aqui vivem. Entretanto, a criação e invenção¹⁶⁹ de uma sociedade sustentável ainda não é um consenso entre os diversos atores sociais, principalmente em relação ao modo de produção e consumo da sociedade urbano-industrial em que se vive.

A este respeito, Camargo observa que “é fato insofismável que os padrões de produção e consumo que marcaram a sociedade industrial estão em colapso. Esses padrões são ética e ambientalmente insustentáveis. Se tentarmos generalizá-los para todo o planeta as formas de sobrevivência diminuirão a tal

¹⁶⁷ Cf. MORIN, Edgar. *O método II: a vida da vida*. Publicações Europa-América.

¹⁶⁸ DELÉAGE, Jean-Paul. *História da ecologia: uma ciência do homem e da natureza*. Lisboa : Publicações Dom Quixote, 1993. p. 254-255.

¹⁶⁹ Cf. MORIN, Edgar. *O método III: o conhecimento do conhecimento/1*. Publicações Europa-América, p. 177.

ponto que caminharemos para a catástrofe”.¹⁷⁰ Isto devido a pretensão da razão humana em prover o desenvolvimento econômico e industrial às custas do meio ambiente e, inclusive, do próprio homem – uma insanidade que faz ressurgir a espada de Dâmocles por sobre toda a biosfera. Os meios (racionalidades, técnicas etc.) são confundidos com os fins (bem-estar, conhecimento, alegria etc.). O desenvolvimento passa a ser definido por aquilo que se tem e não pelo que se é; assim, a quantidade do possuir suplanta a qualidade do ser. Portanto, se continuar-se privilegiando o “princípio da produção pela produção, a industrialização, no seu estado actual”,¹⁷¹ continuará a deteriorar o meio ambiente de modo cada vez mais amplo, acabando por abraçar todo o orbe terrestre. É o caso de se pensar como o Capitão de Moby Dick de Melville: “ todos os meus meios e métodos são racionais; só meu objetivo é louco”.¹⁷² Estamos em plena guerra contra a natureza, uma luta silenciosa e não declarada, mas que já possui um vencedor, o NADA!

Reforçando e ampliando esta posição, Morin e Kern nos dizem que “o crescimento econômico causa novos desregramentos. Seu caráter exponencial não cria apenas um processo multiforme de degradação da biosfera, mas também um processo multiforme de degradação da psicosfera, ou seja, de

¹⁷⁰ CAMARGO, Aspásia. Rumo à sustentabilidade. In: COMISSÃO PRÓ-AGENDA 21. Agenda 21 Rio. Rio de Janeiro: ISER, Informativo, n.4, nov/dez, 1996. p. 2.

¹⁷¹ DELÉAGE, Jean-Paul. *História da ecologia: uma ciência do homem e da natureza*. Lisboa : Publicações Dom Quixote, 1993. p. 223.

¹⁷² *Apud*, ALTAVTER, Elmar. *O preço da riqueza*. São Paulo: Unesp, 1995. p. 131.

nossas vidas mentais, afetivas, morais, e tudo tem conseqüências em cadeia e em anel”.¹⁷³

Assim, temas como poluição, biodiversidade, exploração de recursos naturais renováveis e não-renováveis e efeitos climáticos devem ser relacionados (tanto para análise quanto para a implementação de soluções) a desemprego, pobreza e riqueza, tecnologias, valores culturais, organização política e organização social.

O conceito de sustentabilidade, embora seja um conceito antropocêntrico, possui a dimensão crítica da necessidade de *co-evolução* do ser humano e demais formas de vida, com e no meio ambiente natural e ambiente antrópico. Por isso, não se deve esquecer, de que “a complexidade da questão ambiental decorre do fato de ela se inscrever na interface da sociedade com o seu-outro, a natureza”.¹⁷⁴ Daí a dificuldade de se trabalhar com o modelo heurístico cartesiano que fragmenta e separa partes do real para possibilitar a sua compreensão. De fato,

Não há como tratar a questão ambiental nesses marcos. Hoje sabemos que essa é *uma* das formas de se organizar o saber, não a *única*! Nas diversas regiões do conhecimento científico, percebemos a inquietação que se manifesta no questionamento dos seus fundamentos. Mais que a interdisciplinaridade se impõe uma atitude mais radical, no sentido de ir à raiz do problema: se impõe uma transdisciplinaridade.¹⁷⁵

¹⁷³ MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 71.

¹⁷⁴ GONÇALVES, Carlos Walter Porto. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. São Paulo : Contexto, 1996. p. 140.

¹⁷⁵ *Ibidem*.

Pensar a sustentabilidade não é tarefa de apenas um ramo científico, nem mesmo de um setor específico da sociedade; como também, é o desvelamento da condição de *insustentabilidade* na qual a atual organização antropossocial se encontra, e que por quase um século, acreditou-se ser plenamente viável.

O problema é que, “no fundamento da idéia dominante de desenvolvimento está o grande paradigma ocidental do progresso. O desenvolvimento deve assegurar o progresso, o qual deve assegurar o desenvolvimento”.¹⁷⁶ Sobre este aspecto, Ribeiro diz que “a idéia de progresso baseia-se, em um primeiro nível, na percepção – e na subsequente extensão analógica desta percepção – de que os seres vivos experimentam crescimento para amadurecer. Por isso, a idéia de progresso vem acompanhada, explicitamente ou não, da sua oposta e complementar, de decadência”.¹⁷⁷

Pode-se, então, conjecturar com a argumentação de Morin e Kern de que “a idéia de ‘desenvolvimento sustentável’ põe em dialógica a idéia de desenvolvimento, que comporta aumento das poluições, e a idéia de meio ambiente, que requer limitações das poluições”,¹⁷⁸ ou seja, o conceito de desenvolvimento tem sido considerado de forma unidimensional de acordo com a práxis do crescimento econômico e industrial ilimitados, quando na verdade, o desenvolvimento que é posto em ação comporta uma multiplicidade de idéias

¹⁷⁶ MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 83.

¹⁷⁷ RIBEIRO, Gustavo Lins. Ambientalismo e desenvolvimento sustentável. Nova ideologia/utopia do desenvolvimento. In: *Revista de Antropologia*. São Paulo : USP, n.34, 1991. p. 68.

¹⁷⁸ *Op. cit.*, 74.

e concepções (ignoradas conscientemente ou não) que revelam a sua complexidade.

Se tem considerado o desenvolvimento como um mito da civilização tecno-científica capaz de gerar o paraíso do bem-estar social, sendo necessário, para tanto, unicamente o crescimento ilimitado deste molde de vida (sociedade de consumo). Esta concepção de mundo reduz e homogeneiza a diversidade não só ambiental, mas sobretudo a diversidade antropossocial. Assim, podemos considerar que “a noção de desenvolvimento se apresenta gravemente subdesenvolvida. A noção de subdesenvolvimento é um produto pobre e abstrato da noção pobre e abstrata de desenvolvimento”.¹⁷⁹

É certo que o “[...]desenvolvimento pressupõe crescimento, até porquê desenvolver-se significa **des-envolver**, o que implica abrir/quebrar/romper o que está envolvido”.¹⁸⁰ O problema é que a idéia de (des)envolvimento vem sendo apresentada como um mito de salvação a todos os povos do planeta, obrigando-os a uma “conversão” ao padrão considerado como “verdadeiro”, que atualmente é designado como modelo neoliberal. Por isso temos de atentar para o uso do qualificativo *sustentável* agregado ao conceito de desenvolvimento, justamente em um momento em que o desenvolvimento é desvelado em seu subdesenvolvimento.

¹⁷⁹ *Op. cit.*, 83.

¹⁸⁰ GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Geografia política e desenvolvimento sustentável. In: Revista Terra Livre - AGB. São Paulo, n.11-12, ago.92/ago.93. p. 13.

Castoriadis também sinaliza nesta direção, quando comenta que os países

que antes eram denominados, com brutalidade sincera, “atrasados”, depois “subdesenvolvidos”, passaram a chamar-se, educadamente, “menos desenvolvidos” e, por fim, “países em via de desenvolvimento”—agradável eufemismo que de fato significava que esses países *não* se desenvolviam. Como foi diversas vezes formulado nos documentos oficiais, desenvolvê-los significava; torná-los capazes de entrar na fase do “crescimento auto-sustentado”.¹⁸¹

O que é um problema que traz graves conseqüências, pois como se sabe a extensão para todo o planeta de um desenvolvimento baseado no modelo de produção fordista industrial¹⁸² do 1º Mundo é não só inviável, como também, um grande engodo. Nas palavras de Gonçalves:

Nos últimos 30 anos temos assistido a um debate que volta a nos lembrar que a natureza é fonte de riqueza, além do trabalho. Quando sabemos que a população norte americana, correspondendo a cerca de 4% da população mundial, consome 25% da produção anual de combustíveis fósseis e que se tentássemos generalizar para toda a humanidade o american way of life teríamos, exatamente, que aumentar 25 vezes a atual produção anual de petróleo e carvão.¹⁸³

O desenvolvimento baseado no crescimento ilimitado do modo de produção capitalista-industrial é majoritário das sociedades ocidentais que vivenciaram a revolução industrial, não podendo ser, jamais, considerado uma característica universal e natural de todas as culturas humanas. É apenas um momento da organização antropossocial que se planetariza e que traz (e trará) conseqüências imprevisíveis a curto e médio prazos – efeitos que se originam aquém e além da tecnosfera produzida por esta práxis do crescimento ilimitado.

¹⁸¹ CASTORIADIS, Cornelius. *As encruzilhadas do labirinto/2. Os domínios do homem*. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1987. p. 136.

¹⁸² ALTVATER, Elmar. *O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial*. São Paulo : Unesp, 1995.

¹⁸³ GONÇALVES, Carlos Walter Porto. *Geografia da fome, em busca de uma ciência da riqueza*. Rio de Janeiro. Mimeo. S/d. p. 7.

Por isso, que tão ou mais importante no conceito de desenvolvimento, além do aspecto técnico-econômico, é a questão de que,

Enquanto formos mentalmente subdesenvolvidos, aumentaremos o subdesenvolvimento dos subdesenvolvidos. A diminuição da miséria mental dos desenvolvidos permitiria rapidamente, em nossa era científica, resolver o problema da miséria material dos subdesenvolvidos. Mas é justamente desse subdesenvolvimento mental que não conseguimos sair, é dele que não temos nenhuma consciência.¹⁸⁴

Daí que, para termos um princípio de sustentabilidade realmente efetivo na práxis das organizações antropossociais,

A noção de desenvolvimento deve tornar-se multidimensional, ultrapassar ou romper os esquemas não apenas econômicos, mas também civilizacionais e culturais ocidentais que pretendem fixar seu sentido e suas normas. Deve romper com a concepção do progresso como certeza histórica para fazer dele uma possibilidade incerta, e deve compreender que nenhum desenvolvimento é adquirido para sempre: como todas as coisas vivas e humanas, ele sofre o ataque do princípio de degradação e precisa incessantemente ser regenerado.¹⁸⁵

Sabemos que os vários atores que compõem o cenário mundial, possuem interesses e concepções diversas sobre desenvolvimento e sustentabilidade e de como se proceder a implementação destes conceitos. Mas, o fato de que todos estão no mesmo “barco”, leva a uma responsabilidade comum para a construção de uma realidade social que permita aos sistemas sociais persistirem de forma sustentada.

As transformações científicas dão além do seu progresso, seus desequilíbrios que ameaçam vários ecossistemas planetários; ou seja, nunca antes na história humana o Homem foi capaz de um poder, não de destruição, mas de dizimação e extermínios da totalidade dos seres vivos que habitam o

¹⁸⁴ Morin e Kern, *op. cit.*, p. 112.

¹⁸⁵ *Op. cit.*, 108.

planeta. Fora essa “capacidade” monstruosa, a vida social se deteriora e se encaminha para vários suicídios em proporções inicialmente “homeopáticas”, mas que se aceleram e se ampliam. Infelizmente, a tomada de consciência ainda se faz muito lentamente, se comparada com as velocidades dos acontecimentos desencadeados pelas revoluções científicas (industrial, energética, informacional, genética, etc.).

Félix Guattari, em seu ensaio *As três ecologias*, também contribui para a discussão da questão da sustentabilidade (e das várias problemáticas aí embutidas), à medida que propõe um eixo de reflexão teórica que transpassa a “cientificidade clássica”, e porque não dizer, constrói uma *meta-abordagem*, que ele designa como *um paradigma ético-estético*.

Guattari constata que “as formações políticas e as instâncias executivas parecem totalmente incapazes de apreender essa problemática no conjunto de suas implicações”.¹⁸⁶ Argumenta da necessidade de relacionarmos o meio ambiente, as relações sociais e a subjetividade humana - que designa como os três registros ecológicos -, com a finalidade de construirmos uma articulação ético-política nomeada de *ecosofia*. E esta articulação, necessariamente, terá de se fazer em escala planetária, pois é nesta escala que os processos de mutação já estão se realizando; ou seja, não só uma radical modificação material e visível dos processos produtivos e das formações políticas, mas também— e

¹⁸⁶ GUATTARI, Félix. *As três ecologias*. São Paulo : Papyrus, 1990. p. 8.

talvez esteja aí o ponto de mutação –, na intimidade do próprio *homo sapiens demens*, de suas sensibilidades, inteligências e desejos.

A *ecosofia* passa a ser uma proposta de *re-singularização* individual e coletiva que cruza as linhas das demais problemáticas com o intuito de “desenvolver práticas específicas que tendam a modificar e a reinventar maneiras de ser no seio do casal, da família, do contexto urbano, do trabalho etc.”.¹⁸⁷

Para transformar este cenário da sociosfera, Guattari considera urgente a modificação dos paradigmas científicos para novos paradigmas de “inspiração ético-estéticos”; ressalta a responsabilidade de todos, e de que “é eticamente insustentável se abrigar, como tão freqüentemente fazem tais operadores, atrás de uma neutralidade transferencial pretensamente fundada sobre um controle do inconsciente e um corpus científico”.¹⁸⁸

Apesar disto, Guattari não se ilude com a possibilidade de deterioração das relações humanas e de sua psique com a natureza, tanto pelo fato das poluições objetivas, quanto, e principalmente, pelas poluições subjetivas – são as possibilidades referidas por alguns autores, como por exemplo, Luc Ferry, ao comentar do risco de emergência do ecofacismo.¹⁸⁹

¹⁸⁷ *Op. cit.*, 15-16.

¹⁸⁸ *Op. cit.*, 21.

¹⁸⁹ FERRI, Luc. *A nova ordem ecológica: a arvore, o animal, o homem*. São Paulo : Ensaio, 1993. p. 193.

Se está, agora, diante da necessidade de se mudar a concepção de organização social, o que significa *crise*. Entretanto, a crise pode ser a oportunidade para a humanidade da criação de novas formas organizativas do ser antropossocial; ou então, de seu *eclipse* em mais um “inverno glacial”, que poderá ou não, dar uma nova “chance” de se recomeçar a civilização humana sobre a superfície do único lar que ela tem, a Terra! A opção, consciente ou não, é **nossa** (da humanidade)!

Mas, a qual sistema de idéias se estará reportando e concebendo? Será que a emergência de uma *consciência ambiental* – se de fato caracterizada como tal – apontará para *mudanças globais*?¹⁹⁰ Será, então, o pensamento complexo uma abordagem fecunda às diversas questões ambientais, como também, ao diálogo com o princípio da sustentabilidade? Creio que a resposta é sim. No dizer de Morin e Kern,

A terra não é a adição de um planeta físico, mais a biosfera, mais a humanidade. A terra é uma totalidade complexa física/biológica/antropológica, em que a vida é uma emergência da história da vida terrestre.

A vida é uma força organizadora biofísica em ação na atmosfera que ela criou, sobre a terra, debaixo da terra, nos mares, onde ela se espalhou e se desenvolveu.

A humanidade é uma entidade planetária e biosférica.¹⁹¹

¹⁹⁰ ROHDE, Geraldo. *Epistemologia Ambiental*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996. p. 13.

¹⁹¹ MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 65.

Desenvolvimento e metadesenvolvimento

Tudo sob controle, eis a idéia que permeia a evolução antropossocial e que traz como conseqüência uma “arrogância histórica” em que o Homem (alguns mais do que outros) é sempre o “motivo”, a “razão”, o “objetivo”, a “justificação” e tudo o mais que for possível de se imaginar sobre a existência; seja por uma matriz de pensamento religioso, seja através do pensamento científico. Vivemos e vemos, atualmente, esta paranóia megalomaniaca¹⁹² assumir proporções planetárias na idéia de desenvolvimento – venha este termo (desenvolvimento) acompanhado de qualquer qualificativo. Se esta práxis do desenvolvimento/progresso/crescimento ilimitado, não for o ato tresloucado que nos traz a um cenário apocalíptico, no qual se vive a guerra de todos contra todos (será que Hobbes estava certo?) e silenciosamente, também, a guerra contra a Natureza (Michel Serres, *O Contrato Natural*), o que será então?

Mas, a loucura também nos traz a possibilidade de termos ciência de nossos atos loucos e ensandecidos que qualificamos de racionais. Possibilidade incerta, é verdade, mas que se torna a cada dia mais palpável e fundamental.

Começamos a sentir os (d)efeitos do desenvolvimento que são os (des)envolvimentos dos elementos naturais para conformá-los e formar novos ambientes, utilizados de modo diverso ao encontrado na natureza, como

¹⁹² Como exemplo deste procedimento penso especificamente em dois casos: o do desenvolvimento crescente dos artefatos bélicos para manutenção da paz e os experimentos cirúrgicos de transplante de cabeças.

também, descartar aqueles elementos indesejados no próprio ambiente de onde foram retirados ou em outro qualquer.

Percebe-se que o progresso também possui uma dimensão de regresso; que é o seu outro verso, oculto, obscuro e contraditório. Ou seja, que o desenvolvimento e o progresso, desenvolvem e progridem o subdesenvolvimento e a miséria, de modo concomitante ao seu inerente ufanismo. Na verdade, ambos (desenvolvimento e subdesenvolvimento) mostram-se numa relação recorrente, pois que é o desenvolvimento de uns que gera o subdesenvolvimento de muitos, e graças a este, aqueles se desenvolvem.

Ao se (des)envolver a Natureza, se está desorganizando sistemas complexos para reorganizá-los, reenvolvê-los conforme as crenças, e os usos culturais, e aí se tem a desagradável surpresa: os elementos naturais dispersos, “soltos”, reenvolvidos/reorganizados, não conseguem adentrar novamente aos ciclos biogeoquímicos do planeta, ou o fazem com grandes devastações aos ecossistemas, introduzindo modificações (locais e globais) imprevisíveis e incontroláveis;¹⁹³ ou seja, nós construímos uma organização social que é fundamentalmente dialógica, pois que é concorrente, complementar e antagônica a si própria e ao mundo natural do qual ela emergiu.

Embora se possa erigir a cultura como o evento diferenciador do Homem para o restante do mundo natural, quanto mais àquela se afasta deste, mais

¹⁹³ As pilhas químicas de uso tão comum, são artefatos que levam de 100 a 500 anos para serem assimiladas aos ciclos da Natureza – isto sem considerarmos a capacidade de suporte do meio ambiente.

dependente nos tornamos da Natureza. Assim, pequenas alterações na ecosfera (independendo a causa), trazem o risco de catástrofes ao mundo humano. Então, como se trilhar o caminho rumo à sociedade sustentável, se nossas concepções de mundo nos trouxeram ao estado em que nos encontramos?

Fala-se a este respeito, das necessidades dos mais pobres; do entendimento do direito das gerações futuras à uma vida digna; da maior participação da geração presente no que concerne ao seu destino – às decisões políticas; dos limites da biosfera e da ecosfera; dos limites das tecnologias, da ética... Mas como podemos começar a dar estes singelos e gigantescos passos? Rosnay comenta a este respeito que “a ciência econômica, braço secular da política tradicional, deverá ceder lugar a uma metaeconômica integrando economia clássica e ecologia numa estreita simbiose funcional. Igualmente chamada de “economia ecológica” ela deverá reconhecer as propriedades ecossistêmicas da economia”.¹⁹⁴

Entretanto, “colocar preço em tudo [...] e taxar os consumos dos recursos naturais ou das emissões dos dejetos poluentes pode ter efeitos perversos totalmente incontornáveis”.¹⁹⁵ Ou seja, estar-se-á mantendo a mesma lógica do crescimento ilimitado e ampliando-a ao mundo natural, sem qualquer resguardo, através da criação de um “mercado verde”. Será esta a resposta? No dizer de Rosnay,

¹⁹⁴ ROSNAY, Joel de. O homem: gênio individual, idiota coletivo. In: CASTRO, Gustavo; CARVALHO, Edgar de Assis e ALMEIDA, Maria da Conceição (orgs.). *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre : Sulina, 1997. p. 252.

¹⁹⁵ *Op. cit.*, 254.

Uma outra lógica, entretanto, precedeu a lógica dos homens e de sua economia: a co-evolução dos ecossistemas, com seus bilhões de espécies animais e vegetais religados por grandes ciclos biogeoquímicos. Todo um jogo de regulações sutis e milenares intervém no conjunto dos atores da biosfera no seio de redes frágeis. Esta bioeconomia da natureza permitiu a manutenção dos ecossistemas terrestres e suas evoluções.¹⁹⁶

Para se caminhar em outra direção que não a do mercado competidor, do crescimento ilimitado e quantificado de bens, como sendo uma premissa para a felicidade egocêntrica disseminada socialmente, teremos de propor e exercitar uma ética que siga o princípio hologramático, de que *o todo está na parte e a parte está no todo*, onde não seja permitida a exclusão de qualquer dimensão da ecosfera, da biosfera, da sociosfera etc.

Talvez se pudesse nomeá-la como *cosmoética*; uma ousada alternativa à competição exacerbada que massacra o cotidiano humano e a biosfera. A *cosmoética* deverá ser pautada como elo transmissor de ações de solidariedade coletiva dentro da diversidade planetária, com o intuito nítido de trabalhar para o surgimento da inteligência coletiva antropossocial (Rosnay), ou no dizer de Gell-Mann, do surgimento de uma organização humana (planetária) que possa ser concebida como um sistema adaptativo complexo.¹⁹⁷

Mas, para tanto, se necessita buscar algo perdido – na verdade que ficou por construir: *a unidade do homem*, que foi perdida pelos sucessivos confrontos históricos entre os povos que habitam este orbe. Nesta era planetária que se anuncia, deve-se procurá-la “através do pleno reconhecimento e do pleno

¹⁹⁶ *Op. cit.*, 255.

¹⁹⁷ GELL-MANN, Murray. *O quark e o jaguar: as aventuras no simples e no complexo*. Rio de Janeiro : Rocco, 1996.

desabrochar das diversidades culturais, o que não impede que processos de unificação e de rediversificação sejam levados a cabo em níveis mais amplos”.¹⁹⁸

É o desvelamento da identidade *bio-antropológica* da espécie humana que tem sido ocultada. Daí que, “reencontrar-realizar a unidade do homem significaria [...] reconhecer em todos e em cada um a identidade humana”.¹⁹⁹

A criação e invenção de uma sociedade sustentável, passa necessariamente pela redescoberta da unidade bio-antropológica do homem; passa pela consecução de uma cosmoética que conceba o orbe terrestre como a pátria/mátria da humanidade e dos demais seres (seria uma reterritorialização/ressingularização), passa pelo entendimento de um paradigma da complexidade como novo princípio norteador de uma ciência renovada, que ajude na emergência de uma visão de mundo ético-estética; passa..., talvez, *passa por nós sem que a percebamos...*

O alerta para não se perder esta oportunidade é realçado pela seguinte reflexão:

A questão não é: devemos levar a ecologia a sério? Se alguns progressistas atrasados, à direita ou à esquerda, ainda fazem essa pergunta ou respondem pela negativa, o capitalismo mundial já resolveu pela afirmativa. Assim sendo, a única questão séria que deve ser levantada é: queremos um capitalismo ecológico, ou aproveitaremos a crise ecológica para instaurar outra lógica social onde o “livre desenvolvimento de todos seria ao mesmo tempo o fim e a condição do livre desenvolvimento de cada um”?²⁰⁰

¹⁹⁸ MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 63.

¹⁹⁹ *Ibidem*.

²⁰⁰ DUPUY, Jean-Pierre. *Introdução à crítica da ecologia política*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1980. p. 15-16.

Como também na argumentação de Brugger: “a questão ambiental tampouco pode ser quantificada numericamente. A medida de uma área devastada por poluição química ou desflorescimento, por exemplo, será apenas um dado parcial – não será nada além de um sintoma que oculta em si o universo muito mais abrangente das relações que essa sociedade tem com a natureza”.²⁰¹

Fritjof Capra aponta com precisão o problema ao dizer que: “precisamos nos tornar, [...]ecologicamente alfabetizados. [...] significa entender os princípios de organização das comunidades ecológicas (ecossistemas) e usar esses princípios para criar comunidades humanas sustentáveis”.²⁰²

Afinal a história da evolução da terra é a história das organizações sutis e complexas dos ecossistemas “a fim de maximizar a sustentabilidade”²⁰³ da terra. Eis aí, na consideração de Capra, a essência da eco-alfabetização; ou seja, buscar a sustentação das sociedades humanas através de uma alfabetização ecológica fundamentada em “alguns dos princípios básicos da ecologia – interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade, diversidade e, como consequência de todo estes, sustentabilidade”.²⁰⁴

²⁰¹ BRÜGGER, Paula. *Educação ou adestramento ambiental?*. Ilha de Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994. p. 96.

²⁰² CAPRA., Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo : Cultrix, 1997. p. 231.

²⁰³ *Ibidem*.

²⁰⁴ *Op. cit.*, 235.

Capra também considera a simbiose como fundamental para a construção de uma organização sustentável: “a parceria é uma característica essencial das comunidades sustentáveis. Num ecossistema, os intercâmbios cíclicos de energia e de recursos são sustentados por uma cooperação generalizada. [...] A parceria – a tendência para formar associações, para estabelecer ligações, para viver dentro de outro organismo e para cooperar – é um dos certificados de qualidade da vida”.²⁰⁵

Daí a compreensão de que as sociedades humanas necessitam “reconectar-se com a teia da vida” para “construir, nutrir e educar comunidades sustentáveis, nas quais podemos satisfazer nossas aspirações e nossas necessidades sem diminuir as chances das gerações futuras”.²⁰⁶

No entender de Capra, “a teia da vida é uma rede flexível e sempre flutuante. Quanto mais variáveis forem mantidas flutuando, mais dinâmico será o sistema, maior será a sua flexibilidade e maior será sua capacidade para se adaptar a condições mutáveis”.²⁰⁷ Muito embora haja limites de tolerância, a ausência de flexibilidade em um sistema implicaria em tensão, em rigidez, levando a sua conseqüente dissolução, sem que esta seja uma desordem criadora.

²⁰⁵ *Op. cit.*, 233-234.

²⁰⁶ *Op. cit.*, 231.

²⁰⁷ *Op. cit.*, 234.

A flexibilidade de um sistema qualquer, é o resultado das suas variáveis interdependentes, “de seus múltiplos laços de realimentação, que tendem a levar o sistema de volta ao equilíbrio sempre que houver um desvio com relação à norma, devido a condições ambientais mutáveis”.²⁰⁸ O interessante é que este re-equilíbrio não significa necessariamente o retorno a um estado anterior, pode significar, sim, um *novo* estado de equilíbrio que enfrentará novas situações de tensões que “testarão” a flexibilidade do novo sistema, e assim por diante.

Não só a *flexibilidade* é um conceito fundamental para a sobrevivência e adaptação das comunidades ecológicas (inclusive a organização antropossocial) às perturbações e mutações do meio ambiente, como também a compreensão do conceito de *diversidade*; ou seja, “um ecossistema diversificado também será flexível, pois contém muitas espécies com funções ecológicas sobrepostas que podem, parcialmente, substituir umas às outras.[...] Em outras palavras, quanto mais complexa for a rede, quanto mais complexo for o seu padrão de interconexões, mais elástica ela será”.²⁰⁹

E podemos estender o mesmo tipo de raciocínio para os elementos e compostos físico-químicos. Assim, fica claro que “a natureza cíclica dos processos ecológicos é um importante princípio da ecologia. Os laços de

²⁰⁸ *Ibidem*.

²⁰⁹ *Op. cit.*, 235.

realimentação dos ecossistemas são as vias ao longo das quais os nutrientes são continuamente reciclados”.²¹⁰ Portanto,

a lição para as comunidades humanas é óbvia. Um dos principais desacordos entre a economia e a ecologia deriva do fato de que a natureza é cíclica, enquanto que nossos sistemas industriais são lineares.[...] Os padrões sustentáveis de produção e de consumo precisam ser cíclicos, precisamos replanejar num nível fundamental nossas atividades comerciais e nossa economia.²¹¹

Este caminho que vem sendo delineado, agora pode ser expresso pela designação de *Metadesenvolvimento*,²¹² um desenvolvimento que se mostre multidimensional e reciclante, que possa de fato contribuir para a criação de uma sociedade humana planetária sustentável nos moldes do princípio da auto-eco-organização.

²¹⁰ *Op. cit.*, 232.

²¹¹ *Ibidem*.

²¹² Conforme o uso dado por E. Morin: “no sentido do *meta*, que significa simultaneamente ultrapassagem e integração”. MORIN, Edgar. *O método I. A natureza da Natureza*. Portugal : Publicações Europa-América,s/d. p. 338.

TERCEIRA PARTE

Em busca da auto-eco-organização

A terra é um pequeno cesto de lixo cósmico transformado de maneira improvável não apenas num astro muito complexo, mas também num jardim, nosso jardim. A vida que ela produziu, da qual ela usufrui, da qual usufruímos, não surgiu de nenhuma necessidade a priori. Ela é talvez única no cosmos, é a única no sistema solar, é frágil, rara, e preciosa por ser rara e frágil.

Edgar Morin e Anne Brigitte Kern

Reciclagem e o macro conceito da auto-eco-organização

A idéia de reciclagem do lixo que é produzido pela sociedade urbano-industrial está sendo materializada cada vez mais em práticas sociais²¹³ que se espalham por todo o tecido social.

Entretanto, não é somente a reutilização dos produtos que são descartados após seu uso que surge como uma necessidade social é, também, o sentido em si do termo *reciclagem*, entendido como uma atitude genérica da organização antropológica com a seguinte finalidade: propiciar um modo de vida sustentável econômica, ecológica e eticamente.

Para se construir uma sociedade sustentável não basta se ter apenas *conhecimentos* é preciso se ter *consciência* pois, “a terra poderia muito bem existir sem nós, mas nós não podemos viver sem ela”²¹⁴; afinal, “o homem faz parte tanto de um ciclo ecológico, como de uma realidade social, ambos extremamente complexos”²¹⁵. E é justamente disto que se tem carência de *consciência*.

²¹³ Alguns exemplos: coleta de lixo seletiva no Shopping Rio Sul, na cidade do Rio de Janeiro; o projeto de reciclagem de garrafas plástica de dois litros de refrigerantes (PET), inédito no Brasil, em parceria entre o Viva Rio, Associação Brasileira de Indústria de Refrigerante e a CDP do Brasil (empresa que desenvolveu o Papapet) [O GLOBO. Caderno Zona Sul. Rio de Janeiro, 8 de outubro de 1998, p. 12.]; os programas municipais na cidade de Curitiba: Lixo que não é Lixo e Câmbio Verde (troca de lixo reciclável por alimentos). Lembremos, ainda, que foi em 1986, na cidade de Niterói, estado do Rio de Janeiro, que nasceu o primeiro projeto de coleta seletiva de lixo no Brasil [BERTUSSI FILHO, Luiz Antônio. *Orientação básica em saneamento ambiental*. Curitiba : Mimeo. S/d. p. 99.].

²¹⁴ ARRUDA, Angela. A diferença não é mais aquela. In: *Revista estudos feministas*. Rio de Janeiro : IFCS/UFRJ, v. 5, n.2, 1997. p. 261.

²¹⁵ TIEZZI, Enzo. *Tempos Históricos, tempos biológicos: a terra ou a morte: os problemas da nova ecologia*. São Paulo : Nobel., 1988. p. 195.

Afinal,

nada mudará caso continuemos a pensar globalmente de forma unidimensional, nos moldes de uma cultura tecnológica dominante. Pensar globalmente não deveria ser, pois, pensar cartesianamente no mundo inteiro. Por outro lado, agir localmente tampouco deveria significar apenas resolver problemas locais de poluição, como se eles fossem “os” problemas ambientais. Mas para isso enfatizo a necessidade de resgatar a dimensão política e portanto ética da questão ambiental.²¹⁶

Daí a pertinência do alerta feito por Arruda, ao comentar sobre a obra de Michel Serres, *O contrato Natural*, de que:

“trata-se de agregar ao contrato exclusivamente social um contrato de simbiose e reciprocidade através do qual trocaríamos o domínio e posse que o conhecimento concede pela escuta admirativa, reciprocidade, contemplação e respeito. Nesse contrato de armistício, o simbiota admite o direito do hospedeiro, enquanto o parasita – nosso estatuto atual – condena à morte aquele que é pilhado e habitado, sem tomar consciência de que no final condena-se a desaparecer também”.²¹⁷

Se tem, então, urgência de se reciclar as práticas, as idéias, a consciência, a sociedade, com o fito de se transformar o atual estatuto de “parasitas”, em um pacto que privilegie a dimensão da simbiose, o que também é defendido por Jöel de Rosnay, em sua obra, *O homem simbiótico*.

Mas onde se aplica o termo *reciclagem* neste panorama? Na sociedade humana. “O que é fascinante na sociedade é que nela encontramos o << re >> (reprodução econômica, social, cultural), mas também produção de novo, criação, evolução”²¹⁸. Ou seja, é justamente o *re-ciclar*, o ciclo (não tomar por círculo que é fechamento, tautologia) que retorna sobre si, mas com um

²¹⁶ BRÜGGER, Paula. *Educação ou adestramento ambiental?*. Ilha de Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994. p. 103.

²¹⁷ ARRUDA, Angela. A diferença não é mais aquela. In: *Revista estudos feministas*. Rio de Janeiro : IFCS/UFRJ, vol. 5, n.2, 1997. p. 262.

²¹⁸ MORIN, Edgar. *Sociologia: a sociologia do microsocial ao macro planetário*. Portugal : Publicações Europa-América, 1998. p. 74.

deslocamento, o que gera a repetição e a inovação concomitantes: “a vida opera revoluções nas suas revoluções, o que produz a evolução. A evolução é simultaneamente, a ruptura da repetição por surgimento do novo e reconstituição da repetição por integração do novo”.²¹⁹

Assim, o *re* do ciclo que se reorganiza e se reproduz não é um convite à tautologia, a simples repetição do mesmo sobre si, mas, sim, à força que impulsiona a construção do devir humano em sua reorganização, reprodução e regeneração recorrentes, em que o processo de anel tetralógico (ordem/desordem/interação/organização) constitui a geração/produção-de-si, como reconstituição incessante para se manter a organização antropossocial.

Muito embora, não se deve esquecer de que

tudo caminha para a dispersão e a desintegração[...] sobretudo as organizações vivas que comportam tantas desordens e eventualidades[...] E porém tudo isto se mantém, se conserva, se fortalece, se perpetua por recomeços e renovações.[...] E compreendemos a ilusão óptica: é a repetição/reiteração regeneradora/reorganizadora de acontecimentos/ações que provoca, no espírito do observador, a impressão dum *pattern* invariável e dum ordem que transcende as agitações que as alimentam.²²⁰

A vida em si mesma é um processo que se recicla, apesar da 2ª Lei da Termodinâmica apontar uma irreversibilidade no tempo e no espaço da energia que é utilizada e perdida, degradada. Curiosamente o próprio universo se mostra, também, com seus turbilhões cósmicos, novas organizações estelares, novos sistemas solares e novas formações galácticas surgindo, todos derivados

²¹⁹ MORIN, Edgar. *O método II. A vida da vida*. Portugal : Publicações Europa-América. p. 319.

²²⁰ *Op. cit.*, 311.

da *reciclagem* da matéria e energia cósmicas. Com este intuito, se pode considerar que “a criação se nutre da desordem, do caos. O aleatório faz parte integrante da organização; a indeterminação está no âmago do determinado, a desordem no âmago do que define a ordem”.²²¹

Ora, por que então a atual organização social que se quer planetária, não caminha neste sentido incorporando estes conceitos? Afinal indeterminações, acasos e desordens, não faltam ao fenômeno social.

A tentativa de operacionalização do macro conceito de auto-eco-organização através da prática da reciclagem, *lato sensu* – que ainda é incipiente na sociedade que se mundializa –, através dos resíduos gerados pela sociedade humana, vem justamente desvelar a dimensão da desordem inerente à própria organização social (geração de lixo), como também a que esta impõe ao meio ambiente (degradação ambiental).

Daí que o fato de o *lixo* ser uma questão delicada socialmente e complexa quanto ao seu equacionamento, é ponto pacífico. Mas o que se coloca é a necessidade de se conhecer as soluções encontradas (e a se encontrar) e verificar em que medida elas incorporam *práticas de sustentabilidade*. Para tanto, percebe-se que na sociedade contemporânea, o lixo é um “refugo-produto” que assume importância crucial para o meio ambiente.

Sua importância se dá *pela quantidade* (por isso se pode entendê-lo como “produção industrial”, embora não seja considerado deste modo, pois não

²²¹ DUPUY, Jean-Pierre. *Introdução à crítica da ecologia política*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1980. p.110.

é objetivo em qualquer linha de produção a confecção de lixo) *gerada de refugo* (objetos produzidos que, por vários motivos, perdem sua utilidade social e são descartados do uso humano); *pela qualidade* (já que a sociedade passa a produzir bens extremamente diferenciados em suas características e propriedades endógenas e exógenas; sendo que o lixo é “um momento morto” deste produto, “carrega” *n* qualidades derivadas de sua produção); e *pela interação* (a complexidade que resulta da desorganização, agregação, inter-relação, e sua organização em um ecossistema antrópico – lixões e aterros sanitários – que aponta na direção de imprevisibilidades catastróficas se a produção e destinação dos detritos se perpetuarem dentro das práticas usuais).

A organização de uma sociedade sustentável objetiva a um uso do meio ambiente, pelo homem, mais extensivo do que o atual uso intensivo; a um gerenciamento do patrimônio natural e do artificial, através de um feixe de ações que priorizem a preservação e conservação tanto do capital natural quanto do capital antrópico.

É neste contexto que o lixo se articula à questão da sustentabilidade; afinal, não é o lixo o destino último de todos os produtos e atividades humanas – como do próprio homem, onde os cemitérios podem ser tomados como exemplos de “aterros sanitários” exclusivos da espécie humana, o que soa um

tanto macabro, mas nem por isso menos verdadeiro – e o início de toda a degradação ambiental?²²²

Deve-se admitir que o lixo é um dos frutos da sobrevivência e desenvolvimento antropossocial, e que seu crescimento anda de mãos dadas com o progresso tecno-científico. É bem no sentido apontado por Edgar Morin: “encerramo-nos numa corrida infernal entre a degradação ecológica que por sua vez nos degrada e as soluções tecnológicas que tratam os efeitos destes males, desenvolvendo-lhes as causas”.²²³

Assim, é importante se perceber as características específicas e universais que os detritos (os restos descartados pelas atividades humanas) vêm adquirindo ao longo da história humana. Até bem pouco tempo, precedendo a revolução industrial, os resíduos de origem antrópica eram fundamentalmente orgânicos e os inorgânicos não suplantavam a capacidade de assimilação do meio ambiente. Entretanto,

Defrontamo-nos agora com um fluxo de elementos artificiais e/ou em altas concentrações, muitos deles tóxicos ou nocivos à vida na biosfera, que são depositados a todo momento nas várias regiões e subsistemas do planeta e que, em função da própria dinâmica da natureza, retornam ao ciclo de vida da raça humana nas formas de poluição, radiação, contaminação de alimentos, chuva ácida, efeito estufa, destruição da camada de ozônio etc.²²⁴

²²² Compreendo por degradação ambiental apenas as ações de cunho antrópico.

²²³ MORIN, Edgar. *O método II*. A vida da vida. Portugal : Publicações Europa-América. S/d. p. 73.

²²⁴ FIGUEIREDO, Paulo J. Moraes. *A sociedade do lixo*. Piracicaba: Unimep, 1994. p. 48.

Para se lidar com essa massa de resíduos, verdadeiros “coquetéis de lixo”²²⁵ com vários graus de agressão ambiental, não basta se encontrar soluções técnicas (aterros sanitários, por exemplo); tem-se de ampliar a responsabilidade pela produção e destinação do lixo à sociedade como um todo, não deixando que apenas setores estatais e algumas empresas privadas tratem desta questão. Se deve descobrir, criar e demonstrar o valor da utilização do lixo através do uso pelas indústrias para reaproveitamento e como atividade comercial, por exemplo. É fundamental, também, que se construa uma organização social que valorize os rejeitos ao invés de se depreciá-los, fazendo-se como os diversos ecossistemas que se utilizam dos resíduos como matéria-prima para sua própria sustentação.

Neste sentido, encontra-se em Figueiredo, a construção de um quadro referencial analítico propício para avaliar qualitativa e quantitativamente o nível de realização de práticas de sustentabilidade.²²⁶

A proposta de análise empírica contém cinco modelos designados como: 1º) coleta universalizada, a simples deposição dos resíduos a céu aberto, os dejetos de resíduos não tratados em rios e mares, e as liberações aéreas de resíduos gasosos e materiais particulados ; 2º) deposição de resíduos em aterros sanitários ou controlados, a liberação de resíduos tratados nos corpos d’água, e a filtragem e controle dos efluentes gasosos e materiais particulados liberados

²²⁵ *Op. cit.*, 49.

²²⁶ O trecho pode ser visto na íntegra no anexo I contido ao final deste trabalho.

na atmosfera ; 3º) reciclagem a partir da coleta universal (sem coleta seletiva na fonte) e a conversão térmica ; 4º) sistemas integrados, com coleta seletiva, reciclagem, compostagem, bolsas de resíduos, aterros sanitários, e conversão térmica e 5º) alterações nas características do consumo das sociedades (quantidade e qualidade), redução das concentrações urbanas, alterações nos processos de produção e nos materiais utilizados (com ênfase nos renováveis e degradáveis), avaliação integrada dos impactos ambientais associados aos processos produtivos e nas escalas de produção, elevação nas taxas de uso dos produtos, coleta seletiva, reciclagem, compostagem e relações internacionais mais distendidas (mais cooperativas e menos competitivas).

Todos esses modelos são balizados por cinco parâmetros: I- estado da arte; II- envolvimento de mão-de-obra; III- relações com questão energética; IV- implicações sócio-ambientais e V- influências da organização social, política e cultural/comportamental. Cada qual sugerindo um aporte temático específico. O primeiro parâmetro aponta para um recorte político, espacial e temporal; o segundo leva a considerações sobre obtenção de renda com geração de emprego; o terceiro realça o aspecto da eficiência do modo de produção industrial através de balanços energéticos; o quarto atenta para os estudos de impactos ambientais (também conhecido pela sigla *EIA*); o quinto apresenta a

perspectiva de uma avaliação sobre a conscientização dos problemas ambientais pelos cidadãos/citadinos.²²⁷

Cada um desses parâmetros possui um leque de variáveis (quantitativas e qualitativas) que serão escolhidas de acordo com os critérios metodológicos do pesquisador e/ou da equipe de pesquisa, quando da feitura do trabalho de campo (atividade que neste trabalho não será realizada); portanto não se dará, neste momento, ênfase sobre a construção destas variáveis.²²⁸

De qualquer modo, esta matriz interpretativa pode ser melhor visualizada no quadro abaixo que funciona como um esboço de cenários que estão atuantes, e de projeções que começam a despontar com possibilidades de se tornarem factíveis, e esse é o ponto de confluência e de partida para que a articulação entre o conceito de auto-eco-organização e a reciclagem venha a ser operacionalizada.

²²⁷ Interessante reflexão, que expressa muito bem a dialógica do *homo sapiens demens*, feita por Yannis Tsiomis se referindo a distinção feita pelos filósofos (que considera como sendo os melhores urbanistas) entre o cidadão que pertence a cidade-Estado e o cidadão que pertence a cidade-aglomeração; onde estão conjugados “o espaço mental, cultural e político da liberdade do cidadão, mas também o espaço físico, fabricado e ‘organizado’ do cidadão” (In: TSIOMIS, Yannis. O meio ambiente e a questão urbana. RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda (Ed.). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: sociedades, desenvolvimento, meio ambiente*. Curitiba : Ed. UFPR / GRID, n.1, 1994. p.135.).

²²⁸ Veja-se para exemplificação da construção de variáveis sobre este tema e com uma postura interdisciplinar em: HEEMANN, Ademar (Ed). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: meio ambiente e a construção da interdisciplinaridade*. Curitiba : ed. UFPR, n.3º. 1996.

MODELOS DE SUSTENTABILIDADE

MODELOS	I ESTADO DA ARTE	II ENVOLVIMENTO DE MÃO DE OBRA	III RELAÇÕES COM A QUESTÃO ENERGÉTICA	IV IMPLICAÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS	V INFLUÊNCIAS DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL, POLÍTICA, CULTURAL E COMPORTAMENTAL
1 COLETA UNIVERSAL E DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS EM LIXÕES	PRÁTICAS MAIS DIFUNDIDAS EM TODO O MUNDO	BAIXO	ESTES MÉTODOS REPRESENTAM UMA GRANDE PERDA DE ENERGIA	DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE NATURAL DO PLANETA E INCONTÁVEIS PROBLEMAS SOCIAIS E DE SAÚDE PÚBLICA	MÉTODOS DECORRENTES DE CONCEPÇÕES CULTURAIS, POLÍTICAS E PARADIGMÁTICAS ULTRAPASSADAS
2 COLETA UNIVERSAL COM DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS EM ATERROS SANITÁRIOS E CONTROLE DE EFLUENTES	MÉTODOS AMPLAMENTE UTILIZADOS NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS E POUCO UTILIZADOS NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO	BAIXO	DA MESMA FORMA QUE AS PRÁTICAS ANTERIORES, ESTES MÉTODOS REPRESENTAM UM GRANDE DESPÉRDIO ENERGÉTICO	REDUÇÃO DO POTENCIAL DE RISCOS AMBIENTAIS, DEMONSTRANDO AINDA UMA VISÃO LIMITADA DA PROBLEMATICA AMBIENTAL	MÉTODOS QUE REPRESENTAM UMA TOMADA DE CONSCIÊNCIA PARCIAL POR PARTE DOS SETORES PÚBLICO E PRIVADO
3 RECICLAGEM A PARTIR DA COLETA UNIVERSAL (SEM COLETA SELETIVA NA FONTE) E CONVERSÃO TÉRMICA	MÉTODOS REGULARMENTE E UTILIZADOS EM PAÍSES DESENVOLVIDOS E POUCO UTILIZADOS EM PAÍSES DO TERCEIRO MUNDO	MÉDIO	BAIXA RECUPERAÇÃO DE ENERGIA E DE ELEMENTOS NATURAIS	REDUÇÃO POUCA SIGNIFICATIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	PRÁTICAS QUE EXIGEM UMA ESTRUTURA ORGANIZADA DOS SETORES PÚBLICO E PRIVADO
4 SISTEMAS INTEGRADOS (COLETA SELETIVA, RECICLAGEM, COMPOSTAGEM, BOLSA DE RESÍDUOS, ATERROS SANITÁRIOS E CONVERSÃO TÉRMICA)	CONCEPÇÃO EMERGENTE NA ATUALIDADE, COM RAZOÁVEL TRADIÇÃO E DIFUSÃO NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS	ALTO, COM PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO	SIGNIFICATIVA RECUPERAÇÃO DE ENERGIA E DE ELEMENTOS NATURAIS	REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E REINTEGRAÇÃO PARCIAL DOS ELEMENTOS AOS CICLOS DO PLANETA	CONCEPÇÃO QUE EXIGE PARTICIPAÇÃO EFETIVA DA SOCIEDADE. REPRESENTA UMA TOMADA DE CONSCIÊNCIA DA POPULAÇÃO À PROBLEMATICA AMBIENTAL
5 RECONFIGURAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL	CONCEPÇÃO IDEALIZADA, COM BASE NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO PLANETA	ALTO, COM A PARTICIPAÇÃO INTEGRAL DAS POPULAÇÕES	MINIMIZAÇÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO DAS SOCIEDADES, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E REINTEGRAÇÃO À DINÂMICA NATURAL DO PLANETA	CONCEPÇÃO UTÓPICA. EXIGE TOTAL PARTICIPAÇÃO DOS INDIVÍDUOS E COMPLEXA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL. RUPTURA PARADIGMÁTICA E NOVO ESTILO DE VIDA

Constata-se que o primeiro modelo sugerido é apresentado (quantitativa e qualitativamente) com um índice *nulo* de reciclagem, grandes desperdícios materiais e energéticos, nenhuma organização social voltada para o tratamento dos resíduos (industriais e domésticos), e total falta de conscientização sobre os problemas ambientais. Os modelos subsequentes são graduações que refletem alterações das práticas convencionais até se atingir práticas de alta sustentabilidade no quinto modelo, que faz referência a uma organização social inspirada no conceito de auto-eco-organização (que é defendido neste trabalho como necessário para a criação de uma sociedade que se quer sustentável).

A aplicação deste matriz interpretativa – e possivelmente sua ampliação/reformulação – mostra-se pertinente justamente à operacionalização do macro conceito de auto-eco-organização – pois que envolve a análise da multidimensionalidade da biosfera e sociosfera – sem com isto vulgarizá-lo por meio de uma pseudo instrumentalização. Ou seja, é a interface comunicacional entre a sustentabilidade da ecosfera/biosfera e a reorganização da sociosfera/tecnosfera através dos princípios da reciclagem e da auto-eco-organização que este modelo heurístico propicia.

Por isso que ao se pensar na reciclagem do que se produz, se está pensando em como se deve reorganizar a sociedade para que tal intento possa ser bem sucedido; como, também, refletindo sobre o relacionamento com a natureza, pois que se retira dela todos os recursos que são utilizados – os

próprios corpos humanos são também um recurso utilizado pelo meio ambiente (como biomassa) para a sua reprodução. Assim, “é fundamental [...] redescobrir e aplicar as regras das cadeias alimentares dos ecossistemas: os produtos e detritos de uns são as matérias-primas dos outros. Tudo é reutilizado, reciclado, em circuito fechado por macrocircuitos cibernéticos globais (os ciclos biogeoquímicos) que servem de suporte ao funcionamento de *gaia*”.²²⁹

Portanto, a auto-organização e a eco-organização, quer se queira ou não, são na verdade um único conceito. Não pode haver auto-organização sem eco-organização e vice e versa; ou seja, os indivíduos produzem a sociedade que, por sua vez, retroage sobre os mesmos, reproduzindo-os; só que também, os indivíduos são produtos da evolução biológica da natureza que, por sua vez passa a ser transformada e reproduzida por estes mesmos indivíduos que se organizam em sociedade, que também retroage sobre o meio ambiente. Percebe-se que a parte está no todo e o todo está na parte, em que a relação entre o meio ambiente e o homem se processa de tal forma que o entendimento da organização da vida não pode ser reduzido a qualquer dimensão do real. Tem-se de relacionar todas as suas facetas em uma articulação que seja concorrente, complementar e antagônica, a fim de não se perder a

²²⁹ ROSNAY, Joël de. *O homem simbiótico: perspectivas para o terceiro milênio*. Petrópolis : Vozes, 1997. p. 327.

complexidade da existência em troca de simplificações que darão certezas “temporárias” e “incertas”.

Logo, o princípio da recursividade, o princípio hologramático e o princípio da dialógica, mostram como se pode passar a conceber a relação entre a natureza e a sociedade; ou seja, através de uma ótica auto-eco-organizadora que “obriga-nos a romper com qualquer conceito que conceba a vida ou a sociedade como um objeto fechado”.²³⁰

Como aplicar os modelos de sustentabilidade

A unidade de análise (mínima) necessária ao escopo do trabalho aqui apresentado é o ecossistema urbano²³¹ afinal é para este que converge a produção industrial, onde se dá o consumo intenso dos bens e serviços, e a criação e o descarte dos resíduos materiais e energéticos dos mais diversos tipos. A esta unidade de análise (complexa) deve ser incorporada a depleção dos recursos naturais dos ecossistemas que servem de nascedouro para a transformação/manipulação da matéria/energia por parte do processo industrial, como também não se deve esquecer da capacidade de suporte dos ecossistemas que sofrem a descarga dos resíduos.

²³⁰ MORIN, Edgar. *Sociologia: a sociologia do microsossial ao macro planetário*. Portugal : Publicações Europa-América, 1998. p. 85.

²³¹ Este conceito já foi explicitado no tópico *Ecologia e ecossistema*, sendo aqui ampliado com o qualificativo de urbano para caracterizar o espaço onde ocorrem as transformações sobre o meio ambiente que o homem exerce através da urbanização; ou seja, criação e construção de cidades – macrossistemas advindos da cultura humana.

A negação desta perspectiva por uma análise isolada de projetos ou programas fragmentados é extremamente deficitária para conjecturar-se a sustentabilidade de uma sociedade.

Por exemplo, o caso do Programa de Coleta Seletiva da Prefeitura Municipal de São Paulo, no período de 1989 à 1992, onde “foram implantados um aterro de resíduos inertes (Aterro de Itatinga), o programa de Coleta Domiciliar Seletiva (desde 1989) e os contêineres – Postos de Entrega Voluntários (desde 1991)”²³², em que o objetivo enunciado pelo poder municipal era o de educar e conscientizar a população para uma cidadania de cunho ambientalista, não satisfaz a premissa básica aqui em questão, pois não abarca o ecossistema urbano como um todo – não se tira, por isso, a validade deste e de outros programas de reciclagem e de educação ambiental, mas se deve ter o cuidado para não se validar apressadamente tais propostas como sinônimo de sustentabilidade. Exemplo disto, é o caso da cidade de Curitiba em que a “pressa” de certos interesses públicos e privados levaram a designar este centro urbano como “Capital Ecológica” do Brasil.

Curitiba, é verdade, apresenta uma atividade respeitável no que diz respeito à preocupação ambiental se comparada com as demais capitais.²³³

²³² RODRIGUES, Arlete Moysés. *Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana*. São Paulo : Hucitec, 1998. p.171.

²³³ Consulte-se a este respeito: MENEZES, Claudino Luiz. *A política ambiental em Curitiba: um estudo sobre suas condições de emergência e evolução*. Florianópolis, 1994. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.

Possui vários programas,²³⁴ ainda que desenvolvidos isoladamente, voltados para uma visão ecológico/urbana, onde são abordados temas sobre educação ambiental, conservação da natureza e reciclagem do lixo, entre outros conteúdos que dizem respeito à sustentabilidade.²³⁵ É, sem dúvida, um excelente local para se aplicar e testar os modelos aqui sugeridos, pois se configura como a unidade de análise básica aqui defendida (um ecossistema urbano). Mas se afirmar que esta cidade é a “capital ecológica” do Brasil, como referência a um modelo de sustentabilidade, vai uma longa distância entre o que se é, e o que se deseja que venha a ser.

Em uma hipotética avaliação dos modelos de sustentabilidade à cidade de Curitiba em função dos projetos e programas já implementados, percebe-se que este ecossistema urbano se situa mais densamente nos modelos II e III, com modestas inserções ao modelo IV, o que desmistifica a alcunha de “capital ecológica”. Se, entretanto, obtivermos uma análise em que os modelos IV e V, expressem o perfil do ecossistema urbano estudado, então poderemos apostar na construção de uma sociedade sustentável.

Não obstante, este é sem dúvida o caminho, um dos “embriões” que exemplificam tênues traços de uma conscientização e práticas ambientais que

²³⁴ Para ver uma lista destes programas, consulte-se o anexo II ao final deste trabalho.

²³⁵ Posso realizar tal afirmação me fundamentando na coleta de material e observação feita no período de 1996 à 1997, de quando era minha intenção trabalhar especificamente com o Programa Câmbio Verde da Prefeitura Municipal de Curitiba, para, justamente, avaliar o desenvolvimento sustentável em Curitiba, utilizando o método das Representações Sociais; e como creio, já deixei claro o duplo equívoco em que estava ocorrendo: tratar de modo fragmentado a questão da sustentabilidade; e de trabalhar com uma metodologia que pode ser útil no que diz respeito ao quinto parâmetro dos modelos de sustentabilidade aqui elencados, mas nunca como um método abrangente de investigação dos níveis de organização na e da biosfera/tenosfera/sociosfera.

começam a vicejar aqui e ali, dando mostras suficientes para se encetar uma análise abrangente das questões ambientais (desde que esta não seja nem fragmentada, nem uma micro-análise, ou um estudo de caso que privilegie aspectos pontuais – coisa tão recorrente nas ciências humanas e sociais).

A questão, portanto, é de se observar a organização antropossocial de um ecossistema urbano como um todo, e aí sim, fazer-se o movimento das partes para o todo e vice-versa, investigando os parâmetros sugeridos pelos modelos aqui já elencados (como também por outros modelos, parâmetros e variáveis que se façam necessários ao longo da pesquisa); mas “traduzir os postulados teóricos do desenvolvimento sustentável em ferramentas efetivamente capazes de disciplinar uma intervenção [...] no caminho da sustentabilidade é, sem dúvida, um grande desafio”²³⁶ o que demonstra a dificuldade de se construir modelos de análise transdisciplinares.

Até porque “o procedimento de modelização é sempre ambíguo. Repousando no postulado de uma certa isomorfia entre *estruturas* pertencentes a campos diferentes, ele sugere inevitavelmente – e de forma enganosa – uma identidade *ontológica* entre os objetos que relaciona e é portanto portador de efeitos ideológicos perversos”.²³⁷

²³⁶ STROH, Paula Yone. As ciências sociais na relação interdisciplinar do planejamento ambiental para o desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 277-278.

²³⁷ ACOT, Pascal. *História da ecologia*. Rio de Janeiro : Campus. 1990. p. 150.

Apesar desta advertência, não se pode relevar que “a complexidade das alterações de origem antrópica não tem precedentes históricos”.²³⁸

São, justamente, “os riscos de irreversibilidade [que] emergem como tema politicamente relevante, associando-se a uma percepção mais lúcida das dificuldades operacionais de avaliação criteriosa de impactos possíveis das atuais opções de desenvolvimento sobre as chances de sobrevivência e de garantia de qualidade de vida no longo prazo”,²³⁹ da humanidade como elemento organizador/desorganizador da e na biosfera, que incitam à tentativa de um metadesenvolvimento.

Pode-se ponderar que o ordenamento/desordenamento urbano através ou não de um plano diretor municipal, a ordem/desordem advinda da espontaneidade sócio-cultural, as interações dinâmicas com os fenômenos naturais, tudo isto configurando e reconfigurando o meio ambiente urbano em uma organização híbrida (biosférica/técnoesférica/sócioesférica), apontam para a unidade e multiplicidade dos modelos a serem aplicados (unidade porque a sustentabilidade é para todos – *Gaia*, e multiplicidade porque a vida é uma manifestação heterogênea, diversificada, mesclada, mestiça), tarefa nada fácil de ser realizada; mas urgente ao final do século XX e início do século XXI. Mesmo porque, as responsabilidades pelos

²³⁸ VIEIRA, Paulo Freire. Gestão patrimonial de recursos naturais: construindo o ecodesenvolvimento em regiões litorâneas. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez ; Recife : Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 297.

²³⁹ *Ibidem*

desequilíbrios que ameaçam o mundo não têm origem apenas na culpa de umas poucas pessoas ambiciosas que detêm o poder; somos todos parte dos sistemas econômicos e políticos que demonstram ser extremamente destrutivos. No mínimo, nossas atitudes e nossos sistemas políticos e econômicos terão de mudar radicalmente se nos cabe viver em maior harmonia com Gaia. A única pergunta é : “Quão radicalmente?”²⁴⁰

Assim, a aplicação destes modelos poderá levar a uma compreensão da interdependência das diversas dimensões que interagem para organizar o megassistema de Gaia; ou seja, a auto-eco-organização em plena atividade, depende apenas de quão radical se queira (ou se venha a precisar) ser!

²⁴⁰ SHELDRAKE, Rupert. *O renascimento da natureza: o reflorescimento da ciência e de Deus*. São Paulo : Cultrix, 1997. p. 207-208.

Considerações finais

O pensamento separa, o ar une.
Provérbio chinês

Considerando-se o que foi dito até aqui, é notória a necessidade de uma radical transformação da percepção e práxis professada pela atual organização antropossocial. O meio ambiente não é uma mercadoria, um “bem livre” que deva ser exposto a ganância/dominação e ao consumo desenfreado de necessidades artificialmente produzidas, como sendo metas sublimes a serem alcançadas por todos.

Esta mutação pode ser construída por “um pensamento ecologizado que, baseando-se na concepção auto-eco-organizadora, considere a ligação de todo sistema vivo, humano ou social a seu ambiente”,²⁴¹ haja vista que o estatuto da humanidade se apresenta de forma ambivalente: por um lado, completamente dependente de sua natureza biológica e física e, de outro, totalmente dependente da cultura que gera.

Entende-se o desenvolvimento não mais somente como avanços técnicos; mas também, e principalmente, como avanços sociais onde guerra, fome, desemprego, etc., sejam, estes sim, exterminados da cultura humana. E como fazer isto sem uma consideração ética? Impossível. Só a aposta no desenvolvimento propiciado pelo conhecimento científico não basta. É necessário inaugurar-se uma política do homem, uma *antropolítica*²⁴² que funde a consciência da unidade/diversidade do *homo sapiens demens*, servindo de base para a consecução de uma cosmoética planetária que se inspire no

²⁴¹ MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 74.

²⁴² MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 141-157.

exemplo da hipótese de Gaia, como oportunidade de transição da Idade de Ferro planetária para uma época na qual o homem possa realmente se tornar uma espécie organizada de modo sustentável dentro do único lar que ele possui, a Terra.

Assim, por que não servir-se de modelos que possam mostrar a insustentabilidade da sociedade humana, alertando para o perigoso caminho que está sendo trilhado pela espécie humana e, ao mesmo tempo, propor em termos científicos e éticos, um caminho alternativo?

Foi o que se procurou indicar através da contribuição com a formulação dos modelos de sustentabilidade sobre a organização antropossocial propiciando uma reciclagem constante para a criação de uma sociedade humana sustentável sob a égide da concepção da auto-eco-organização; onde a incorporação da discussão de conceitos tradicionais sobre o desenvolvimento, passam a fazer parte de uma nova ótica, a do metadesenvolvimento, que emerge de novas/velhas formulações, assim como a ave fênix que renasce de suas próprias cinzas.

A hipótese postulada neste trabalho, *a construção de uma sociedade sustentável está relacionada à reciclagem constante de seus resíduos através da operacionalização do conceito de auto-eco-organização*, se apresenta factível e falsificável a um profundo questionamento sob a égide das estratégias de sobrevivência, justamente, na concepção dos modelos de sustentabilidade,

especificamente no quinto modelo, onde é preconizada uma organização “idealizada com base na sustentabilidade ambiental do planeta”. Assim, a operacionalização aqui pleiteada do macro-conceito de auto-eco-organização através da reciclagem, se demonstrará (ou não) por meio dos modelos de sustentabilidade.

Para isso é imprescindível um entendimento científico e ético, de que para haver sustentabilidade, há que se reorganizar a sociedade humana segundo os princípios ecológicos que possam ser expressos na atividade/atitude da reciclagem enquanto práxis planetarizada.

Buscar junto às disciplinas científicas a contribuição que estas podem fornecer, mas sem situar-se dentro de seus muros, sem deixar-se represar, pois a necessidade é de se fluir e fruir com o conhecimento através de uma consciência ética o mais ampla possível.

Daí a necessidade de um método científico e porque não dizer também poético, que leve à transdisciplinaridade, “ao contrabando de saberes”, já que

na visão clássica, quando aparece uma contradição num raciocínio, é um sinal de erro. É preciso fazer marcha atrás e tomar um outro raciocínio. Ora, na visão complexa, quando se chega por vias empírico-rationais às contradições, isto significa não um erro, mas o atingir de uma camada profunda da realidade que, justamente porque é profunda, não pode ser traduzida para a nossa lógica.²⁴³

Como também, expresso em outras palavras por Gell-Mann: “hoje a teia de relações que une a raça humana a si mesma e ao resto da biosfera é tão

²⁴³ MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 2.ed. Lisboa : Instituto Piaget, s/d. p. 99.

complexa que todos os efeitos afetam os outros em um grau extraordinário. Alguém deveria estar estudando o sistema como um todo porque nenhuma montagem de estudos parciais de um sistema complexo não linear pode dar uma boa idéia do comportamento global”.²⁴⁴ Eis o motivo que leva o pensamento complexo a se *unir* com o princípio da sustentabilidade nesta jornada rumo ao desconhecido, sempre preche de novas descobertas e novos mistérios.

Poderá, ainda, após tudo o que foi discutido aqui, haver alguma dúvida quanto a importância basilar do conceito de auto-eco-organização para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável? Espera-se que sim, afinal a dúvida é o fermento que incendeia a alma da aventura humana, seja através da ciência, da poesia, ou de ambas. É a humildade de se saber que quanto mais se sabe, mais há para se conhecer e se compreender o quão pouco se sabe. Esta postura de abertura inesgotável para a vida, com a vida e na vida, é que permitirá o conagraçamento do renascimento de um homem que se renova perenemente, até encontrar, um dia, sua dissolução na poeira cósmica do universo e, quem sabe, recomeçar...

²⁴⁴ GELL-MANN, Murray. *O quark e o jaguar: as aventuras no simples e no complexo*. Rio de Janeiro : Rocco, 1996. p. 11.

Sustentar, reciclar, auto-eco-organizar, o quê? A *vida*! Mesmo sabendo que vivemos de morte e morremos de vida. Talvez uma inspiração para o andarilho sobre o orbe terrestre (a humanidade), seja *A canção da vida*.²⁴⁵

*Não ame o galho que se desenvolveu,
Nem guarde apenas a sua imagem em seu coração.
Ela morre.*

*Ame a árvore toda.
Depois, poderá amar o galho bem formado,
A folha tenra e a folha murcha,
O tímido botão e a flor desabrochada,
A pétala que cai e a copa dançante,
A sombra esplêndida do amor pleno.*

*Ah! Ame a Vida em sua plenitude.
Ela não conhece a dissolução.*

Talvez....

²⁴⁵ KRISHNAMURTI, J. *Sobre a natureza e o meio ambiente*. Rio de Janeiro : Cultrix, 1998. p. 107.

ANEXO I

Transcrição na íntegra do trecho da obra *Sociedade do Lixo*, em que está baseada a modelização para a operacionalização do conceito de auto-eco-organização com vias a prática de reciclagem constante e total da organização antropológica.

1º) A coleta universalizada, a simples deposição dos resíduos a céu aberto, os dejetos de resíduos não tratados em rios e mares, e as liberações aéreas de resíduos gasosos e materiais particulados:

* estado da arte: práticas mais difundidas em todo o mundo;

* envolvimento de mão-de-obra: baixo;

* relações com a questão energética: estes métodos representam uma grande perda de energia;

* implicações sócioambientais: estes métodos são responsáveis por uma parcela significativa da degradação do ambiente natural do planeta, e por incontáveis problemas sociais e de saúde pública;

* influências quanto à organização social, política e cultural/comportamental: estes métodos, utilizados desde as sociedades primitivas, traduzem uma falta de sensibilidade com relação ao quadro sócio-ambiental da atualidade, sendo decorrentes de concepções culturais, políticas e paradigmáticas ultrapassadas.

2º) A deposição de resíduos em aterros sanitários ou controlados, a liberação de resíduos tratados nos corpos d'água, e a filtragem e controle dos efluentes gasosos e materiais particulados liberados na atmosfera:

* estado da arte: métodos amplamente utilizados nos países desenvolvidos e pouco utilizados nos países em desenvolvimento;

* envolvimento de mão-de-obra: baixo;

* relação com a questão energética: da mesma forma que as práticas anteriores, estes métodos representam um grande desperdício energético;

* implicações sócio-ambientais: estes métodos reduzem o potencial de riscos ambientais, podendo, entretanto, ocasionar problemas, como no caso da poluição dos lençóis freáticos e das falhas nos sistemas de controle de liberação dos resíduos líquidos e gasosos. No caso dos aterros, a necessidade de áreas cada vez maiores que, após utilizadas, tornam-se disponíveis para certos tipos de reutilização, demonstra uma visão limitada da problemática ambiental;

* influências da organização social, política e cultural/comportamental: estes métodos representam uma tomada de consciência parcial por parte dos setores público e privado, no que diz respeito particularmente à saúde pública. Entretanto, não representam uma conscientização da sociedade como um todo.

3º) A reciclagem a partir da coleta universal (sem coleta seletiva na fonte) e a conversão térmica:

- * estado da arte: métodos regularmente utilizados em países desenvolvidos e poucos utilizados em países do Terceiro Mundo;
- * envolvimento de mão-de-obra: médio;
- * relações com a questão energética: baixa recuperação de energia e de elementos naturais;
- * implicações sócio-ambientais: estes métodos representam uma redução pouco significativa dos impactos ambientais;
- * influências de organização social, político e cultural/comportamental: estas práticas exigem uma estrutura organizada dos setores públicos e privados, sem, entretanto, representar uma tomada de consciência das populações, nem tampouco exigir uma participação efetiva dos indivíduos.

4º) Sistemas integrados, com coleta seletiva, reciclagem, compostagem, bolsas de resíduos, aterros sanitários, e conversão térmica:

- * estado da arte: concepção emergente na atualidade, com razoável tradição e difusão nos países desenvolvidos;
- * envolvimento de mão-de-obra: alto, com a participação da população;
- * relações com a questão energética: significativa recuperação de energia e de elementos naturais;
- * implicações sócio-ambientais: redução dos impactos ambientais e reintegração parcial dos elementos aos ciclos naturais do planeta;
- * influências de organização social, política e cultural/comportamental: estas concepções exigem uma participação efetiva da sociedade como um todo, além de uma complexa estrutura organizacional dos setores público e privado. Mais do que isso, a adoção destes métodos representa uma tomada de consciência da população com relação à problemática ambiental mais geral, o que implica em alterações comportamentais decorrentes desta conscientização.

5º) Alterações nas características do consumo das sociedades (quantidade e qualidade), redução das concentrações urbanas, alterações nos processos de produção e nos materiais utilizados (com ênfase nos renováveis e degradáveis), avaliação integrada dos impactos ambientais associados aos processos produtivos e nas escalas de produção, elevação nas taxas de uso dos produtos, coleta seletiva, reciclagem, compostagem e relações internacionais mais distendidas (mais cooperativas e menos competitivas):

- * estado da arte: concepção idealizada, com base na sustentabilidade ambiental do planeta;
- * envolvimento de mão-de-obra: alto, com a participação integral das populações;
- * relações com a questão energética: minimização do consumo energético das sociedades, tendo em vista um estilo de desenvolvimento sustentável de longa duração
- * implicações sócio-ambientais: minimização dos impactos ambientais e reintegração à dinâmica natural do planeta;
- * influências da organização social, política, e cultural/comportamental: estas concepções consideradas utópicas exigiriam uma total participação dos indivíduos, além de uma complexa estrutura organizacional da sociedade como um todo. A busca destas concepções significa uma ruptura paradigmática e a adoção de um estilo de sociedade centrada em valores

éticos mais rígidos e padrões comportamentais absolutamente distintos dos atuais.²⁴⁶

²⁴⁶ FIGUEIREDO, Paulo J. Moraes. *A sociedade do lixo*. Piracicaba : Unimep, 1994. p. 230-233.

ANEXO III

Curitiba possui um conjunto de programas²⁴⁷ orientados para o equacionamento dos resíduos, quais sejam:

- 1) LIXO QUE NÃO É LIXO;
- 2) COMPRA DO LIXO;
- 3) CÂMBIO VERDE;
- 4) ATERROS SANITÁRIOS;
- 5) USINAS DE TRIAGEM;
- 6) USINAS DE COMPOSTAGEM;
- 7) INCINERADORES.

Os programas acima, dizem respeito aos resíduos sólidos urbanos. É através deles que a Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC) destaca o aspecto *positivo* do lixo, ou seja, a sua potencialidade e capacidade para incorporar na sociedade *práticas* de *sustentabilidade*. Este conjunto de políticas ecológicas se traduzem, também, nos seguintes programas de educação ambiental:

- 1) PIÁ AMBIENTAL;
- 2) PIÁ AMBIENTAL NO OFÍCIO;
- 3) EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS;
- 4) EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.

²⁴⁷ Estes e outros Programas são elencados e enunciados através de documentos internos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, que estão à disposição do público interessado em obtê-los, na sede deste órgão.

Referências bibliográficas

- ACOT, Pascal. *História da ecologia*. Rio de Janeiro : Campus. 1990.
- ALTAVTER, Elmar. *O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial*. São Paulo : Unesp, 1995.
- ARRUDA, Angela. A diferença não é mais aquela. In: *Revista estudos feministas*. Rio de Janeiro : IFCS/UFRJ, v. 5, n.2, 1997.
- ATLAN, Henri. *Entre o cristal e a fumaça: ensaio sobre a organização do ser vivo*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar, 1992.
- BASTIDE, Roger. *Usos e sentido do termo "estrutura": nas ciências humanas e sociais*. São Paulo : Ed. Universidade de São Paulo, 1971.
- BERGER, Peter L. e LUCKMANN, Thomas. *A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento*. Petrópolis : Vozes, 1995.
- BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis : Vozes, 1975.
- BOFF, Leonardo. *Ecologia: grito da terra, grito dos pobres*. São Paulo : Ática. 1995.
- BRAYNER, Sônia e SILVA, Mário Camarinha da. *Manual de normas técnicas de editoração: teses, monografias, artigos, papers*. Rio de Janeiro : Ed. UFRJ, 1992.
- BRÜGGER, Paula. *Educação ou adestramento ambiental?* . Ilha de Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994.
- BRÜSEKE, Franz Josef. Caos e ordem na teoria sociológica. In: ANPOCS. *Revista brasileira de ciências sociais*, n.22, ano8, p. 119-136, jun. 1993.
- CHALMERS, A F. *O que é ciência afinal?*. São Paulo : Brasiliense, 1993.
- CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. São Paulo : Cultrix, 1988.
- _____. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo : Cultrix, 1997.

- CAVALCANTI, Clóvis (org.). *Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995.
- CASTORIADIS, Cornelius. *As encruzilhadas do labirinto/2. Os domínios do homem*. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1987.
- CASTRO, Gustavo; CARVALHO, Edgar de Assis e ALMEIDA, Maria da Conceição (orgs.). *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre : Sulina, 1997.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro : FGV. 1991. 430p.
- DALY, Herman. *A economia do século XXI*. Porto Alegre : Mercado Aberto, 1984.
- DEMO, Pedro. *Metodologia científica em ciências sociais*. São Paulo : Atlas, 1995.
- DUPUY, Jean-Pierre. *Introdução à crítica da ecologia política*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1980.
- ECO, Umberto. *Como se faz uma tese*. São Paulo : Perspectiva, 1995.
- FERRY, Luc. *A nova ordem ecológica: a árvore, o animal, o homem*. São Paulo : Ensaio, 1994.
- FIGUEIREDO, Paulo J. Moraes. *A sociedade do lixo*. Piracicaba : Unimep, 1994.
- GELL-MANN, Murray. *O quark e o jaguar: as aventuras no simples e no complexo*. Rio de Janeiro : Rocco, 1996.
- GONÇALVEZ, Carlos Walter Porto. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. São Paulo : Contexto, 1996.
- _____. Geografia política e desenvolvimento sustentável. In: Revista Terra Livre - AGB. São Paulo. n.11-12, p. 9-16, ago.92/ago.93.
- _____. *Geografia da fome, em busca de uma ciência da riqueza*. Rio de Janeiro. S/d.10p., mimeo.
- GUATTARI, Félix. *As três ecologias*. Campinas : Papirus, 1990.

- HEEMANN, Ademar (Ed). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: meio ambiente e a construção da interdisciplinaridade*. Curitiba : ed. UFPR, n.3º . 1996.
- _____. *Natureza e ética: dilemas e perspectivas educacionais*. Curitiba : Ed. UFPR, 1993.
- HOGAN, Daniel e VIEIRA, Paulo (Orgs.). *Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável*. Campinas: Unicamp, 1995.
- IANNI, Octavio. A crise de paradigmas na sociologia. In: *RBCS*, n. 13, ano 5, jun. 1990.
- KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa*. Petrópolis : Vozes, 1997.
- KUHN, Thomas S. . *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo : Perspectiva, 1996.
- KRISHNAMURTI, J. *Sobre a natureza e o meio ambiente*. Rio de Janeiro : Cultrix, 1998.
- LAGO, Antônio e PÁDUA, José. *O que é ecologia?* . São Paulo : Brasiliense, Coleção Primeiros Passos, n.116, 1984.
- LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos*. Rio de Janeiro : Ed. 34, 1994.
- LEMONS, Haroldo Mattos et al. *Meio ambiente e tecnologia: rumo ao desenvolvimento sustentado*. Apostila do curso de especialização em engenharia do meio ambiente Rio de Janeiro : Escola de Engenharia da UFRJ, 1991.
- LEONARD, H. Jeffrey (Org.). *Meio ambiente e pobreza: estratégias de desenvolvimento para uma agenda comum*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar, 1992.
- LEWIN, Roger. *Complexidade: a vida no limite do caos*. Rio de Janeiro : Rocco, 1994.
- LOVELOCK, James. *As eras de gaia: a biografia da nossa terra viva*. Rio de Janeiro : Campus, 1991.

- MAY, Peter Herman (Org.). *Economia ecológica: aplicações no Brasil*. Rio de Janeiro : Campus, 1995.
- MAY, Peter Herman e MOTTA, Ronaldo Serôa (Orgs.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro : Campus, 1994.
- MARGULIS, Sérgio (ed.). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Brasília : IPEA/PNUD, 1990.
- MENEZES, Claudino Luiz. *A política ambiental em Curitiba: um estudo sobre suas condições de emergência e evolução*. Florianópolis, 1994. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- McCORMICK, John. *Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro : Relume Dumará, 1992.
- MEADOWS, Dennis L. et alli. *Limites do crescimento: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da Humanidade*. 2. ed. São Paulo : Perspectiva, 1978.
- MOSCOVICI, Serge. *Sociedade contra natureza*. Petrópolis : Vozes, 1975.
- MORAES, Antonio Carlos Robert. *Meio ambiente e ciências humanas*. São Paulo : Hucitec, 1994.
- MOREIRA, Iara. *Vocabulário básico de meio ambiente*. Rio de Janeiro : FEEMA, 1991.
- MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 2.ed. Lisboa : Instituto Piaget, s/d.
- _____. *O problema epistemológico da complexidade*. Lisboa : Publicações Europa-América, s/d.
- _____. *O método I. A natureza da Natureza*. Portugal : Publicações Europa-América, s/d.
- _____. *O método II. A vida da Vida*. Portugal : Publicações Europa-América, s/d.

____. *O método III. O conhecimento do Conhecimento/1.* Portugal : Publicações Europa-América, s/d.

____. *O método IV .As idéias: a sua natureza, vida, habitat e organização.* Portugal : Publicações Europa-América, s/d.

____. *Ciência com consciência.* Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1996.

____. *Meus demônios.* Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1997.

____. *O paradigma perdido: a natureza humana.* Lisboa : Publicações Europa-América, s/d.

____. *Sociologia: a sociologia do microssocial ao macro planetário.* Portugal : Publicações Europa-América, 1998.

MORIN, Edgar e KERN, Anne. *Terra-Pátria.* Porto Alegre: Sulina, 1995.

ODUM, Eugene P. *Ecologia.* Rio de Janeiro : ed. Guanabara, 1988.

OLIVEIRA, Livia de e RIO, Vicente del (Orgs.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira.* São Paulo: Studio Nobel/ ed. UFSCar, 1996.

PÁDUA, José Augusto. *Ecologia e política no Brasil.* Rio de Janeiro : Espaço e Tempo / IUPERJ, 1987.

PANAYOTOU, Theodore. *Mercados verdes: a economia do desenvolvimento alternativo.* Rio de Janeiro : Nórdica, 1994.

PAULI, Gunter. *Emissão zero: a busca de novos paradigmas; o que os negócios podem oferecer à sociedade.* Porto Alegre : EDIPUCRS, 1996.

PESSIS-PASTERNAK, Guitta. *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam.* São Paulo : Unesp, 1993.

PETRAGLIA, Izabel Cristina. *Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber.* Petrópolis : Vozes, 1995.

RAYNAUT, Claude e ZANONI, Magda (Ed.). *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente: sociedades, desenvolvimento, meio ambiente.* Curitiba : Ed. UFPR / GRID, n.1, 1994.

- RIBEIRO, Gustavo Lins. "Ambientalismo e desenvolvimento sustentável. Nova ideologia/utopia do desenvolvimento". In: Revista de Antropologia. São Paulo : USP, n.34, p. 59-101.1991.
- RODRIGUES, Arlete Moysés. *Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana*. São Paulo : Hucitec, 1998.
- ROHDE, Geraldo Mário. *Epistemologia ambiental: uma abordagem filosófico-científica sobre a efetuação humana alopoiética*. Porto Alegre : Edipucrs, 1996.
- ROSNAY, Joël de. *O homem simbiótico: perspectivas para o terceiro milênio*. Petrópolis : Vozes, 1997.
- SCHNITMAN, Dora Fried (Org.). *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre : Artes Médicas, 1996.
- SHELDRAKE, Rupert. *O renascimento da natureza: o reflorescimento da ciência e de Deus*. São Paulo : Cultrix, 1997.
- SNYDER, Ernest Elwood. *Parem de matar-me: o planeta terra em perigo*. São Paulo : Ed. Nacional, 1983.
- SERRES, Michel. *O contrato natural*. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1991.
- SILVA, Daniel José da e POMPEU, Cesar Augusto. *Enfoque epistemológico, político e filosófico na leitura da questão ambiental*. Comunicação apresentada no II seminário nacional sobre universidade e meio ambiente, Brasília, 1990. p109-120.
- SILVERSTEIN, Michael. *A revolução ambiental*. Rio de Janeiro : Nórdica, 1993.
- TIEZZI, Enzo. *Tempos Históricos, tempos biológicos: a terra ou a morte: os problemas da nova ecologia*. São Paulo : Nobel, 1988.
- THOMAS, Keith. *O homem e o mundo natural*. São Paulo : Companhia Das Letras, 1996.
- VIEIRA, Paulo Freire e WEBER, Jacques (Org.). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo : Cortez, 1997.