

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

Tese de Doutorado

Economia Ecológica da Emissão Antropogênica de CO₂

**– Uma Abordagem Filosófico-Científica Sobre a Efetuação
Humana Aloiética da Terra em Escala Planetária**

Geraldo Mario Rohde

Porto Alegre, abril 2003

Economia Ecológica da Emissão Antropogênica de CO₂

– **uma Abordagem Filosófico-Científica sobre a Efetuação Humana Alopoiética da Terra em Escala Planetária**

Geraldo Mario Rohde

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ecologia, do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ecologia, área de concentração em Ciências Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Antonio Liborio Philomena

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Carlos Cirne-Lima
Prof. Dr. Mauro Grün
Profa. Dra. Dirce M. A. Suertegaray
Prof. Dr. Albano Schwarzbald
Profa. Dra. Maria Luiza Porto

Data da Defesa de Tese 24 de abril de 2003

Porto Alegre, abril 2003

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com profundo reconhecimento:

- ao **prof. Antônio** Liborio **Philomena**, mestre, incentivador, colega, cúmplice e amigo pelo contínuo intercâmbio de idéias e artigos científicos e pela sábia tolerância;
- ao **prof. Adalberto J. Kaspary**, pelo amparo ortográfico, sintático, semântico e *hifênico* que sempre me deu, tanto pessoal como telefonicamente; pelas discussões esclarecedoras como – por exemplo – a sobre da palavra "antiexemplo" (*versus contra-exemplo*, exemplo *reverso* ou exemplo *negativo*);
- ao **geólogo José** Leonardo Silva **Andriotti**, por vários esclarecimentos estatísticos e referências bibliográficas, no dia 3 de março de 1998, que utilizei na elaboração da Matriz de Amostragem Ambiental;
- ao **prof. Carlos R. V. Cirne-Lima**, pelas sugestões, correções de minha abordagem da contingência na questão ambiental e pela leitura crítica;
- a **profa. Dirce** M. A. Suertegaray, pelas *discussões estimulantes*, pelas sutis, *afiadas* e oportunas críticas científicas, cedência de bibliografia e pela leitura crítica;
- ao **prof. Roberto Verdum**, pela leitura crítica, sugestões e reparos;
- ao **colega Juarez Santana**, pelo inestimável auxílio informático e computacional;
- à **colega Maria Jô**(rgina) Silveira Soares, pelo auxílio na diagramação, apresentação visual e auxílio informático e computacional;
- ao Prof. Albano Schwarzbald, pela sugestão de um "**capítulo conclusivo**" a ser colocado neste trabalho, durante a sua avaliação crítica na Defesa de Tese no dia 24 de abril de 2003;
- a **todos aqueles não-mencionados** que, de uma maneira ou de outra, igualmente contribuíram para a realização deste trabalho;
- aos **representantes do lado escuro da Força**, seres doentes, burocráticos, obstaculizantes, obstruidores e *podadores*, pois "sem a noite negra (os *maharajas*), as estrelas (os *budas* iluminados) não teriam como brilhar".

RESUMO

O objetivo desta tese, "**Economia Ecológica da Emissão Antropogênica de CO₂ – uma Abordagem Filosófico-Científica sobre a Efetuação Humana Alopoiética da Terra em Escala Planetária**" utiliza o novo **paradigma ambiental**, que inclui as seguintes ferramentas teóricas originais:

- o uso da **filosofia da efetuação** de Friedrich Wilhelm Joseph **Schelling** (1775-1854);
- uso da **teoria da auto-organização** para demonstrar a existência de uma efetuação humana alopoiética de dimensões geológico-planetárias;
- a **articulação das implicações filosófico-científicas** em uma via de recorrência que inclui a contingência, a reprocessualidade, a ética e a hermenêutica, além das abordagens e estratégias da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade;
- uma **nova estrutura de abordagem empírica** para a coleta de dados ambientais, a **matriz de amostragem ambiental**.

Nesta abordagem é proposto o posicionamento da Epistemologia Ambiental levando em conta o aspecto unificador sistêmico, após ser realizada a crítica das abordagens anarquista e pós-normal.

A **Economia** é posta como antiexemplo no qual a Economia tradicional (Clássica, Neoclássica e Ambiental) é caracterizada como uma pseudociência, a partir das suas ilusões, dogmas, mitos, fantasias, falácias, falsa "lei", falsas metáforas e o abandono da ética e da visão sistêmica, sendo suas afirmativas (falsas) comparadas com os resultados das demais ciências e com a situação real do planeta Terra, no início do século XXI. O contraponto da Economia tradicional é estabelecido pela apresentação dos conceitos de ecodesenvolvimento, sustentabilidade, estado-estável, Economia *Win-Win* e o advento da Era Solar. A **Economia Ecológica** constitui uma nova Ciência Ambiental, passando atualmente por um processo de corrupção economicista.

A apresentação da **efetuação humana alopoiética** é feita em duas principais escalas: a **geológica** e **planetária**. A efetuação humana alopoiética registrada em **escala geológica** inclui as seguintes formas: paisagística, pedogênica, litológica, geodinâmica (sísmica, vulcânica, hídrica, massiva e erosional), fossilífera e geoquímica.

A efetuação humana alopoiética registrada em **escala planetária** apresenta as seguintes formas: climática, asteróide-meteorítica, da biodiversidade, aeroespacial próxima e extraplanetária.

A **emissão antropogênica de gás carbônico (CO₂) na atmosfera terrestre**, uma emissão difusa e sem fronteiras geográficas, é abordada com a Economia Ecológica. A partir da identificação do aquecimento global com "a conta entrópica devida à era da máquina" (Rifkin, 1992, p. 81) que a Natureza apresenta aos seres humanos, é feita a tentativa de estabelecer um valor real do fenômeno, tendo como ferramenta científica a abordagem emergética.

A partir da constatação de que a efetuação humana alopoiética registrada até o final do século XX foi realizada de forma imprevista, imprudente e fora de controle e tendo em vista a emergência da Era da Terra-Pátria, no início do século XXI, e a necessidade de reorientar a globalização em curso, alternativas para a **busca da efetuação terrestre consciente** são apresentadas. As principais alternativas propostas para resolver (ou encaminhar a resolução) para a questão ambiental são as economicistas, da qualidade ambiental total (ISO 14000), as industrialistas (produção limpa, fator 4, fator 10 e capitalismo natural), as científicas (geofisiologia e *terraforming*), da Economia Ecológica e Economia *Win-Win*, as políticas (Política da Biosfera e Plano Marshall Global), as éticas, a utopia do reencantamento do Mundo e a proposta programática da Agenda 21.

As conclusões e interpretações desta tese provém dos resultados obtidos pelo cálculo da emissão de CO₂ para a atmosfera, sua energia e valor real através de dados obtidos na Internet e da contextualização destes nas propostas existentes para o encaminhamento da questão ambiental. A mitologia de Ícaro na tentativa ambiciosa em se afastar da Natureza e o retorno à ela na forma de uma Fênix de ressurgimento *autopoiético*, fornece a visão do reenvolvimento ambiental humano.

ABSTRACT

The objective of this thesis, "**Ecological Economics of the Anthropogenic CO₂ Emission - a philosophical-scientific approach on the human allopoietic effectuation concerning the Earth in the planetary scale**", is done with the use of the new environmental paradigm that has some new theoretical tools, which are:

- the **philosophy of effectuation** by Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775-1854);
- the use of the **theory of self-organization** to demonstrate the existence of a human allopoietic effectuation of planetarian-geological dimensions;
- the **articulation of the philosophical-scientific implications** in the new paradigm in a way of recurrency that includes the contingency, reprocessuality, ethics and hermeneuthics, besides the approaches of interdisciplinarity and transdisciplinarity;
- a **new structure of empirical approach** for collecting the environmental data, **the environmental sampling matrix**.

In this approach, the position for the Environmental Epistemology is proposed, taking into account the systemic unified approach and a criticism upon the anarchist and the post-normal approaches.

Economics is put as an antiexample in which the traditional Economics (Classic, Neoclassic and Environmental) is characterized as a pseudoscience, from its illusions, dogmas, myths, fantasies, fallacies, false "law", false metaphors and the abandonment of ethics and the systemic vision, having its statements been compared with the results of the sciences and with the real situation of the planet Earth in the beginning of the XXI century. The counterpoint of traditional Economics is established with the concepts of ecodevelopment, sustainability, stable-state, Win-Win Economics and the ascent of the Sun Era. **Ecological Economics** constitutes a new Environmental Science but it is in a process of economism corruption.

The **allopoietic human effectuation** is recorded in two main scales: the **geological** and the **planetarian**. The allopoietic human effectuation recorded in **geological scale** includes the following types: landscape, pedogenical, lithological, geodynamical (sismical, volcanic, hydrological, massive and erosional), fossiliferal and geochemical.

The allopoietic human effectuation recorded in the **planetarian scale** includes the following types: climatic, asteroid-meteoritical, from biodiversity, and extraplanetary.

The anthropogenic emission of carbon dioxide (CO₂) into the Earth's atmosphere, a diffuse and boundless with no geographical borders emission, is approached by the Ecological Economics. Starting from the identification of the global warming with "the entropic bill due to the machine age" (Rifkin, 1992, p. 81) that nature exposes to the human beings, an attempt is made to establish a real wealth for this phenomenon, having the emergetic approach as a scientific tool.

After the finding that the allopoietic human effectuation recorded up to the end of the XX century was performed in an unexpected, imprudent and out of control way and focusing on the emergence of the Homeland-Earth in the beginning of the XXI century and the need to reorienting the current globalization, alternatives for doing a conscious terrestrial effectuation are presented. The main alternatives proposed to resolve or to conduct to a solution are the economicist ones, the total environmental quality (ISO 14000), the industrial approach (cleaner production, factor 4, factor 10 and natural capitalism), the scientific ones (geophysiology and terraforming), Ecological Economics and *Win-Win* Economics, the political (Biosphere Politics and Global Marshall Plan), the ethical ones, the utopia of World reechantement and the proposal of the 21 Agenda program.

The conclusions and interpretations of this thesis are made constitutes an allegoric synthesis made up with the results obtained by the calculations of emissions, emergy and real value with data from Internet databases. The metaphor of the ambitious attempt of Icarous in his trial of being apart from Nature and the resurgence of the Phoenix *autopoietic* bird makes a representation of the need of the human environmental reenvolving.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel dieser Arbeit, "**Ökowiirtschaft die anthropogene Emission von Kohlendioxid (CO₂) in die Erdatmosphäre – Eine wissenschaftlich-philosophische Untersuchung über die allopoietische menschliche Wirkung auf die Erde in planetarisches Maßstäbe**", ist mit den neuen **Umweltparadigmas** gemacht, mit neue theoretische Werkzeuge nötig, einschliesslich:

- der Verwendung der **Philosophie der Wirklichkeit** von Friedrich Wilhelm Joseph **Schelling** [1775-1854];
- der Verwendung der **Selbstorganisationstheorie**, um die Existenz einer allopoietischen Wirkung mit planetarisch-geologischen Dimensionen darzulegen;
- der **Artikulation der philosophisch-wissenschaftlichen Implikationen** mit seinen Wechselwirkungen, unter Einschluß der Kontingenz, der Reprozessualität, der Ethik und der Hermeneutik, darüberhinaus der Ansatz und die Strategien der Interdisziplinarität und der Transdisziplinarität;
- einer **neuen empiristischen Ansatzstruktur** für die Umweltdatenerfassung, die **Matrix für die Umweltprobenahme**.

Mit dieser Arbeit wird eine Einordnung der Umweltepistemologie, unter Berücksichtigung des systemischen Vereinigungsaspektes vorgeschlagen, dies nach einer kritischen Betrachtung der anarchistischen und post-normalen Ansätze.

Die **Wirtschaft** wird als Gegenbeispiel dargestellt, in dem die traditionelle (Klassische, Neoklassische und die umweltbezogene) Wirtschaft als eine Pseudowissenschaft gekennzeichnet wird, ausgehend von ihren Illusionen, Dogmen, Mythen, Phantasien, Sophismen, falschen "Gesetzen", falschen Metaphern und dem Aufgeben der Ethik und der systemischen Betrachtungsweise, indem ihre Behauptungen (falsche) verglichen werden mit den Resultaten der übrigen Wissenschaften und mit der realen Situation des Planeten Erde zu Beginn des XXI Jahrhunderts. Der Kontrapunkt der traditionellen Wirtschaft wird durch die Einführung der Begriffe der Ökoentwicklung, Nachhaltigkeit, stabiler Zustand, *Win-Win*-Wirtschaft und des Advents der Sonnen Ära gesetzt. Die **Ökowiirtschaft** bildet eine neue Umweltwissenschaft, die gegenwärtig einen Wirtschaftlichkeitskorruptionsprozeß erlebt.

Die Darstellung der **allopoietischen menschlichen Wirkung** erfolgt nach zwei wesentlichen Maßstäben, dem **geologischen** und dem **planetarischen**. Die nach **geologischem Maßstab** festgehaltene allopoietische menschliche Wirkung beinhaltet folgende Aspekte: Hinsichtlich der Landschaft, der Bodenbildung, der Gesteinsformation, der Geodynamik (seismische, vulkanische, hydrische, massive und erosionsbezogene), der Fossilbildung und der Geochemie.

Die nach **planetarischem Maßstab** festgestellte allopoietische Wirkung der Menschheit zeigt sich in folgender Form: dem Klima, den Asteroiden-Meteoriten, der Biodiversität, dem nahen und extraplanetarischen Luftraum.

Die **anthropogene Emission von Kohlendioxid (CO₂) in die Erdatmosphäre**, eine diffuse und geographisch grenzenlose Emission, wird nach dem Ansatz der Ökowiirtschaft abgehandelt. Von der Feststellung der globalen Erhitzung mit "der entropischen Rechnung infolge der Maschinen Ära" (Rifkin, 1992, S. 81) ausgehend, welche der Menschheit von der Natur vorgegeben ist, wird der Versuch unternommen einen realen Wert dieses Phänomens festzulegen, wozu als wissenschaftliches Werkzeug die Emergie herangezogen wird.

Von der Feststellung ausgehend, daß die bis Ende des XX Jahrhunderts vorherrschende allopoietische menschliche Wirkung in unvorhergesehener, unvorsichtiger und unkontrollierter Weise durchgeführt wurde, und mit Hinblick auf das Erscheinen der Vaterlands Ära, zu Beginn des XXI Jahrhunderts, so wie der Notwendigkeit die laufende Globalisierung neu zu orientieren, werden Alternativen für **die Suche nach der bewußten Wirkung auf die Erde** aufgezeigt. Die vorgeschlagenen

Hauptalternativen zur Lösung der Umweltfrage (oder der Anstoss zur Lösung) sind die wirtschaftlichen, die gesamte Umweltqualität (ISO 14000), die industriellen (saubere Produktion, Faktor 4, Faktor 10 und natürlicher Kapitalismus), die wissenschaftlichen (Geophysiology und *Terraforming*), die Umweltwirtschaft und *Win-Win*-Wirtschaft, die Politik (Politik der Biosphäre und der Globale Marshall-Plan), die Ethiken, die Utopie der Wiederverzauberung der Welt und der programatische Vorschlag der "Agenda 21".

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE ABREVIATURAS.....	12
LISTA DOS QUADROS	13
LISTA DAS FIGURAS.....	14
INTRODUÇÃO.....	16
PARTE I – FUNDAMENTOS TEÓRICOS	23
CAPÍTULO 1 – A EPISTEMOLOGIA AMBIENTAL.....	23
1.1 – O NOVO PARADIGMA AMBIENTAL.....	25
1.2 – A METAFÍSICA DA EFETUAÇÃO.....	30
1.3 – AS DUAS EFETUAÇÕES	32
1.4. – MUDANÇA GLOBAL E EPISTEMOLOGIA AMBIENTAL.....	37
1.5 – ABORDAGEM UNIFICADORA SISTÊMICA.....	40
CAPÍTULO 2 – A EFETUAÇÃO HUMANA ALOPOIÉTICA.....	43
2.1 – AS EFETUAÇÕES EM ESCALA GEOLÓGICA.....	43
2.2 – AS EFETUAÇÕES EM ESCALA PLANETÁRIA.....	49
CAPÍTULO 3 – A ECONOMIA COMO ANTIEXEMPLO.....	51
3.1 – A ECONOMIA TRADICIONAL ("CLÁSSICA").....	55
3.2 – A ECONOMIA COMO PSEUDOCIÊNCIA.....	58
3.2.1 – A FALTA DE SUPORTE EMPÍRICO (INEXISTÊNCIA DE EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS).....	58

3.2.2 – A FALÁCIA DA ESCASSEZ.....	60
A EXISTÊNCIA DA ABUNDÂNCIA NO PASSADO	60
A PRODUÇÃO DA ESCASSEZ NA ATUALIDADE	62
3.2.3 – O PROBLEMA TERMODINÂMICO	62
3.2.4 – A NORMATIVIDADE ECONÔMICA COMO AXIOLOGIA INUMANA.....	64
O ABANDONO DA ÉTICA PELA NORMATIVIDADE ECONÔMICA	65
VALORES <i>VERSUS</i> PREÇOS	66
<i>HOMO ECONOMICUS</i>	67
3.2.5 – A FALSA "LEI" DA OFERTA E PROCURA, MERCADO LIVRE E OUTRAS FANTASIAS CORRELATAS	69
3.2.6 – ILUSÕES, DOGMAS E MITOS DA ECONOMIA TRADICIONAL.....	72
DOGMA DA INEXISTÊNCIA DE LIMITES FÍSICOS	73
DOGMA-ILUSÃO DO CRESCIMENTO ECONÔMICO	74
MITO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	77
O ABANDONO DA VISÃO SISTÊMICA.....	79
3.2.7 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA PSEUDOCIÊNCIA ECONÔMICA.....	80
UMA FALSA MECÂNICA.....	80
O ABANDONO DA TERMODINÂMICA	81
A NEGAÇÃO DA VIDA	83
CONSEQÜÊNCIAS PARA A PSEUDOCIÊNCIA ECONÔMICA.....	83
3.3 – A ECONOMIA NEOCLÁSSICA	84
3.3.1 – A FALSA METÁFORA DA "ESPAÇONAVE TERRA"	88
3.3.2 – PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR (PPP) E ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO.....	91
3.3.3 – O ECODESENVOLVIMENTO.....	96
CAPÍTULO 4 – A BUSCA DA TRANSCENDÊNCIA DO ECONOMISMO.....	98
4.1 – FUTURISTAS <i>VERSUS</i> ECONOMISTAS.....	98
4.2 – A ERA SOLAR.....	101
PARTE II – DESENVOLVIMENTO DO TEMA.....	108
CAPÍTULO 5 – A ECONOMIA ECOLÓGICA	108
5.1 – CONCEITOS E DEFINIÇÕES BÁSICAS	108
5.2 – A IMPOSSIBILIDADE RADICAL DA EXTERNALIDADE GENERALIZADA.....	111
5.3 – A SUSTENTABILIDADE	115
5.4 – UMA NOVA CIÊNCIA AMBIENTAL E A CORRUPÇÃO ECONOMICISTA	119
5.5 – A ECONOMIA DO ESTADO-ESTÁVEL	122
5.5.1 – O ESTADO –ESTÁVEL.....	122
5.5.2 – A CONTRADIÇÃO DO "CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL"	123

CAPÍTULO 6 – ECONOMIA ECOLÓGICA DA EMISSÃO ANTROPOGÊNICA DE CO₂.....	125
6.1 – GEOQUÍMICA DA MUDANÇA GLOBAL.....	125
6.1.1 – GEOLOGIA AMBIENTAL E COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS	125
6.1.2 – O CICLO DO CARBONO ANTROPOGÊNICO	130
6.1.3 – A GRANDE EFETUAÇÃO VULCÂNICA ANTROPOGÊNICA ALOPOIÉTICA	135
6.1.4 – A EFETUAÇÃO CLIMÁTICA – MUDANÇA DO CLIMA DA TERRA.....	138
6.2 – A QUESTÃO DO CO ₂	144
6.2.1 – SIGNIFICADO DO AQUECIMENTO GLOBAL.....	144
6.2.2 – VALORAÇÕES EXISTENTES PARA O AQUECIMENTO GLOBAL.....	145
6.3 – A ABORDAGEM DA ECONOMIA ECOLÓGICA.....	148
6.3.1 – CONSTRUÇÃO DE MODELOS.....	148
6.3.2 – LINGUAGEM DOS SÍMBOLOS ENERGÉTICOS.....	148
6.3.3 - MODELAGEM DO SISTEMA CO ₂	150
ABORDAGEM DA QUESTÃO	150
MONTAGEM DO MODELO	150
AS FUNÇÕES FORÇANTES DO SISTEMA CO ₂	151
DADOS, INFORMAÇÕES E VALORES UTILIZADOS.....	153
6.4 – GRÁFICOS ELABORADOS A PARTIR DOS RESULTADOS OBTIDOS	154
PARTE III – CONTEXTUALIZAÇÃO.....	157
CAPÍTULO 7 – A BUSCA DA EFETUAÇÃO TERRESTRE CONSCIENTE (ALTERNATIVAS INTRAPLANETÁRIAS).....	157
7.1 – ERA DA TERRA-PÁTRIA	157
7.2 – A GLOBALIZAÇÃO.....	159
7.3 – A GLOBALIZAÇÃO FABULOSA.....	160
7.4 – A GLOBALIZAÇÃO PERVERSA.....	160
7.5 – UMA OUTRA GLOBALIZAÇÃO.....	162
CAPÍTULO 8 – ROTAS ALTERNATIVAS PARA A EFETUAÇÃO HUMANA.....	165
8.1 – ATITUDES QUANTO À QUESTÃO AMBIENTAL.....	165
8.2 – ALTERNATIVAS DO EIXO IMPLEMENTADOR-ECONOMICISTA – PARADIGMA VIGENTE.....	166

8.3 – ALTERNATIVAS DO EIXO ÉTICO-EDUCATIVO – PARADIGMA EMERGENTE.....	166
8.4 – TABULAÇÃO DAS PROPOSTAS EXISTENTES.....	172
PARTE IV – CONCLUSÕES E INTERPRETAÇÕES	183
CAPÍTULO 9 – CONCLUSÕES A PARTIR DOS RESULTADOS OBTIDOS	183
CAPÍTULO 10 – INTERPRETAÇÕES DA EMISSÃO ANTROPOGÊNICA DE CO₂.....	185
10.1 – INTERPRETAÇÃO 1 – ECONOMIA ECOLÓGICA.....	185
10.2 – INTERPRETAÇÃO 2 – INSERÇÃO NA MUDANÇA GLOBAL.....	186
10.3 – INTERPRETAÇÃO 3 – ÉTICA DA EMISSÃO ANTROPOGÊNICA DE CO ₂	186
10.4 – INTERPRETAÇÃO 4 – VISÃO PROSPECTIVA CONTEXTUALIZADORA.....	187
10.5 – INTERPRETAÇÃO 5 – A MITOLOGIA DE ÍCARO E DA FÊNIX.....	188
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	193
OBRAS CITADAS	193
OBRAS CONSULTADAS.....	222
SITES CONSULTADOS	228
APÊNDICES	229
APÊNDICE I – PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA E FILOSÓFICA DURANTE O MESTRADO (1993-1995) E DOUTORADO (2000-2002)	229
APÊNDICE Ia – PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA SOBRE AS CINZAS DE CARVÃO NO BAIXO JACUÍ, RS, BRASIL	229
APÊNDICE Ib – PRODUÇÃO FILOSÓFICA SOBRE A EPISTEMOLOGIA AMBIENTAL	230
APÊNDICE II – CÁLCULOS DA ECONOMIA ECOLÓGICA PARA A EMISSÃO ANTROPOGÊNICA DE CO ₂	231

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AP – antes do Presente ("Presente" = 1950)

BMFT – *Bundesminister für Forschung und Technologie* (Bonn, Alemanha)

ESA – *European Space Agency* (Paris, França)

EUA – Estados Unidos da América do Norte

IGBP – *The International Geosphere-Biosphere Programme*

IPH – Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática)

ISEE – *International Society for Ecological Economics*

MA – milhões de anos

METROPLAN – Fundação Metropolitana de Planejamento (Porto Alegre)

NASA – *National Aeronautics and Space Administration* (Washington D. C., EUA)

ORNL – *Oak Ridge National Laboratory*

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (= UNEP)

PUC – Pontifícia Universidade Católica (Porto Alegre, RS)

tEP – Tonelada-equivalente de petróleo

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

USP – Universidade de São Paulo (São Paulo, SP)

WWF – *World Wildlife Found* (ONG)

LISTA DOS QUADROS

	Pág.
Quadro I.1 – Estimativas das quantidades de combustíveis fósseis mundiais possivelmente recuperáveis em bilhões de barris de petróleo (1 barril de petróleo = 0,22 t carvão).....	16
Quadro 1.1 – Mudança de Paradigma (conforme Morin)	27
Quadro 1.2 – Mudança de Paradigma (conforme Capra).....	28
Quadro 1.3 – Mudança de Paradigma (conforme Rohde).....	29
Quadro 1.4 – Particularidades das duas efetuações.....	32
Quadro 1.5 – Etiologia das catástrofes.....	34
Quadro 1.6 – Momentos de contingência da efetuação humana.....	35
Quadro 2.1 – Os mais recentes elementos artificiais e seus construtores	44
Quadro 2.2 – Fluxos natural e antropogênico de metais para os oceanos.....	46
Quadro 2.3 – Estimativa das s emissões globais anuais de elementos-traço na atmosfera.....	46
Quadro 2.4 – Emissões naturais e antrópicas globais de metais-traço para a atmosfera.....	47
Quadro 2.5 – Fatores de mobilização globais baseados em taxas de emissões anuais	47
Quadro 3.1 – Comparação entre as afirmativas da pseudociência econômica e afirmativas científicas.....	57
Quadro 3.2 – Comparação entre a Fantasia do Mercado Livre e o Mundo real	70
Quadro 3.3 – Instrumentos econômicos disponíveis para uso de governos locais.....	95
Quadro 3.4 – Política ambientais conforme o Ecodesenvolvimento e a Economia Neoclássica.....	97
Quadro 4.1 – Princípios de uma cosmovisão científica pós-cartesiana e suas implicações sociais.....	99
Quadro 4.2 – Diferentes modelos de Economistas e Futuristas.....	100
Quadro 5.1 – Serviços e funções dos ecossistemas.....	114
Quadro 6.1 – Estimativa das contribuições relativas de compostos das atividades humanas para o aquecimento por gases-estufa	127
Quadro 6.2 – Principais gases de estufa afetados por atividades humanas.....	127
Quadro 6.3 – População mundial e consumo de combustíveis fósseis de 1900 a 1986	128

Quadro 6.4 – Reservas de Carbono e a Atmosfera.....	134
Quadro 6.5 – Dados característicos dos gases estufa.....	142
Quadro 6.6 – Gases responsáveis pelo efeito estufa.....	143
Quadro 6.7 – Valores (monetários) atribuídos ao fenômeno "aquecimento global".....	147
Quadro 8.1 – Propostas economicistas para a resolução da questão ambiental.....	174
Quadro 8.2 – Proposta da qualidade ambiental total – normas da série ISO 14000 para a resolução da questão ambiental	175
Quadro 8.3 – Propostas industrialistas baseadas na eficiência para a resolução da questão ambiental ...	176
Quadro 8.4 – Proposta do Princípio de Emissão Zero – ZERI para a resolução da questão ambiental ...	177
Quadro 8.5 – Propostas científicas para a resolução da questão ambiental	178
Quadro 8.6 – Propostas econômicas para a resolução da questão ambiental	179
Quadro 8.7 – Propostas políticas para a resolução da questão ambiental	180
Quadro 8.8 – Propostas éticas para a resolução da questão ambiental	181
Quadro 8.9 – Proposta utópica e proposta programática para a resolução da questão ambiental	182

LISTA DAS FIGURAS

	Pág.
Figura I.1 – Cotas percentuais do consumo mundial de energia, mostrando o uso do carvão nos anos de 1900 e 1980	17
Figura I.2 – Cotas percentuais do consumo mundial de energia, mostrando o uso do carvão no ano de 1998	17
Figura 1.1 – Situação da Ciência dos Sistemas Terrestres no ano 2000	40
Figura 4.1 – O que o Mundo quer – e como pagá-lo.....	103
Figura 6.1 – Gráfico do crescimento populacional humano.....	126
Figura 6.2 – Incrementos diferenciais da população humana e de dióxido de carbono.....	128
Figura 6.3 – Época dos combustíveis fósseis.....	130
Figura 6.4 – Representação gráfica qualitativa dos principais compartimentos e fenômenos envolvidos no Ciclo do Carbono	131

Figura 6.5 – Principais tanques e fluxos do Ciclo do Carbono conforme Meyer, 1993	132
Figura 6.6 – Principais tanques e fluxos do Ciclo do Carbono conforme Sundquist, 1993	132
Figura 6.7 – Principais tanques e fluxos do Ciclo do Carbono conforme Sanhueza, 1994	133
Figura 6.8 – Principais tanques e fluxos do Ciclo do Carbono conforme Holmén, 1994	133
Figura 6.9 – Representação do "vulcão antropogênico" do sistema urbano-industrial humano utilizando os símbolos mais gerais da Economia Ecológica.....	135
Figura 6.10 – Aumento da concentração de dióxido de carbono atmosférico	137
Figura 6.11 – Gráfico do aumento da concentração de CO ₂ na atmosfera.....	137
Figura 6.12 – A recente influência antropogênica no ciclo do carbono.....	140
Figura 6.13 – Modelo do Sistema CO ₂ Mundial na linguagem de símbolos energéticos	152
Figura 6.14 – Gráfico da Emissão Antropogênica de CO ₂ de 1751-1998	155
Figura 6.15 – Gráfico da Emergia da Emissão Antropogênica de CO ₂ de 1751-1998	155
Figura 6.16 – Gráfico da Evolução do Valor Real [Em\$] das Emissões de CO ₂ e Emissões Totais (Uso do Solo + CO ₂)	156
Figura 10.1 – Representação da queda de Ícaro.....	189
Figura 10.2 – Representação da mitológica Fênix no seu ninho autopoietico.....	191

INTRODUÇÃO

"Assim caminha a Humanidade, com passos de formiga e sem vontade."

Lulu Santos, 1994

A constatação histórica de que foi **a energia do carvão** que deu origem, impulso e continuidade à chamada "Revolução Industrial" no século XVIII e acabou por desenhar o quadro da Sociedade urbano-industrial contemporânea juntamente com outro combustível fóssil – **o petróleo** – tem, ao início do século XXI, uma relevância especial. É que este mesmo recurso mineral é apontado, por autores e observadores das mais diversas tendências como "uma ponte para o futuro" (Wilson, 1980) ou como um dos "raios de esperança" na transição para um mundo pós-petróleo" (Hayes, 1979).

Dois aspectos apontam para o carvão como o energético da transição:

- 1 – o final da era do petróleo e a grande abundância do carvão ainda existente (ver Quadro I.1);
- 2 – a inexistência de alternativas energéticas factíveis e *econômicas* (do ponto de vista estritamente econômico-financeiro; ver Bookout, 1989) para os países subdesenvolvidos do "3º Mundo".

Quadro I.1 – Estimativas das quantidades de combustíveis fósseis mundiais possivelmente recuperáveis em bilhões de barris de petróleo (1 barril de petróleo = 0,22 t carvão).		
Combustível fóssil	Quantidade total no solo	Quantidade possivelmente recuperável
Carvão	Aproximadamente 100.000	62.730
Óleo e gás (fluentes)	1.500-3.000	1.500-3.000
Óleo aprisionado em campos esgotados	1.500-3.000	0-?
Óleo viscoso (areias com alcatrão)	3.000-6.000	500-?
Folhelho pirobetuminoso	Total desconhecido; >> carvão	1.000-?

Fonte: Murck; Skinner; Porter, 1996, p. 297.

O primeiro aspecto é registrado conforme cálculos apresentados já no "*Statistical Review of World Energy*" (*British Petroleum*, 1987), em que as reservas mundiais de petróleo eram de 95.200×10^6 tEPs, sendo o consumo dos EUA 750×10^6 tEPs/ano (1986) e o consumo mundial de 3.000×10^6 tEPs/ano (3.215 em número exato).

Realizando os cálculos do consumo expandido dos padrões norte-americanos para o restante do Mundo, obtém-se:

1 - consumo *per capita* EUA

$$750 \times 10^6 \text{ (consumo)} \div 250 \times 10^6 \text{ (população)} = 3 \text{ tEPs/ano};$$

$$2 - 5.000 \times 10^6 \text{ (população mundial)} \times 3 \text{ tEPs/ano} = 15.000 \times 10^6 \text{ tEPs/ano.}$$

Dividindo-se as reservas mundiais pelo "consumo expandido" obtido, tem-se que:

$95.200 \times 10^6 \text{ tEPs} \div 15.000 \times 10^6 \text{ tEPs/ano} = 6,3 \text{ anos.}$

Extraem-se duas conclusões destes resultados. A primeira é que o consumo expandido esgotaria o petróleo existente em menos de uma década; a segunda, que o consumo mundial atual esgotará o petróleo em menos de 40 anos.

O segundo aspecto que direciona o Mundo para o uso do carvão é a própria relevância global do carvão na atualidade, na qual o carvão supre cerca de 30% da demanda mundial de energia e é estimado que esta participação irá aumentar a partir do ano 2000 (ver Figuras I.1 e I.2).

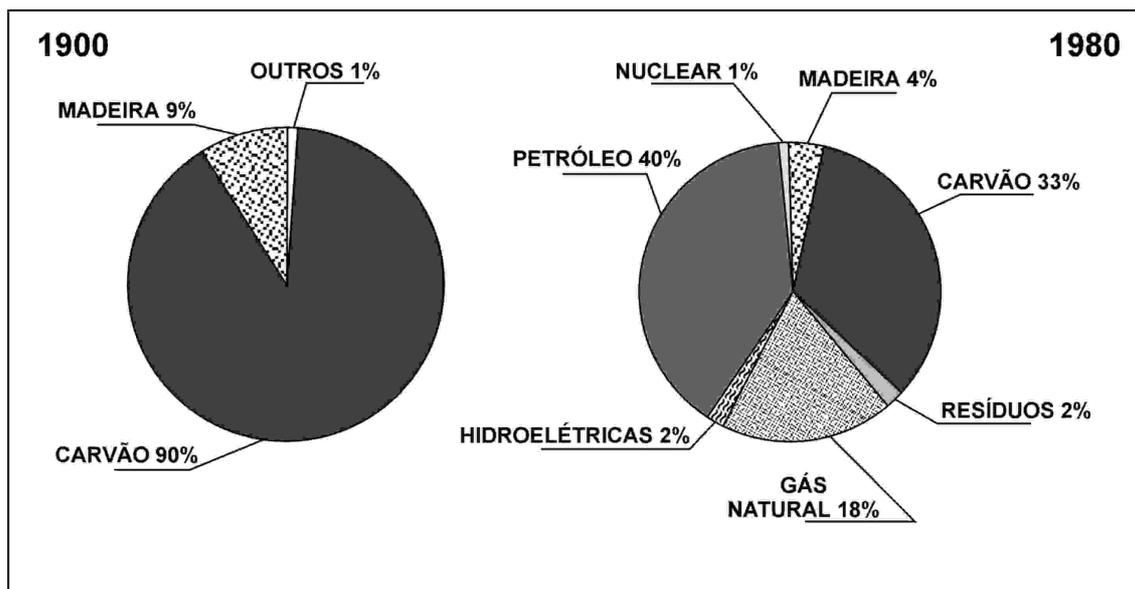


Figura I.1 – Cotas percentuais do consumo mundial de energia, mostrando o uso do carvão nos anos de 1900 e 1980 (conforme Ponting, 1995, p. 464).

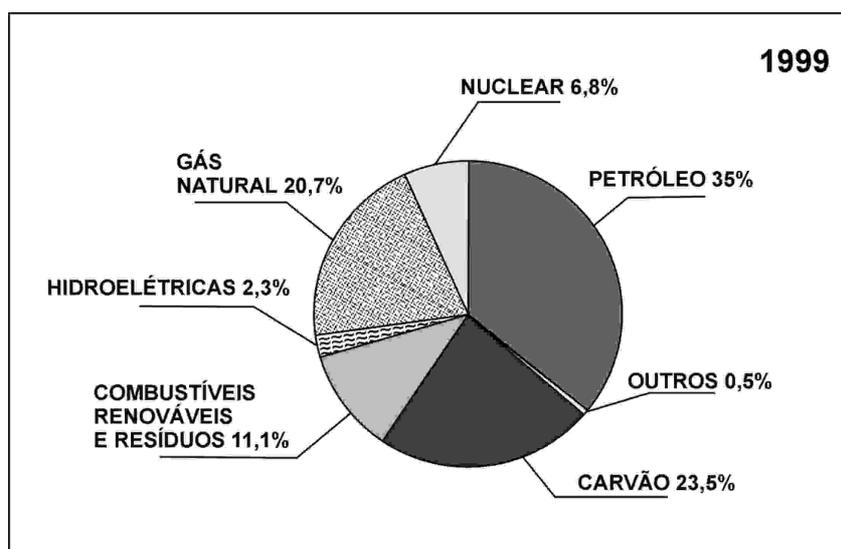


Figura I.2 – Cotas percentuais do consumo mundial de energia, mostrando o uso do carvão no ano de 1999 (conforme *International Energy Agency, 2002, Statistics homepage*).

Observação: O item "Outros" (= 0,5%) inclui as energias geotérmica, solar, eólica, calor, etc.

Muitos países em desenvolvimento já dependem do uso intensivo do carvão: China (73% da energia), Índia (38%) e Rússia (24%). Estes países não têm alternativa no futuro próximo a não ser o incremento do uso de carvão para alcançar suas necessidades de desenvolvimento e energia, e para melhorar o padrão de vida de suas populações.

A contextualização da queima de Combustíveis fósseis e a consequente emissão de CO₂ na atmosfera dentro na questão ambiental deve ser feita através do significado da mudança global contemporânea e o enquadramento deste resultado da atividade antropogênica no contexto do "lampejo explosivo de consumo de energia deste [XX, G.M.R.] século" (Odum, 1977, p. 10).

Estes questionamentos levam, certamente, a vários pontos que articulam, unem ou estabelecem pontes entre a mudança global, as mudanças localizadas e o uso (abusivo) de combustíveis fósseis.

Nosso planeta está em uma crise profunda, a sobrevivência da Terra está ameaçada, a situação atual exige medidas urgentes, mudanças estruturais em todos os setores humanos, desde o científico, cultural, econômico até o político. Estas mudanças profundas, entretanto, vêm sendo postergadas, procrastinadas e, até, escamoteadas para um futuro incerto e não sabido.

A relação entre os seres humanos e os combustíveis fósseis, a dependência da Humanidade de uma forma energética acumulada, pode ser resumida da seguinte forma:

"Nosso planeta é instável, uma máquina térmica em permanente transformação. Na sua superfície, há cerca de quatro bilhões de anos, a vida se desenvolveu em equilíbrio com o ambiente, onde mudanças repentinas e imprevisíveis são a norma. A descoberta, há cerca de 200 anos, da energia livre armazenada em combustíveis fósseis, deu à humanidade o poder de dominar toda a superfície do planeta. Num período de tempo incrivelmente curto, sem planejamento, quase sem reflexão sobre as conseqüências, nossa espécie tornou-se, sem qualquer comparação, o maior fator para a transformação planetária.

Os efeitos dessa transformação têm sido drásticos e únicos na história da nossa espécie. Dentre os mais dramáticos, pode-se mencionar o crescimento exponencial da população nos últimos 150 anos, saltando de um bilhão de habitantes para mais de cinco bilhões. Atualmente, a população dobra a cada 30 ou 40 anos. Também é dramático o aumento comparável no uso de combustíveis fósseis, conduzindo à poluição global da atmosfera e a alterações tanto no clima quanto no nível das águas marítimas. Outra conseqüência é a destruição acelerada do hábitat de vida, iniciando assim um episódio irreversível de extinção em massa na biosfera, que é a base do ecossistema da Terra. Também são conseqüências os gastos inimagináveis de recursos materiais em guerras e na preparação para a guerra. Tudo isso se faz crendo-se na inexauribilidade de recursos do planeta, sob o encorajamento de sistemas políticos e econômicos que enfatizam o lucro imediato como um benefício, mas ignoram o custo real da produção.

O mais grave é que a humanidade enfrenta o risco do colapso do equilíbrio entre a nossa espécie e o resto da vida no planeta" (D'Ambrosio, 1997, p. 50-1).

O **enorme tanque de combustíveis fósseis**, repartido em inúmeros reservatórios armazenados em sítios geológicos, perfaz cerca de 36.000 bilhões de toneladas equivalentes de CO₂ (Ramade, 1981 *apud* Sevá Filho et al., 1994). Segundo outro autor (Canuto, 1991) esta acumulação passada é de 40.000 bilhões de toneladas equivalentes de CO₂.

Deve-se ter em vista então que, sendo os vetores principais da Sociedade Industrial o carvão e o petróleo, as atividades humanas podem ser descritas como centradas na sua busca:

"Às vezes se diz, meio a sério, que o sistema fez evoluir o homem para que sirva de mecanismo que ponha de novo em circulação os combustíveis fósseis e outros minerais.

Esperamos que o homem esteja preadaptado para desempenhar outros papéis além desse" (Odum, 1980, p. 130).

Portanto, "qualificar a economia mundial como fóssil justifica-se pelo fato que o abastecimento em escala planetária realiza-se, em sua maioria, com energias fósseis, das quais dependem quase todas as atividades da humanidade" (Scheer, 2002, p. 8), sendo que "a economia planetária e a sociedade mundial estão dominadas por piromaniacos dedicados a queimar quantidades cada vez mais exorbitantes de combustíveis fósseis e decididos a manter este sistema a todo custo enquanto for possível" (Scheer, 2002, p. 11).

Não pode, então, causar surpresa o fato de a queima de carvão e a emissão de CO₂ estarem ligadas – em situação de destaque – no processo civilizatório industrial, do qual o carvão foi, historicamente, o iniciador e, com a escassez iminente ou o "fim" do petróleo e o momentâneo medo nuclear, será o *futuro* deste modelo, com consumo ampliado.

Este trabalho centra-se, assim, no estabelecimento de dois eixos principais da atual questão ambiental: a fundamentação de uma Teoria do Conhecimento radical, de uma Epistemologia Ambiental que leve em conta a ação do Homem na Natureza e a abordagem sistêmica do contato dos seres humanos com o tanque de combustíveis fósseis e as implicações ambientais e sociais decorrentes desta interação.

Quanto ao contato dos seres humanos com o tanque de combustíveis fósseis e suas implicações ambientais e sociais, é realizada uma abordagem com um caso exemplar de Ciência Ambiental, a Economia Ecológica, que pode fazer afirmações, identificar problemas e resolver problemas concernentes à questão ambiental; além disso, possui amplitude de escala e uma abrangência temporal que facilita a correta abordagem da questão ambiental; é uma disciplina que se põe, de maneira explícita e repetida, como **ambiental**; constitui área do conhecimento que possui ampla interseção e fronteira com a questão dos combustíveis fósseis, com a problemática contemporânea da mudança global

"É crescentemente claro que o Sistema Terrestre está sujeito a uma sempre-aumentando diversidade de novas forças em escala planetária que se originam em atividades humanas, variando da fixação artificial de nitrogênio e a emissão de gases-estufa à conversão e fragmentação da vegetação natural e a perda de espécies biológicas. São estas atividades e outras como elas que dão origem ao fenômeno da mudança global" (Jäger et al., 2001, p. 6).



O tema desta Tese, a "**Economia Ecológica da Emissão Antropogênica de CO₂**", constitui a complementação de uma ampla abordagem da Epistemologia Ambiental, da Epistemologia das Ciências Ambientais (ver Apêndice Ia), focalizando a Emissão Antropogênica do CO₂ para a atmosfera terrestre através da Economia Ecológica e tendo em vista sua interpretação como uma efetuação alopoiética da Terra em escala planetária.

Na Dissertação de Mestrado, a tematização da Ciência Ambiental recaía sobre as cinzas de carvão mineral do baixo Jacuí, RS, Brasil (ver Apêndice Ib), abordadas através da Geologia Ambiental e no contexto de efetuação alopoiética da Terra em escala geológica, ou seja, no "Homem como agente geológico".

Assim, o objetivo desta Tese é – em continuação do movimento intelectual acima descrito – a **revolução científica que emerge da fundação das Ciências Ambientais** através de um ponto de viragem epistemológico: a articulação recursiva e conjuntiva entre saber e efetuar, entre o conhecimento e os produtos por ele engendrados.

Esta construção em teoria e dados empíricos deve ser – pois – contextualizada e avaliada levando em conta duas coisas:

1 – o aforismo VI do "*Novum Organum*" de Francis Bacon que registra... "Seria algo insensato, em si mesmo contraditório, estimar poder ser realizado o que até aqui não se conseguiu fazer, salvo se se fizer uso de procedimentos ainda não tentados" (Bacon, 1973 [1620], p. 20);

2 – a argumentação de Immanuel Kant no início de seus "*Prolegômenos*", declarando que a utilização deles não se destinava a aprendizes mas a futuros mestres, em relação a uns (que orgulhosamente cômicos de seus bens intelectuais adquiridos há muito tempo e, por isso mesmo, considerados legítimos) e outros (que nunca conseguem ver algo que não seja idêntico ao já visto em outra parte)... "Abordar uma ciência nova, isolada e única em seu gênero, com o preconceito de poder julgá-la graças a pretensos conhecimentos anteriormente adquiridos, apesar de ser justamente de sua realidade que se deve, antes de mais nada duvidar, não leva a coisa alguma a não ser crer ver em toda parte aquilo que já era conhecido em consequência de uma certa semelhança de expressões; só que isto tudo lhe deve parecer deformado, absurdo e totalmente confuso, porque se baseia, não no pensamento do autor, mas sempre só em seus próprios, que se tornaram, pela força do hábito uma maneira de pensar tornada natureza" (Kant, 1974 [1783], p. 106).

Cabe registrar, também, que nenhuma idéia (seja paradigma, epistemologia ou teoria) nova está de acordo com todos os fatos já conhecidos que pretende abordar ou explicar, mas é **uma promessa de resolução de problemas futuros ou já existentes**.

Tudo que é afirmado nas páginas seguintes já foi, de maneira disjunta e disjuntiva, colocado ou posto anteriormente em partes, segmentada, parcial e analítica, nada havendo - portanto - de *fantasioso*: se pude ver mais longe, é porque ousei experimentar uma **nova en-ciclo-pédia** onde outros apenas manusearam a antiga Enciclopédia.



A palavra "Homem", quando grafada com "H" maiúsculo, neste trabalho, significa o conjunto dos **seres humanos** e *semelhantes*, a *kantiana* "comunidade dos seres racionais", a família humana (Rifkin, 1992 e Henderson, 1995), a coleção de animais bípedes pertencentes à espécie *Homo sapiens sapiens*¹ (à **Humanidade**) e não possui qualquer conotação de caráter sexista (e – muito menos – "*machista*"): "Homem, usado em um sentido genérico, inclui homens, mulheres e crianças das espécies *Homo sapiens*" (Fanning & Fanning, 1989, p. 350). Assim, a "*ação do Homem*" (encontrada sobretudo em textos científicos e filosóficos na língua inglesa) sobre a Natureza é aqui, sinônimo do impacto humano sobre a Terra (Meyer, 1996), da "nossa pegada ecológica" (Wackernagel & Rees, 1995), das "ações humanas" ou "atividades antropúrgicas" (do grego, *anthropos* = homem, ser humano + *ourgikós* = produzido por), que incluem (conforme Skopek & Váchal, 1989) as efetuações antrópicas (atividades humanas imediatas na paisagem) e as antropogênicas (consequências secundárias de influências humanas).

Também estão grafadas com letras maiúsculas as palavras que remetem a "compartimentos" maiores, de verdadeiro conteúdo filosófico, tais como Realidade, Universo, Cosmos, Natureza, Humanidade, Mundo e Sociedade(s). Posição subjetiva mas aceitável do ponto de vista gramatical e léxico, conforme comunicação verbal do Prof. Adalberto J. Kaspary em 15 de julho de 2002.



Uma vertente das "ciências humanas" (Moraes, 1994) recusa aceitar a denominação "ação antrópica", pois nela pretende ver uma redução de toda a Sociedade a uma única variável (Moraes, 1994, p. 9), além de igualar esta denominação ao que chama de "paradigma holístico".

¹ Em função dos imensos impactos ambientais, há autores (por exemplo, Huggett, 1993) que denominam o gênero humano de *Homo não-tão sapiens* ou – até – de *Homo não-sapiens* (Pauli, 2001, p. 35, 39, 56, 79 e 163).

No entanto, a "ação antrópica" (e "antropogênica") está muito longe de tais equívocos. A(s) Sociedade(s) pode(m) ser dividida(s) em um sem-número de maneiras, em classificações mais ou menos expressivas (e utilizadas) para demarcar pólos opostos entre os seres humanos: 1º X 3º (ou 4º) mundistas, centrais X periféricos, desenvolvidos X subdesenvolvidos, nutridos X famintos (ou famélicos), dominantes X dominados, hegemônicos X submetidos, cooptados X marginalizados, ricos X pobres (ou miseráveis), passageiros de 1ª X 2ª classe do Planeta Terra, cidadãos X desqualificados, opressores X oprimidos, conscientes X alienados, possuidores X despossuídos (ou espoliados), apocalípticos X integrados, éticos X corruptos, e – até – fumantes X saudáveis ou sadios ("não-fumantes"). Todos estes indivíduos, entretanto, hoje agem em um conjunto: **"De agora em diante existem lagos de homens, atores físicos no sistema físico da Terra"** (Serres, 1991, p. 28). [...] **"A nova natureza não é apenas global, mas reage globalmente às nossas ações locais"** (Serres, 1991, p. 46). Pela visão desenvolvida no estudo do Sistema Terrestre (Jäger, 2001, p. 29) a polaridade se dá entre dois tipos básicos: os milhões em envelhecimento, "pessoas globais", causadores da mudança global, com recursos excedentes, conhecimento tecnológico e pesquisa direcionada teoricamente (aos quais importam mais as questões globais) e os bilhões jovens pobres, "pessoas locais" da pobreza, receptores dos impactos da mudança global, com recursos deficientes, de conhecimento tradicional (aos quais interessam mais as questões locais).

Este fato emergente e original não é captado pela análise sociológica e só pode ser abordado no contexto das Ciências Ambientais. Cabe acrescentar que, depois do envelhecimento do estruturalismo e da luta de classes marxista, a Sociologia não possui, ao iniciar do século XXI, a mais incipiente ferramenta teórica para tentar explicar a(s) Sociedade(s) contemporânea(s). É necessária uma abordagem qualitativa literária do *"horror econômico"* (Forrester, 1997)² no findar do século XX para que a "população terrestre" (p. 31), "os terráqueos" (p. 77) ou os "habitantes deste mundo" (p. 135) sejam considerados um conjunto em suas ações e mazelas.



A estruturação desta Tese, **"Economia Ecológica da Emissão Antropogênica de CO₂"**, é realizada em um grande eixo argumentativo com quatro divisões, denominadas de **"Partes"**, cada uma sendo constituída por seções denominadas de **"Capítulos"**, termos empregados conforme possibilidade registrada na norma NBR 6024 da ABNT.

A **PARTE I – FUNDAMENTOS TEÓRICOS** é composta por quatro capítulos que delimitam o paradigma ambiental, a capacidade de efetuação humana alopoiética, e colocam o problema da epistemológico da Economia, apontando para a sua ultrapassagem:

CAPÍTULO 1 – A EPISTEMOLOGIA AMBIENTAL;

CAPÍTULO 2 – A EFETUAÇÃO HUMANA ALOPOIÉTICA;

CAPÍTULO 3 – A ECONOMIA COMO ANTIEXEMPLO;

CAPÍTULO 4 – A BUSCA DA TRANSCENDÊNCIA DO ECONOMISMO.

² Em abordagem quantitativa (*"O fim dos empregos"*, Rifkin, 1995, p. 6, entre outras), o termo utilizado é "humanos".

A **PARTE II – DESENVOLVIMENTO DO TEMA** compõe-se de dois capítulos que apresentam os conceitos básicos, definições, método e paradigma ambiental da Ciência Ambiental utilizada para abordar a emissão antropogênica do CO₂, a Economia Ambiental:

CAPÍTULO 5 – A ECONOMIA ECOLÓGICA;

CAPÍTULO 6 – A ECONOMIA ECOLÓGICA DA EMISSÃO ANTROPOGÊNICA DE CO₂.

A **PARTE III – CONTEXTUALIZAÇÃO** mostra as principais alternativas intraplanetárias propostas na busca da efetuação terrestre consciente, tendo em vista o encaminhamento ou resolução da questão ambiental em nível local e global-planetária e é composta de dois capítulos com visão macroscópica:

CAPÍTULO 7 – A BUSCA DA EFETUAÇÃO TERRESTRE CONSCIENTE (ALTERNATIVAS INTRAPLANETÁRIAS);

CAPÍTULO 8 – ROTAS ALTERNATIVAS PARA A EFETUAÇÃO HUMANA.

A **PARTE IV – CONCLUSÕES E INTERPRETAÇÕES** apresenta as conclusões obtidas a partir do cálculo emergético da contribuição antropogênica ao efeito estufa terrestre – o efeito estufa ampliado – e as interpretações da Economia Ecológica, da inserção na mudança global, na questão ética abordada pela hermenêutica, em uma visão prospectiva macroscópica ambiental e na mitologia de Ícaro e da Fênix, através de dois capítulos:

CAPÍTULO 9 – CONCLUSÕES A PARTIR DOS RESULTADOS OBTIDOS

CAPÍTULO 10 – INTERPRETAÇÕES DA EMISSÃO ANTROPOGÊNICA DE CO₂.

PARTE I – FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1 – A EPISTEMOLOGIA AMBIENTAL

"Não é a Terra que é frágil; nós é que somos frágeis. A natureza tem resistido a catástrofes muito piores do que as que produzimos. Nada do que fazemos destruirá a natureza. Mas podemos facilmente nos destruir."

James Lovelock

A Epistemologia Ambiental (Rohde, 1996), a Epistemologia das Ciências Ambientais (Rohde, 1995) é posta como uma revolução científica, como a fase em que um paradigma (conjunto de princípios não-enunciados, valores subjacentes às teorias científicas, critérios pré-rationais) é substituído por outro³.

Aspecto fundamental da fase "Ciência extraordinária" é que "... a ciência, em período de transição, lança mão de pseudo-argumentações sem possibilidade de serem reduzidas a um discurso racional de regras que possa ser aceito por partidários de ontologias ou de tradições de avaliação diferentes" (Assis, 1993, p. 136).

O paradigma somente é visível quando entra em decadência, quando surge uma mudança paradigmática:

"A noção inteira do paradigma está implícita nos períodos de ciência normal, e é muito difícil delinear o paradigma e mostrar onde estão suas limitações, onde estão suas fronteiras. Somente nas épocas em que o paradigma muda é que você vê suas limitações, e, na verdade, ele muda *devido* a essas limitações" (Capra & Steindl-Rast, 1994, p. 44).

Se "as revoluções científicas são os complementos desintegradores da tradição à qual a atividade da ciência normal está ligada" (Kuhn, 1975 [1962], p. 25), marcadas por controvérsias (p. 25) e por uma mudança de perspectiva - *Gestalt* - (p. 251), ou seja, por uma mudança radical na visão-de-mundo (p.145-71), então o Mundo como uma imensa **anomalia kuhniana de origem antropogênica** implica na revolução científica das Ciências Ambientais.

O advento das Ciências Ambientais constitui uma revolução que se dá, pelo menos, em três níveis:

- 1 - no nível científico;
- 2 - no nível epistemológico;
- 3 - no nível metafísico-ontológico.

Em **nível científico**, é - contemporaneamente - inaceitável a pretensa situação da apresentação de "enigmas da Ciência" de forma exclusiva pela produtividade da Natureza:

"A maioria dos enigmas da ciência normal é diretamente apresentada pela natureza, e todos envolvem indiretamente a natureza. Conquanto soluções diferentes tenham sido recebidas como válidas em diferentes ocasiões, não se pode forçar a natureza a ajustar-se a um conjunto arbitrário de caixas conceituais" (Kuhn, 1979, p. 325).

³ A resistência dos cientistas a esta mudança segue aspectos (Barber, 1961) que podem ser enquadrados ou descritos como religiosos, ideológicos, metodológicos, situação profissional, especialização profissional, inserção em sociedades científicas e afiliação às "escolas" de pensamento (com suas hierarquias, autoridades e disciplinas).

Na atualidade, uma grande parte dos enigmas da Ciência (Natural) normal é colocada na Realidade pela ação humana direta ou indireta (pela produção humana alopoiética do Mundo material), sendo, portanto inútil, infrutífera e descabida a tentativa de demarcação *popperiana* de "um cotejo ponto-por-ponto com a natureza" (Kuhn, 1979, p. 301). O cientista não está mais somente submetido à vigilância constante da Natureza e de seus colegas, mas – principalmente –, às demandas ambientais feitas pela Sociedade, que só possuem resposta correta em uma ciência ambiental.

Em **nível epistemológico** há, primeiramente, a substituição do paradigma de causalidade mecânica newtoniano-cartesiano por uma causalidade auto-organizativa (*autopóiesis*) na Teoria do Conhecimento. Tal mudança é necessária mas não é suficiente, como será mostrado em outra parte deste trabalho, para fazer frente à questão ambiental. Ainda no **nível epistemológico**, há uma outra mudança em curso tendo em vista que:

"Uma distinção bastante difundida entre as ciências separa as nomotéticas (que tratam de estabelecer leis gerais abstratas de acontecimentos e processos repetidos indefinidamente) das idiográficas (que tratam de compreender o fenômeno único e não repetido)" (Epstein, 1988, p. 51).

As Ciências Naturais são, caracteristicamente, **nomotéticas**, ao passo que as Ciências Ambientais terão, obrigatoriamente, uma parcela de cunho **idiográfico**. Esta característica idiográfica aponta, implicativamente, para a hermenêutica e para a ética.

Em nível **metafísico-ontológico** surge a necessidade de uma recursividade entre a atividade científica e a especulação metafísica, por exemplo, em uma Filosofia-da-Natureza que consiga abarcar a delicada questão da efetuação humana da Realidade e as implicações ontológicas situadas, principalmente, nas questões de propriedades emergentes (auto-organização⁴), a contradição e a contingência. Imerso em questões aparentemente tão teóricas e abstratas está a busca de um conhecimento que não vise a dominação, o controle absoluto e permita uma outra recursividade (harmônica), dos seus produtos com a Natureza.

Desta forma, **a nova atenção** (Morin, 1982, p. 30), que provoca "um deslocamento da rede conceitual através do qual os cientistas vêem o mundo" (Kuhn, 1975 [1962], p. 137), faz surgir os dados desconhecidos, **invisíveis**, da questão ambiental, os objetos cientificamente invisíveis pela epistemologia dualista das "Ciências Naturais" e "Ciências Sociais", tais como o "buraco" do ozônio, as cinzas de carvão, o lixo espacial, as chuvas ácidas, etc.

A emergência da questão ambiental vista como ponto de viragem epistemológica coloca um aspecto inexistente em qualquer Teoria do Conhecimento, Epistemologia ou Filosofia da Ciência clássicas: o fato dos produtos do conhecimento disciplinar e as efetuações dele resultantes entrarem em recursividade com o próprio campo disciplinar do conhecimento⁵.

Não é uma simples ruptura epistemológica *bachelardiana*, no sentido de um corte, uma descontinuidade ou fissura, mas uma **revolução epistêmica** que coloca, pela primeira vez, a necessidade do conhecimento amostrar, observar, captar e tematizar seus próprios produtos, coisas (produtos concretos, físicos, industriais) e construtos (objetos conceituais, conceitos e proposições).

As tentativas tradicionais de estabelecer os limites do conhecimento humano, realizadas em marcos epistemológicos e teóricos anteriores à Teoria de Auto-organização e à questão ambiental recaem em posições inconclusivas (Vollmer, 1994) ou em posições deconstrutivas auto-refutantes (Rorty, 1988).

A correta tematização da questão ambiental implica em três aspectos epistemológicos centrais:

⁴ A palavra "anticaos" é utilizada para designar a auto-organização por alguns autores que a colocam no contexto de emergência de ordem do caos determinístico (ver, por exemplo, Kauffman, 1991).

⁵ Alguns autores radicais (por exemplo, Funtowicz & Ravetz, 1993) chegam a propor uma ciência para uma era "pós-normal".

- 1 - necessidade de uma recorrência das Ciências com uma Filosofia-da-Natureza especulativa⁶, uma metafísica⁷ que consiga abordar a efetuação humana;
- 2 - necessidade do uso da Teoria de Auto-Organização⁸ na abordagem da Realidade;
- 3 - necessidade da incorporação do aspecto histórico e hermenêutico, ou seja, a idiografização das Ciências que abordam a Realidade, com sua conseqüente implicação de ordem ética.

As Ciências Naturais atuais estão completamente desamparadas frente a questões ambientais e históricas, como - por exemplo - o surgimento das propriedades emergentes, as contradições, a contingência, a potencialidade efetuidora dos seres humanos e o aspecto ético da destruição ambiental humana autoconsciente.

1.1 – O NOVO PARADIGMA AMBIENTAL

O novo paradigma ambiental, que se contrapõe ao paradigma naturalista⁹, possui, em seu núcleo, os seguintes aspectos:

- coloca a necessidade de uma base metafísica quanto à efetuação;
- pressupõe a existência de uma efetuação humana concorrente ou, no mínimo, concomitante com a efetuação natural, ao menos na dimensão do planeta Terra (escala geológica);
- põe a efetuação humana como um fenômeno contingente e desta contingência extrai um imperativo ético;
- procura realizar uma reprocessualidade Homem-Natureza através dos princípios e do contexto da Teoria de Auto-Organização;
- indica a necessidade da amostragem ambiental, devido ao fim da validade da empiria naturalista;
- refere à componente histórica de todo conhecimento no campo ambiental, o que novamente leva à contingência e a implicação ética.

O novo paradigma (ambiental¹⁰) possui, conforme registra o físico Fritjof Capra, vários sinônimos:

"O novo paradigma pode ser chamado de holístico, de ecológico ou de sistêmico, mas nenhum destes adjetivos o caracteriza completamente" (Capra & Steindl-Rast, 1994, p. 11).

O pensamento do novo paradigma da Ciência inclui a aceitação, a incorporação (Capra & Steindl-Rast, 1994, p. 11-3) de cinco critérios, dois referentes à visão da Natureza, os outros à nova epistemologia:

1. mudança da parte para o todo;

⁶ "Os discursos especulativos sobre a 'realidade' dos objetos científicos pertencem ao que se denomina 'Teoria do Conhecimento' ou 'Epistemologia', nos países de fala inglesa, e de 'Gnoseologia', em países latinos (Itália, Espanha, etc.). O tema específico da Teoria do Conhecimento é o da realidade das coisas, isto é, do 'mundo externo', em suma, da natureza última dos objetos da ciência. Esta questão, prenhe de interesse em toda a história da filosofia, foi, no passado, intimamente ligada à ciência, tanto é que era chamada 'filosofia natural'" (Epstein, 1990, p. 104).

⁷ "Creio que é sobretudo nos períodos de crises reconhecidas que os cientistas se voltam para a análise filosófica como um meio para resolver as charadas de sua área de estudos" (Kuhn, 1975 [1962], p. 119).

⁸ Sobre a Teoria de Auto-Organização, ver, entre outros autores, Eigen, 1971; Varela G.; Maturana R.; Uribe B., 1974; Zeleny, 1977; Varela G., 1979; Andrew, 1979; Odum, 1988; Zeleny, 1989; Bak & Chen, 1991; Zeleny & Hufford, 1992; Varela; Thompson; Rosch, 1992; Maturana R. & Varela G., 1995; Luhmann, 1993; Deheinzeln, 1993; Flickinger, 1994b; Neuser, 1994; Maturana, 1995; Kauffman, 1995 e Maturana R. & Varela G., 1997. Ver, também, os sites <http://www.lcc.ufmg.br/autopoiese> e <http://www.inteco.cl/biology/index.htm> (Maturana R., 1997, p. 12).

⁹ "O naturalismo não afirma apenas que é impossível desobedecer às leis da natureza. Ele afirma, além disso, que o sistema de leis da natureza - se bem que não necessariamente aquele das leis conhecidas neste momento histórico - é suficiente para explicar o mundo" (Höfle, 1993, p. 594).

¹⁰ A conformidade do paradigma sistêmico com o ambiental só foi descoberta por Fritjof Capra no seu livro "A Teia da Vida" - *The Web of Life*: "Desse modo, o pensamento sistêmico é pensamento 'contextual', e, uma vez que explicar coisas considerando o seu contexto significa explicá-las considerando o seu meio ambiente, também podemos dizer que todo pensamento sistêmico é pensamento ambientalista" (Capra, 1997, p. 46-7).

2. mudança da estrutura para processo;
3. mudança de Ciência objetiva para "Ciência epistêmica";
4. mudança de construção para rede como metáfora do conhecimento;
5. mudança de descrições verdadeiras para descrições aproximadas.

Ampliando a visão de *kuhniana* de paradigma, ultrapassando o nível de visão-de-mundo e de arcabouço conceitual, para um sentido mais amplo de paradigma social que inclui valores e atividades:

"Para mim [Fritjof Capra, G.M.R.], um paradigma social é uma constelação de conceitos, de valores, de percepções e de práticas compartilhadas por uma comunidade, formando uma visão particular da realidade que constitui a base da maneira segundo a qual a comunidade organiza a si mesma. É necessário que um paradigma seja compartilhado por uma comunidade. Uma pessoa isolada pode ter uma visão-de-mundo, mas um paradigma é compartilhado por uma comunidade" (Capra & Steindl-Rast, 1994, p. 43).

Os Quadros 1.1, 1.2, e 1.3 mostram três abordagens da grande mudança de paradigma que está ocorrendo no início do século XXI.

Quadro 1.1 – Mudança de Paradigma (conf. Morin, 1978, 1981, 1982, 1983, 1987, 1991 e 1992).	
PARADIGMA SIMPLIFICADOR	PARADIGMA DA COMPLEXIDADE
Epistemologia da simplificação (disjunção e redução)	Epistemologia da complexidade (relacionalidade e dialógica = distinção, conjunção e implicação)
Lógica disjuntiva clássica	Dialógica; lógica imprecisa (<i>fuzzy logic</i>)
Especialização e abstração	Generalidade e concretude
Pensamento simplificador, unidimensional, fragmentado, parcelar, compartimentado, cartesiano	Pensamento complexo; pensamento contextualizado e globalizado, multicultural; conhecimento multi-dimensional; transdisciplinaridade; reintrodução do sujeito no objeto; relato da Realidade
meanicista, reducionista; mutilação da Realidade; racionalização	Tradição crítica
Tradição objetificadora	En-ciclo-pédia
Enciclopédia	Variedade das regularidades e irregularidades
Regularidades e regula(riza)ções	Conhecimento epistêmico; contexto; evolução; antecedentes
Barbárie metodológica; saber patológico, inteligência cega (erro, ignorância e cegueira)	Análise e síntese recursivas
Análise	Caosmo e Uni-pluriverso*
Caos <i>versus</i> Cosmos; Universo	Neguentropia = in-forma-ação organizacional
Entropia; degradação	Re(cursividade) organizacional
Ordem pura; irreversibilidade	Emergências; evolução; sistemas; conjuntos
Objetos (positivistas)	Endocausalidade; causalidade generativa; auto-organização
Causalidade mecanicista linear externa; ordem geométrica	Criação (<i>poiesis</i>) = criar
Produção tecno-econômica (copiar)	Hologramática ; holograma
Paradigma social (= "Grande Paradigma do Ocidente"; "O Método IV", 1992, p. 193-4)	Reenraizamento terrestre
Oposições (sujeito X objeto; alma X corpo; espírito X matéria; qualidade X quantidade; finalidade X causalidade; sentimento X razão; liberdade X determinismo; existência X essência)	Era planetária (contexto planetário); consciência ecológica planetária
Auto-adoração do sujeito individual (individualismo);	Mundialização das idéias
Auto-adoração do humano (humanismo; antropocentrismo; impessoalidade)	Terra-Pátria (pátria terrestre)
Auto-adoração do étnico (racismo)	Normas antro-po-éticas
Auto-adoração do nacional (nacionalismo)	Reorganização ("civilização") das idéias
Hiperobjetividade científica X hipersubjetividade individual; materialismo (consumismo)	Novo modelo de interpretação do Mundo
Dissociação; velocidade (arrebatamento)	Biocentrismo
Tecnociência ("núcleo e motor da agonia planetária"); problemas críscos	Ambientalização do saber
Desenvolvimento = progresso (subdesenvolvimento)	Pensar global, agir local
Real = tudo que é quantificável	Pensar local, agir global
Crise universal do futuro; política de estados nacionais	Sorrisos, lágrimas e gargalhadas universais
Dominar a Terra	Associação; desaceleração
	Metatécnica; nova percepção, soluções sistêmicas; prudência
	Dialógica desenvolvimento-ambiente (meta-desenvolvimento); a Realidade comporta Mistério)
	Engendrar outro futuro (revolucionar o devir); política planetária
	Cuidar, arrumar, cultivar, habitar a Terra (tornar-se a consciência da Terra)

* O conceito de *Homo sapiens demens* se junta a estes conceitos fundamentais na obra de Edgar Morin.

Quadro 1.2 – Mudança de Paradigma (conforme Capra, 1985, 1986 e 1997).

PARADIGMA CARTESIANO-MECANICISTA NEWTONIANO	PARADIGMA HOLÍSTICO, SISTÊMICO, ECOLÓGICO
<p>Tematização das partes (=análise); as partes Mundo como uma coleção de partes dissociadas</p> <p>Pensamento analítico, cartesiano-mecanicista</p> <p>Pensamento auto-afirmativo (racional, análise, reducionista, linear)</p> <p>Centralização na estrutura</p> <p>Estrutura</p> <p>Ciência objetiva; busca da verdade e da certeza; Tentativa de estabelecer descrições verdadeiras</p> <p>Metáfora do conhecimento como construção</p> <p>Dualismo de opostos; lógica e paradoxo <i>karma; maya</i></p> <p>Ecologia rasa</p> <p>Energia fóssil e nuclear</p> <p>Valores auto-afirmativos (expansão, competição, quantidade, dominação)</p> <p>Dominação hierárquica, militarista, capitalista e industrialista</p> <p>"Progresso"; crescimento econômico puro (Desenvolvimento)</p>	<p>Tematização do todo (= holismo); o todo Mundo como um todo integrado ("O todo é maior do que a soma das partes.")</p> <p>Pensamento sistêmico ("Os sistemas não podem ser entendidos pela análise"; <i>A Teia da Vida</i>, 1997, p. 41); pensamento contextual (processual)</p> <p>Pensamento integrativo (intuitivo, síntese, holístico, não-linear)</p> <p>Centralização no processo</p> <p>Teia ("malha") ou rede*</p> <p>Ciência epistêmica; conhecimento aproximado e provisório; Descrições aproximadas da Realidade</p> <p>Metáfora do conhecimento como rede</p> <p>Conectividade (conexidade)</p> <p>Dinamismo dual cíclico; <i>koans</i> (yin-yang) <i>yoga, do, Tao</i> (moksha, satori, samadi, nirvana)</p> <p>Ecologia profunda + ecofeminismo</p> <p>Idade solar</p> <p>Valores integrativos (conservação, cooperação, qualidade, parceria)</p> <p>Ecofeminismo</p> <p>Auto-organização (autopóiese, Gaia, caos, fractais)</p> <p>Sustentabilidade</p>

* O conceito de **rede** é fundamental na obra de Fritjof Capra e "significa uma forma de organização não-linear dos componentes de um sistema, que se influenciam reciprocamente através de diversos 'caminhos', e não segundo uma linha causal única e exclusiva" (Capra, 2002, p. 22 – nota de rodapé do tradutor).

Quadro 1.3 – Mudança de Paradigma (conforme Rohde, 1995 e 1996).

PARADIGMA NATURALISTA	PARADIGMA EPISTÊMICO AMBIENTAL
<p>Ciências Naturais e Sociais Educação científica formal Sujeito epistêmico aristotélico; o observador observa externamente a efetuação da Natureza; Natureza (teoricamente) intocada pela ação humana; ordem explicada Sujeito cognoscente X objeto cognoscível Empíria ingênua Perspectiva de abordagem antropocêntrica Efetuação natural inconsciente de si mesma</p> <p>Ciência empírica descritiva e classificatória; o Mundo já está pronto e acabado Produtos: geosfera e biosfera <i>Homo sapiens sapiens</i> dentro dos ecossistemas e das bacias hidrográficas Quaternário como período geológico atual O planeta Terra como local ideal para a vida; "Espaçonave Terra" economicista Disciplinas Lógica Geometria euclidiana Determinismo mecanicista</p> <p>Caminho da explicação cartesiano-mecanicista Ética antropocêntrica Espaço como lugar abstrato Mudanças locais escamoteadas, minimizadas ou desprezadas Disjunção entre Natureza e Sociedade(s) Valores econômicos Foco no lucro (reparação, redução de custos) Tecnologias (<i>mais</i>) limpas Energia fóssil e nuclear Economia Neoclássica; Economia tradicional; Economia linear Desenvolvimento econômico Educação disciplinar formal</p>	<p>Ciências Ambientais Reeducação científica (mudança de paradigma) Sujeito epistêmico ambiental; o observador observa a reprocessualidade (histórica) da Natureza e dos humanos (o observador observa a si mesmo); Natureza efetuada alopoieticamente pela ação humana; ordem implicada Sujeito no objeto Empíria ambiental Perspectiva de abordagem multicêntrica Efetuação humana autopoiética e alopoiética autoconsciente Ciência sistêmica; o Mundo é construído prática e teoricamente pelos seres humanos; contexto histórico Produtos: sociosfera e tecnosfera <i>Homo sapiens sapiens</i> como agente geológico global; a Humanidade como uma nova força no Universo Quinário (Tecnógeno) como período geológico atual Teoria de Gaia; a vida molda o planeta; a Terra é um superorganismo vivo auto-regulado e auto-evolutivo Inter e transdisciplinaridade Dialógica Geometria não-euclidiana, holograma e fractais Contingência, catástrofes, liberdade humana (ética) Holograma Caminho da compreensão do contexto (hermenêutica) Ética biocêntrica (Bioética) Topofilia Mudança global como fenômeno ambiental e histórico em andamento Reprocessualidade Valores ecológicos Foco na vida (prevenção, segurança) Princípio de Emissão Zero - ZERI Era solar Economia Ecológica; Economia circular; ("Transcendendo a Economia") Reenvolvimento ambiental Educação ambiental</p>

1.2 – A METAFÍSICA DA EFETUAÇÃO

Desde o início da Filosofia, quando ainda era a "Ciência universal do ser" aristotélica, ou a clássica "Filosofia primeira" (Hessen, 1987 [1926]) a tarefa fundamental da **metafísica** era investigar a essência das coisas, as conexões e o princípio último da Realidade.

As acusações, que existiram de longa data, de que a metafísica constituiria um palavrório inútil, de seqüências de proposições destituídas de qualquer sentido, chegaram ao seu ápice na vigência do **positivismo lógico**, que lhe retirava o seu direito de ocupar um lugar no domínio do conhecimento do Real. A metafísica era, pelo princípio de verificabilidade, reduzida ao estatuto de seqüências de sinais vazias de sentido (pelo menos lógico e empírico) e o campo do conhecimento fatural, reservado para as Ciências Naturais.

Mas, se o domínio do conhecimento é esgotado apenas pelas Ciências empíricas, pela matemática e pela lógica, qual o sentido do empirismo lógico enquanto sistema: como validar a proposição que afirma a validade da própria verificabilidade? A precária solução, dentro dos próprios limites do positivismo lógico foi substituir a "verificabilidade" pela "confirmabilidade", a possibilidade de uma confirmação gradual, pela quantidade de evidências empíricas, lógicas e matemáticas a favor de uma proposição (inclusive metafísica).

Esta situação-limite exagerou a circunstância vigente desde o início das Ciências Naturais, na qual a Teoria do Conhecimento disponível e a própria prática destas Ciências opunha-se, de maneira radical, contra a possibilidade de recorrência, conjunção ou articulação com uma filosofia especulativa da Natureza, uma metafísica.

Entretanto, o lugar de uma Filosofia-da-Natureza, da necessidade de uma metafísica, está colocado novamente na Ciência contemporânea. É o próprio matemático René Thom [1923-], criador da Teoria da Catástrofe, que – por exemplo – defende e promove, hoje, uma abordagem global e holística dos fenômenos naturais, "a reabilitação da *Naturphilosophie*, depurada de seu idealismo e de sua componente romântica" (Jacob, 1989, p. 240-1).

É na filosofia de um legítimo representante do idealismo absoluto alemão (Bicca, 1989) que se encontra, conforme será demonstrado a seguir, uma abordagem muito complexa, rica, instigante e – ainda – inexplorada na Filosofia-da-Natureza e que, com a atualização necessária, permite colocar o futuro ambiental como tarefa da Filosofia (Schmied-Kowarzik, 1993), através do pensar a relação ativa do Homem com a Natureza.

De fato, a filosofia de Friedrich Wilhelm Joseph **Schelling** [1775-1854] possui várias componentes¹¹: absoluta, idealista, romântica e, também, real¹². Esta porção **real**, entendido real como "confirmável" do ponto de vista científico, epistemológico e paradigmático, será desenvolvida até ser alcançada a relação entre metafísica e a situação atual do planeta Terra, ou seja, a chamada **mudança global**, a questão ambiental planetária.

Schelling (1988 [1799]) esclarece a dualidade *Natura naturans* X *Natura naturata* através do conceito de **produtividade**.

A *Natura naturans* é produtiva, possui produtividade própria perene incondicionada (ou "pura"), e não depende de nenhuma condição, tendo o estatuto de "sujeito" (produtivo), é uma autêntica *causa sui*, uma existência em si mesma. Esta visão iguala a *Natura naturans* ao conceito de "primeiro motor não-movido" – *causa sui* – (= Deus) de Aristóteles.

¹¹ As componentes "não-reais" são essencialmente filosóficas: "Estas [conjecturas, G.M.R.] são do campo da filosofia, que supre racionalmente a ausência de fatos reais" (Crampe-Casnabet, 1994, p. 105).

¹² Não é sem motivo que a filosofia de Schelling, onde "o problema fundamental é o do verdadeiro sentido da existência humana" (Münster, 1993, p. 82) tenha exercido influência tão acentuada na obra de Hegel (Neuser, 1993), última filosofia sistemática completa. Cabe registrar que uma nova proposta de filosofia sistemática, uma ontologia que se dedica sobremaneira à questão da contingência, foi apresentada - contemporaneamente - pelo Prof. Carlos R. V. Cirne-Lima, da PUC-RS (Cirne-Lima, 1996, "*Dialética para Principiantes*"; a respeito, ver também Cirne-Lima, 1993, "*Sobre a contradição*").

A *Natura naturans* é idéia, hipótese não-tematizável (atingível), pelas Ciências Naturais.

Já a *Natura naturata* é produto, o "grande produto" condicionado, resultante de uma causalidade já dada, que resulta de uma limitação da produtividade e possui o estatuto de "objeto"; é o "Grande Objeto", o primeiro causado, as formas concretas.

A produtividade precisa ser contida para resultar o produto¹³, o que equivale dizer que "todo fenômeno *natural* é produtividade limitada" (Schelling, 1988 [1799], p. 49).

Schelling coloca, assim, uma teoria da dupla fundamentação¹⁴, uma idéia especulativa da Natureza e seu significado para as Ciências Naturais:

"A Natureza como grande produto (*Natura naturata*) nós chamamos de Objeto (apenas sobre esta vai toda a Empíria). A Natureza como produtividade (*Natura naturans*) nós chamamos de Sujeito (apenas sobre esta vai toda a Teoria) (Schelling, 1988 [1799], p. 33).

[...]

"A produtividade permanecerá, mas não o produto" (Schelling, 1988 [1799], p. 51).

A questão inicial, que deve ser colocada quando abordada a temática da efetuação da Realidade, é a decisão inarredável quanto a considerar a ação humana incluída dentro do agir - da produtividade - da Natureza ou, ao contrário, considerá-la concorrente (ou – ao menos – concomitante) com aquela. No segundo caso, os seres humanos estarão, de maneira definitiva, agindo implicativamente em relação à Natureza.

Neste trabalho é assumido que existe uma dupla efetuação: uma "natural" e outra "humana". Vários tipos de argumentação podem ser utilizados para demonstrar que esta pressuposição é correta e eles serão, realmente, apresentados a seguir. As particularidades das duas efetuações são mostradas no Quadro 1.4.

Mas, para tema tão definitivamente filosófico, convém registrar - de início - o juízo de um consagrado filósofo, que passou a maior parte do seu tempo estudando e procurando compreender a Razão e o Agir humanos, sobre esta questão. O *sábio de Königsberg* já escrevia assim na *Crítica da Faculdade do Juízo*:

"É que a razão humana sabe dar às coisas um acordo com as suas idéias arbitrárias, para o que o próprio homem não estava predestinado¹⁵ pela natureza" (Kant¹⁶, 1993 [1793], p. 211).

Esta capacidade originária, única e contingente dos seres humanos de não serem totalmente determinados pode ser, atualmente, abordada em termos de auto-organização, por *autopóiesis* ou *alopóiesis*.

¹³ "Organização, para mim, não é em geral nada outro que o fluxo retido de causas e efeitos" (Schelling, 1973 [1804], p. 228).

¹⁴ Sobre esta temática das duas Naturezas (*Natura naturata x Natura naturans*), ver Larrère & Larrère, 2000, p. 67-120. A filosofia de Descartes está para a *Natura naturata* assim como a filosofia de Espinoza está para a *Natura naturans* (Larrère & Larrère, 2000, p. 79).

¹⁵ Este fato, descrito em outras palavras, implica no abandono da tentativa de fundamentação naturalista da Ética: "...para Kant, a natureza humana é uma natureza racional, o que equivale a dizer que a natureza nos fez livres, mas com isso não nos disse o que fazer, concretamente" (Valls, 1994, p. 64).

¹⁶ No original alemão: "Denn seine Vernunft weiß den Dingen eine Übereinstimmung mit seinen willkürlichen Einfällen, wozu er selbst nicht einmal von der Natur prädestiniert war, zu geben" (Kant, 1995 [1793], p. 331).

Em termos contemporâneos¹⁷, se uma "*organização autopoiética* é realizada como uma unidade autônoma e auto-sustentada através de uma rede independente de processos produtores de componentes tais que os componentes, pela sua interação, geram recursivamente a mesma rede de processos que os produziu" (Zeleny, 1977, p. 13), verificando-se que, portanto, "o produto de uma organização autopoiética não é diferente da própria organização" (Zeleny, 1977, p. 13) e se "em contraste, o produto de uma organização **alopoiética** é diferente da organização mesma" (Zeleny, 1977, p. 13), então é possível pôr a efetuação humana no contexto da Teoria de Auto-Organização.

Quadro 1.4 – Particularidades das duas efetuações.		
EFETUAÇÃO	NATUREZA ("NATURAL")	<i>Homo Sapiens</i> ("HUMANA")
CARACTERÍSTICAS		
TIPO	amoral	moral e ética
DOMÍNIO	Natureza	Culturas
TEMPO	cósmico, geológico e biológico "normal"	histórico "acelerado"
CONSCIÊNCIA	inconsciente de si mesma	autoconsciente (=> ética)
SISTEMA	Natureza	Sociedade(s)
ESFERAS (PRODUTOS)	geosfera, biosfera	sociosfera, tecnosfera
OPERAÇÃO	criação da Realidade (auto-organização)	modificação (e destruição) da Realidade

1.3 – AS DUAS EFETUAÇÕES

A **efetuação humana**, que difere da **efetuação natural**, constitui - assim - uma efetuação organizacionalmente aberta e não-determinada em estado pela estrutura própria da espécie humana, configurando parcela sistêmica alopoiética, de características mecanísticas, maquinicas e inventivas. O conjunto dos seres humanos não é mais um agente que "descobre" o Mundo preexistente, mas que o constitui por uma atualização. Este intervir humano maciço nos fenômenos inicia a epocalidade ambiental¹⁸.

Assim é que:

¹⁷ O catastrofista Buffon, na sua "*Epoche della natura*", integrando a concepção historicista da Natureza, ainda não possuía referencial teórico adequado, mas já pressentia assim a efetuação humana: "O estado em que vemos a natureza hoje, por exemplo, é obra tanto nossa quanto dela; nós soubemos temperá-la, modificá-la, dobrá-la às nossas necessidades, aos nossos desejos; nós conhecemos, cultivamos, fecundamos a Terra: seu aspecto atual é portanto bem diverso daquele dos tempos que precederam à invenção das artes" (Buffon, *Epoche della natura*, Turim, 1960 *apud* Quaini, 1983, p. 60).

¹⁸ A imensa capacidade humana de transformação alopoiética da Natureza já foi assim vislumbrada por Francis Bacon: "Engendrar e introduzir nova natureza ou novas naturezas em um corpo dado, tal é a obra e o fito do poder humano. E a obra e o fito da ciência humana é descobrir a forma de uma natureza dada ou a sua verdadeira diferença ou natureza naturante [no original, "*naturam naturantem*", G.M.R.] ou fonte de emanação (estes são os vocábulos de que dispomos mais adequados para os fatos que apresentamos)" (Bacon, 1973 [1620], p. 99).

"Atualmente é possível iniciar processos que antes não ocorriam na Terra" (Kesselring, 1992, p. 34).

Iniciar, neste sentido, é sinônimo para "engendrar", "produzir", "influir", "gerar", "provocar", "acelerar", "induzir", "intensificar", "magnificar", "subordinar", "desocultar", "acessar", "irromper", "derivar" e "ampliar".

Desta forma, levando em conta a Epistemologia Ambiental (Rohde, 1995 e 1996) é possível estabelecer a definição de uma Ciência Ambiental.

Ciência Ambiental é aquela ciência que leva em conta a processualidade entre a efetuação natural e a humana¹⁹, a complexação artificial da complexidade natural, as relações interativas entre os sistemas naturais e sociais (ou culturais). As **Ciências Ambientais** podem, portanto, ser postas como o estudo da efetuação alopoiética humana:

"A ciência ambiental, assim caracterizada, inexoravelmente compartilha dos dois grandes territórios das ciências físicas e das ciências humanas e sociais, mas por interação, não por justaposição. Não pode escolher entre o método daquelas e o destas. Precisa inventar o seu próprio" (Mendes, 1993, p. 19).

Se do ponto de vista da epistemologia clássica as Ciências Humanas se caracterizam pelo fato de que *o objeto também é sujeito* (Rabuske, 1993, p. 59), neste mesmo tipo de enfoque resultaria que, ao menos em parte, as **Ciências Ambientais** seriam aquelas em que **o sujeito é igualmente objeto**.

Igualmente, se, conforme o filósofo Karl-Otto Apel, nas Ciências Humanas não é possível a neutralidade axiológica (Rabuske, 1987, p. 80), o mesmo critério é válido para as Ciências Ambientais.

A **Ciência Ambiental** possui uma dimensão histórica e uma componente ética que se originam da parcela humana das efetuações envolvidas. A sua historicidade e a ética inerente são examinadas, em detalhe, em outros lugares deste trabalho.

Na **Ciência Ambiental** pode-se identificar, pelo menos, três diferentes níveis:

1 - **nível teórico** - no qual é abordada a efetuação humana como modificadora do Real e, em decorrência, do campo epistêmico;

2 - **nível sistêmico** - no qual são abordadas as interações (artificiais) do Homem com a Natureza, a mudança global, os *feedbacks* entre sistemas naturais e sistemas culturais, os efeitos e impactos antropúrgicos sobre o meio ambiente; e feitas previsões (pós-dicções ou extrapolações, conforme Schumm, 1998, p. 7);

3 - **nível empírico** - no qual se abordam os resíduos, as emissões, os ruídos, os efluentes, etc.

A **Ciência Ambiental** focaliza, portanto, mais a processualidade do que os objetos, mais as interações do que os compartimentos; é mais conjuntiva do que parcelar; não se esgota na **perspectiva do olhar analítico**, mas instaura - em contrapartida - a **leitura interpretativa**.

A efetuação humana alopoiética vem carregada com contingência e esta, por sua vez, implica uma componente ética.

Assim, tendo em vista os inúmeros episódios de **catástrofes** já registrados na história da Terra (Albritton Jr., 1989), a observação de catástrofes em nosso sistema solar (Billebaud & Lebreton, 1994; ESA, 1994 e Seidenfaden, 1994) e considerando a mudança global como uma catástrofe em potencial, é possível tabular a etiologia das catástrofes, apresentada no Quadro 1.5. Esta classificação leva em conta sua tipologia, sua cientificidade e a presença de implicação ética.

¹⁹ Tendo em vista os riscos naturais e humanos (e sua interação) que existem nesta processualidade, é possível abordar a inserção das Ciências Ambientais dentro das Ciências Cindínicas, ou seja, aquelas ciências que se dedicam a compreender e prever os acidentes, catástrofes e perigos (Kervern, 1995); este fato as inclui dentro da perspectiva de uma epistemologia, uma fenomenologia e uma ética cindínicas (Kervern, 1995).

Antes de tudo, esta "consciência *kantiana*" torna o animal humano algo muito especial: diferentemente da produtividade inconsciente da Natureza, o Homem representa a auto-organização consciente. Assim, o Homem é a "parte" consciente (ou "pensante") da Natureza e, além de constituir um compartimento novo (a "noosfera")²⁰, tem papel também diferenciado.

Quadro 1.5 – Etiologia das Catástrofes.		
TIPO	CIENTIFICIDADE	IMPLICAÇÃO ÉTICA
Episódios catastróficos da História Geológica (Meteoritos, extinções em massa, nível do mar, etc.)	Fato científico e histórico	Ausente
Colisão do cometa Shoemaker-Levy com Júpiter (16 de julho 1994) ²¹	Fato científico "puro"	Ausente
Mudança global	Fato científico, ambiental, histórico e social	Presente

Dois momentos de contingência (I e II), representados resumidamente no Quadro 1.6 são necessários considerar para apresentar a emergência da auto-organização viva pensante na Terra, o *Homo sapiens sapiens*. Estes momentos representam, em termos filosóficos, a passagem do puro possível para a Realidade.

O **primeiro momento contingente** (I) é o advento do ser humano como espécie biológica e foi resultante do contraste contingência *versus* existência, em que o surgimento do ser humano situava-se entre a possibilidade de existir (em condições externas suficientes mas não necessárias, na visão de Auto-Organização) e a de não-existir. Uma vez instaurado o advento da espécie humana, ela já está no **momento de existência** e pronta para o segundo momento contingente (II).

O **segundo momento contingente** (II) é o da efetuação ("artificial"), que pode ser posto como a oposição entre "pode efetuar" e "pode não-efetuar" (1). Este passo, uma vez ultrapassado pela plena efetuação humana (hoje observável em escala global, geológica e planetária) ingressa no **momento de existência** (2) da efetuação, que é a situação humana atual, o reino da necessidade, a Realidade atualizada pela efetuação antropúrgica.

Ainda dentro do momento de existência (2) efetuator, o ser humano se autofocaliza e percebe que suas ações, seus atos são destrutivos:

"Parece haver pouca dúvida, entretanto, que a raça humana é uma catástrofe ecológica" (Boulding, 1991, p. 22).

²⁰ Assim pode-se inclusive postular que: "O Noozóico é o período geológico em que emergem os "animais pensantes". É a época do aparecimento e depois da dominação do Homem no planeta."

[...]

"O Noozóico é um neologismo que tem o interesse de cobrir todo o período em que existe o homem. O termo geológico que engloba os dois últimos milhões de anos é era quaternária. Teremos que utilizar ambos" (Allègre, 1994, p. 193).

²¹ Este acontecimento é considerado, por muitos astrônomos, como "o evento cósmico do milênio".

Quadro 1.6 – Momentos de contingência da efetuação humana.	
MOMENTO DE CONTINGÊNCIA (I)	
CONTINGÊNCIA	{ pode existir ou pode não -existir
EXISTÊNCIA	{ existe e não pode não-existir
MOMENTO DE CONTINGÊNCIA (II)	
CONTINGÊNCIA(1)	{ pode efetuar ou pode não -efetuar
EXISTÊNCIA(2)	{ não pode não -efetuar = efetua (destrói)
CONSCIÊNCIA(3) (ÉTICA)	{ pode efetuar mas deve não-efetuar (não destruir)

Este aspecto destrutivo da efetuação que se abate sobre seu próprio realizador é descrita de duas maneiras distintas mas muito próximas:

"O homem está ameaçado em sua própria vida pelo que ele mesmo produziu" (Ladrière, 1988, p. 14).

"Esta espécie, a nossa, já está ameaçada de extinção por meios desenvolvidos por ela própria. Acumulou conhecimentos e capacidade de ação sobre a realidade, que resultam num enorme poder concentrado em cada um de nós" (D' Ambrosio, 1997, p.10).

Semelhante risco potencial de autodestruição é ignorado completamente pelo discurso da História triunfante e progressista, na forma de **uma contradição²² performática em escala planetária**: a Humanidade está diante da possibilidade de uma catástrofe devido ao desmantelamento ecosférico

²² Ao menos filosoficamente, "...a longo prazo só há uma perspectiva: o processo corrosivo de autocontradição e, ao final, a autodestruição" (Cirne-Lima, 1994, p. 445). Desta forma é que: "Sistema e Meio Ambiente não podem estar em contradição" (Cirne-Lima, 1996, p. 180).

anteriormente referido e afirma, através do discurso histórico, o "progresso da civilização". Na verdade, "hoje, a relação entre sistemas naturais e culturais é insustentável e ameaça a continuidade da vida" (Grün, 1994, p. 172).

A consciência de que a Terra está ameaçada pela espécie humana permite distinguir dois aspectos distintos:

"Os homens ameaçam seu planeta e tendem a perpetrar um gigantesco suicídio coletivo do qual nada escapará.

Certo, este temor não é novo. Desde a aparição dos apavorantes artefatos de destruição que constituem as bombas termonucleares, os espíritos lúcidos notaram que o homem estava doravante capaz de estragar toda a superfície do planeta, de aniquilar todo traço de vida. Este perigo não desapareceu. Mas a ele se junta hoje um outro, mais difuso, multiforme, lento, dissimulado, e portanto também implacável. À força de explorar o planeta, de o cultivar, de o construir, de extrair suas riquezas, de disseminar seu dejetos; à força de modificar a natureza a seu proveito, o homem terminou por colocar em perigo os equilíbrios que são a própria base de sua sobrevivência" (Allègre, 1990, p. 7).

Esta contradição performática²³, com a sua imensa possibilidade de autodestruição, surge justamente da negação do **momento da consciência** (3), o momento da ética, e segue a regra própria das contradições performáticas, surgidas sempre da negação da ética:

"Como se deve, por princípio, evitar contradições, a escolha da síntese é uma ação ética. Deve-se, na vida prática, escolher aquela síntese na qual a contradição está melhor superada e guardada" (Cirne-Lima, 1994, p. 446).

Entendendo-se "A preocupação ética, como preocupação com as conseqüências que nossas ações têm sobre o outro..." (Maturana R., 1999, p. 72) e se, ainda, entender-se a Ética como o campo do conhecimento capaz de orientar (prescrever) o agir humano (Varela, 1992), então a questão ambiental coloca, para a Ética, o problema de "um redimensionamento do lugar ocupado pelo homem na natureza" (Grün, 1994, p. 171).

A resolução do atual paradigma cartesiano-newtoniano (axiologicamente falido) começa com duas premissas básicas:

1 - "...somos parte do problema e parte da solução"; [...]

2 - "é necessário que saibamos o que não está bem" (Grün, 1994, p. 173).

A construção de uma Ética Ambiental (Jonas, 1984; Grün, 1996 e Hösle, 1993), de um paradigma bioético (Hottois, 1992), é uma tentativa de ir além da visão que considera a Natureza como um mero objeto, sem valor:

"O fato é que temos sido educados e educamos orientados por um universo de sentido que se tornou axiologicamente inapropriado para a compreensão da complexidade moral do mundo contemporâneo. Toda educação moderna baseia-se no pressuposto de que o Universo é sem valor" (Grün, 1994, p. 183).

Deste fato resulta que:

"Daqui para frente, uma educação, que não seja ambiental, não é educação de modo algum" (Grün, 1994, p. 188).

²³ Sobre a contradição performática, ver Cirne-Lima, 1991; Cirne-Lima, 1993, p. 37-41 e 104-122 ("*Sobre a contradição*") e Cirne-Lima, 1994.

A **educação ambiental** assume, portanto, o papel central de reversão do processo destruidor, através da conscientização de populações (cooptadas pelo mercado, consumidoras, decisoras, etc.), buscando realizar um deslocamento do lucro para a vida:

"A ameaça associada a uma aparente irreversibilidade do processo é compensada por uma tomada de consciência da fragilidade desse estilo de aquisição de conhecimentos e capacidades" (D' Ambrosio, 1997, p. 11).

À tarefa emancipatória do Homem proposta nas três perguntas de Kant ("O que podemos saber?", "O que podemos fazer?" e "O que devemos esperar?") pode-se, agora, juntar mais duas perguntas, igualmente emancipatórias:

1 - que tipo de planeta queremos?;

2 - que tipo de planeta podemos obter?

O futuro ambiental, como se pode prever nos trabalhos filosóficos de Kant, Hegel, Schelling e Marx, é decididamente – também – tarefa filosófica (Schmied-Kowarzik, 1993).

1.4 – MUDANÇA GLOBAL E EPISTEMOLOGIA AMBIENTAL

A partir da identificação dos dois tipos de abordagem hoje existentes sobre a **mudança global**, a científica-empírica e a técnica-prática, fica claro que a delimitação, o alcance e as premissas das Ciências Ambientais – a Epistemologia Ambiental – tem de desempenhar um papel fundamental no estudo da mudança global, principalmente se for levado em conta a situação hoje existente nas tentativas que pleiteiam focalizar esta delicada questão.

Estas duas tentativas, ambas em pleno andamento e ocupando milhares de cientistas e técnicos, estão irregularmente colocadas, não focalizando corretamente a temática que tentam situar. A abordagem científica-empírica ignora (ou finge ignorar) que é o *Homo sapiens sapiens* a causa desta incerteza e, assim, tenta aplicar a **antiga empiria** a uma situação que só **uma nova teoria** pode dar conta. Já a abordagem técnica-prática pretende um consenso ainda não existente sobre esta causa, dando uma resposta tecnicista a um fenômeno cuja origem é realizada socialmente.

Além disso, ambas as tentativas agem de maneira completamente descarregada quanto às inegáveis implicações éticas e sociais envolvidas nesta questão.

A **abordagem científica-empírica** toma a mudança global como um "desafio científico" e tem com objetivo principal reduzir incertezas da deriva terrestre (IGBP, 1992a), através da aquisição de dados confiáveis. O estudo da mudança global pelo Programa Internacional Geosfera-Biosfera ("*The International Geosphere-Biosphere Programme*" – IGBP) delimita estas incertezas a serem pesquisadas em várias interações na atmosfera, nos ecossistemas terrestres, no ciclo hidrológico, nos processos costeiros, nos oceanos e nas mudanças globais ocorridas no passado (preservadas em registros geológicos e biológicos)²⁴.

Assim, esta alegada redução de incerteza servirá para prever o resultado "do maior experimento geofísico do Homem" (IGBP, 1992a, p. 31).

A NASA, a Agência Espacial dos EUA, também possui um "Programa para a Mudança Global" (NASA, 1988) tendo três *motivações* básicas que perfazem a emergência de uma visão global:

- a Terra como um planeta;

²⁴ A respeito deste Programa, mantido pelo Conselho Internacional de Uniões Científicas, Governo da Suécia, UNEP e UNESCO, ver: IGBP, 1990a (Projetos centrais iniciais); IGBP, 1990b (fluxos costeiros e recursos oceânicos); IGBP, 1991a (START); IGBP, 1991b; IGBP, 1991c; IGBP, 1992a (reduzindo incertezas); IGBP, 1992b (o plano operacional) e IGBP, 1994 (plano de trabalho 1994-1998).

- a mudança global;
- a Ciência para benefícios práticos.

A **Ciência do Sistema Terrestre** (NASA, 1988, p. 22) inclui a mudança de escala temporal, o papel dos estromatólitos na composição atmosférica, as evidências da tectônica de placas, o papel global da água e a delicada questão dos paleoclimas (elos entre escalas temporais curtas e longas), além da influência - crítica e decisiva - do Sol. As incertezas sobre o efeito estufa ampliado constituem o núcleo do programa de pesquisa da mudança global norte-americano (Peck, 1991).

Enfocando a Terra como sistema global (Lange & Olbers, 1990), inicia-se a "missão à Terra"²⁵. O monitoramento contínuo dos compartimentos do ambiente terrestre (atmosfera, hidrosfera, criosfera, geosfera e biosfera) é também preocupação da Alemanha (BMFT, 1992).

A **abordagem técnico-prática** parte de um consenso tácito muito precário - mas assumido definitivamente - de que o ponto central da mudança global é o aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera terrestre²⁶ (de 280 ppmv da época pré-industrial para 360 ppmv na era industrial - cerca de 30%) e, a partir dessa premissa, parte para soluções (técnico-científicas) do problema. As soluções sociais ou econômicas, como a redução do uso de combustíveis fósseis não se enquadram, certamente, neste contexto.

A questão se limita, neste enfoque tecnicista, ao "seqüestro de carbono" (Hanisch, 1998), ou seja, a reduzir a emissão de gás carbônico pela sua captura e imobilização geoquímica ("disposição") de parcelas significativas, com programas muito ativos de pesquisa em andamento nos Estados Unidos ("Centros para Seqüestro de Carbono"), na Inglaterra, na Alemanha, França e no Japão.

O Projeto Captura CO₂ – PCC (*CO₂ Capture Project* – CCP, Wright, 2002, p. 1-3), em andamento desde o ano 2000, é uma iniciativa internacional de oito das maiores companhias de energia que visa a captura e o armazenamento do CO₂ emitido por fontes grandes e fixas, tais como turbinas, aquecedores e caldeiras. O objetivo do projeto – realizado com a participação de governos, ONGs e outros interessados – é, em médio prazo, apresentar tecnologias inovadoras que permitam à Sociedade humana acessar o uso dos combustíveis fósseis com emissões reduzidas de gases estufa. As três fases do projeto incluem revisão e avaliação (2000), análise (2001) e desenvolvimento de tecnologias (2001-2003).

Em janeiro de 2001 foi lançada a rede CO₂NET de pesquisa em seqüestro geológico do CO₂ (Greenhouse Issues, Jan. 2001). As soluções técnicas mais promissoras incluem:

- armazenamento sob a forma gasosa;
- armazenamento sob a forma líquida;
- uso e armazenamento químico;
- armazenamento em cavidades no subsolo (como antigos campos de gás natural), bacias sedimentares ou aquíferos sedimentares ("seqüestro geológico"; Projeto GEO-SEQ, segundo Benson, 2000);
- retenção sob a forma de gigantescas bolas insuladas de gelo seco;
- disposição sob a forma líquida no fundo marinho²⁷ ("seqüestro oceânico");
- remoção pela biomassa florestal²⁸ ou algal (algas ou microalgas).

Uma solução técnica suplementar é o aumento da eficiência da queima dos combustíveis fósseis, com a conseqüente diminuição relativa da emissão de CO₂ por tonelada de combustível utilizado.

²⁵ Para o monitoramento do efeito estufa ampliado, das chuvas acidificadas, da depleção ("buraco") na camada de ozônio e a sistemática destruição das florestas tropicais, está programado, além de outros, o satélite ENVISAT-1, com lançamento previsto para 1998 (ESA, 1993). A idéia é obter dados confiáveis em uma base global sobre problemas ambientais.

²⁶ Ver, por exemplo, "*Carbone Dioxide - the Big One*", na *Greenhouse Issues*, Dec. 1992, p. 4: "O dióxido de carbono (CO₂) é freqüentemente visto como o gás-estufa número um, contra o qual os outros são comparados. É o maior contribuidor aos gases-estufa na atmosfera que resultam de atividades humanas."

²⁷ Esta alternativa tem como base o fato de que os oceanos contém 95% do carbono circulando ativamente dentro da biosfera (IGBP, 1992a, p. 23) e encerram cerca de 40 trilhões de toneladas de carbono (não incluídos, aí, os sedimentos). Entretanto, há investigações que revelam (Düweke, 1992) que não se pode confiar na autodepuração da atmosfera pela absorção oceânica do dióxido de carbono.

²⁸ Neste caso inclui-se uma proposta brasileira, o "Projeto FLORAM" (1990).

A visão de que a Humanidade ultrapassou certos limites biofísicos do planeta (Meadows; Meadows; Randers, 1992 e Rohde, 1993) afirma que é necessário e urgente diminuir o tempo de respostas para problemas ambientais globais e problemas locais de âmbito mundial. Nesse sentido, as Ciências Ambientais terão papel central, uma vez colocadas de maneira exata.

No que tange à **estratégia de sobrevivência**, a Epistemologia Ambiental terá influência decisiva, pois tanto na escala planetária, no estudo das implicações da mudança global, como nos fenômenos localizados em regiões ou áreas restritas, as Ciências Ambientais são a área do conhecimento que está no núcleo destas questões e, assim, a correta delimitação de seu campo e sua abrangência desempenhará papel fundamental nesta tarefa científica. A tentativa de estabelecer disposições, estruturas normativas e regras, como - por exemplo -, em "Cuidando do Planeta Terra" (UICN/PNUMA/WWF, 1991a e 1991b) em uma perspectiva de buscar princípios para a sustentabilidade, só é factível levando em conta uma iteração entre a tomada-de-decisão e as Ciências.

A Agenda 21 claramente estabelece que:

"O conhecimento científico deve ser aplicado para articular e suportar os objetivos do desenvolvimento sustentável, através de avaliações científicas das condições atuais e prospectos futuros para o sistema terrestre. Estas avaliações, baseadas em inovações existentes e emergentes nas ciências, devem ser usadas no processo de tomada-de-decisão e nos processos interativos entre as ciências e realização de políticas" (United Nations, 1992c, p. 57).

Outro nexos que liga a questão do conhecimento, o correto balizamento teórico e científico, com a abordagem da mudança global é a dimensão humana desta mudança (Jacobson & Price, 1991) e a dinâmica social do aprendizado da mudança global (Worcester & Barnes, 1991), uma das maiores tarefas, das tantas a serem cumpridas pela educação ambiental.

Ainda, uma importante contribuição da exata colocação da epistemologia das Ciências Ambientais à questão ambiental é o enquadramento de muitos *males* humanos em uma perspectiva correta (Jollivet & Pavé, 1992, p. 8-9). A etiologia dos problemas sociais tratados pelos setores de saneamento, saúde pública, parcela da segurança e defesa civil mostra – nitidamente – o fator ambiental como contexto, como abrangência, como caso geral dos quais eles são caso particular, elemento reduzido. Portanto não é possível atuar nestes segmentos "humanos" fora do devido *locus* ambiental, fora do seu contexto de mudança local ou global.

O **posicionamento proposto** para a Epistemologia Ambiental nesta Tese, tendo em vista os recortes disciplinares atuais, prevê a abordagem da questão ambiental, através da inter e transdisciplinaridade, com diversidade de escalas e enfoques.

O **novo campo ambiental**, a efetuação humana alopoiética dos sistemas naturais, coloca a inter-relação entre Natureza-Sociedades em interfaces (materiais, energéticas, informacionais, simbólicas, efetucionais, etc.) e questões (problemáticas e hipóteses de trabalho), visando a superação do paradigma cartesiano disjuntivo.

As **Ciências Ambientais** buscam um conhecimento conjuntivo que sirva de base para uma nova articulação jurídico-normativa (**ética**), uma nova **situação decisória** e dê fundamento para a **educação ambiental**.

Este **novo paradigma ambiental** inclui múltiplos aspectos (Rohde, 1995 e 1996), tais como:

- uma necessária fundamentação **metafísica da efetuação**;
- a pressuposição da **existência da efetuação humana** que é concorrente à efetuação natural, ao menos no âmbito da Terra, ou seja, em escala geológica;
- a colocação da **efetuação humana como um fenômeno contingente** e deste fato extrai uma **implicação ética**;

- a busca do estabelecimento da **reprocessualidade** Homem-Natureza através dos princípios e do contexto da **Teoria de Auto-Organização**;
- a indicação da necessidade da adoção da **amostragem ambiental**;
- a referência à **componente histórica** do conhecimento ambiental e nela busca uma implicação da necessidade da **abordagem hermenêutica**;
- a incorporação de uma **abordagem unificadora sistêmica da Terra**.

1.5 – ABORDAGEM UNIFICADORA SISTÊMICA

A unificação epistemológica ambiental parte da **Terra como sistema** (Simon & DeFries, 1992, p. 11), em que a Ciência do Sistema Terrestre é uma espécie de extensão, generalização ou otimização das Geociências. Em círculos científicos *elegantes*, a expressão "Ciência do Sistema Terrestre", configura disfarce para a aceitação, por inteiro ou parcialmente, da Teoria de Gaia (Schneider & Boston, 1991 e Guerrero & Margulis, 1998, p. 36), que "considera que a vida é um fenômeno à escala planetária e toma como postulado que a Terra é um superorganismo vivo, auto-regulado e auto-evolutivo" (Lévêque, 1999, p. 80)²⁹. A influência das atividades desenvolvidas pelos seres humanos conecta-se aos processos do sistema terrestre natural que operam nas escalas de Tempo anteriormente apresentadas (Figura 1.1).

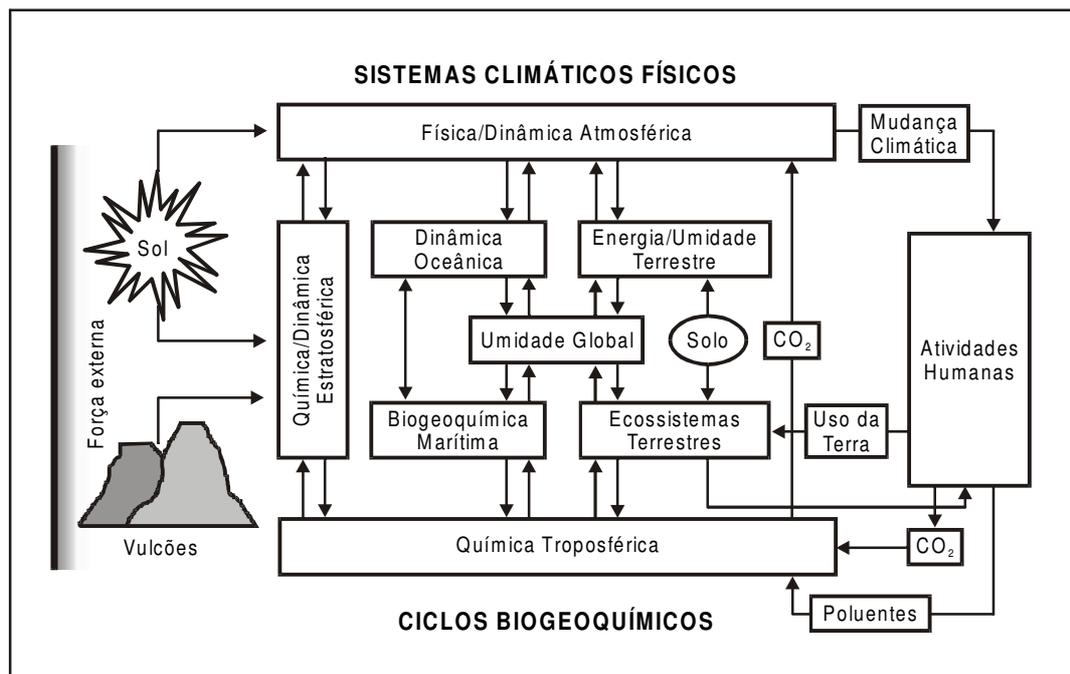


Figura 1.4 – Situação da Ciência dos Sistemas Terrestres no ano 2000. Seg. Stern; Young; Druckman, 1993, p. 181).

A precariedade do conhecimento do **sistema terrestre** é enorme, pois:

- 1 - a extensão e as conseqüências das ações humanas estão apenas começando a ser estudadas;
- 2 - há uma vasta lacuna na capacidade de síntese no conhecimento tentativamente necessário para descrever o sistema interativo terrestre;

²⁹ Entretanto, o relatório "Mudança Global e o Sistema Terrestre: Um planeta sob pressão" (Jäger et al., 2001, p. 2) afirma categoricamente que: "A Terra é um sistema que a própria vida ajuda a controlar".

3 - o esforço para o desenvolvimento de uma Ciência do Sistema Terrestre foi uma idealização de um modelo esquemático do sistema terrestre - "uma hipótese operacional de como as partes do sistema funcionam em conjunto" (Simon & DeFries, 1992, p. 16).

Esta tentativa de unificação epistemológica da questão ambiental global sonega, sem maiores preocupações ou explicações, vários aspectos importantes, tais como:

1 – a opção da Terra apenas contendo (ou "abrigo") uma porção viva (a "biosfera") ou ela vista como **um organismo vivo**, uma formulação científica existente desde 1785 (comunicação apresentada pelo geólogo James Hutton na *Royal Society of Edimburg*, em que ele recusava separar o mundo orgânico do mundo mineral) e que hoje é conhecida como Teoria de Gaia³⁰;

2 – a questão de se os resultados das atividades humanas **simplesmente se sobrepõem** (em forma somatória, produtória ou outra qualquer), ou constituem elas uma **forma** auto-organizativa diferente, autônoma e **emergente-contínua**³¹;

3 – já que o nosso laboratório "terrestre" disponível é o passado, encontrado em todo tipo de registro fóssil, como abordar-se-ão as porções não-assinaladas desta gravação;

4 – como ficarão situadas epistemológica e cientificamente as incipientes experiências de efetuação humanas já em andamento no nosso sistema solar (notadamente na Lua, em Marte e Vênus e em projetos tipo "Biosfera II"), já que em diversos aspectos, elas escapam completamente do "sistema terrestre".

A questão ética também não parece corretamente colocada pois apenas é registrado que:

"Embora cada um dos principais componentes do sistema terrestre tenha seus próprios mistérios, o efeito da atividade humana sobre o sistema pode ser a maior variável de todas. Pela primeira vez, as ciências sociais estão assumindo peso substancial no estudo do sistema terrestre enquanto pesquisadores e políticos lutam para discernir como a humanidade, este traço relativamente recente e terrivelmente poderoso da Terra, afeta as forças seculares que também ditam o futuro do nosso planeta" (Simon & DeFries, 1992, p. 27).

Uma visão geográfica permite afirmar (Santos, 1997) que há uma passagem da Natureza amiga à Natureza hostil, relação que anteriormente era cooperativa ("A natureza é atroz, o homem é atroz, mas parecem entender-se", Michelet, no *Tableau de la France*, 1833 *apud* Santos, 1997, p. 17):

"A história do homem sobre a Terra é a história de uma ruptura progressiva entre o homem e o entorno. Esse processo se acelera quando, praticamente ao mesmo tempo, o homem se descobre como indivíduo e inicia a mecanização do Planeta, armando-se de novos instrumentos para tentar dominá-lo. A natureza artificializada marca uma grande mudança na história humana da natureza. Hoje, com a tecnociência, alcançamos o estágio supremo desta evolução.

[...]

O homem se torna fator geológico, geomorfológico, climático e a grande mudança vem do fato de que os cataclismos naturais são um incidente, *um* momento enquanto hoje a ação antrópica tem efeitos continuados, e cumulativos, graças ao modelo da vida adotado pela Humanidade. Daí vêm os graves problemas de relacionamento entre a atual civilização material e a natureza" (Santos, 1997, p. 17).

³⁰ Sobre a Teoria de Gaia ver, principalmente, Lovelock, 1987, 1988, 1990a e 1990b; Weiner, 1988, p. 324-38; Margulis, 1990, Russel, 1991 e Margulis, 2001, p. 107-21.

³¹ No caso da mudança global parece muito claro que se possa visualizar um novo estágio fenomênico e, assim, afirmar: "Tal domínio relacional ou fenomênico não se pode deduzir das propriedades dos componentes do sistema porque surge com a composição" (Maturana R. & Varela G., 1997, p. 29).

Em uma visão profundamente marcada pela abordagem geocientífica pode-se afirmar que:

"Assim uma unificação dos conceitos está preparada. Mas enquanto que suas aproximações ainda tímidas e parciais começam a fundar aquilo que será talvez uma Geociência, o homem fez sua aparição no campo, tornando-se agente geológico, ator climático, emissor geoquímico. Ele perturba tudo, ele influencia tudo. Ele acelera tanto mais a aproximação das disciplinas, traz as ciências do planeta ao centro das preocupações sociológicas, psicológicas ou políticas de nossas sociedades.

As ciências da Terra serão as ciências do século XXI, como pensa Michel Serres? Recolocar a aventura humana e suas conseqüências para o ambiente pela perspectiva da história geológica permite precisar-lhe a dimensão e o alcance" (Allègre, 1990, p. 282-3).

O **posicionamento unificador sistêmico**, na verdade, é uma tentativa de constituir um caso particular da aplicação da Teoria dos Sistemas dentro da moldura do **posicionamento proposto**, tendo como temática a imensa questão:

"Para onde irão variar as tendências antropogênicas introduzidas no sistema terrestre?"

Esta visão aplicativa da Teoria dos Sistemas possui, entretanto, o viés de entender o Sistema Terrestre como uma extrapolação ampliada (ou "otimizada") das Geociências, tal como a Geologia Planetária estuda outros corpos do nosso Sistema Solar (Marte, Vênus, Mercúrio, por exemplo) e de fora dele (meteoritos, etc.). Além disso, as questões éticas, histórico-sociais e a necessidade de uma nova empiria não foram bem resolvidas. Por fim, resta a enorme lacuna, talvez tematizável apenas à luz da Teoria de Auto-Organização, sobre se a Terra **abriga** a Vida ou se ela é (ou "*está*") viva. A Teoria de Gaia observa o Mundo como um sistema, uma complexa rede de retroalimentações e controles que coletivamente regulam a superfície do planeta (Nisbet, 1991, p. 74); o que distingue Gaia dos outros conceitos globais é a homeostase, a auto-regulação. A vida e a Terra não reagem de maneira simples e aleatória, mas de forma a corrigir os desequilíbrios que se infligem mutuamente. De acordo com a Teoria de Gaia, a Terra é um organismo vivo que automaticamente regula seu ambiente de modo a torná-lo apropriado para a vida.

2 – A EFETUAÇÃO HUMANA ALOPOIÉTICA

"Qualquer experimento que seja experimento é profecia; o próprio experimentar é produção de fenômenos."

F. W. J. Schelling, 1799

O estabelecimento do fato de que os seres humanos são, como espécie (ou como conjunto = "Humanidade") um **animal efetuator alopoiético** em escala geológica e, também, planetária vem acompanhado da constatação que esta capacidade humana, entretanto, deve ser posta, identificada como uma clara ação não-planejada, não-prevista (ao menos em parcelas de tais escalas envolvidas), constituindo uma experiência em escala global fora de controle e com conseqüências imprevisíveis ou, ao menos, ainda não bem conhecidas.

Esta introdução do elemento de risco, de imprevisibilidade e de insegurança ambiental à escala global (geológica e planetária) permite, até certo ponto, a afirmação de que até o final do século XX foi a Era da Efetuação Primitiva, ou seja, uma ação humana global feita de forma inconsciente quanto às conseqüências sistêmicas. Esta era pode ser identificada com a "Idade de Ferro Planetária" (Morin & Kern, 1995).

2.1 – AS EFETUAÇÕES EM ESCALA GEOLÓGICA

A teoria da capacidade da ação humana **em escala geológica** é a temática central da Geologia Ambiental Crítica (Rohde, 1995 e Rohde, 1996). Esta escala de efetuação é realizada tanto na forma de processos exógenos e na maioria das manifestações dos processos endógenos terrestres.

A efetuação humana em escala geológica pode ser perfeitamente enquadrada no conceito de "O Homem como agente geológico" da Geologia Ambiental.

Estas efetuações alopoiéticas humanas perceptíveis nos processos geológicos internos e externos da Terra, isto é, possuem interpretação em escala geológica bem nítida e demarcada e são (Rohde, 1995 e 1996):

- paisagística;
- pedogênica;
- litológica;
- geodinâmica (sísmica, vulcânica, hídrica, massiva e erosional);
- fossilífera e
- geoquímica.

Ao reconhecimento de que o Homem é um **animal efetuator alopoiético** em escala geológica, entretanto, deve ser, contemporaneamente, acrescentado que muitas efetuações alopoiéticas globais de características químicas (inorgânica e orgânica; qualitativas e quantitativas), atmosférica e biológica ("biodiversidade"), extrapolam a abordagem geológica e permitem identificar uma clara ação humana em escala planetária.

Assim, a **efetuação humana geoquímica da atmosfera** (um compartimento externo terrestre) vai dar origem à mudança global e esta, uma alteração (efetuação) climática da Terra que só pode ser apropriadamente abordada se for considerada como transição à efetuação alopoiética em escala planetária.

Ainda em uma **visão química**, em especificidade qualitativa mas em escala geológica, verifica-se que a atual Tabela Periódica dos Elementos (*Periodic Table of Elements*, 1994) mostra 20 elementos artificiais, que não podem existir *naturalmente*. De fato, a partir de 92 prótons, um átomo tem um período de vida tão breve que já deve ter desaparecido da face da Terra e do próprio Universo. Desta forma, estes elementos não são encontrados na Lua e em Marte. Mas os **elementos artificiais**, com número atômico maiores do que 92 ("elementos transurânicos") são construção humana existindo, ainda que alguns de forma extremamente efêmera, no planeta Terra: Netúnio (93), Plutônio (94), Amerício (95), Cúrio (96), Berquélio (97), Califórnio (98), Einstênio (99), Férmio (100), Mendelévio (101), Nobélio (102), Laurêncio (103), Rutherfordório (104), Hânio (105), Seabórguio (106), Nielsbório (107), Hássio (108) e Meitnério (109). O Quadro 2.1 mostra alguns dos elementos artificiais, ou seja, elementos efetuados pelos seres humanos.

Assim, existem os elementos naturais (com número atômico de 1 a 92), os artificiais instáveis (com número atômico de 93 a 103) e os artificiais "virtuais" (de número atômico 104 ou maior), que têm existência extremamente efêmera, praticamente só existindo em experiências de laboratório muito complicadas.

Quadro 2.1 – Os mais recentes elementos artificiais e seus construtores.			
ELEMENTO	PRÓTONS (Nº ATÔMICO)	DURAÇÃO	CONSTRUTOR
Einstênio (Es)	99	207 anos	Albert Ghiorso (EUA, 1952)
Férmio (Fm)	100	80 dias	Albert Ghiorso (EUA, 1952)
Mendelévio (Md)	101	54 dias	Albert Ghiorso e Glenn Seaborg (EUA, 1955)
Nobélio (No)	102	58 minutos	Albert Ghiorso e Glenn Seaborg (EUA, 1958)
Laurêncio (Lr)	103	3 minutos	Albert Ghiorso (EUA, 1961)
Rutherfordório (Rf)	104	14 milissegundos	Georgy Flerov (Rússia, 1964)
Hânio (Ha)	105	1,8 segundos	Georgy Flerov (Rússia, 1967)
Seabórguio (Sg)	106	0,9 segundos	Albert Ghiorso (EUA, 1974)
Seabórguio (Sg)	106	10 segundos	Ron Loughheed (EUA, 1994)
Nielsbório (Ns)	107	0,1 segundo	Georgy Flerov (Rússia, 1976)
Hássio (Hs)	108	2 milissegundos	G. Münzenberg e F. Hoffmann (Alemanha, 1984)
Meitnério (Mt)	109	3,4 milissegundos	G. Münzenberg e F. Hoffmann (Alemanha, 1984)
"Ununnilium"	110	< 1 milissegundo	Peter Armbruster; Sigurd Hofmann; Gottfried Münzenberg, 1994
"Unununium"	111	< 1 milissegundo	Peter Armbruster; Sigurd Hofmann; Gottfried Münzenberg, 1994
"Ununbium"	112	< 1 milissegundo	Peter Armbruster; Sigurd Hofmann; Gottfried Münzenberg, 1995

Fonte: Venturoli, 1994, p. 76. Dados dos elementos 110 e 111 de Siegert, 1995 e do elemento 112 de Simen, 1996.

Já em particularidade **orgânica**, "existem 70 mil compostos químicos sintetizados pelos humanos" (Clark, 1989, p. 24; este dado é corroborado por White, 1980).

Na Geoquímica clássica, disciplina que dividiu a Realidade em compartimentos que vão desde o cosmo até os solos, passando pelas rochas, a integração destes compartimentos, na visão é feita pelo **ciclo geoquímico**, em que - em última análise - tudo é referido às diferenciações do manto terrestre que deram origem às demais geosferas³² hoje existentes. Esta Geoquímica tradicional centra-se nas questões de abundância, distribuição e valores limites ou limiares dos elementos químicos nos diversos compartimentos terrestres. Dentro deste paradigma naturalista, um desvio da norma prevista para a Realidade pelos valores estabelecidos pela Geoquímica clássica constitui um padrão químico anormal ou uma irregularidade e é denominada de "**anomalia**" (Rose; Hawkes; Webb, 1991).

Na Geoquímica clássica não há, entretanto, uma geoquímica da **antroposfera**, ocorrendo o conseqüente abandono das anomalias antropogênicas. Ela defronta-se com a mudança de paradigma, apenas³³ ao verificar que os ciclos biogeoquímicos (Butcher et al. [Eds.], 1994) possuem notável contribuição de origem antropúrgica, isto é, antrópica e antropogênica (Skopek & Váchal, 1989), como no caso do enxofre (Kellogg et al., 1972), do mercúrio (Johnson, 1997) e no dos impactos do uso de combustíveis fósseis (Bertine & Goldberg, 1971). A mesma influência antropogênica geoquímica pode ser determinada na quantificação das interações da Geosfera (Fyfe, 1981 e Nriagu & Pacyna, 1988), na emissão global antropogênica de elementos-traço para a atmosfera (Chadwick; Highton; Lindman, 1987), na imensa contribuição antropogênica (70-80%) para o ciclo atmosférico do mercúrio (Mason; Fitzgerald; Morel, 1994; com a quantidade de 240 t/ano, conforme Johnson, 1997), nas taxas de emissão antropogênica de metais-traço (Galloway et al., 1982) e na quantificação comparada de cinzas de carvão e vulcânicas emitidas para a atmosfera (Rohde, 1995 e 1996). É nos ciclos biogeoquímicos e na escala global que a abordagem clássica através das anomalias antropogênicas chega a um impasse epistemológico definitivo: as "anomalias" passam a ser a porção dominante, ocupando mesmo posição central nos processos (Butcher et al. [Eds.], 1994).

Chega-se, assim, à situação em que:

"As perturbações antropogênicas dos ciclos geoquímicos, incluindo os oceanos, nas escalas locais, regionais e globais foram consideradas para cerca de 70 elementos em *workshop* recente" (Meybeck & Helmer, 1989, p. 303).

A emergência da antroposfera, portanto, pressupõe o *Homo sapiens* como capaz de realizar, além de uma efetuação autopoiética orgânica em nível individual e de espécie, uma efetuação alopoiética - "artificial" - (Rohde, 1996) que é baseada no uso intensivo de combustíveis fósseis e na criação e introdução de elementos e substâncias sintéticas (pesticidas, plásticos, clorofluorcarbonos, isótopos radioativos e elementos químicos artificiais, entre outros) no ambiente (Carvalho, 1989).

Em detalhe exemplificativo, a efetuação geoquímica humana pode ser claramente percebida no que acontece nos fluxos natural e antrópico de metais que aportam para os **oceanos** do planeta Terra (Quadro 2.1). Esta **avaliação geoquímica** é uma das vias de quantificar as interações da Geosfera (Fyfe, 1981) e mostra claramente que a efetuação humana iguala, ou até suplanta, a efetuação natural:

"As emissões humanas de chumbo, cádmio e zinco excedem o fluxo das fontes naturais por fatores de dezoito, cinco e três, respectivamente. Para muitos outros metais, incluindo o arsênio, mercúrio, níquel e vanádio, a contribuição humana é agora mais do que duas vezes aquela das fontes naturais" (Clark, 1989, p. 23).

³² Litosfera, pedosfera, hidrosfera, criosfera, atmosfera, biosfera e antroposfera.

³³ Em livros-texto, a data de tal mudança epistemológica situa-se no final da década de 1970 (Fortescue, 1980).

Quadro 2.1 – Fluxos natural e antropogênico de metais para os oceanos.		
ELEMENTO X 10 ³ t/ano	NATURAL	PELO HOMEM
Ferro	25.000	319.000
Manganês	440	1.600
Cobre	375	4.460
Zinco	370	3.930
Níquel	300	358
Chumbo	180	2.330
Molibdênio	13	57
Prata	5	7
Mercúrio	3	7
Estanho	1,5	166
Antimônio	1,3	40

Extraído de: Fyfe, 1981, p. 106.

A efetuação humana, em termos dos elementos-traço e metais-traço emitidos para a **atmosfera**, também é de magnitude maior do que aquela realizada pelos fenômenos naturais. Atualmente é possível afirmar que a Humanidade tornou-se o mais importante componente na ciclagem biogeoquímica global de metais-traço (Nriagu & Pacyna, 1988, p. 139). Este fato é registrado nos Quadros 2.3, 2.4 e 2.5.

Quadro 2.3 – Estimativa das emissões globais anuais de elementos-traço na atmosfera.						
EMISSÃO ANUAL GLOBAL (X 10 ⁹ g)						
FONTE	As	Cd	Hg	Ni	Pb	Zn
Total Natural	7,8	0,83	10	26	24,5	43,5
Combustão de Carvão	5,8	0,06	0,54	0,66	14	15
Total Antropogênico	29	7,3	2,5	47	499	314

Conforme: Chadwick; Highton; Lindman, 1987, p. 197.

Quadro 2.4 – Emissões naturais e antrópicas globais de metais-traço para a atmosfera.					
EMIÇÃO ANUAL GLOBAL (X 10 ⁶ kg)					
FONTES	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn
Naturais	0,83	18,5	26,0	24,5	43,5
Antropogênicas (para 1975)	7,3	56	47	449	314

Fonte: Nriagu, 1979, p. 410 ("Tabelas 1 e 2").

As fontes naturais globais de metais na atmosfera são os solos, os oceanos e os gases e poeiras vulcânicas. As emissões antropogênicas provêm de gases e particulados industriais, queima de combustíveis fósseis e da agricultura. Uma das maneiras que pode ser utilizada para abordar se é a atividade humana ou os processos de emissão natural que controlam as atuais concentrações de metais em precipitação é a comparação das taxas de emissão antropogênicas com as de origem natural (ver Quadro 4.14). Esta técnica usa um Fator de Mobilização – FM para estimar a magnitude relativa dos fluxos natural e antropogênico (Galloway et al., 1982, p. 1678), em que:

$$FM = \frac{\text{taxa de emissão de fontes humanas}}{\text{taxa de emissão de fontes naturais}}$$

Quadro 2.5 – Fatores de mobilização globais baseados em taxas de emissões anuais.			
Elemento	Emissões (10 ⁸ g/ano)		Fator de mobilização FM
	Natural	Antropogênico	
Sb	9,8	380	39
As	28 [210]	780	28 [3,3]
Cd	2,9	55	19
Cr	580	940	1,6
Co	70	44	0,63
Cu	190	2600	14
Pb	59	20.000	340
Mn	6100	3200	0,52
Hg	0,40 [250]	110	275 [0,44]
Mo	11	510	46
Ni	280	980	3,5
Se	4,1 [30]	140	34 [4,7]
Ag	0,6	50	83
Sn	52	430	8,3
V	650	2100	3,2
Zn	360	8400	23

Fonte: Galloway et al., 1982, p. 1678.

Observações: Emissões naturais = poeira dos solos + poeira vulcânica e fluxo de emanção vulcânica. Para elementos com espécies voláteis conhecidas na atmosfera (As, Hg e Se), emissões de vapor [em colchetes] dos continentes e do mar foram adicionadas as emissões de poeira de Landsy & Mackenzie (1979). Emissões antropogênicas = combustíveis fósseis e fluxos de particulados industriais .

As emissões de CH₄ para a atmosfera, atualmente, são em quantidade de 160 Mt/ano pelas fontes naturais e 375 Mt/ano pelas atividades antropogênicas (GREENHOUSE ISSUES, 1997, n. 29, p. 4).

A presença dos seres humanos na biosfera terrestre, equipara-os a potente agente geológico, sem precedentes inclusive do ponto de vista geoquímico:

"A sua ação como agente de dispersão dos elementos químicos na superfície do globo terrestre não tem precedentes na História Geológica da Terra. Os seres vivos, especialmente os humanos, estão fazendo uma equalização química dos elementos químicos do planeta ao redistribuírem os átomos contidos nas jazidas minerais. Das jazidas de fosfatos do Marrocos, da Flórida, e outros, espalhou o elemento químico fósforo por grandes áreas do Planeta. Por isso, Biota é o sistema fisiológico do Planeta. É um sistema em evolução. O ferro, o alumínio, o cobre, o mercúrio, inexistentes como metais, são produzidos aos milhões de quilogramas por ano, constituindo os arcabouços de pontes, edifícios, navios e tudo o mais. O cálcio e o magnésio mantêm as grandes megalópoles cimentadas. O carbono, ciosamente guardado nas jazidas de calcários, nas jazidas de petróleo e carvão, foi colocado em circulação na atmosfera como CO₂, elevando brutalmente a sua taxa em pouco menos de 200 anos. A atmosfera é uma fonte de matéria-prima mineral cujas reservas são praticamente inesgotáveis. Que dizer do N₂ com volumes enormes de fertilizantes e compostos nitrogenados, o O₂ dando peróxidos?" (Pasqual, 1995, p. 45).

2.2 – AS EFETUAÇÕES EM ESCALA PLANETÁRIA

"A Terra não é um planeta qualquer!"

Antoine de Saint-Exupery, "O Pequeno Príncipe"

Assim como o Homem é capaz de realizar efetuações alopoiéticas globais de características que podem ser perfeitamente enquadradas na escala geológica, também - igualmente - se pode detectar a efetuação em um campo que extrapola os processos geológicos convencionais (exógenos ou endógenos).

O reconhecimento de que o Homem é um animal efetuator alopoiético em escala geológica, deve ser acrescentado da visão de que a atividade humana sobre a Realidade vai muito mais além do que os sistemas que compõem o planeta.

Os seres humanos realizam, no início do século XXI, efetuações que consistem em intervenções globais de características químicas (inorgânica e orgânica; qualitativas e quantitativas), atmosférica e biológica ("biodiversidade"), que extrapolam plenamente a abordagem geológica e permitem identificar uma clara ação humana **em escala planetária**. Deve ser registrado, também, que a atividade humana já está indo mesmo além da Terra considerada como um planeta, como um corpo individualizado que ocupa determinada posição dentro do sistema solar.

A efetuação humana do "compartimento" atmosfera, através da modificação dos ciclos biogeoquímicos de seus componentes dá origem a uma modificação global: é a efetuação climática planetária.

O enfrentamento da questão dos bólidos que impactam a Terra, do ponto de vista global e de defesa do nosso planeta constitui, sem dúvida, uma capacidade planetária. Com relação à impactação, entretanto, há a capacidade humana de realizar a craterização antrópica através do bombardeio bélico de áreas geográficas; esta face da impactação pode ser – até certo ponto – correspondente ao processo "externo" de impactação por asteróides e meteoritos.

A efetuação da biodiversidade pela ação humana inclui as escalas geológica e a planetária. A escala geológica está presente no potencial desencadeamento de um episódio de extinção em massa; a planetária, na intervenção global nas paisagens, nos microorganismos e na evolução biológica terrestres.

A efetuação aeroespacial próxima, que pode ser traduzida em nível empírico por "lixo espacial", constitui a fronteira entre a ação humana terrestre e a sua potencial ação extraterrestre (incipiente mas já em andamento), a efetuação dos planetas do sistema solar e do espaço cósmico profundo.

A efetuação humana do clima da Terra, através de uma alteração química da atmosfera, uma mudança biogeoquímica atmosférica global é apresentada na subseção "6.1.4 – A Efetuação Climática – Mudança do Clima da Terra", no Capítulo 6.

A efetuação humana alopoiética extraplanetária possui como denominação científica "a próxima era de exploração espacial" e inclui os arredores da Terra, cuja espacialidade cósmica pode ser classificada em: o Sol, a Lua, os planetas, cometas, o cinturão de asteróides e, até mesmo, o espaço profundo (Beardsley, 1997 e Scientific American, 1999). De fato, a identificação da efetuação humana, hoje, já permite – inclusive – colocá-la em escala interplanetária, principalmente em termos das missões espaciais, foguetes, naves e sondas enviadas ao espaço. Dentre as mais recentes implementações nessa escala de atuação, pode ser destacada a missão da espaçonave SOHO ("*Solar and Heliospheric Observatory*"), lançada em julho de 1995, ficando posicionada a 1,5 milhões de quilômetros da Terra, em uma órbita ao redor do ponto Lagrangiano L1, em que há equilíbrio entre as forças gravitacionais da Terra e do Sol e servirá para entender melhor o interior e a coroa solar, incluindo o vento solar (Galbo & Bouffard, 1992).

Para uma visão abrangente da efetuação alopoiética humana extraplanetária prevista para o futuro próximo, ver a "*armada científica*" (Beardsley, 1997, p. 114-5), as explorações-chave espaciais da

próxima década (Scientific American, 1999, p. 18-9) e o Plano Estratégico Empreendimentos em Ciência Espacial da NASA (NASA, 1997).

Os planos norte-americanos e europeus incluem uma iniciativa de exploração robótica e humana do Sistema Solar, tendo dois objetivos básicos:

- a procura de formas de vida extraterrestres em Marte, em Titã, nas luas gigantes congeladas, nos cometas e nos objetos próximos da Terra;
- a expansão da presença humana no Sistema Solar, com testes em tecnologia espacial e operações de superfície na órbita lunar, na Lua e em Marte.

A exploração automática da Lua (Kassing & Bank, 1993), sua apropriação em termos de uso de recursos (Moutier & Collet, 1994 e Schmitt, 1994) e a instalação permanente de seres humanos em nosso satélite (Hénarejos, 1994) são temas desenvolvidos, atualmente por várias agências espaciais.

Projetos mais ambiciosos já pretendem, inclusive, a habitabilidade artificial de Marte (McKay; Toon; Kasting, 1991): "Uma missão para Marte sinalizaria não o abandono da Terra e suas miríades de problemas, mas a brava aceitação de um futuro definido não por onde nós vivemos, mas pelo que nós podemos sonhar" (Begley, 1994, p. 39).

3 – A ECONOMIA COMO ANTIEXEMPLO

"Veremos que tudo o que se refere à economia é sempre controverso, desde o sentido do que é economia enquanto atividade até o *status* científico da economia enquanto disciplina."

Paul Singer, "O que é economia", 1998

O exame epistemológico da disciplina "Economia" mostra uma situação paradoxal, pois sua análise – apesar do *status* de **ciência (social)** – revela sua identificação com a principal característica de uma pseudociência, ou seja, a de colocar um conjunto de idéias baseado em teorias como científicas quando elas **não** são científicas (Carroll, 2000, p. 1): "Uma teoria é científica se e somente se ela explica uma série de fenômenos empíricos e pode ser empiricamente testada de alguma maneira significativa" (Carroll, 2000, p. 1).

As afirmativas feitas por uma pseudociência, em última análise, são baseadas em pressuposições simples, arbitrárias e irreais. Desta maneira, os resultados de uma pseudociência são:

1. conhecimentos sistemáticos ou parcialmente sistemáticos que se propõem conhecimento científico (se põem como conhecimento do Universo **real**), sem de fato ser;
2. conhecimento acumulado sem bases científicas, mas que alega sê-lo.

Muitas das características de pseudocientistas e de pseudociência (Carroll, 2000, p. 1-2) são plenamente demonstradas pelos economistas e pela Economia, a saber: teorias baseadas em termos não-empíricos (o caso do preço = valor, por exemplo); a recusa dogmática em aceitar evidências contrárias às suas idéias falsas (o dogma do crescimento econômico sem limites em um planeta finito); o uso seletivo de dados que confirmem suas idéias, abandonando as instâncias não-confirmatórias; o uso abusivo da Matemática como tentativa desesperada de mostrar cientificidade (neste caso a Economia iguala-se à Astrologia); o uso de casos anedóticos e pessoais como evidência; a falta de preocupação com a ausência de evidências para o suporte de teorias; o uso de mitos e comparações para explicar fenômenos naturais e/ou ambientais.

Conforme será exposto em detalhe neste capítulo, a Economia Neoclássica (e também a Clássica, como tentativa de se pôr como sendo um ramo do Conhecimento) é, **para além de uma pseudociência**, um sistema cada vez mais perverso e mortífero de descrintervenção (descrição + intervenção = descrição interventiva), uma "disciplina doente, cujos sistemas contábeis estreitos e míopes provaram claramente ser culpados por muitos problemas ambientais" (Henderson, 1995, p. 81):

"O economista, percebendo que a mão invisível que define as normas divinas requer ajuda, para a intervir nos seus desígnios, mas continua achando que não tem por que preocupar-se com o percurso que será seguido, graças à sua indução. Os economistas saem do papel de interpretadores para o de parceiros de Deus, mas sem uma preocupação maior com os propósitos de suas ações.

[...]

Apesar de continuar assumindo uma pretensa neutralidade ética, ao intervir na realidade o economista já não é mais neutro, em relação à ordem natural que ele modificou, muito menos no que se refere à nova ordem que ele ajudou a conceber" (Buarque, 1990, p. 26).

A Economia, em sua face descritiva, é uma pseudociência; na face interventiva (ou prescritiva), é atualmente uma espécie de charlatanice em escala planetária – a "(im)postura econômica" (Mendes, 1993, p. 20) e, assim, "a ignorância teórica é articulada à arrogância prática" (Altvater, 1995, p. 18). A cada

proposta de "uma nova era de abundância e prosperidade" (Zey, 1997) é possível identificar o espectro do "programa suicida da economia" (Kurz, 1996). A face prescritiva da economia está eivada de juízos de valor social e, assim, não deixa de estar ligada à ideologia, como é possível verificar na "história do pensamento econômico" (Hunt & Sherman, 1999). Ou seja, "[...] a economia é também uma ideologia das mais suspeitas em suas pretensões quantitativas e técnicas" (Henderson, 1995 p. 100). A lógica do aparato econômico confunde o instrumento com a finalidade e cessa de se reportar às realidades físicas, colocando em prática somente valores monetários sobre os quais exerce os cálculos de maximização (Passet, 1996, p. 14). O real é reduzido a tudo aquilo quantificável pela moeda, pelo cifrão.

No início do século XXI, a Economia só se refere ao jogo crematístico, o "cassino financeiro global", à "economia irreal" (Henderson, 1999, p. 4) e sua "contabilidade irreal" (Henderson, 1999, p. 5), que não tem mais relação alguma com coisa nenhuma. O jogo crematístico já fora antecipado por Aristóteles, que punha *ta khremata* como "as coisas enquanto em uso e à nossa disposição" (Foltz, 2000a, p. 89; ver, também, Redondo, 1999, p. 34-40).

O fluxo de informações via energia, com uma simbólica associada, foi – agora – abandonado por completo:

"A informação tornou-se dinheiro e o dinheiro tornou-se informação. À medida que se acelera a ' pista de alta velocidade' global, o dinheiro perde seu significado e deixa de funcionar como um meio viável de acompanhamento do jogo". [...] "...esse novo e engraçado jogo global do dinheiro (ou ' sistema de símbolos' , como [Peter, G.M.R.] Drucker o chama) tem hoje pouco a ver com as realidades de qualquer setor da produção, consumo, investimento ou comércio mundial, ou de qualquer região geográfica ou ecossistema reais do Planeta" (Henderson, 1995, p. 45).

Neste permanente cassino financeiro, "o dinheiro é divorciado da riqueza real e se resume a meros *blips* de informação nos milhares de terminais eletrônicos comerciais, e onde as oportunidades de explorar diferenças de câmbio e taxas de juros não duram mais que alguns nanossegundos" (Henderson, 1995, p. 111). O fluxo financeiro desconhece limites, fronteiras, equilíbrios (dinâmicos), regulações, contextos ou ambientes, e – portanto – foge de qualquer argumento ético, obedecendo estritamente ao critério de economicidade, de eficiência econômica. A meta-rede de fluxos financeiros, com seu produtos financeiros cada vez mais abstratos foge, de forma absoluta, da Realidade:

"Com a crescente ' virtualidade' dos produtos financeiros e a importância cada vez maior de projeções computadorizadas baseadas nas percepções subjetivas de seus criadores, a atenção dos investidores deslocou-se dos lucros reais para o critério subjetivo e volátil do valor possível das ações. Na nova economia, o objetivo básico do jogo não é tanto o de aumentar os lucros ao máximo, mas sim o de aumentar ao máximo o valor das ações" (Capra, 2002, p. 149).

[...]

"No cassino global operado por máquinas eletrônicas, os fluxos financeiros não seguem uma lógica de mercado. Os mercados são continuamente manipulados e transformados por estratégias de investimento criadas em computador, pelas percepções subjetivas de analistas influentes, por acontecimentos políticos em qualquer parte do mundo e – o que é mais significativo – por turbulências inesperadas causadas pelas interações complexas dos fluxos de capital nesse sistema altamente não-linear" (Capra, 2002, p. 150).

Assim, o dinheiro tornou-se abstrato e quase totalmente independente (externo) à produção e aos serviços humanos e passa a existir sobretudo na virtualidade das máquinas, dos computadores e da rede eletrônica – o "Grande Autômato" de Fritjof Capra (*apud* Manuel Castells):

"No nível humano, a característica mais alarmante da nova economia talvez seja o fato de ela ser fundamentalmente moldada e determinada por máquinas. O chamado 'mercado global', a rigor não é um mercado de forma alguma, mas uma rede de máquinas programadas para agir segundo um único valor – ganhar dinheiro por ganhar dinheiro – à exclusão de todos os outros" (Capra, 2002, p. 152).

O jogo crematístico chega ao seu auge, à forma mais abstrata e acabada, na qual "a lógica desse Autômato não é a das leis tradicionais de mercado e a dinâmica dos fluxos financeiros que ele desencadeia não se submete, atualmente, ao controle dos governos, das grandes empresas e das instituições financeiras, por mais ricas e poderosas que sejam" (Capra, 2002, p. 152).

Baseado em categorias abstratas que nunca tiveram suporte algum em termos de aderência ao meio físico, à *physis*, ao ambiente natural, à Realidade que por ela é parasitada, a Economia chega ao seu programa suicida: "Tudo indica que a economia trabalha com mais eficiência para transformar todo o planeta em um fedorento depósito de lixo e finalmente extinguir a vida humana" (Kurz, 1996, p.13).

A destruição maciça da Natureza está ligada diretamente ao industrialismo, à Economia como disciplina autônoma e ao uso de combustíveis fósseis como matriz energética: "A partir de meados do século XVIII, destruiu-se mais a natureza do que em toda a história anterior" (Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 2).

O discurso, a retórica dos economistas inclui "progresso", "juros", "demanda reprimida" (ou "represada"), "aquecimento", "desabastecimento", "liquidez", "elasticidade", "blindagem", "decolagem", "turbulência", "comportamento de manada", "instinto de rebanho", "estabilidade", "cadeia alimentar", "retração", "depressão", "alienação" e um sem-número de conceitos que não exprimem nada encontrado na Natureza ou na Sociedade ou, muito menos, alguma relação entre a Natureza e o sistema econômico mundial atual:

"Quando um economista fala em 'custo', 'equilíbrio', 'selvagem', 'crescimento', 'demanda', 'desenvolvimento' ou outra de suas palavras, está usando conceitos que não dizem respeito à realidade. Cada uma das palavras do pensamento econômico nasceu distante e se afastou ainda mais da realidade do mundo físico e social, ficou presa ao mundo das teorias e conceitos puros, uma realidade ilusória apenas para o uso da ciência [*sic*, G.M.R.]" (Buarque, 1993, p. 76).

O sistema econômico funciona durante algum tempo, com saques e agressões contínuas, constantes e crescentes ao ambiente natural, realizando uma pilhagem ambiental (Altvater, 1995) que segue a "lógica da rapina" (Merico, 1996, p. 9). Cabe registrar que tudo o que entra ou é tocado pelo sistema econômico urbano-industrial é devolvido ao meio natural como lixo e/ou efluentes; o sistema econômico não é capaz de fornecer ganho de qualquer espécie à Natureza, mantendo-se – continuamente – de sua depredação e espoliação mais pura e simples.

À tendência mercantilizante-consumista da disciplina "Economia" de reduzir todos os fenômenos às categorias econômicas e todos os seres à condição de mercadorias atribui-se o conceito de economicismo. Esta prática só é possível através das duas seguintes posturas:

1. **antropocentrismo** – atitude ou doutrina que considera o Homem como o centro ou a medida do Universo, sendo-lhe por isso destinadas todas as coisas; constitui a visão utilitária e instrumental na qual os seres humanos usam a Natureza para si, de maneira exclusiva e excludente, reduzindo todos os outros

seres à condição de objetos; por ocasião da Revolução Industrial esta atitude implementou a dominação da Natureza através da imposição humana sobre a ordem natural;

2. **reducionismo** – simplificação exagerada realizada a partir de determinada visão disciplinar ou ideológica; no caso da visão economicista, toda a Natureza é limitada (reduzida) aos fatores do mercado e a Sociedade é reduzida, através da divisão do trabalho e da obrigatoriedade do ser humano em recorrer à troca, a uma imensa Sociedade do comércio, onde cada indivíduo é um mercador (fato já apresentado por Adam Smith em "A riqueza das Nações" – Passet, 1996, p. 34); todos os fenômenos fora-do-mercado são explicitamente eliminados.

Nesta situação vigente de completo parasitismo do ambiente, a componente de intervenção normativa cresce cada vez mais com o passar do tempo, até tornar-se apenas um instrumento brutal de manipulação da Realidade (uma estrutura de poder), que – logo após – pretende possuir parcela pela qual faz descrição (descritividade) com pressuposta *neutralidade* de uma Ciência Natural.

O papel atual da disciplina "Economia" no sentido de intervenção na Realidade pode ser examinado a partir da constatação de que: "A Economia desempenha um papel central na formação das atividades do mundo moderno, visto fornecer os critérios do que é 'econômico' e do que é 'antieconômico', e não existirem outro conjunto de critérios que exerça maior peso, tanto nas ações de indivíduos e grupos como dos governos" (Schumacher, 1977, p. 35). Deve-se, ainda, levar em conta que: "No vocabulário atual de condenação, são poucas as palavras tão finais e conclusivas como o qualificativo 'antieconômico'" (Schumacher, 1977, p. 36).

Porém, *o que significa realmente* afirmar que uma coisa, objeto, atividade, processo, projeto ou empreendimento é "antieconômico"?

"E a resposta é indubitável: uma coisa é antieconômica³⁴ quando deixa de granjear um lucro adequado em termos de dinheiro. O método da Economia não produz, nem pode produzir, qualquer outro significado. Numerosas tentativas foram feitas para obscurecer este fato, e causaram mesmo bastante confusão, mas o fato continua valendo. A sociedade, um grupo ou um indivíduo dentro da sociedade, pode decidir apegar-se a uma atividade ou um bem *por razões não-econômicas* – sociais, estéticas morais ou políticas – mas isto de forma alguma altera a sua natureza antieconômica. O julgamento pela Economia, em outras palavras, é extremamente *fragmentário*: dentro do grande número de aspectos que, na vida real, devem ser vistos e avaliados juntos antes de ser tomada uma decisão, a Economia só proporciona um – se uma coisa rende um lucro em dinheiro *aos que dela se incumbem* ou não" (Schumacher, 1977, p. 36).

[...]

"A Economia, além do mais, lida com os bens de acordo com seu valor de mercado e não com o que realmente são" (Schumacher, 1977, p. 37).

[...]

"No mercado, por motivos práticos, inúmeras diferenças qualitativas de importância vital para o homem e a sociedade são ali suprimidas; nem se lhes permita vir à tona. Assim, o reino da quantidade comemora os seus maiores trunfos no 'Mercado'. Tudo é igual a tudo o mais. Igualar coisas quer dizer atribuir-lhes um preço e assim torná-las intercambiáveis. Na medida em que o pensamento econômico baseia-se no mercado, ele retira a sacralidade da vida, porquanto nada pode haver de sagrado em algo que tem um preço. Não é de surpreender, por conseguinte, já que o pensamento impregna a sociedade inteira, que mesmo valores não-econômicos como beleza, saúde ou limpeza só possam sobreviver se provarem ser 'econômicos'" (Schumacher, 1977, p. 38-9).

³⁴ "Isto quer dizer que uma atividade pode ser econômica embora infertilize o meio-ambiente, e que uma atividade competitiva, se a um certo custo protege e conserva o meio-ambiente, será antieconômica" (Schumacher, 1977, p. 37).

Além do dismantelamento e degradação da biosfera e ciclos biogeoquímicos, a mercantilização generalizada produzida pela visão econômica também atinge, em processo multiforme, a psicosfera, ou seja, as vidas mentais, afetivas, morais e éticas dos humanos:

"Os efeitos civilizacionais produzidos pela mercantilização de todas as coisas, justamente denunciada por Marx – depois da água, do mar e do sol, os órgãos do corpo humano, o sangue, o esperma, o óvulo e o tecido fetal tornam-se mercadorias –, são a decadência da doação, do gratuito, do oferecimento, do serviço prestado, o quase desaparecimento do não-monetário, que ocasiona a erosão de qualquer outro valor que não o atrativo do lucro, o interesse financeiro, a sede de riqueza..." (Morin & Kern, 1995, p. 71).

Quatro grandes eixos de abordagem se abrem nesta questão:

- 1 – a chamada Economia tradicional ("Clássica"); "ortodoxa" (Sahlins, 1972, p. xi) ou "convencional" (Miernyk, 1982 e Baloch, 1982);
- 2 – a Economia Neoclássica;
- 3 – a busca da transcendência da Economia (Economia *Win-win*);
- 4 – a Economia Ecológica.

3.1 – A ECONOMIA TRADICIONAL ("CLÁSSICA")

A chamada Economia Tradicional ou "Clássica" (ou, "convencional" – Miernyk, 1982 e Baloch, 1982) é posta como uma Ciência Social que busca estudar os fenômenos da escassez e, através de uma abordagem representacional dos recursos escassos (a "moeda" = dinheiro³⁵), mostrar o(s) valor(es) que dela emerge(m). Socialmente mediados, originados de uma axiologia ora estabelecida pelo uso, pela troca, pela raridade ou pelo conteúdo de trabalho (conforme Adam Smith, David Ricardo e Karl Marx³⁶, entre outros), estes valores são transformados na unidade de medida da Economia, o *cifrão* (\$) e representam a realidade do sistema econômico, "um mundo escalar e, por isso, maravilhosamente unidimensional do valor de troca" (Sachs, 1986, p. 30) que – de forma absolutamente infundada epistemologicamente, politicamente ilegítima e socialmente irresponsável – é igualada a Realidade:

"Na sociedade capitalista, o mercado separou e isolou o 'valor de troca' ou o preço monetário, das qualidades que configuravam a relação do homem com os objetos materiais e com os outros seres humanos" (Hunt & Sherman, 1999, p. 95).

O mercado provoca o surgimento da mercadoria, à qual os neoclássicos atribuem a fonte última de prazer ou de utilidade considerada, por eles, *quantificável*:

"É difícil sequer conceber uma unidade de prazer ou de desprazer [*sic*, G.M.R.]; contudo, é a quantidade desses sentimentos que nos instiga continuamente a comprar e vender, tomar emprestado e alugar, trabalhar e descansar, produzir e consumir; e é com base nos efeitos quantitativos de tais sentimentos que devemos avaliar suas quantidades comparativas" (William Stanley Jevons, 1871 *apud* Hunt & Sherman, 1999, p. 114).

³⁵ Sobre as formas assumidas pelo dinheiro – medida de valor, meio de circulação e como dinheiro (com suas subformas de entesouramento, meio de pagamento e dinheiro mundial) – , ver o livro de Fausto (1997).

³⁶ Sobre as idéias de Marx a respeito do papel da Natureza na formação do valor de uso e na constituição do valor ("valor de troca"), ver Duarte, 1986, p. 68-71 e 73-77.

[...]

"Com palavras menos ambíguas, Walras reafirmou a idéia de que a utilidade era quantificável: ' Presumirei, portanto, a existência de uma medida-padrão que permita avaliar a intensidade de necessidades similares do mesmo tipo de riqueza, como também a unidades diversas de vários tipos de riqueza' " (Léon Walras, 1874^{apud} Hunt & Sherman, 1999, p. 115).

[...]

"Estabelecidas as magnitudes presumivelmente quantificáveis com as quais pudessem trabalhar, o passo seguinte foi elaborar fórmulas matemáticas gerais que possibilitassem demonstrar a existência de uma relação funcional entre a utilidade obtida pelo consumidor e as quantidades das diversas mercadorias por ele consumidas" (Hunt & Sherman, 1999, p. 115).

A total desconexão entre o sistema ambiental parasitado pela economia e as pseudoteorias da disciplina ' Economia' torna-se clara no contexto da Economia Ecológica:

"Quando a significação da relação entre *emergia*³⁷ e economia aparece, notamos que é um caso formidável para rejeitar a economia³⁸ como uma ciência" (Scienceman, 1987, p. 269).

Para a Economia tradicional a questão ambiental não faz o menor sentido, pois ela sequer existe. Por afirmativas falaciosas esta estreita visão da Realidade – que a futurista Hazel Henderson apropriadamente chama de "economismo" – tentou, durante todo o tempo que foi possível, obliterar, escamotear, apagar ou omitir a imensa temática ambiental. O Quadro 3.1 mostra a comparação entre as afirmativas da pseudociência econômica e as afirmativas científicas correspondentes, pertinentes a cada situação.

Os vários aspectos que permitem enquadrar a tentativa descritiva da Economia Clássica como uma pseudociência, são apresentados nas seções seguintes.

³⁷ A definição de "**emergia**" é feita na seção 3.5.1 – Conceitos e Definições Básicas: "EMERGIA, a medida de valor real, é o trabalho previamente exigido para gerar um produto ou serviço" (Odum, 1996, p. vii).

³⁸ "É, portanto, sugerido que a ciência da moeda (*money science*), agora conhecida como economia, seja renomeada monomia" (Scienceman, 1987, p. 270).

Quadro 3.1 – Comparação entre as afirmativas da pseudociência econômica e as afirmativas científicas.

PSEUDOCIÊNCIA ECONÔMICA	AS CIÊNCIAS
Terra plana (ilimitada); infinita capacidade de oferecer matérias-primas e infinita capacidade de absorção de detritos (Wackernagel & Rees, 1995, p. 41)	Terra esférica com limites biogeoquímicos e de uso (abuso) dos recursos naturais bem definidos (Wackernagel & Rees, 1995, p. 41)
Produção e trocas materiais e energéticas ("economia") dissociadas do contexto ecológico e ambiental	A economia como um subsistema do sistema ambiental terrestre
A energia utilizada pelos seres humanos em suas atividades é inexaurível.	A energia é um sério limitante para as atividades humanas.
O crescimento econômico contínuo e ilimitado é possível, factível, necessário e desejável.	O crescimento econômico contínuo e ilimitado é nocivo, perverso e destruidor.
Fenômenos lineares (lógica e matemática lineares)	Fenômenos cíclicos (lógica e matemática circulares)
Fluxo monetário	Fluxo de matéria, energia e informação
Produção "cria" ("gera") valores	Transformação dos recursos naturais gera objetos
Produção cria só "bens" econômicos	Produção cria também os <i>males</i> ³⁹ (" <i>bads</i> ") econômicos
Consumo destrói ou "extingue" (Sachs, 1986, p. 31) os objetos	"Exsumo" gera resíduos sólidos ⁴⁰
Meio ambiente é um recurso escasso	A Natureza é um compartimento abundante e se torna escassa em razão de intervenções "econômicas".
Meio ambiente é um "bem público"	Meio ambiente é algo que a Economia não pode (e, portanto, não consegue) definir corretamente.
Descriminalização da esfera ambiental em troca de instrumentos de intervenção econômica	Aplicação das leis existentes e criação de outras, tendo em vista o abuso constante do poder econômico
Só deve ter existência o que é "economicamente viável" através de critérios de "viabilidade econômica", custo-benefício, maximização de <i>input-output</i> , etc.	A maioria das coisas desejadas, "boas", "bonitas" e justificáveis do ponto de vista social é "economicamente inviável"
Os indivíduos (pessoas) tomam decisões baseadas em critérios "econômicos", do tipo "disposição a pagar"	Os indivíduos (pessoas) tomam decisões baseadas em critérios ideológicos, emocionais, sociais, estéticos, etc.
Nada pode corroer ou destruir determinado sistema econômico, a não ser as relações sociais e políticas; os fatores físico-naturais são externos ao sistema e não podem tocá-lo a ponto de destruí-lo.	A Ecologia Energética demonstra que, ao examinar fatos da História, é possível verificar – por exemplo – que o império romano (Odum, 1980, p. 286-93) e o maia, entre outros, ruíram por causas energéticas e ambientais.

³⁹ Conforme vários autores, entre eles Pillet, 1997, p. 205; Philomena, 1999, p. 226 e Henderson, 1999, p. 30.

⁴⁰ Os resíduos sólidos (ou "lixo") têm, conforme a sua produção e compartimentação, sinonímia como restos, descartes, refugos, tarugos, escórias, sucatas, estéreis, rejeitos, borras, pastas, sobras, aparas, trapos, esgotos, rebarbas, cavacos, lascas, farpas, serragens, pós, materiais sobrantes, materiais desclassificados e cinzas, entre outras denominações.

3.2 – A ECONOMIA COMO PSEUDOCIÊNCIA

"Os ídolos que se impõem ao intelecto através das palavras são de duas espécies. Ou são nomes de coisas que não existem (pois do mesmo modo que há coisas sem nome, por serem despercebidas, assim também há nomes por mera suposição fantástica, a que não correspondem coisas), ou são nomes de coisas que existem, mas confusos e mal determinados e abstraídos das coisas, de forma temerária e inadequada."

Francis Bacon, "*Novum Organum*",
aforismo LX, p. 35, 1620 [1620]

3.2.1 – A FALTA DE SUPORTE EMPÍRICO (INEXISTÊNCIA DE EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS)

O primeiro aspecto que enquadra como pseudociência a Economia é a tentativa de abordar e medir a Realidade (física, biológica e social) através da unidade "*cifrão*" (\$) que se referencia ao dinheiro ou à moeda, ao invés de utilizar as unidades tradicionais de **todas as demais ciências**, ou seja, *grama, joule e bit* para realizar esta tarefa. A Economia, portanto, se refere à Realidade através da utilização de uma pseudo-unidade de medida que só existe na esfera da subjetividade humana, o que a impede – definitivamente – de ser uma ciência, de pretender a condição de uma disciplina científica. A unidade fundamental de "medida" econômica é absolutamente arbitrária e subjetiva. Procedendo desta maneira quanto ao Mundo empírico que está à sua volta, a Economia escamoteia, de forma grosseira e absurda, que a economia – o sistema econômico real existente no planeta Terra – é um subsistema aberto do ecossistema global (Faber; Manstetten; Proops, 1998, p. 119-121) e sujeito às mesmas leis que governam todos os processos biogeoquímicos.

O dinheiro representa a unidade, "por meio da unidade do valor monetário e do 'valor conceitual uniforme' desenvolve-se um espaço lógico uniforme, mas ao mesmo tempo plural em todos os sentidos" (Altvater, 1995, p. 70), põe uma falsa equivalência universal (Fausto, 1997, p. 56, 58, 71 e 72): "A economia monetizada nivela todos os fenômenos e relações a uma base quantitativa estrita" [e falsa, G.M.R.] (Rifkin, 1992, p. 33).

Se a Economia realmente tivesse algo científico a afirmar sobre o meio ambiente, ela trabalharia como as demais ciências, com grammas, calorias e bits e seria, em última análise, um importante capítulo da Ecologia. Assim, a Economia sendo a ciência do habitat artificial poderia realizar afirmativas sobre áreas de sombreamento e sobreposição de processos e fluxos (matéria, energia e informação) com o habitat natural: "Esta nova ciência deverá desvendar o que há por trás do véu de premissas definidas ideologicamente, e buscar a essência da economia" (Buarque, 1990, p. 96). Este aspecto se torna definitivamente claro na Economia Neoclássica⁴¹, através do absurdo que a leva a considerar "externa" toda a Realidade que envolve o sistema econômico a ser descrito ou prescrito pelas conjecturas, ilusões, dogmas e mitos econômicos⁴².

A impossibilidade de efetuar uma experimentação em nível das outras ciências empíricas leva a um distanciamento definitivo da Realidade:

⁴¹ "Muitos economistas filiados à tradição neoclássica passaram a ignorar totalmente os problemas concretos e instituições econômicas existentes na prática. Confinados numa torre de marfim, ocupavam-se exclusivamente da construção de modelos matemáticos, intermináveis e herméticas variações em torno das mesmas trivialidades" (Hunt & Sherman, 1999, p. 117). Assim é que: "O pior é quando o dogma é elevado à categoria de ciência com pretensões de exatidão matemática" (Scheer, 2002, p. 140).

⁴² Ilusão = engano dos sentidos ou da mente; falsa aparência, interpretação errônea; dogma = ponto fundamental e indiscutível (autoritário) de uma doutrina (religiosa ou não); mito = representação de fatos exagerada, idéia falsa, sem correspondente na Realidade.

"Assumindo-se como ciência, formulou um marco teórico que se encontra mais perto de uma teologia do processo produtivo. Como toda teologia, a econômica foi construída sobre dogmas que formam suas premissas básicas" (Buarque, 1990, p. 86).

Esta tentativa fraudulenta, denominada por alguns de "monetarismo", é evidenciada pela ausência de suporte ou fundamento empírico objetivo e é *embelezada* com a ajuda de ferramentas matemáticas (Bunge, 1989, p. 109), "com a manipulação esotérica da teoria matemática baseada em suposições absurdas" (Erhlich, 1989, p. 10), com a finalidade de atingir a hierarquia reducionista de validade das ciências proposta por Auguste Comte no século XIX, "em que as posições mais reverenciadas são ocupadas pelas ciências mais matematizadas e altamente teóricas" (Merchant, 1981, p. 291):

"Um exame da economia como uma disciplina revela que ela é baseada em uma epistemologia, ou método de estabelecimento da validade que seu conhecimento reivindica, que vai contra as normas da ciência. A visão predominante entre os economistas é que provas formais (matemáticas) não são só úteis ou mesmo necessárias, mas também suficientes – e assim que as provas empíricas podem ser dispensadas completamente. O resultado tem sido o desenvolvimento de um corpo de economia teórica que é baseada inteiramente em raciocínio axiomático, sem suporte empírico sobre as proposições fundamentais sobre as quais a teoria repousa. Em contraste, aquelas disciplinas que se tornaram ciências assim o fizeram pela insistência de que qualquer conhecimento exige, especialmente aqueles que constituem o núcleo teórico de sofrer certos testes empíricos" (Eichner, 1985, p. 427).

[...]

"O fato de que a prática predominante em economia vai de encontro às normas da ciência sugere o que deve ser feito se a economia deva algum dia converter-se uma ciência. Os economistas têm de aceitar obrigar-se às regras que governam o trabalho científico em geral. Finalmente, eles devem reconhecer a necessidade de validar empiricamente o núcleo do corpo da teoria econômica juntamente com a necessidade de substituir quaisquer constructos teóricos que não possam suportar tal teste. É duvidoso, entretanto, que uma mudança assim radical ocorra sem considerável pressão externa à disciplina" (Eichner, 1985, p. 428).

[...]

"Poderá ser exigida, portanto, a censura ou ao menos o mais forte protesto da comunidade científica para forçar uma mudança na prática predominante entre os economistas. O protesto seria imediato se criacionistas e outros falsamente pretendendo ser cientistas fossem similarmente agraciados com fundos da *National Science Foundation* e com prêmios do Comitê Nobel" (Eichner, 1985, p. 428).

Outro problema de ordem epistemológica é a delimitação de qual o objeto de estudo da pretensa ciência econômica. As respostas dadas pelos economistas são as mais divergentes possíveis: lares e empresas, recursos e mercados, o fluxo monetário, as mercadorias, as forças produtivas, a renda (privada e pública), a riqueza, a proteção da riqueza, a "Riqueza das Nações", a "ordem natural das sociedades", a escassez, o capital, etc. "E não justificam estas respostas pois carecem de uma teoria semântica da referência" (Bunge, 1989, p. 111). Esta indeterminação torna-se ainda mais evidente quando a chamada microeconomia tenta abordar a Realidade através dos indivíduos e, assim, o objeto da economia transmuta-se no estudo das escolhas individuais baseadas na "racionalidade econômica": "Que a maioria dos economistas se recuse a aceitar a redução da economia à psicologia só sugere que não analisaram a fundo suas próprias teorias" (Bunge, 1989, p. 111).

3.2.2 – A FALÁCIA DA ESCASSEZ

O segundo aspecto que enquadra como pseudociência a disciplina econômica é o pressuposto tácito, a premissa básica de que a escassez é um dado *natural* da Realidade e não uma construção social feita pelos humanos e, portanto, histórica e – pelo menos *a priori* – transitória, passageira, ou reversível para uma situação prévia de abundância.

O modelo de desenvolvimento atual – insustentável – foi pano de fundo, o palco dos pressupostos em que os fundamentos econômicos teóricos foram erigidos. Não é por outra razão que o aparato teórico-disciplinar dos economistas nem de longe consiga vislumbrar que a escassez não é um *dado* "natural" ou basal do sistema econômico atual, mas sim um **produto** – elaborado e sofisticado cada vez mais – do mesmo:

"Para a teoria, a escassez carrega os instrumentos de sua própria superação, através de mágicas elasticidades que fazem com que os produtos e os recursos tenham suas produções elevadas ou suas demandas substituídas automaticamente por outros, na proporção em que seus preços suplantam determinados níveis.

Esta é uma das fragilidades do enfoque economicista, especialmente nos momentos de crise em que a realidade aparece desnuda e as teorias não são suficientes para escondê-la. Quando o avanço técnico permite um excedente de produção, ao mesmo tempo em que ocorre uma escassez de alimentos para grande parcela da população, a teoria do equilíbrio não satisfaz à consciência social e envergonha os economistas com sensibilidade. Não convencem as explicações de que, os preços não compensando, é mais correto jogar fora a produção do que alimentar os esfomeados" (Buarque, 1990, p. 86).

A EXISTÊNCIA DA ABUNDÂNCIA NO PASSADO

A existência de uma "(primeira) sociedade da abundância" (Sahlins, 1968), de uma "sociedade afluyente original" (Sahlins, 1972, p. 1-39) é completamente escamoteada pelos economistas clássicos e neoclássicos em suas tentativas de descrever a Sociedade industrial-comercial capitalista. Quando abordada, dentro da visão deformada e falsa da Economia Tradicional, é condenada como um mau exemplo e rotulada de "economia de subsistência" (Sahlins, 1968, p. 641 e Sahlins, 1972, p. 1). Mesmo para Karl Marx, a pré-história constitui um período de penúrias, privações e sacrifícios, é "o reino da necessidade".

Semelhante época, que configura "um tipo de fartura material" (Sahlins, 1972, p. 9), afluência sem abundância, e perdura por todo o período Paleolítico, toda a Idade da Pedra humana, desmente por completo a Economia vista como a "*dismal science*", como a lúgubre "ciência da escassez" e a anula em suas pretensões explicativas⁴³.

A falácia da escassez é tão mais escandalosa quanto mais o conceito é utilizado, ao invés de explicar, como ferramenta de intervenção:

"A economia se ocupa deste tipo de fenômenos. Basicamente procura fazer um uso 'econômico' dos recursos disponíveis, isto é, satisfazer as necessidades do homem na medida do possível. Seu objetivo é minimizar as conseqüências advindas da escassez – uma tarefa que, em termos estritos, é impossível de resolver, já que as mesmas são de natureza subjetiva e em verdade escapam a toda e qualquer definição objetiva" (Bonus, 1992, p. 66).

⁴³ "Acima de tudo, como está o mundo hoje? É dito que um terço à metade da humanidade vai com fome para a cama toda noite. Na Idade da Pedra Lascada a fração deveria ter sido muito menor. *Esta* é a era da fome sem precedentes. Agora, no tempo do maior poder técnico, a inanição é uma instituição" (Sahlins, 1972, p. 36).

Como pode a pseudociência econômica resolver os problemas de "escassez" de água (e de ar) se foi justamente um sistema que dependeu – e depende – de contínuos saques e agressões, e – portanto – de destruição maciça, do ambiente natural considerado infinito, baseado no dogma infundado do "crescimento econômico", que tornou relativamente escassas algumas porções (ou "meios", "compartimentos") do ambiente físico? ⁴⁴ A Economia pode ser, assim, colocada como um bloqueio artificial à capacidade de auto-organização dos ecossistemas no planeta Terra.

Como pode o próprio sistema econômico resolver um problema (que ele mesmo causou e continua causando) que lhe é inerente à sua reprodução insustentada?

A falácia da escassez é descrita, de forma irrepreensível, como segue:

"E devemos compartilhar a idéia, retomada por Marshall Sahlins, segundo a qual são nossas sociedades industriais e produtivistas, ao contrário de certas sociedades primitivas, que são dominadas pela escassez, pela obsessão da escassez, pela característica da economia de mercado. Quanto mais se produz, mais se ressalta, no seio da profusão, o afastamento irremediável do ponto final que seria a abundância – definida como o equilíbrio da produção humana e das finalidades humanas. Já que cada vez mais satisfeitas à medida que cresce a produtividade são as próprias necessidades da ordem de produção, e não as 'necessidades' do homem, no desconhecimento das quais, ao contrário, repousa todo o sistema, é claro que a abundância recua indefinidamente: melhor que isso - ela é irremediavelmente negada **em benefício do reino organizado da escassez** ⁴⁵ (...). Não é, portanto, paradoxal sustentar que em nossas sociedades 'afluentes' a abundância está perdida, e que ela não será restituída por um aumento de produtividade a perder de vista, pela liberação de novas forças produtivas. (...) É a lógica social que deu a conhecer aos primitivos a 'primeira' (e única) sociedade de abundância. É nossa lógica social que nos condena a uma penúria luxuosa e espetacular" (Alphandéry; Bitoun; Dupont, 1992, p. 110).

São as próprias Sociedades capitalistas modernas que se dedicam à proposição da escassez:

"O sistema de mercado industrial institui a escassez, em uma maneira completamente sem paralelo e em um grau em nenhum outro lugar aproximada. Onde produção e distribuição são arranjadas através do comportamento dos preços, e todos meios de vida dependem em ganhar e gastar, a insuficiência dos meios materiais se torna explícita, o ponto inicial de toda atividade econômica.

[...]

Consumo é uma dupla tragédia: o que começa com uma inadequação terminará em privação.

[...]

Escassez é o julgamento decretado pela nossa economia – e também o axioma de nossa Economia: a aplicação de meios escassos para extrair mais satisfação possível sob as circunstâncias" (Sahlins, 1972, p. 4).

⁴⁴ No momento em que estas linhas estão sendo escritas, o atual modelo econômico insustentável trabalha febrilmente no sentido de provocar a escassez da última fronteira terrestre – o patrimônio genético animal, vegetal e – inclusive – humano, cujo resultado será "a biodiversidade transformada em mercadoria" (Marechal, 1999). Semelhante aposta econômica (Lévêque, 1999, p. 21), industrial e comercial (idem, p. 117) passa pela atribuição de um preço à biodiversidade (idem, p. 120), pela monetização do acesso aos recursos genéticos (idem, p. 133).

⁴⁵ O grifo é meu.

Do princípio econômico da insaciabilidade das necessidades individuais emana uma outra consequência de igual radicalidade fundamental, o preço da necessidade:

"Muito desta história [da possibilidade de uma sociedade da abundância, G.M.R.] ainda pode ser resgatada dos caçadores existentes: o 'problema econômico' é facilmente solucionável com técnicas paleolíticas. Mas então, não foi até que a cultura se aproximasse do apogeu de seus sucessos materiais que ela erigiu um santuário do Inatingível: Necessidades Infinitas" (Sahlins, 1972, p. 39).

A conclusão é que um sistema que fabrica, produz a escassez, não tem condições ou mecanismos válidos, legítimos e eficazes para combater e diminuir os efeitos daquilo que engendra. Estes terão de vir de outro(s) lugar(es).

A PRODUÇÃO DA ESCASSEZ NA ATUALIDADE

O modelo de engendramento da escassez como motor do desenvolvimento econômico moderno ocidental (Kessel, 1992) dos países centrais, exportado para os países subdesenvolvidos ("periféricos", "terceiro mundo", etc.), é baseado nos seguintes pontos (Kessel, 1992, p. 7-8):

1. os meios de produção e os recursos naturais são de propriedade privada e seu destino depende da decisão independente do empresário;
2. o crescimento [econômico, G.M.R.] indefinido é necessário e possível, com a condição que assegurem o aumento ilimitado das necessidades e a escassez permanente dos recursos;
3. o modelo se baseia em uma tecnologia altamente desenvolvida de mecanização e automatização;
4. os processos de produção se aceleram continuamente, para fins de produção massiva;
5. o mecanismo de mercados, de livre oferta e demanda, regula a princípio o sistema econômico;
6. a produção se estimula pela concorrência monopolista, em que cada empresa oferece uma variante exclusiva de um determinado produto;
7. o modo de operar é eficiente e racional;
8. se aplicam instrumentos de medição para controlar o progresso industrial.

O mecanismo de propagação do modelo de "desenvolvimento econômico" ocidental só começa a funcionar quando existe uma demanda, baseada ou estimulada pelo 'desejo mimético' (Kessel, 1992, p. 10-1) pelos bens "modernos e prestigiosos" e a sua escassez – relativa ou absoluta – é imposta:

"Mas a princípio esta escassez não existe. Em grande parte trata-se de necessidades não sentidas ou bens não necessários na comunidade" (Kessel, 1992, p. 9).

A escassez subjetiva, sendo uma construção social baseada na inveja e na rivalidade, nunca será solucionada pelo sistema econômico através do crescimento econômico e da produção cada vez maior de cada vez mais bens diferentes. A escassez é, desta maneira, primeiro subjetiva (através do desejo mimético) e, após, objetiva, pois a acumulação de bens cada vez mais ostentatórios e custosos acaba por fazê-los desaparecer do mercado e obliterar a produção de bens de primeira necessidade: "Assim o modelo cria o que pretende combater" (Kessel, 1992, p. 15).

3.2.3 – O PROBLEMA TERMODINÂMICO

O terceiro aspecto que enquadra como pseudociência a abordagem econômica compõe verdadeira *mágica*, de característica termodinâmica, que constitui a "geração" (*espontânea* ?) – ou "agregação" de

valor econômico, **evento nunca explicado ou esclarecido pelos economistas** em nenhuma de suas pseudoteorias. Aqui está um dos pontos heurísticos fundamentais em que essa pseudociência se revela por completo. O papel de uma ciência é determinar princípios de conservação no qual algo não varia e torna as outras grandezas variáveis. Se o "valor" economicista é esta grandeza, então como é que a economia não apresenta uma teoria do valor consistente? Já que o "valorímetro cômodo" do preço (Passet, 1996, p. 85) é absolutamente restrito aos limites do mercado, o princípio epistemológico da "ciência" (*sic*) econômica é determinado arbitrariamente e, além de tudo, é falso:

"Valor, na esfera econômica pode ser tomada como a imposição de um conjunto de princípios de invariância que são *fatualmente falsos* [o grifo é meu, G.M.R], mas são eminentemente úteis em um nível pragmático e um nível conceitual mais profundo" [*sic*, G.M.R] (Mirowski, 1990, p. 695 *apud* Söllner, 1997, p. 176-7).

Como é que se explica – afinal – a "agregação de valor" economicista? [Um **produto de maior valor agregado** é aquele no qual a mágica é mais eficiente...?]⁴⁶

- Pela *transmutação imediata* [alquímica ?, G.M.R.] do valor de uso em valor de troca = "valor" (Fausto, 1997, p. 52)?
- Pela manifestação [criação a partir do nada ?, G.M.R.] de um *quantum* de quantidade abstrata sob a forma concreta (Fausto, 1997, p. 53)?
- Por um *processo puramente subjetivo* (Fausto, 1997, p. 57), ou seja, por uma estipulação irracional individual (sempre em causa própria) do agricultor, do industrial, do comerciante e – até – do bodegueiro⁴⁷ da esquina?
- Por um *processo puramente subjetivo* (Fausto, 1997, p. 57) coletivo, ou seja, por uma veleidade da Bolsa de Chicago ou de Tóquio?
- Pela ação da "*mão invisível*", aquela que regula o mercado, colocando etiquetas ou códigos de barra de valor igualmente invisíveis em todos os objetos ?
- Pela atribuição da mais-valia relativa (exploração do trabalho humano) ou absoluta (exploração = depredação ambiental)?
- Pela aparição de um "resíduo" (= mais-valia marxista) que possibilite uma acumulação mínima de capital (Singer, 1998, p. 22)?
- Pelo simples roubo (Dürr, 1993, p. 242), espoliação, saque ou exploração da Natureza?

Mais grave ainda é a existência do exato contrário, constituindo o fato de que "uma coisa pode pois ter formalmente um preço sem ter valor" (Fausto, 1997, p. 95).

A afirmativa "Cada mercadoria tem valor unicamente porque é *vendável*, porque sempre há, em princípio, alguém disposto a comprá-la, a trocá-la por determinada quantidade de dinheiro" (Singer, 1998, p. 20) significa, entre outras coisas, a "disposição a pagar" economicista, a idéia de que só tem valor o que pode ser vendido e que valor é igual a uma quantia de dinheiro, de cifrões. Somente assim é possível a afirmativa economicista:

"Cada mercadoria em oferta é uma manifestação de valor potencial. Somente sua venda efetiva realiza o valor, inclusive fixando sua dimensão real" (Singer, 1998, p. 21).

⁴⁶ No início do século XXI, um tênis esportivo é produzido por cinco dólares na Tailândia e passa a valer uns 150 depois de ganhar o símbolo da *Nike*. Este é apenas um dos exemplos da magia do "valor agregado".

⁴⁷ "Pois a mercadoria exposta à venda tem um preço de oferta, o preço que o vendedor *deseja* obter por ela. Mas o comprador pode avaliá-la por menos, e no processo de barganha obter um abatimento. Neste caso, o valor real ou realizado será menos que o potencial" (Singer, 1998, p. 20-1).

Além do mais, como é que se produz ("gera" ou "adiciona") valor ("econômico" = preço) exatamente pela destruição termodinâmica de valores naturais, ou seja, como é que aumentando a entropia se pretende estar ordenando um sistema? (Rifkin, 1981 e Dürr, 1993, p. 242-3).

"Do ponto de vista da termodinâmica, a matéria entra no processo econômico num estado de *baixa entropia* e sai dele num estado de *alta entropia*" (Georgesçu-Roegen, 1970 *apud* Furtado, 1974, p. 20): " ... do ponto de vista puramente físico, o processo econômico é entrópico; não cria ou destrói matéria, mas apenas transforma baixa entropia em alta entropia. Fundamentalmente, é isso que faz a economia" (Merico, 1996, p. 48).

Este aspecto termodinâmico perpassa toda a história da era industrial (Rifkin, 1981, p. 121-81) e a dualidade sintropia-local/regional *versus* entropia-global por ela gerada (Altvater, 1995, p. 43-61).

3.2.4 – A NORMATIVIDADE ECONÔMICA COMO AXIOLOGIA INUMANA

O quarto aspecto que enquadra a economia como pseudociência é a tentativa fraudulenta de tentar pôr como única e verdadeira uma axiologia instrumental que é baseada em mitologias, dogmas e absurdos desprovidos de qualquer sustentação epistemológica e científica. Esta tentativa fraudulenta de descrever o Mundo (natural, social e ambiental) é complementada com uma axiologia que não é baseada em nenhum valor humano e, portanto, sem fundamento ou legitimação para normatizar as ações humanas em seus termos.

As proposições axiológicas econômicas são todas de caráter instrumental, ou seja, os critérios que deveriam guiar a ação e a escolha humana não possuem forma de imperativos morais ou éticos intrínsecos, não vêm carregados de condutas do tipo certo-errado ou verdadeiro-falso:

"A Economia é tida como neutra entre fins e portanto simplesmente um estudo de meios e assim é separada da Ética. Na vida cotidiana, uma versão orientada pelo mercado da economia é agora o mais importante mediador entre humanos e seus ambientes: a questão ' é econômico?' é a mais significativa na maioria dos projetos" (Simmons, 1993, p. 7).

Os pseudovalores econômicos já nascem de uma brutal destruição do holismo existente na Natureza, pois, por exemplo, um peixe só possui valor econômico (= preço) quando separado do rio (Hillier, 1999, p.182-3) e, de igual forma, os rios como recursos hídricos são considerados independentemente de possuir peixes ou não, as inter-relações são abandonadas. Desta forma dentro dos limites do cenário economicista, os valores intrínsecos jamais poderão ser considerados, apenas é possível estabelecer valores instrumentais de uso e de troca (Hillier, 1999, p. 182).

Os valores de uso e de troca econômicos se dão só no mercado, isto é, nesta entidade separada da Natureza e onde os seres viraram objetos e mercadorias:

"Recorrer a valorações monetárias condena-nos, de início, a uma visão-de-mundo em que o ecossistema é visto como uma ' externalidade' a ser internalizada na ação humana somente via alguma estrutura de preços arbitrariamente escolhida e imposta ou um regime regulador. Tal abordagem utilitária encara a natureza como um recurso a ser infinitamente explorado para o benefício humano. A natureza, *per se*, é desprovida de valor econômico a não ser que seja colocada dentro do uso produtivo como uma commodity mercadável" (Hillier, 1999, p. 183).

A afirmativa de que uma pessoa agindo procura satisfazer **suas** necessidades (ou ' desejos') pode ser denominado de "o mito da soberania dos consumidores" (Mishan, 1976, p. 143-7), ou seja, as necessidades e desejos (de escolha) das pessoas são independentes do sistema econômico, que as realizam

– de maneira soberana e livre – no mercado. Na verdade, é exatamente o inverso que ocorre na prática, pois – para a maioria das mercadorias atuais – a necessidade tem que ser ' produzida' juntamente com o produto (John Kenneth Galbraith, 1958 *apud* Daly, 1984, p. 46). Tanto pela determinação mercadológica dos produtos disponíveis (e os que são arbitrariamente retirados pela obsolescência planejada) quanto pela indução mais pura e simples, o mercado se tornou um poderoso mecanismo criador de desejos:

"A ordem econômica está se ajustando a um indigesto fluxo de bugigangas que inverte o fundamento lógico de sua existência: ' desejos escassos' precisam de alguma maneira ser criados e posto em relação com a crescente capacidade industrial" (Mishan, 1976, p. 147) .

As necessidades (*needs*) humanas são exatamente contrapostas com desejos (*wants*) no momento em que os consumidores ("compradores") são bombardeados incessantemente com apelos sexuais, étnicos, históricos e psicológicos pela publicidade e se deixam, de maneira absolutamente irracional, influenciar por eles:

"A propaganda atinge seus objetivos mediante tais apelos porque o público tem preconceitos e valores sexuais, étnicos, psicológicos, etc. que influem em seu comportamento ' econômico' , o qual nunca é regido exclusivamente pelo cálculo individual de custos e benefícios" (Singer, 1998, p. 17).

O ABANDONO DA ÉTICA PELA NORMATIVIDADE ECONÔMICA

O abandono da ética pela normatividade econômica é realizado de maneira plena na parcela normativa, de intervenção, da Economia Clássica, muitas vezes chamada de Economia Política (a "*dismal science*" da língua inglesa = "ciência lúgubre"). Esta constitui verdadeiro delírio, é a maior irracionalidade já concebida pelos seres humanos e somente foi possível pelo afastamento de toda e qualquer preocupação ética, de um fundamento moral (uma Ética Ambiental, por exemplo, ou uma axiologia qualitativa). Este abandono da dimensão ética da intervenção da Economia na Realidade já foi corretamente abordado (ver, a respeito, Buarque, 1990, p. 11-29).

Toda a teoria econômica enxerga apenas o Mundo visto pelo lado social, não incorporando o fato de que o sistema econômico humano é apenas um subsistema do sistema natural (ou ambiental) maior:

"Mesmo quando considera a base natural do processo econômico, toma-a como recursos naturais, assim considerados depois que o homem deles se apossou – tecnológica e juridicamente – passando-os para o lado das preocupações sociais. A natureza, em seu sentido puro, é vista apenas como pedras, plantas e animais. Sem valor, até ser apropriada e servir como minas, plantações ou criações. Sem valor, por não conter trabalho dos homens, em função das necessidades e demandas criadas pelas relações sociais. Em ambas as propostas falta a visão mais ampla do processo natural, dentro do qual, com suas especificidades, se situa o processo econômico" (Buarque, 1990, p. 32).

A conseqüência lógica deste abandono, quando aplicado à questão ambiental, é que – para a Economia Tradicional – a questão ambiental não existe e nem faz sentido, não há nenhum limite biofísico ao crescimento econômico, dogma central e irradiador de todas as demais premissas do pensamento econômico:

"Na economia, a consciência da limitação se dá com a manutenção dos conceitos incompletos e imperfeitos. O pressuposto de uma neutralidade ética na ciência [*sic*, G.M.R.]

econômica torna-a prisioneira de sua linguagem, mesmo sabendo que esta prisão existe. O conceito de necessidade passa a ser confundido com a idéia de demanda. Uma multidão de esfomeados, por falta de salários, nada representa, se o equilíbrio de preços se mantém, ao nível da renda disponível. O desabastecimento não existe, se os necessitados ficam fora das filas de poder de compra. O conceito de valor é elaborado sem incluir o efeito de depredação sobre o meio ambiente.

Em todos os países, os economistas tecnocratas assumiram um distanciamento aparente da realidade política que lhes serviu de base para viabilizar duas estratégias. Não duvidaram em utilizar a repressão policial, a tortura, a abolição de toda liberdade, como instrumentos de política econômica, com uma dupla falta de ética: durante as ditaduras, em relação aos valores básicos do humanismo; e nos momentos de retomada da democracia, negando seus comprometimentos autoritários com os militares dos quais eram cúmplices. E com uma grave falta epistemológica, ao negarem incluir estes instrumentos como parte das ferramentas e métodos da política econômica.

[...]

O que diferencia e agrava a situação dos economistas, em relação a outros burocratas, como aqueles das forças armadas, dos sistemas de saúde, etc. é que, modernamente, eles têm tido a possibilidade de exercer um papel ativo de liderança na definição do rumo da sociedade e da civilização. Mas, prisioneiros da linguagem, dos artifícios teóricos, dos dados falsos que manipulam, os economistas tornam-se incapazes de influir de forma eficiente na correção de rumos da civilização e da sociedade; de formular e participar da destruição de mitos e fetiches; de definir corretamente os problemas para que seja possível um entendimento correto da economia e sua essência: subordiná-la aos interesses maiores de realização de um projeto libertador, do qual a produção e a distribuição de bens e serviços seriam apenas um importante meio" (Buarque, 1990, p. 90-1).

Assim, os "econocratas" (Morin & Kern, 1995, p. 121) erigiram – e estão engajados em propagar – um sistema normativo particular entre muitos: "Este sistema incorpora como base um utilitarismo antropocêntrico, nacionalmente repartido" (Sylvan & Bennet, 1994, p. 133).

VALORES VERSUS PREÇOS

Quando os economistas se referem a *valor*, deve ser entendido "preço" de mercado e, portanto, o verbo *valorar* no contexto economicista tem de ser lido meramente como "apreçamento" (ou como "precificação"), uma tradução possível para "*pricing*" (Mishan, 1973, p. 73). O uso da palavra "valorização" é um abuso dos economistas que pretendem colocar "valores" em objetos, seres e processos naturais e ambientais, através dos artifícios de cálculos neoclássicos (que oscilam de mesquinhos a ridículos), quando o termo mais correto para este procedimento seria "monetização", ou seja, a pressuposição e atribuição – sempre baseada em critérios infundados, ilegítimos e obscuros – de números em dinheiro (*Geld*), em moeda (*Münse*), em cifras:

"O dinheiro é uma das invenções mais importantes da humanidade e é agora a base para a tomada-de-decisão na maioria dos níveis da sociedade. O revés para a nossa preocupação com valores monetários é que nosso sistema monetário não leva em conta todos os custos e valores reais de viver. O dinheiro não está diretamente envolvido com valor natural, que é não apenas a base definitiva para o valor material humano, mas também provê a capacidade de suporte de bens e serviços tais como a reciclagem e purificação de ar e água, enriquecimento do solo, equilíbrios atmosféricos e assim por diante. Tampouco o dinheiro pode valorar

adequadamente a fruição da beleza natural, as artes, literatura e assim por diante" (Odum, 1998, p. 43).

Uma vez que determinado ser, processo ou compartimento da Natureza é monetizado, entra no mercado como uma parte da imensa coleção de mercadorias e segue as regras da Economia Tradicional – lucro, juros, etc. e outros aspectos do jogo crematístico, nas aparências da circulação simples (Fausto, 1997) – , ou seja, passa a seguir regras abstratas independentes do Mundo físico.

Assim, "valorar" a biodiversidade sob o enfoque da Economia Tradicional é, na verdade, dar um preço para a biodiversidade (Lévêque, 1999, p. 120), de forma que ela possa ser demarcada e apropriada como recurso no mercado mundial. A distância que separa "preço" (economicista, mercadológico, monetário, de recurso isolado, de troca, etc.) de "valor" (intrínseco, de uso, de existência, ecológico), no caso, é um abismo qualitativo e axiológico incomensurável que leva a uma situação inelutável:

"O sistema de preços, que é o centro de uma economia de oferta e procura, é ineficaz quando se trata de preservar o ambiente natural enquanto capacidade de suporte da vida e outros valores do ambiente em sua condição natural não são considerados ao fazer decisões sobre o uso do solo. Devido à irreversibilidade de muitas decisões de uso do solo, um sistema de preços que somente considera os valores humanos tende a forçar o desenvolvimento de sistemas baseados em combustíveis além do ótimo, isto é, a um ponto de rápida diminuição do retorno para ambos o desenvolvimento e o necessário ambiente de suporte de vida natural que devem ser parte do ambiente total humano" (Odum, 1998, p. 193).

A necessidade de aparentar uma ciência exata ("matemática") levou a Economia ao estabelecimento de valores unicamente calcados em pesos monetários: carros, pão, energia (independentemente de sua origem, qualidade, renovabilidade, etc.), contribuições sociais positivas ou negativas só são medidas pelo dinheiro, nunca pela qualidade ou pelos infinitos valores sociais e éticos a que eles podem ser associados. Dez dólares (ou reais) de carvão são iguais a dez cruzeiros de pão, de transporte, de sapatos, de educação ou de bombas atômicas e minas terrestres, no critério único de produção do lucro privado.

HOMO ECONOMICUS

A Economia da tradição marginalista, buscando referência nas Ciências Naturais (em vez de nas Sociais), precisou inventar um ser humano que fosse parecido com o átomo dos físicos, químicos, geólogos e biólogos: um objeto "científico" básico, autônomo, irredutível e previsível, uma visão de ser humano que deveria se mover como pela mecânica da utilidade (= Economia) e estritamente limitado às forças do mercado. O objeto em questão é o chamado "*Homo economicus*", um ser humano idealizado e ultra-simplificado que toma decisões vitais e comportamentais baseado apenas no critério econômico (rotulado de "agente econômico"), sempre de acordo com as mesmas leis, independentemente de sua situação de classe (operário e capitalista; estudante ou professor, etc.), de gênero (homens e mulheres), de idade (jovens, adultos e idosos), da maturidade emocional, do grau de instrução e cor-raça-etnia: "nenhum agente é influenciado por fatores emocionais, por preconceitos étnicos, de sexo, de religião, etc." (Singer, 1998, 16). Tampouco existem erros, incertezas de informação, ações de variáveis não-mercadológicas, a ilegalidade, o jogo dos grupos do irracional: o *Homo sapiens* é transformado em *Homo computans*, conforme Cornelius Castoriadis (Passet, 1996, p. 97). Como ocorre com qualquer investimento, as atividades de um indivíduo qualquer não são empreendidas a menos que haja uma oportunidade individual, ou lucro ou economia.

O comportamento racional economicista significa que uma pessoa sabe, dentro de limites, o que quer; além disso, é capaz de ordenar estas coisas que quer, da menos preferida a mais preferida e

escolherá aquelas que irão maximizar sua satisfação (ver McKenzie & Tullock, 1978, p. 15-31). O conceito do comportamento racional economicista implica em que o indivíduo é constantemente confrontado com escolhas a fazer e que uma situação de escolha sempre implica em que alguma alternativa tem de ser abandonada se a ação é tomada. Desde que custo é definido como a alternativa mais altamente avaliada abandonada, um custo sempre está embutido numa situação de escolha. A pessoa "econômica" racional, seja um(a) consumidor(a), um(a) negociante, um(a) executivo(a), um(a) político(a), um(a) estudante ou um(a) burocrata, fará coisas para as quais os benefícios esperados excedam os custos.

O "princípio de economicidade recebe um conteúdo preciso que irá tomar valor de norma e pretende se impor às condutas humanas" (Passet, 1996, p. 113). Assim, as mais diferentes pessoas, os "agentes econômicos", se guiam exclusivamente por considerações econômicas, cada qual procurando maximizar sua vantagem *econômica*, utilizando o mesmo cálculo "econômico" para orientar sua conduta:

"A religião da Economia possui seu próprio código de ética, e o Primeiro Mandamento é comportar-se 'economicamente' – de qualquer forma, quando se está produzindo, vendendo ou comprando. É só quando o caçador de pechinchas vai para casa e torna-se um consumidor que o Primeiro Mandamento deixa de ser aplicável: ele é, então, encorajado a 'divertir-se' de qualquer maneira que lhe agrade. No que toca à religião da Economia, o consumidor é extraterritorial. Este estranho e expressivo aspecto do mundo moderno merece maior exame do que até agora recebeu" (Schumacher, 1977, p. 38).

Apenas com um comportamento humano igualado ao de um robô que toma decisões "econômicas" é que a Economia poderia pretender e justificar a sua autonomia como disciplina: uma "Economia pura" que acaba desembocando no mercado em seu estado de máxima perfeição, que é a *concorrência perfeita* (Singer, 1998, p. 16):

"O artificialismo que caracteriza as condições de existência de concorrência perfeita mostra o alto grau de abstração da teoria econômica marginalista e as bases discutíveis [falsas; G.M.R.] de sua concepção fundamental: a do *homo oeconomicus* ("homem econômico", em latim), personagem sem emoções, sem *status* social nem convicções políticas, ou que se livra de todas estas particularidades no momento em que penetra no mercado, onde age com o rigor lógico de um robô, programado apenas para ganhar, ganhar, ganhar..." (Singer, 1998, p. 17).

Pode-se, de maneira anedótica, utilizar o exemplo de dois seres humanos, Dona Maria e Carla, para explicitar a completa falsidade e profunda irracionalidade do modelo de *Homo economicus*:

"Quando dizemos que Dona Maria é uma boa dona de casa *econômica*, isso significa que Dona Maria trata de comprar pelo menor preço, nunca cozinha mais do que vai ser comido, evita que as coisas se estraguem... Dona Maria não é desperdiçadora, nem leviana, nem mão-aberta" (Singer, 1998, p. 7).

Singer (1998) esquece de informar que Dona Maria, submissa, tradicional e gordinha, é casada com o *Homo economicus*. Este tem uma amante chamada Carla. Ela compra e vende dólares no mercado negro... para poder sustentar a cocaína, na qual é viciada. Quando Carla está naquilo que chama de TPM, vai a uma loja de departamentos e compra três bolsas, dois pares de sapatos e cinco biquínis novos, além de oito pares de brincos. Todas as tardes, Carla leva seus dois cãesinhos para passear, após freqüentar a academia de musculação... só para poder namorar o seu *personal trainer*. Suas ações individuais são totalmente guiadas pelos búzios, tarôs, mapas astrais, e pêndulos. Para relaxar, usa florais de Chopin,

energização pós-tântrica e iridologia quântica aplicada com ferramentas sirianas. Faz a dieta da Lua, da sopa, do alfabeto, da Gisele Bündchen e do Ano Réxico. Troca de carro todo ano, para modernizar a frota do país, proteger a camada de ozônio e ajudar a salvar os *borracheiros* da Amazônia. Cada vez que Carla troca a cor do cabelo, muda também todo o seu guarda-roupa, que é destinado "àquelas campanhas de roupinhas para as coitadinhas excluídas..." Carla é uma mulher racional. Acredita no Racional Superior, na superioridade da razão humana sobre os animais e na tal da Razão Instrumental. Mas Carla não foi sempre assim... Nascida "Carlos Rodolfo Mourão", ela também já foi um *Homo economicus* até se cansar "daquela vidinha normal e sem graça". Hoje ela é autêntica *Homo economicus* [*mulier, femina*] *demens*.

As conclusões a que se chega é que a imagem de ser humano que a visão econômica tenta constituir é *ilegítima* (Passet, 1996, p. 120) e *trivial* (Passet, 1996, p. 121) e, através de pretensa eliminação completa da irracionalidade das ações humanas, condena à irracionalidade a própria Economia.

3.2.5 – A FALSA "LEI" DA OFERTA E PROCURA, MERCADO LIVRE E OUTRAS FANTASIAS CORRELATAS

O quinto aspecto que enquadra e constitui mesmo a culminação da Economia como pseudociência é a montagem da idéia de um mercado livre e o estabelecimento, à maneira de uma ciência ("*dura*") natural, da "lei" da oferta e procura que o regeria – com um "equilíbrio" tomado de empréstimo da mecânica clássica, que não é aplicável no ser humano, nas Sociedades humanas e nos sistemas vivos:

"Walras define a economia *pura* como ' *teoria* da determinação de preços sob um *regime hipotético de livre concorrência absoluta* ' " (Passet, 1996, p. 36) *sic*; os grifos são meus; G.M.R.].

Mesmo como teorias abstratas, os pressupostos que fundam tais fantasias são absurdos (Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 246). Os principais pressupostos absurdos que constituem a falsa "lei" da oferta e da procura e postulam a Fantasia do Mercado Livre são contrapostos à Realidade no Quadro 3.2.

Mas o Quadro 3.2, longe de ser exagerado ou extrapolativo, mostra menos imperfeições do que os mercados reais apresentam:

"Na verdade, os mercados funcionam com menos perfeição do que sugerem os contra-exemplos acima por dois motivos. Primeiro, as grandes empresas que se beneficiam de subsídios, incorporando-os aos custos, evitando a transparência e monopolizando o mercado, tendem a desdenhar as realidades deste último e a fazer *lobby* para criar novas regras ou passar por cima das antigas a fim de melhor atender a seus interesses. Segundo, as pessoas são por demais complexas para maximizar racional e perfeitamente o custo/benefício. Com muita frequência, elas são irracionais, erráticas às vezes, e deixam-se influenciar por muitas coisas além do preço" (Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 248).

O "raciocínio" econômico da Economia Tradicional é, apesar dos fatos apresentados, a de que o sistema econômico, igualado ao mercado, é um mecanismo auto-regulável, em que a Sociedade não apresenta conflitos ou disputas, mas reina uma harmonia natural.

A construção acoplada à idéia fantasiosa da existência de algo chamado "mercado livre" é a "lei da oferta e procura", segundo a qual os preços sobem quando há excesso de procura por uma mercadoria ou serviço e baixam quando há excesso de oferta dos mesmos:

Quadro 3.2 – Comparação entre a Fantasia do Mercado Livre e o Mundo real (seg. Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 246-8).

Exigências teóricas da Fantasia do Mercado Livre	Mundo real (Planeta Terra, Século XXI)
1. Todos os participantes estão perfeitamente informados sobre o futuro.	1. Informação perfeita sobre o futuro? Qualquer um que a tivesse, provavelmente seria excluído das eleições e do mercado de ações – e decerto não mereceria o nosso crédito.
2. A concorrência é perfeita.	2. A concorrência é de tal modo imperfeita que os lucros excepcionais geralmente se auferem graças à exploração de nossos próprios poderes oligopolistas, ou graças às distrações, às omissões e aos erros alheios.
3. Os preços são absolutamente exatos e atuais.	3. Os mercados tudo sabem sobre os preços e nada sobre os custos.
4. Os sinais do preço refletem todos os custos da sociedade: não existem fatores externos.	4. Os maiores danos ao capital natural não foram apreçados e as melhores coisas da vida não têm preço.
5. Não existe monopólio (vendedor único).	5. Não há monopólios? A Microsoft, o eixo da fortaleza da aviação e o seu convênio médico estão muito perto disso.
6. Não existe monopsônio (comprador único).	6. Não há monopsônios? Compare o seu ativo com a Peanut Marketing Board e a Federal Aviation Administration.
7. Nenhuma transação individual pode mexer no mercado afetando padrões de preços mais amplos.	7. Ninguém mexe com o mercado? E a Warren Buffet e a Hunt Brothers?
8. Nenhum recurso deixa de ser empregado ou é subempregado.	8. Trinta por cento dos habitantes do mundo não têm trabalho nenhum ou muito pouco. (Os economistas justificam isso classificando-os de "impossíveis de empregar" – pelo menos pelo salário que pedem.)
9. Não existe nada que não possa ser comprado ou vendido prontamente (nenhum ativo deixa de ser comercializado) – nem mesmo, como o expressa o autor de ficção científica Robert Heinlein, "a roupa do senador com o senador dentro".	9. A maior parte do capital natural do qual depende a vida pode ser destruída, mas não comprada nem vendida; muitas drogas são compradas e vendidas em um mercado livre muito eficaz, o problema é que isso dá cadeia.
10. Pode-se fazer qualquer negócio sem "atrito" (não há custos de transação).	10. O fator atrito é o principal motivo pelo qual muitas coisas que deveriam ser feitas não são.
11. Todos os negócios são instantâneos (não há atrasos nas transações).	11. A sua companhia de seguro sempre reembolsa prontamente as suas despesas com medicamentos? A sua empresa de cartão de crédito credita os seus pagamentos imediatamente?
12. Não existem subsídios nem quaisquer outras distorções.	12. Os subsídios, no mundo, ultrapassam 1,5 trilhão de dólares por ano – por exemplo, o Decreto da Mineração norte americano, que data de 1872, vende as terras do Estado ricas em minerais por módicos 5,60 dólares o hectare e não cobra <i>royalties</i> .
13. Não existem barreiras à entrada ou à saída do mercado.	13. É difícil inaugurar outra Microsoft, outra Boeing ou outra GM – ou sair do negócio do tabaco.
14. Não existe regulamentação.	14. As regulamentações do mundo, se colocadas em uma estante de livros, teriam quilômetros e quilômetros.
15. Não existe tributação (ou, se existir, ela não distorce de modo algum a alocação de recursos).	15. Existe o Código Tributário Nacional.
16. Todos os investimentos são completamente divisíveis e fungíveis – podem ser comercializados ou trocados em fatias suficientemente uniformes e padronizadas.	16. Ninguém pode comprar só uma uva no supermercado nem um alpendre fora de moda na maior parte dos conjuntos habitacionais.
17. À taxa de juros compatível com o risco, é ilimitado o capital disponível para todos.	17. Muita gente está no vermelho, é obrigada a recorrer a agiotas ou não tem acesso ao capital a preço algum.
18. Todo mundo é motivado unicamente pela maximização do "serviço" pessoal, geralmente medido em termos de riqueza e renda.	18. Então por que as pessoas se apaixonam, fazem o bem ou têm filhos e por que três quintos dos norte-americanos vão semanalmente à igreja?

"Em definitivo, curvas de procura e oferta são supostas tais que no fim é atingido um equilíbrio onde cada um está individualmente satisfeito e onde todos os bens são concedidos – um tal estado (aceitável) de economia é considerado como *eficiente*.

Contudo, este estado eficiente de economia só qualifica um puro equilíbrio dos preços e das quantidades trocadas na medida em que a natureza física dos bens em questão não é levada em consideração. Trata-se, portanto, de uma correspondência funcional dos preços e das quantidades, abstração feita da dimensão das restrições biofísicas que pesam normalmente sobre todo o objeto real" (Pillet, 1997, p. 15)⁴⁸.

Historicamente, os capitalistas vislumbraram a verdadeira aplicação da "lei" da oferta e da procura, que praticaram ao longo da História:

"Mas apesar do que dissessem os economistas – e suas polêmicas são infundáveis, nesta e em outras questões – e da teoria que predominasse no momento, os capitalistas compreenderam que, qualquer que fosse a razão, se controlassem a oferta de um artigo, poderiam controlar também seu preço. O valor de uma mercadoria poderia cair, se ela fosse produzida em menor tempo, ou se sua quantidade aumentasse, reduzindo, portanto, a sua utilidade marginal, mas não havia dúvida de que a manipulação da oferta dava o poder de fixar os preços. E o poder de fixar os preços afeta os lucros" (Huberman, 1977, p. 251).

Esta "lei" serve, tão-somente, para explicar como os agentes econômicos não agem, agem ao contrário ou usurpam as regras dela derivadas: "O paradoxo da pobreza em meio à abundância é visto por toda parte" (Huberman, 1977, p. 272). O paradoxo sinistro da economia de mercado no Mundo ocidental tornou-se ainda mais cínico com o planejamento econômico: "O plano era abolir a abundância" (Huberman, 1977, p. 307).

Como eliminar a abundância utilizando a lei da oferta e da procura a serviço da escassez (e do lucro)?

"Lembre-mos de alguns títulos:

' Sacrificados milhares de leitões' , ' Reduzidos os campos de trigo' , ' Plantações de açúcar reduzem produção' .

[...]

' Brasil destruirá 30% da produção de café' (1936-1937).

[...]

' A Inglaterra reduzirá sua produção nos moldes dos EUA; leis restringem a produção têxtil para aumentar os preços' " (Huberman, 1977, p. 307 e 308).

Desta forma, um capitalismo planejador destrói a única "lei" da pseudociência econômica, com a finalidade de implementar o jogo crematístico, fomentar a obtenção de lucros baseada na escassez – muitas vezes criminosa – de produtos. Foi contrariamente a esta "lei", também, que a CEASA de São Paulo jogava fora, diariamente, durante o ano de 1982, 80 toneladas de alimentos (verduras, legumes e frutas) que não conseguia vender, reduzindo com este procedimento a oferta de alimentos e, conseqüentemente, evitando a queda dos seus preços no "mercado livre". Foi igualmente assim, ao

⁴⁸ Ou seja, abstraindo o Mundo real, não considerando os objetos do ponto de vista físico e energético normal, a Economia – em alguns casos – consegue chegar a uma situação idealizada de um equilíbrio fictício: *esta é a única "lei" produzida pela "ciência econômica"* [sic, G.M.R.]. Na crise energética do Brasil, em 2001, seria ainda necessário abstrair o comportamento dos cidadãos, cancelar a Constituição Federal e abolir o Código Nacional do Consumidor para haver um precário ajuste da Realidade com a "lei" econômica.

contrário do que reza a "lei", que o Cartel da OPEP elevou o preço do petróleo de US\$ 2,00 o barril para US\$ 33,00 o barril em 1980, anarquizando totalmente o balanço de pagamentos do Mundo Ocidental.

3.2.6 – ILUSÕES, DOGMAS E MITOS DA ECONOMIA TRADICIONAL

De uma maneira bem abrangente, a apresentação do que significa um estado mitológico pode ser feita como registrado a seguir:

"Um mito, disse o filósofo francês Roland Barthes, transforma um determinado estado antinatural, nascido da mão do homem, em um estado pressupostamente invariável. Perverte a '*antinatureza em psiconatureza*' e eleva esta última à categoria do objetivo de despojá-la de toda forma de parcialidade, arbitrariedade ou motivação interessada. O estado mitológico declara-se desprovido de alternativas e provoca, frente a estas, 'um adiamento artificial no qual se instala comodamente'. Transforma-se a si mesmo em 'cadáver falante'. Um mito não necessariamente nega os problemas, mas 'simplesmente os purificam, os tornam inocentes'. As alternativas são qualificadas de 'espetáculo, de fantochada' para que sejam poucos os que se atrevam a defendê-las, a fim de 'imobilizar o mundo'. O mito pretende marcar limites para a ação: dentro deles, para os seres humanos lhes é permitido sofrer sem mudar o mundo... Já não têm que escolher, têm que suportar" (Scheer, 2002, p. 139).

O encobrimento do real, realizado através do fetichismo econômico (Buarque, 1990, p. 83), se dá com uma série de inversões de valores que visa legitimar os absurdos e a irracionalidade econômica, subordinando as soluções para os verdadeiros problemas à manipulação, ao reducionismo e à intervenção economicista:

"Diferentemente dos mitos explicativos, os mitos da teoria econômica visam um papel interventor" (Buarque, 1990, p. 85).

A ligação entre a Economia como pseudociência e suas ilusões, dogmas e mitos pode ser descrita da seguinte maneira:

"Ilusões provêm um terreno fértil para o nascimento dos mitos. Não há nada de errado com mitos ou fábulas desde que sejam reconhecidos como tal. O problema com os mitos da economia moderna é que eles não são invenções deliberadas. Eles são firmemente acreditados por muitos, se não por todos os economistas profissionais.

Um dos mitos mais persistentes, embora não aceito por todos os economistas é que a economia tornou-se uma ciência 'dura'. Ela tornou-se tal, acreditam os fazedores-de-mitos, tornando-se cada vez mais abstrata, e fazendo uso intensivo da matemática⁴⁹. O resultado é que poucos dos artigos que aparecem em jornais profissionais fazem alguma pretensão de lidar com a realidade" (Miernyk, 1982, p. 5).

Desta forma, uma perspectiva causal de como a disciplina econômica tornou-se o que é verifica que, "a história moderna da economia é uma narrativa de fugas da realidade":

"O que de fato ocorreu foi que estas ambições reduziram a história da 'ciência' econômica à uma narrativa de fugas da realidade, em tentativas de derivar regras gerais de

⁴⁹ A "apoteose quantificada" (segundo Baloch, 1982).

umas poucas arbitrárias suposições enquanto afirmava que este procedimento, que no melhor dos casos pode levar a um sistema lógico de escolha, legitima a oferta de determinados conselhos aos fazedores de políticas" (Baloch, 1982, p. 30).

[...]

"Confrontada com o desafio destas vastas mudanças e problemas por mais de um século, ela reagiu negando sua existência para estar em condições de produzir um sistema ' científico' , um modelo auto-regulado de fácil funcionamento" (Baloch, 1982, p. 32).

DOGMA DA INEXISTÊNCIA DE LIMITES BIOFÍSICOS

O dogma da inexistência de limites biofísicos está no núcleo duro de todas as afirmativas economicistas e é o ponto fundamental da discussão entre a irracionalidade econômica e a ciência e a ética contemporâneas, diante da impossibilidade absoluta de um crescimento econômico infinito e continuado (indefinido) em um planeta finito (Redondo, 1999, p. 22). O capítulo "Os Limites da Terra" (Ehrlich & Ehrlich, 1974, p. 71-111) do livro "População, Recursos, Ambiente", entre outras críticas existentes, foi ignorado de maneira absoluta pela ideologia economicista hegemônica.

Fazendo uma crítica desta posição ideológica torna-se fácil identificar a situação real que tal absurdo leva:

"A meta central da teoria e da prática econômicas atuais – a busca de um crescimento econômico contínuo e indiferenciado – é claramente insustentável, pois a expansão ilimitada num planeta finito só pode levar à catástrofe. Com efeito, nesta virada de século, já está mais do que evidente que nossas atividades econômicas estão prejudicando a biosfera e a vida humana de tal modo que, em pouco tempo, os danos poderão tornar-se irreversíveis. Nessa precária situação, é essencial que a humanidade reduza sistematicamente o impacto de suas atividades sobre o meio ambiente natural" (Capra, 2002, p. 157).

O dogma da inexistência de limites biofísicos, além de ser profundamente negativo por si mesmo, induz, na Economia Tradicional, a formação de uma antiética, uma escala de valores, que não só permite mas induz e estimula o esbanjamento, o sobreuso, o desperdício⁵⁰, a destruição de recursos naturais e a destruição ambiental:

"Assim como o atual sistema econômico baseia-se em premissas absurdas sobre as informações de fato disponíveis para as pessoas reais do mundo real, ele insiste nas premissas igualmente absurdas de que os recursos naturais são ' bens gratuitos' ilimitados" (Gore, 1993, p. 206).

Como os economistas ignoram o *stress* que os sistemas naturais do planeta agora estão passando, a maioria deles acredita que a escala da atividade econômica pode ser aumentada indefinidamente ou, ao menos tão longe futuro adentro, que os limites ao crescimento não devem constituir preocupação na atualidade (Ehrlich, 1989, p. 10). Esta aceitação é, ainda, parcialmente enraizada em dois axiomas relacionados – mesmo que não explicitamente reconhecidos – da corrente central da Economia Neoclássica: a que existe um número infinito de recursos e que um substituto satisfatório pode ser sempre encontrado para o papel de um deles (Ehrlich, 1989, p. 10).

⁵⁰ Em japonês, o conceito mais abrangente, criado por Taiichi Ohno (1912-1990) é *muda*, ou seja, "desperdício", "futilidade" ou "despropósito" (Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 117).

Qualquer proposição que vá contra o dogma central do "crescimento-para-sempre" economicista é solenemente abandonado pelos economistas, em "um total desvirtuamento das regras físicas, químicas e biológicas fundamentais que governam o mundo real" (Erhlich, 1989, p. 12).

DOGMA-ILUSÃO DO CRESCIMENTO ECONÔMICO

O dogma-ilusão do crescimento econômico⁵¹ pode – em breve resumo – ser igualado à resolução crematística: "A produção a qualquer preço. O crescimento econômico como um valor superior. O desenvolvimento material como objetivo social⁵². O 'consumo conspícuo' como ideal de comportamento. A riqueza das nações e dos indivíduos como norte social. A competição como regra de coexistência. O imediatismo como horizonte de vida de pessoas, grupos, classes, sociedades, ecúmenos. O egoísmo como ética privada e pública" (Mendes, 1993, p. 20). Uma análise profunda da ilusão do crescimento econômico (Douthwaite, 1999) mostra como ele enriqueceu poucos, empobreceu a maioria e ameaçou o planeta. O erro histórico de considerar o crescimento econômico como o primeiro objetivo social foi realizado na década de 1950 (Douthwaite, 1999, p. 335).

A ideologia do crescimento (Daly, 1984, p. 45), a crise do crescimento mimético (Sachs, 1986, p. 21) em uma abordagem do ponto de vista ecológico e ambiental, é desta maneira apresentada:

"Nos dias de hoje podemos perceber a existência de uma ideologia extremamente difundida, elevada quase à categoria de dogma. Ela é aceita em regimes de direita e de esquerda, por governos de países ricos e pobres, e está na base de quase todas as políticas econômicas postas em prática no mundo atual. Trata-se da ideologia do 'crescimento ilimitado', que diz que o crescimento acelerado e sem limites da produção material não só é possível e necessário, como também define o próprio nível de 'progresso' de um país. É a partir dessa ideologia que se estabelece a visão linear e reducionista que classifica os países em 'desenvolvidos', 'subdesenvolvidos', e 'em desenvolvimento', de acordo basicamente com o nível quantitativo da sua produção material, quase nunca levando em conta a qualidade humana e o tipo de distribuição social dessa produção.

Um exemplo típico dessa mentalidade é o próprio índice consagrado para medir o desenvolvimento econômico, o 'PNB' (Produto Nacional Bruto). Esse índice registra apenas a criação positiva de produção econômica⁵³, não levando em conta sua natureza social ou seus efeitos sobre o ambiente. Assim, por exemplo, a derrubada comercial de uma floresta, ou a exploração até o esgotamento de um poço de petróleo, são contabilizadas no PNB apenas como criação positiva de riqueza, sem que se desconte a perda definitiva de bens naturais de valor incalculável. É uma situação semelhante à de um homem que encontrasse um tesouro e fosse gastando rapidamente o seu conteúdo, sentindo-se cada vez mais rico por isso, quando, na verdade, a cada dia que passa o tesouro diminui e ele se encontra mais pobre. Por outro lado, o índice do PNB é meramente quantitativo, não se preocupando com a qualidade social do que está sendo produzido. Um episódio lamentável como a Guerra das Malvinas, por

⁵¹ Também denominado de "crescentomania" (Mishan, 1976, p. 27-33), "mania do crescimento" (Daly, 1984, p. 45) e "ilusão do crescimento" (Douthwaite, 1999). "*Crescimento econômico*. Embora nenhum economista que tenha estudado a relação entre economia e bem-estar social endosse uma política de crescimento econômico sem embaraçoso número de qualificações, a classe em geral se comporta como se, de modo geral, isso fosse bom" (Mishan, 1976, p. 62). Mesmo para alguns economistas que admitem o conceito de desenvolvimento sustentado, ainda existe o "imperativo de crescimento" (MacNeil; Winsemius; Yakushiji, 1992, p. 15-41).

⁵² Na filosofia de Aristóteles havia o termo "pleonexia" para o desejo de ter e ter cada vez mais: "Pleonexia, um vício no esquema aristotélico, é agora a força motora do trabalho produtivo moderno" (Faber; Manstetten; Proops, 1998, p. 250-251).

⁵³ "Para todos os fins práticos, o PNB trata a destruição rápida e descuidada do meio-ambiente como fator positivo!" (Gore, 1993, p. 205). Ou, ainda: "O refinamento de modelos que permitem projetar os ganhos dos especuladores não esconde a fragilidade de uma teoria que considera como dado positivo a morte do último dos elefantes" (Buarque, 1990, p. 8).

exemplo, contribuiu para aumentar o PNB em diversos países, na medida em que estimula a produção de armamentos, meios de transporte, medicamentos, etc. Um homem leviano, que esbanja seu dinheiro em futilidades, consome muitos supérfluos e causa bastante impacto ambiental negativo, gera muito mais PNB do que um homem frugal, que se dedica ao cultivo da arte, da ciência e ao serviço humanitário. Esse índice, portanto, simboliza bem a ideologia do crescimento que lhe serve de suporte: uma preocupação exclusiva em crescer e produzir, independente de para que e para quem se dará esse crescimento " (Lago & Pádua, 1984, p. 46-7).

A incapacidade de identificar eventos, fatos e acontecimentos com sinal negativo é exemplarmente demonstrada quando se aborda um simples acidente automobilístico grave, no qual o PNB aumenta (*se alegre*; Weizsäcker, 1997, p. 251) através do pagamento dos serviços profissionais de salva-vidas por helicópteros, médicos, enfermeiras, mecânicos ou revendas de carros novos, disputas judiciais, visitas dos parentes ao local do desastre, pagamento de prejuízos, agentes de seguradoras, notas em jornais, recuperação das árvores da via de trânsito; todas são experiências profissionais efetivas que devem ser pagas e valor só tem, na Economia vigente, o que é pago: "Todos perdem, mas o PNB aumenta por um acidente" (Weizsäcker, 1997, p. 252).

O aspecto anedótico desta incapacidade do PNB pode também ser demonstrado por uma típica questão de gênero:

"Assim, embora qualquer atividade seja ' econômica' , só as que visam ganho pecuniário são consideradas nas análises da realidade. A contabilidade social, inspirada no marginalismo, computa somente as atividades remuneradas, de modo que o Produto Nacional Bruto não engloba o produto do trabalho não-remunerado das donas de casa; engloba porém o produto do trabalho das empregadas domésticas, por ser remunerado. O que leva ao curioso paradoxo de que o PNB diminui cada vez que um patrão casa com a empregada e a transforma em dona de casa, embora a produção realizada pela referida senhora continue a mesma" (Singer, 1998, p. 13).

O dogma-ilusão do crescimento econômico se reveste de dois aspectos, sendo que o segundo é um corolário, uma decorrência do primeiro:

"A ilusão *fundamental* da economia moderna é que crescimento é a resposta para todos os problemas econômicos" (Miernyk, 1982, p. 2).

[..]

"Um corolário da ilusão fundamental é que o crescimento econômico pode continuar – para propósitos práticos – para sempre. Ninguém realmente diz isso explicitamente, e pode-se ser acusado de uma hipérbole irresponsável pela sugestão que alguém mesmo o pense. Mas está implícito nas prescrições dos economistas convencionais quando abordando problemas contemporâneos" (Miernyk, 1982, p. 2).

Esta ilusão fundamental e o seu corolário acima mencionado são baseados em uma outra ilusão maior – que a escassez, uma vez tema central da análise econômica, não é mais um problema (Miernyk, 1982), paradoxo que colocaria em questão a própria Economia Tradicional como "ciência da escassez":

"A antiga noção central foi substituída por uma chamada princípio da substituíbilidade ilimitada⁵⁴. A idéia de substituição nos assuntos econômicos tem uma base muito sólida na teoria como também na prática. De fato, a habilidade de substituir um produto, processo ou recurso por outro é o que faz *qualquer* sistema econômico funcionar. Mas quando a palavra ' ilimitada' é adicionada a este princípio, ele muda para um significado totalmente diferente. Reduzido à sua essência, o novo princípio afirma que a humanidade nunca será privada de alguma coisa essencial porque sempre haverá um substituto. Este processo de substituição, o princípio assevera, pode continuar indefinidamente" (Miernyk, 1982, p. 3).

[...]

"É com uma defesa teórica que os neoclássicos preferem continuar mantendo nos seus esquemas teóricos a idéia de substituíbilidade sem limites. Dentro dessa visão, o processo de esgotabilidade real⁵⁵ não corresponde a uma esgotabilidade econômica, uma vez que os agentes econômicos percebem a mudança nos preços relativos, aumentando aqueles dos produtos que tendem a escassear, investindo e conseguindo substitutos crescentemente mais baratos. A elasticidade-substituição seria o caminho para a inesgotabilidade. Para tanto, dois pressupostos são explicitamente assumidos, conforme já visto anteriormente. Que o avanço técnico tem um poder absoluto de criar tudo o que desejar, e de criar no período de tempo em que desejar. Sem considerar ao menos os efeitos negativos que decorrem da criação, mesmo quando o poder é total" (Buarque, 1990, p. 119).

Os produtos diretos da ilusão do crescimento econômico são os impactos ambientais e os custos sociais: "A grande realização do crescimento econômico neste século foi ter feito um mundo único e pobre, dividido entre pobreza e riqueza, atraso e modernidade" (Buarque, 1993, p. 58). Esta fixação da Sociedade urbano-industrial na ideologia do crescimento implica também em outra consequência, o gigantismo dos empreendimentos econômicos:

"A tecnologia dura é um reflexo da sociedade capitalista de crescimento. Ela nasceu e se desenvolveu segundo os princípios do modelo sócio-econômico que a patrocinou. Ela trás arraigados em suas estruturas os interesses e as prioridades desse tipo de produção. Poderíamos definir, a partir de uma lista formulada pelo professor Robin Clarke, algumas de suas características básicas nos seguintes pontos: 1) grande gasto de energia e recursos não-renováveis; 2) alto índice de poluição; 3) uso intensivo de capital e não da mão-de-obra; 4) alta especialização e divisão do trabalho; 5) centralização e gigantismo; 6) gestão autoritária da produção; 7) limites e inovações técnicas ditadas pelo lucro e não por necessidades sociais; 8) conhecimento técnico restrito as especialistas; 9) prioridade para o grande comércio e não para o mercado local; 10) prioridade para a grande cidade; 11) produção em massa; 12) impacto destrutivo na natureza; 13) trabalho alienado do prazer; 14) numerosos acidentes; 15) tendência ao desemprego; 16) despreocupação com fatores éticos e morais" (Lago & Pádua, 1998, p. 65).

⁵⁴ Alguns autores chegam a propor uma "era da substituíbilidade" (ver Goeller & Weinberg, 1976, por exemplo). Uma visão crítica classifica este ponto de vista como a "falácia da substituição ilimitada" (Georgesçu-Roengen, 1975, p. 361).

⁵⁵ Ver também, a respeito do problema da escassez real, Buarque, 1990, p. 128.

A não-identidade entre crescimento e desenvolvimento⁵⁶ aparece já mesmo na primeira definição que se pode encontrar destas palavras no dicionário (Costanza et al., 1997, p. 102). *Crescer* significa literalmente aumentar pelo acréscimo de material através de assimilação ou acreção; *desenvolver* significa expandir ou realizar as potencialidades de, trazer gradualmente a um estado mais pleno, maior ou melhor. As duas classes gerais de limites, limites biofísicos e limites ético-sociais, referem-se ao crescimento, não ao desenvolvimento (Daly, 1987, p. 323); é possível conceber desenvolvimento sem crescimento (Georgesçu-Roengen, 1975, p. 364).

A Economia Tradicional percebe a estabilização do crescimento econômico apenas de forma negativa, chamando-a de "escola do crescimento zero" ou "estado estacionário". Tendo, na versão mais antiga, a maioria dos ecologistas e ambientalistas como defensores, a parada do crescimento econômico se torna necessária quando se verifica que a degradação ambiental é causada pelo aumento do consumo de bens. O decorrente e necessário controle do crescimento da população humana e, também, da produção industrial é assim apresentado:

"Um argumento adicional desse grupo é o de que a Terra é finita e que a natureza fixou as dimensões do meio ambiente natural e, portanto, o Homem deveria fixar seus números e sua atividade econômica" (Ely, 1986, p. 74).

A idéia de "clímax ecológico" foi transposta para a teoria econômica sob a forma de necessidade – ao menos teórica – de uma relação estável entre a Sociedade humana e seu Mundo natural. Dentro da escola de crescimento zero situam-se desde os autores que desacreditam o crescimento econômico como solução global para o bem-estar (Mishan, 1976) até os que propõem a economia do estado-estável, a "economia do século XXI" (Daly, 1984).

MITO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

O dogma-ilusão do crescimento econômico se liga ao mito do desenvolvimento econômico pelo progressismo: "ele sustenta que o crescimento econômico, apenas por si, traduz-se automaticamente em bem-estar e prosperidade para o conjunto da sociedade" (Freitas, 1996, p. 27). O desenvolvimento econômico está ligado umbilicalmente à idéia central do Ocidente, o "progresso": "O desenvolvimento deve assegurar o progresso, o qual deve assegurar o desenvolvimento" (Morin & Kern, 1995, p. 83). O mito do desenvolvimento tem dois aspectos:

"De um lado, é um mito global no qual as sociedades industrializadas atingem o bem-estar, reduzem suas desigualdades extremas e dispensam aos indivíduos o máximo de felicidade que uma sociedade pode dispensar. De outro, é uma concepção redutora, em que o crescimento econômico é o motor necessário e suficiente de todos os desenvolvimentos sociais, psíquicos e morais. Essa concepção tecno-econômica ignora os problemas humanos da identidade, da comunidade, da solidariedade, da cultura. Assim, a noção de subdesenvolvimento é um produto pobre e abstrato da noção pobre e abstrata de desenvolvimento" (Morin & Kern, 1995, p. 83).

⁵⁶ Uma crítica *interna* ao limites do crescimento econômico (Ayres, 1996) apresenta evidências e argumentos para outras constatações importantes: (1) que o crescimento econômico – como convencionalmente medido – não é, e nunca foi, o mais importante contribuidor para o bem-estar humano; (2) que o progresso tecnológico sempre foi a fonte primária de ambos – crescimento e bem-estar, considerados separadamente; (3) que o comércio foi na melhor hipótese um contribuidor menor ao crescimento no passado e está provavelmente contribuindo negativamente para o valor nacional e a equidade, em decorrência ao bem-estar, na Europa Ocidental e na América do Norte; (4) que o crescimento do PNB e do comércio são ampliadamente incompatíveis com proteção ambiental.

Tendo em vista que um "mito congrega um conjunto de hipóteses que não podem ser testadas" (Furtado, 1974, p. 15), a atuação dos economistas foi delimitada pela idéia central do desenvolvimento econômico:

"A literatura sobre desenvolvimento econômico do último quarto de século nos dá um exemplo meridiano desse papel diretor dos mitos nas ciências sociais: pelo menos noventa por cento do que aí encontramos se funda na idéia, que se dá por evidente, segundo a qual o desenvolvimento econômico, tal qual vem sendo praticado pelos países que lideraram a revolução industrial, pode ser universalizado. Mais precisamente: pretende-se que os standards de consumo da minoria da humanidade, que atualmente vive nos países altamente industrializados, são acessíveis às grandes massas de população em rápida expansão que formam o chamado terceiro mundo. Essa idéia constitui, seguramente, uma prolongação do mito do progresso, elemento essencial na ideologia diretora da revolução burguesa, dentro da qual se criou a atual sociedade industrial.

Com o campo de visão da realidade delimitada por essa idéia diretora, os economistas passaram a dedicar o melhor de sua imaginação a conceber complexos esquemas do processo de acumulação de capital no qual o impulso dinâmico é dado pelo progresso tecnológico, entelequia existente fora de qualquer contexto social. Pouca ou nenhuma atenção foi dada às conseqüências, no plano cultural de um crescimento exponencial do stock de capital. As grandes metrópoles modernas com seu ar irrespirável, crescente criminalidade, deterioração dos serviços públicos, fuga da juventude na anticultura, surgiram como um pesadelo no sonho de progresso linear em que se embalavam os teóricos do crescimento. Menos atenção ainda se havia dado ao impacto no meio físico de um sistema de decisões cujos objetivos últimos são satisfazer interesses privados. Daí a irritação, provocada entre muitos economistas, pelo estudo *The Limits to Growth*, preparado por um grupo interdisciplinar, no MIT, para o chamado Clube de Roma" (Furtado, 1974, p. 16-7).

Os resultados atuais mais evidentes do mito do desenvolvimento (a respeito, ver Trainer, 1991), a verdadeira "tragédia do desenvolvimento" (Morin & Kern, 1995, p. 82), são o endividamento dos países do chamado Terceiro Mundo, o militarismo e o subdesenvolvimento crônico:

"Após trinta anos voltados ao desenvolvimento, o grande desequilíbrio Norte/Sul permanece e as desigualdades se agravam. Os 25% da população do Globo que vivem nos países ricos, consomem 75% da energia; as grandes potências conservam o monopólio da alta tecnologia e se apropriam até mesmo do poder cognitivo e manipulador do capital genético das espécies vivas, inclusive a humana.. O mundo desenvolvido destrói seus excedentes agrícolas, põe suas terras em pousio enquanto fomes e miséria se multiplicam no mundo pobre" (Morin & Kern, 1995, p. 83).

Historicamente, o mito do desenvolvimento econômico justificou as ditaduras militares, as ditaduras totalitárias dos partidos-únicos soviéticos e permitiu as destruições maciças das melhores culturas nativas/autóctones ao redor do Mundo, em proveito do que de pior a civilização ocidental produziu, além do aniquilamento das culturas de caçadores-coletores das florestas tropicais, desertos e montanhas selvagens.

O ABANDONO DA VISÃO SISTÊMICA

Os economistas tradicionais ("convencionais" ou "clássicos") sempre abandonaram qualquer contato com a visão sistêmica (Philomena, 1999, p. 223):

"Certamente o desconhecimento e o desinteresse pela ciência sistêmica levaram os economistas a estabelecerem metodologias reducionistas (visão mecanicista do mundo) para resolver problemas sistêmicos e conseqüentemente tal estratégia não funcionou até hoje. Poucos economistas foram sensíveis ao conhecimento sistêmico, entre eles salientam-se Nicholas Georgesçu-Roegen, Herman E. Daly e Kenneth Boulding. Assim a visão prevalecente econômica é reducionista num mundo cada vez mais sistêmico. Para conviver nessa dicotomia muitas idéias, conceitos e práticas economistas não são tratadas com a devida importância e transparência ou, o que é pior, são utilizados como se tudo fosse normal. Para citar alguns exemplos, aí se incluem:

- Cálculo e utilização do PIB;
- Cálculo e conceito de inflação⁵⁷;
- Economia de escala;
- Papel das exportações;
- Externalidades;
- Taxa de crescimento econômico;
- Leis de mercado;
- Moeda virtual."

Igualmente, os economistas nunca deram a menor atenção aos Relatórios ao Clube de Roma, em especial os seguintes:

1. "**Limites do Crescimento**; um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o Dilema da Humanidade" (Meadows et al., 1973), com suas reflexões sobre a natureza do crescimento exponencial e seus limites, o crescimento do sistema mundial, a tecnologia e os limites do crescimento [econômico, G.M.R.] e o estado de equilíbrio global;
2. "**Momento de Decisão**; o Segundo Informe ao Clube de Roma" (Mesarovic & Pestel, 1975), que focalizava a natureza das Crises Globais, o surgente Sistema Mundial (o prenúncio da chamada "globalização"), as demoras mortais, a luta decisiva pelos recursos escassos (calcada na experiência da primeira "crise do petróleo de 1973"), os limites para a independência e a derradeira alternativa tecnológica;
3. "**Para uma Nova Ordem Internacional**; Terceiro Informe ao Clube de Roma" (Timbergen, Coord., 1978) que apresentava a necessidade de uma nova ordem internacional e as principais áreas-problema à arquitetura da nova ordem internacional com o início e a orientação do processo de mudança planejada e as propostas de ação pertinentes;
4. "**Além dos limites**; confrontando o colapso global e prefigurando um futuro sustentável" (Meadows; Meadows; Randers, 1992), que registrava os sintomas de uma Sociedade que já tinha ultrapassado seus limites e continuava crescendo apresentava seis passos para evitar o colapso.

O privilégio posto pelo econômico na causalidade linear tem várias conseqüências físicas, entre as quais estão a maximização dos fluxos de materiais e a ruptura dos estoques, bem como a ruptura das regulações naturais de absorção de rejeitos (Passet, 1996, p. 62-7).

⁵⁷ Ver, a respeito, Henderson, 1996, p. 57 e 138-9.

A essência do pensamento sistêmico econômico está nas palavras de Gunter Pauli, o criador do Princípio de Emissão Zero":

"O homem não pode esperar que a terra produza mais; o homem tem de fazer mais com o que a terra produz. Esta é a essência da segunda Revolução Verde" (Pauli, 2000, p. 2).

A migração do pensamento linear no sentido da construção de sistemas passa por dois pontos essenciais: o pensamento sistêmico implica no fim do conceito de resíduo e no fim da segregação na produção industrial (com a origem da noção de "*clusters*" industriais) e no planejamento do uso do solo: "O pensamento linear foi traduzido em normas e legislações que perdem o sentido tão logo a lógica e a eficiência de sistemas complexos sejam reconhecidas – em particular quando é compreendido o modo como a natureza funciona" (Pauli, 2000, p.6).

Mesmo dentro dos limites da proposta de um capitalismo natural (Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 8-19), é possível delimitar quatro procedimentos sistêmicos nunca vislumbrados pela Economia tradicional:

1. a produtividade radical dos recursos, ou seja, a eficiência no seu uso;
2. o biomimetismo, com a eliminação da própria idéia de desperdício;
3. uma economia de serviço e de fluxo;
4. investimento no capital natural.

3.2.7 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA PSEUDOCIÊNCIA ECONÔMICA

A Economia tradicional (principalmente a Neoclássica) não possui qualquer representação de materiais, fontes de energia, estruturas físicas, e processos dependentes do tempo que são básicos na abordagem da Realidade, ainda mais no campo dos seres vivos, do ambiente e dos ciclos biogeoquímicos. Ela, portanto, é inconsistente⁵⁸ com a conectividade física e a dinâmica de retroalimentação positiva presente nos sistemas energéticos e nos sistemas informacionais, especialmente nos ecossistemas.

A falsa visão teórica do Mundo construída pela Economia Neoclássica é um sistema idealizado, baseado nas ferramentas matemáticas da mecânica analítica do século XIX.

UMA FALSA MECÂNICA

Se a Economia Clássica ainda apresentava alguma analogia com uma ciência em termos de fisiologia (geração biológica, nutrição e circulação, por exemplo, na agricultura e na indústria), esta visão foi substituída pela visão mecanicista na qual a abordagem física da produção não é considerada. Dessa maneira, a visão orgânica foi abandonada em troca de uma abordagem baseada na mecânica analítica do século XIX, atualmente já banida pela própria Física, na qual estava implícito o princípio da conservação da energia, ou seja, a termodinâmica do processo produtivo foi escamoteada ao mesmo em que surgia a idéia de que o valor econômico não dependia do clássico custo de produção, mas da escassez e da utilidade marginal.

Assim, a energia do sistema real foi substituída – *arbitrariamente e sem fundamentação epistemológica ou científica* – pela utilidade, e entrou-se no esquema do jogo crematístico de produção de manufaturas, *commodities* e "bens" econômicos que apenas se movimentam de um lugar para o outro,

⁵⁸ "A poluição não tem, a priori, o mesmo sentido, segundo se trata de ecologia ou de economia. Para as ciências ambientais, há poluição desde que um dano no ambiente provoque uma alteração no mundo biofísico que não aconteceria sem a atividade (humana) que é causa disso.

Para as ciências econômicas [*sic*, G.M.R.], há poluição somente quando, devido a uma alteração precipitada, um consumidor vê reduzido o seu bem-estar, ou uma empresa vê diminuir o seu lucro" (Pillet, 1993, p. 13).

sem levar em conta a questão energética, sendo os seus deslocamentos descritos por equações mecânicas analíticas cujo corolário é a falsa "lei" econômica da oferta e procura.

O "equilíbrio econômico" da produção e da troca nesta falsa lei remete a outra analogia mecânica, a do pêndulo oscilante, que – aplicado à Sociedade – possui como postulado a eliminação da questão social, as contradições e conflitos de classes, da qual resulta a harmonia social de Smith, Walras, Ricardo e Jevons. Entra-se no reino da Economia pura: não há energia, não há conflitos sociais (= sem pessoas, sem classes) e, além disso, o Estado não precisa intervir no seu funcionamento. A Sociedade atomístico-mecânica dos esquemas neoclássicos é aquela em que os indivíduos se movem mecanicamente e são movidos por forças não outras que a maximização da utilidade o do benefício individual, devidamente amparados por um mercado harmonizador e harmônico no que respeita a todos os interesses.

O funcionamento do mercado é tido como "natural" e, portanto, tanto a troca como o valor de troca economicista são, inexplicavelmente, levados (por Walras, por exemplo; Corazza, 1986, p. 64-9) à condição de fatos naturais [*sic*, G.M.R.], analisáveis de maneira físico-matemática. A arrogância economicista em fundar a Economia como um modelo de ciência mecânica está nas palavras de W. Stanley Jevons: "...como a mecânica da utilidade e do interesse próprio" (Georgesçu-Roengen, 1975, p. 347).

O postulado básico é, portanto, a livre concorrência e as variações espantosas da fantasia do mercado livre. Mesmo para "funcionar" no plano da Economia pura (= pseudociência) é necessário introduzir uma pitada do Mundo real, o Estado, pois "... à medida que Walras abandona a Economia Pura para analisar a economia real, vai introduzindo a necessidade da intervenção estatal para adequar o mundo real ao seu mundo ideal e salvar, dessa maneira, sua concepção teórica" (Corazza, 1986, p. 69).

O Mundo "econômico" ficou, na verdade, reduzido a uma cinemática atemporal, sobre o qual se aplicam complicados modelos econométricos para tentar explicar os movimentos pendulares dos "ciclos" econômicos, em busca do equilíbrio. A completa reversibilidade das situações é o resultado da ausência de energia, entropia, recursos naturais e da Sociedade, ao contrário do Mundo real, em que a irreversibilidade dos fatos econômicos é evidente (na produção e "consumo", por exemplo). A visão economicista da produção econômica de "bens" é um mero rearranjo de matéria. "Este ponto de vista ignora uma questão fundamental: Como pode o homem fazer o movimento?" (Georgesçu-Roengen, 1975, p. 350). O desmascaramento da abordagem mecânica pode ser assim apresentado:

"Igualar o processo econômico com uma analogia mecânica implica, portanto, o mito que o processo econômico é um carrossel circular que não pode possivelmente afetar o ambiente da matéria e da energia de qualquer maneira" (Georgesçu-Roengen, 1975, p. 350).

O ABANDONO DA TERMODINÂMICA

Tendo em vista que as atividades econômicas humanas são marcadamente entrópicas, em que ingressam recursos naturais coletados na Natureza – *matéria com baixa entropia* – e estes são processados para separar as partes úteis do resto (manufaturados e transportados quando for o caso), fica claro que a "produção econômica" deveria incluir aspectos da ciência Termodinâmica na tentativa de explicar os valores, pois a diferença qualitativa básica entre um "bem" econômico e o lixo é energética: a entropia (real ou atribuída) é maior nos resíduos, embora a quantidade de materiais que ingressam no sistema econômico seja aproximadamente igual a quantidade de resíduos.

Mas a analogia mecânico-analítica economicista só pode ocorrer com a eliminação de qualquer consideração sobre energia no processo econômico, ou seja, com o abandono da termodinâmica inerente à produção agrícola e à modificação e ao transporte de materiais terrestres. A partir desse ponto, a Economia tradicional pode impor arbitrariamente sua escala de valores, escamoteando que "a baixa entropia constitui uma condição necessária para que uma coisa tenha valor, ainda que esta condição não

seja suficiente" (Faber; Manstetten; Proops, 1998, p. 124 e Redondo, 1999, p. 243-4). A Economia tradicional apenas irá debater, tardiamente na década de 1990, algo que Georgesçu-Roengen (em 1975 e 1979) já chamava de "energia e mitos econômicos".

A visão do processo econômico pela perspectiva da Economia tradicional, longe de descrever corretamente o que ocorre, coloca a representação de um fluxo circular de matéria e energia que se move da produção ao consumo [*sic*, G.M.R.] e, em contrapartida, um fluxo circular oposto de renda e "valor" econômico de troca que "corresponderia" ao gasto de matéria-energia realizado. Neste diagrama totalmente equivocado, a falha mais grave é a ausência da termodinâmica do processo:

"A dificuldade, no entanto, aumenta quando observamos a incoerência ao identificar, por uma parte, um fluxo *circular* de valor de troca representado pela formulação convencional do processo econômico, com um fluxo físico de matéria-energia que, longe de possuir um caráter circular como postula o modelo neoclássico, tem um sinal marcado *unidirecional*, que começa com o consumo de recursos de baixa entropia procedentes do meio ambiente e termina com a contaminação do entorno com resíduos de alta entropia" (Redondo, 1999, p. 257).

Além disso, tudo o que precisa ser observado para verificar este Mundo econômico irreal está no próprio modelo circular apresentado para o PNB: "Não há entradas (*inputs*) no fluxo circular; ele é um simples diagrama de uma máquina de movimento perpétuo [= moto-contínuo, G.M.R.], uma impossibilidade exceto nas mentes dos economistas" (Ehrlich, 1989, p. 9-10). A pseudociência econômica abandona de forma completa a Realidade quando postula a existência da produção ("econômica") e o consumo ("econômico")⁵⁹:

"Em termos científicos, não existe fenômeno chamado produção, o que há é transformação. Pouco importa como são usados, espalhados ou dispersados os recursos ou a energia, sua soma permanece essencialmente a mesma, como dita a Lei da Conservação da Matéria e da Energia. Tal lei é de grande interesse porque significa que o termo ' consumo' não passa de uma abstração, de uma ficção, criada pela imaginação dos economistas – e fisicamente impossível em todo e qualquer processo ou transformação" (Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 138-9).

Esta lacuna da pseudociência econômica impede que ela possa fazer frente aos aspectos macroscópicos e microscópicos da questão ambiental. Não pode, por exemplo, em escala global perceber um dos mais importantes limites ao sistema econômico quanto à sustentabilidade, a saber, a capacidade fotossintética do planeta (Redondo, 1999, p. 254-6), a capacidade de carga biológica da Terra. No nível puntual, comete erros grosseiros do ponto de vista ambiental e social, ao considerar ***economicamente viáveis*** verdadeiros absurdos energéticos, como no caso da represa amazônica de Balbina (Estado do Amazonas, Brasil) destinada a fornecer energia elétrica, ao inundar 2360 km² de floresta tropical (ver, a respeito, Fearnside, 1989 e 1990). Aqui aparece de forma muito bem marcada a oposição da "eficiência econômica" frente à eficiência termodinâmica e o descolamento completo do pseudoconceito econômico com a Realidade.

A cegueira econômica da questão termodinâmica impede a compreensão da entropia e, em decorrência, do fenômeno biológico.

⁵⁹ Exemplarmente, um livro com mais de 600 páginas sobre o núcleo comum da Macroeconomia (Blanchard, 1999), focalizando "os aspectos com os quais a maioria dos macroeconomistas concorda e como eles o utilizam para estudar o mundo" não faz uma única referência sobre limites (do Mundo real), sobre a questão ambiental e sobre a Ética, mantendo o núcleo central da Economia em absoluta alienação com o Mundo que ela pretende estudar e descrever.

A NEGAÇÃO DA VIDA

A decorrência mais desastrosa da tentativa fraudulenta de estabelecer uma ciência do valor com bases na mecânica clássica do século XIX é, sem dúvida alguma, a negação da Economia como um subconjunto de processos, fatores e atividades do ser humano como um animal especial, ou seja, a negação da inserção absolutamente necessária de uma possível disciplina "Economia" dentro dos limites disciplinares da Ecologia. Neste ponto os economistas ecológicos são conscientes em um fato essencial, o de que a economia humana não passa de um subconjunto de um sistema muito maior, que é a biosfera.

A idéia da Economia como uma biociência⁶⁰ (Daly, 1968) foi abandonada em troca de um conjunto de objetos inanimados (= mortos) que deveria ser analisado sem levar em conta qualquer vestígio da "analogia fisiológica" dos clássicos, sem observar sequer a origem dos objetos (quase todos de origem biológica, ao menos nos princípios do sistema econômico humano). Desde os seus primórdios, houve um esforço imenso para expulsar o Mundo natural do *corpus* teórico economicista, de eliminar o processo vital. Este esforço teórico é implementado, no Mundo real, pela sistemática destruição, eliminação e depredação dos ambientes naturais, pela simplificação brutal de ecossistemas (tornando-os instáveis e frágeis), pela seleção e especialização de produtos vivos tratados como coisas, como objetos, como *commodities*.

O impedimento mais visível para a Economia conseguir se pôr como uma biociência é que a similaridade básica com o processo vital (metabolismo) é obtida na situação que a Economia tradicional e a Neoclássica abominam absolutamente: o chamado "estado-estável" (Daly, 1968, p. 394-7). A Natureza, no planeta Terra, realiza um "estado-estável" que maximiza os estoques (a biomassa) a partir da radiação solar, enquanto a economia maximiza os fluxos de mercadorias diminuindo os estoques naturais (não-mercadáveis), sem realizar nenhuma ação corretiva (Passet, 1996, p. XI). Na esfera do trabalho humano, há uma outra impossibilidade, que é a da imposição do ritmo das máquinas sobre o trabalho, com a conseqüente distorção dos ritmos biológicos (cadência, estrutura, ritmos no tempo, etc.).

CONSEQÜÊNCIAS PARA A PSEUDOCIÊNCIA ECONÔMICA

A demonstração realizada da falsidade científica da Economia tradicional e da Economia Neoclássica e sua caracterização como pseudociências impedem-nas – *definitivamente* – de fazer:

1 – afirmativas – *empíricas, teóricas e paradigmáticas* – sobre o Mundo real;

2 – afirmativas científicas sobre questões ambientais (incluindo poluição, bacias hidrográficas, aquecimento global, diminuição da camada de ozônio, chuvas ácidas, desertificação, resíduos sólidos e esgotos, entre outras); resta-lhes aqui o papel secundário de calcular quanto do jogo crematístico tem de ser gasto para fazer frente a determinadas questões, depois de elas terem sido delimitadas/avaliadas do ponto de vista científico (energético, ecológico, geológico, etc.) e de terem sido tomadas as decisões políticas do que fazer;

3 – afirmativas sobre valores humanos, escolhas individuais e gostos particulares dos seres humanos.

⁶⁰ Como abordagens neste sentido podem ser registradas as tentativas do ' programa bioeconômico mínimo' (Georgesçu-Roengen, 1975, p. 374-9 e Beard & Lozada, 1999, p. 120-32) e da bio-econômica (Passet, 1996, p. 83-148).

Semelhante desabilitação de *status* científico impede a Economia Neoclássica na continuação de seu projeto de destruição biosférica do planeta Terra e obriga os seus representantes a se apresentarem como sempre foram, burocratas investidos de poder político com opiniões irracionais – sobre o que, como e quando fazer quanto às mais diversas questões – reforçadas sob o manto pelo poder das estruturas militares e das grandes corporações transnacionais. A sua aura de Ciência é, definitivamente, removida.

Assim, a Economia é desautorizada como ciência e passa, de agora em diante, a ocupar apenas um papel coadjuvante e epigônico na Sociedade ao dizer a única coisa que é capaz: se determinada ação humana é capaz de acumular dinheiro, desta ou daquela maneira. A Economia constitui, assim, o conjunto de pronunciamentos não-científicos e auto-referenciados sobre o jogo crematístico em suas variantes cambiais, das bolsas e o cálculo dos valores fictícios atribuídos a determinados símbolos deste jogo. As afirmativas feitas sobre todo o resto do Mundo ou do Universo (aquelas sobre seres, coisas e processos extrajogo crematístico) são falsas e irrelevantes mas, sobretudo, apresentam riscos ambientais que nunca são corretamente explicitados.

A possibilidade de algumas idéias e conceitos economicistas serem incorporados pela nascente ciência da Economia Ecológica não está fora de cogitação, mas depende da habilidade dos economistas em recolocar os fundamentos de sua "disciplina" em termos científicos (Teoria dos Sistemas, Ecologia, Termodinâmica, Psicologia, etc.) e com fundamentação epistemológica consistente com o Mundo real:

"A reavaliação da economia não é uma tarefa meramente intelectual, mas deverá envolver profundas mudanças em nosso sistema de valores" (Capra, 1986, p. 222).

3.3 – A ECONOMIA NEOCLÁSSICA

"Den Teufel mit dem Beelzebub austreiben."
["Exorcizar o demônio utilizando o capeta.", G.M.R.]

Provérbio popular alemão

A "teoria" econômica neoclássica caracteriza-se por uma divergência fundamental em torno de três pontos com a clássica, relacionados uns aos outros, a saber, a teoria do valor-trabalho, a teoria da distribuição e a teoria dos preços: "Efetivamente, para esses autores [neoclássicos, Jevons, Menger, Clark, Pareto, Edgeworth, Marshall e outros, G.M.R.] o valor não depende mais do trabalho, mas sim da utilidade das coisas. Ele não se forma na produção, porém no mercado. Os preços já não expressam os custos de produção ("fatores *naturais* de produção"), mas as variações da oferta e da demanda. Na realidade, o valor identifica-se com os preços" (Corazza, 1986, p. 63). Abandonando a idéia do valor do trabalho exposta pelos economistas clássicos, Stanley Jevons (Inglaterra, 1871), Karl Menger (Áustria, 1871) e Léon Walras (Suíça, 1874), de forma independente, introduziram a idéia do valor como utilidade marginal. Este rompimento aliena ainda mais a Economia do Mundo real, pois nega uma relação mínima de trabalho (= energia) com o valor "econômico". Conforme Jevons, "o trabalho, uma vez empregado, não influi no valor futuro de qualquer artigo" (Huberman, 1977, p. 247). Assim, o mercado, o livre jogo crematístico de interesses, espelhados nos preços finais de produtos e serviços, é o fundamento de todo valor. Mas há fato ainda mais grave, que mesmo dentro dos limites economicistas pode ser percebido:

"O custo do trabalho é algo que se pode medir – ou seja, é um padrão *objetivo*. Mas a utilidade difere para cada homem, varia com a margem de satisfação que ele espera obter dela, uma vez comparada. Ou seja, é um padrão *subjetivo*" (Huberman, 1977, p. 247).

A nascente disciplina econômica perde a única chance que possuía de ter algo que a ligasse ao Mundo real e volta-se para a construção de subjetividades com formas de ciência, transforma-se cabalmente em uma pseudociência do valor. Com o abandono da idéias fisiocratas que constituíram "o último elo entre o físico e o econômico" (Redondo, 1999, p. 40-5), dá-se o passo em falso "que vai do *universo físico* que rodeava os processos produtivos da riqueza até o *universo monetário* da produção como aumento dos valores de troca" (Redondo, 1999, p. 51). A visão dos processos econômicos dos fisiocratas centrava-se em sua integração à Natureza.

Para a Economia Ambiental – capítulo epigônico da abordagem neoclássica, que nos países de língua inglesa é sintomaticamente denominada "Economia da poluição", trata-se da questão ambiental através da aplicação de mecanismos econômicos da pseudoteoria do valor marginal da utilidade, para combater exatamente os males que o próprio sistema econômico produziu:

"Em economia ambiental, a externalidade⁶¹ foi o primeiro conceito a designar o ambiente, situando-o no exterior da economia" (Pillet, 1997, p. 194).

É importante registrar que: "A Economia Ambiental é meramente uma subdisciplina, completamente baixa na ordem de importância profissional. Ela tem apenas uma influência mínima na corrente central do pensamento econômico. Antes de ser central na educação econômica, é o Capítulo 45 nos livros-texto – um apêndice, uma reflexão tardia" (Ehrlich, 1989, p. 9).

A Economia Neoclássica pretende *combater* a poluição (principalmente a industrial) sem tocar nas estruturas que a geram, sem tratar as suas causas, o mercado e o sistema de preços e, acima e além de tudo, submetendo um bem coletivo à lógica da gestão privada (Passet, 1996, p.55). Sua noção fundamental é a da "poluição aceitável" (Pillet, 1997, p. 27-37) que leva às "soluções ligadas à racionalidade [*sic*, G.M.R.] econômica" (Pillet, 1997, p. 37-71), os impostos, taxas e subsídios ambientais, mercado de direitos de poluir. Trata-se de uma tentativa artificiosa de *juntar* a questão ambiental à Economia tradicional, sem pôr fundamentalmente em causa a irracionalidade da pseudociência economicista e, assim, continuar simplesmente a usar os mesmos critérios, as mesmas "ferramentas", o mesmo "instrumental" e os mesmos valores errados, de ruptura e expulsão ambiental. Além disso, o ambiente é visto como um "prazer", como uma "amenidade ambiental", algo com que se deve preocupar apenas quando, através de uma formulação econômica, as "necessidades básicas" dos seres humanos já estiverem resolvidas. Para ser possível haver a preocupação com a defesa do meio ambiente (vista como um "luxo", uma "amenidade" ou uma "condição de bem-estar"⁶² a mais) na atual situação do sistema energético fóssil em uma economia globalizada, o argumento do crescimento econômico tradicional aponta para obter primeiro os dividendos que permitam satisfazer este *luxo*:

"Tal ' filosofia econômica' é uma necrosafia, uma sabedoria da morte. Pois a consequência absurda que dela se deriva é que o preço da proteção do meio ambiente é a liberdade permanente de continuar destruindo-o. Até quando?" (Scheer, 2002, p. 117).

O sistema insustentável não é ruim, mau ou errado, apenas apresenta falhas (de mercado), deseconomias e externalidades que podem ser corrigidas, até certo ponto, por artifícios econômicos (Redondo, 1999, p. 76-80). Para a visão da "escola de prioridades públicas", o problema ambiental é questão do Estado, situando-se na ação dos governos a sua correção ou atenuação. Sob este ponto de

⁶¹ Ainda no início do século XXI é possível afirmar que: "Índices de qualidade ambiental não são populares em congressos internacionais de economia. Nos hotéis e auditórios climatizados que os participantes freqüentam, a derrubada de florestas e a extinção de espécies podem ser facilmente menosprezadas como ' externalidades' " (Wilson, 2002, p.63).

⁶² Palavra que Arthur Pigou, em 1920, utilizou (em seu livro "*The Economics of Welfare*") para substituir "felicidade" ou "satisfação" com a finalidade de "fazer a Economia parecer mais científica" (Douthwaite, 1999, p. 10-11).

vista, o meio ambiente é um bem público, um recurso escasso que deve ser gerenciado pelas formas de apreçamento⁶³ criadas pelo governo ou já disponíveis, tais como custos-benefícios, empregos, licenças ocupacionais (alvarás, etc.), franquias, impostos sobre danos ambientais, licenças para poluir⁶⁴, contratos, subsídios, serviços e uso dos recursos públicos (Reich, 1974). Os instrumentos de controle assim obtidos são apresentados como políticas ótimas (análise de custos e benefícios) e políticas satisfatórias (análise de custo-efetividade), denominações que não escondem a incapacidade de eliminar as causas da poluição; tais procedimentos limitam-se a administrar a escassez ambiental provocada pelo próprio sistema econômico, realocando de maneira superficial os problemas ambientais em compartimentos distintos através de instrumentos econômicos e legais: trata-se de "sanear" [*sic*, G..M.R.] o meio ambiente.

É necessário enfatizar que, sob o ponto de vista da teoria econômica neoclássica, o problema geral do meio ambiente – e da poluição em particular – não é nada mais do que uma decorrência das falhas dos mecanismos de ajustes de mercado que implicam na existência das chamadas "externalidades":

"A degradação do meio ambiente é vista como algo composto por partes estanques – as diferentes poluições – que devem ser atacadas de forma isolada numa perspectiva meramente corretiva" (Carvalho, 1987, p. 444).

A perspectiva neoclássica é completamente marginalista e apresenta, como seu melhor resultado a alocação que determina a "poluição ótima". As externalidades são, entretanto, exatamente os sinais pelos quais o sistema econômico mostra que é externo ao Mundo, ao ambiente, à Realidade:

"A grande falha dessa visão é não levar em consideração que a questão ambiental vai além dos problemas de contaminações, onde pode-se determinar com certa nitidez quem é o agente poluidor (indústria, automóvel, famílias, etc.)" (Carvalho, 1987, p. 444).

Da degradação e destruição ambiental maciça, da qual se mantém o sistema econômico urbano-industrial, nada é afirmado: "A ecologia é uma externalidade da economia" (Mendes, 1993, p. 15). O fetiche da mercadoria é a marca registrada deste enfoque que pressupõe a Natureza um universal e imenso almoxarifado de recursos (Mendes, 1993, p. 15), um supermercado gigante de matérias primas, um "shopping center" (Rock, 1992, p. 4) de cujos diferentes produtos e prateleiras (paisagem, solo, flora, fauna, água, ar) se pode servir à vontade, a custos de ocasião.

Levando ao máximo a visão da Natureza como um departamento natural de mercadorias a serem apropriadas pelo sistema econômico chega-se à posição neoliberal mais extremada, na qual os empresários são o alfa e o ômega do meio ambiente. A atitude plenipotenciária, a postura onisciente dá origem à "ecologia inteligente" em que tudo é explicado através dos direitos de propriedade. As galinhas, por exemplo, vão bem em termos de população e chances de sobrevivência pois têm donos zelosos (e interessados); as baleias vão mal pois elas não têm donos. Contrato natural, contrato animal, Ética Ambiental e o aspecto dinâmico da Natureza não têm lugar nesta compartimentação mercantilista.

A chamada Economia Neoclássica não aborda, e muito menos resolve, nenhum dos quatro fatores principais que tornam o atual modelo de desenvolvimento, matriz e fundamento da civilização planetária contemporânea, **insustentável** do ponto de vista ecológico ou ambiental: 1. crescimento populacional humano exponencial; 2. destruição ("depleção") da base de recursos naturais; 3. sistemas produtivos que

⁶³ Apreçamento é tradução para "*pricing*" (Mishan, 1973, p. 73). O uso de "valorização" é um abuso economicista que pretender colocar "valores" em objetos, seres e processos naturais e ambientais, através dos artifícios de cálculos neoclássicos.

⁶⁴ A existência de licenças de poluição comercializáveis implica, apesar de protestos em contrário, que existe um *direito* de poluir; e, já que atualmente não existe o direito constitucional de poluir, toda a abordagem está na contramão. O espetáculo de empresas privadas comercializando o direito alheio de respirar ar puro é sinistro. Os direitos humanos não podem ser descontados com tanta facilidade, em especial quando nem as vítimas potenciais nem seus representantes estão sentados à mesa de negociação" (Henderson, 1995, p. 105).

utilizam tecnologias poluentes de baixa eficiência energética; 4. um sistema de valores completamente desarmônico e desequilibrado que propicia a expansão ilimitada do desperdício ("consumo") material.

A Economia Neoclássica, em sua tentativa de explicitar as "externalidades" do mercado, apenas consegue mostrar exatamente que ela própria constitui uma pseudociência, na qual o Mundo real é algo "extraeconômico" (Redondo, 1999, p. 71): a externalidade última, o trabalho inteiro da biosfera (ou ecosfera, etc.) que configura o sistema de suporte da vida, é considerada uma "externalidade livre" (Odum, 1998, p. 156). Mesmo em "externalidades" bem mais simples, nas quais os economistas apenas vislumbram falhas do mercado em atribuir preços, é possível identificar, sob o ponto de vista ambiental e social, uma apropriação de recursos da natureza e de usufruto potencial das gerações futuras, "o que eticamente pode ser denominado, no mínimo, de furto, roubo ou assalto, e se analisado com um pouco mais de rigor, pode caracterizar potenciais genocídios" (Pereira, 2000, p. 37 – em nota de rodapé).

A Economia Neoclássica é o reino da disciplina "séria". Seus representantes, os economistas neoclássicos, costumam afirmar que "a economia tem muito a dizer sobre a questão ambiental", embora o seu discurso apenas revele, principalmente, os seus mecanismos de autojustificação:

"Eles mesmo descobriram subitamente que têm ' realmente alguma coisa importante a dizer para o mundo' , a saber, que se os preços estão certos não há poluição" (Georgescu-Roengen, 1975, p. 357).

A tentativa de "valorar" (= precificar), através do sistema de preços, o ambiente, os processos biogeoquímicos e os recursos naturais nada mais é do que a última tentativa desesperada da pseudociência econômica em submeter o Mundo ao edifício "teórico" convencional e, a partir daí, instrumentalizar a questão ambiental através das "ferramentas" economicistas e do discurso econômico. A valoração monetária é condição necessária para que a questão ambiental seja reduzida, incorporada, aprisionada dentro dos esquemas pseudocientíficos da Economia, constitui a tentativa final do triunfo do convencional (irreal, fictício, ortodoxo) sobre o real.

Os neoclássicos pretendem a sustentabilidade como espécie de *otimização* da Economia Neoclássica, ignorando o fato de que **um paradigma não pode ser atualizado** e, de forma alguma, ocorrer a transformação de uma pseudociência – por espécie de milagre intelectual ou cognitivo – em Ciência. Sobre o desespero disciplinar que se abate sobre os economistas quando em confronto com a Ética Ambiental e suas tentativas de reduzir a questão ambiental à moldura economicista e suas estratégias para parecer que estão agindo dentro de um paradigma ambiental, ver – especialmente – Henderson (1995, p. 102 e 1998, p. 87-9).

Uma análise feita especificamente sobre as pretensões da Economia Neoclássica de se postular como disciplina científica é realizada de forma demolidora em "*Science, rationality and neoclassical economics*" (Ciência, racionalidade e Economia Neoclássica), cujas conclusões principais são as seguintes:

"O corpo deste texto foi construído com o exame das pretensões da teoria econômica neoclássica pelo status científico. Dadas as visões contemporâneas sobre a natureza da teoria científica, eu examinei a teoria econômica neoclássica em termos de ambas suas fases históricas e contemporâneas. Eu demonstrei que a teoria cardinal da utilidade que formou a fundação da teoria neoclássica primitiva fundou-se devido à sua inabilidade em mensurar utilidade em qualquer via cientificamente aceitável. Sua substituta, a teoria ordinal da utilidade, foi demonstrada igualmente como sendo inaceitável. As pretensões científicas da teoria ordinal da utilidade e sua correlata, revelou a teoria da preferência, mostram-se compromissadas com a estrutura normativa do postulado fundacional da racionalidade. A natureza não-científica da teoria ordinal da utilidade foi novamente reforçada pelo papel isolador desempenhada pela condição *ceteris paribus*.

Esta crítica geral foi estendida não só a teoria neoclássica da escolha de um agente individual, mas também à teoria geral do equilíbrio e a teoria positiva neoclássica econômica do bem-estar. Dada a insatisfação generalizada com a teoria neoclássica, um número de teorias alternativas têm sido propostas, mas o problema com as últimas é que, com poucas exceções, elas são fundadas na premissa que uma ciência objetiva da economia é ainda possível a despeito das falhas apresentadas. Evidenciei as deficiências de tais teorias e argumentei que, para explicar a natureza da tomada de decisão humana, nenhuma análise poderia ser científica da forma em que as ciências naturais são científicas. Estados mentais que devem ser invocados para explicar comportamentos são justamente não-sujeitas à análise empírica. As tentativas dos teóricos de estabelecer teorias explicativas pelo apelo a conceitos heurísticos tais como a racionalidade, foram mostradas como sendo sem sucesso. O ponto é que a ' racionalidade' desempenha um papel normativo similar à ' bondade' na teoria ética.

O sociólogo pode registrar o comportamento dos indivíduos em termos de normas culturais de ' bondade' , ' maldade' , ' desvio' e assim por diante, mas terá de reconhecer que as teorias do comportamento baseadas em tais conceitos são necessariamente normativas. Similarmente, o teórico neoclássico que aceita uma noção particular de racionalidade e funda suas teorias em uma tal noção está certamente formulando uma teoria normativa. Minha análise mostrou que o teórico neoclássico do comportamento econômico é confrontado com o dilema de restringir sua análise a uma taxonomia caso a caso da escolha individual do agente, dada à inacessibilidade aos estados mentais, ou fundando sua teoria explicativa na heurística normativa da escolha racional. Nenhuma alternativa fornece resultados científicos" (Keita, 1992, p. 150-1).

3.3.1 – A FALSA METÁFORA DA "ESPAÇONAVE TERRA"

A pretensa passagem de uma situação pré-ambiental à ambiental, dentro dos moldes da Economia Neoclássica, é apresentada na metáfora da "espaçonave Terra" (Boulding, 1966), na qual se postula o aparecimento gradual da questão ambiental, à medida que a condição de adensamento da população humana provoca o aparecimento da Terra ambiental (que necessita de uma "Economia Ambiental" Neoclássica), em oposição à Terra natural, para a qual a Economia Clássica ou tradicional funcionaria muito bem. A oposição economicista "mundo cheio" *versus* "mundo vazio" apenas denuncia a arrogância antropocêntrica de considerar Gaia, a arca de 4,6 bilhões de anos e toda a sua biodiversidade, como algo "vazio" e – além disso – mostra igualmente a completa ausência ética em semelhante passagem.

Esta metáfora é falsa desde sua argumentação inicial. O fato de a Terra ser esférica não era um conhecimento de "uns poucos espíritos incomuns entre os gregos" (Boulding, 1966, p. 3), mas conhecimento comum derivado da geometria e da astronomia. A volta do modelo da Terra plana deveu-se ao hiato de conhecimento promovido pelo obscurantismo cristão-católico que opunha a "Terra" (baixa e plana) ao "céu" divinizado (abóbada celeste esférica, "em cima").

O que é omitido é que a Economia tradicional teve toda a sua trajetória, todo o seu arcabouço teórico erigido exatamente da ilusão da independência do Mundo físico, do afastamento de qualquer impedimento ético e moral e do pressuposto infundado de que as ações antiéticas (e muitas vezes criminosas) impactantes dos seres humanos não teriam efeito algum sobre a Natureza. A visão de uma Economia sistêmica, a partir da Terra esférica, e não mais de uma planície aética e não-ambiental não se dá por uma transição (Boulding, 1966, p. 4) , mas por um corte violento, por uma mudança de paradigma.

A visão da "espaçonave Terra vindoura" (Boulding, 1966) é absolutamente falsa exatamente por colocar a Terra como uma espaçonave e, desta forma, reafirmar o paradigma mecanicista que deveria ultrapassar. Os quase 4 bilhões de anos da auto-organização biosférica – e também dos seres humanos – são abandonados em troca de um sistema ultra-simplificado e artificial e criado por humanos (a

espaçonave), no qual o elemento principal do sistema, o fato de que as espécies vivas (incluindo a humana) foram geradas pela evolução global do sistema e dele sempre dependeram (e ainda dependem) é escamoteada de forma grotesca e inexplicável. Verdadeira postulação de uma macroexternalidade, os humanos são externos ao sistema que lhes deu origem e os abriga, mesmo quando a Realidade começa a desmentir tal possibilidade. Essa metáfora possui, além do mais, a mesma lacuna termodinâmica que a Economia tradicional utiliza para fazer suas falsas afirmativas energéticas: a Terra é considerada um sistema fechado do ponto de vista energético⁶⁵, abandonando a espantosamente abundante energia solar como fonte de energia para os seres humanos, o que reafirma o atual sistema econômico insustentável baseado na queima "interna" e "isolada" dos combustíveis fósseis. Na Terra *real*, viva e auto-organizativa, a energia solar constitui uma fonte abundante – se não inesgotável do ponto de vista humano – possuindo, além disso, a vantagem natural da descentralização geográfica intrageracional e a equidade intergeracional necessárias à sustentabilidade.

Mas o que hoje está em andamento é exatamente um projeto "econômico" que poderá levar a uma situação simplificada, só então comparável a uma espécie perversa de "espaçonave Terra":

"A Terra tem sido descrita como uma 'espaçonave'. Isto não é exatamente verdadeiro. Uma espaçonave provê um ambiente vital em que a atmosfera e a temperatura são mecanicamente e quimicamente controladas, por um curto período, para permitir um ser humano viver. Este é um ambiente transiente: ele não dura. Nós poderíamos transformar o planeta em uma espaçonave, talvez, com fábricas reprocessando o ar estragado pelas fábricas, nossa Terra reduzida a um lugar de humanos e bactérias, as bactérias cultivadas em vastas fazendas para sustentar o ar e alimentar as pessoas. Não seria um planeta muito estável, entretanto: espaçonaves, tal qual submarinos, têm de aportar e recarregar.

Uma ilha é uma analogia melhor: um lugar que desenvolveu uma comunidade interativa. A Terra é uma ilha. A comunidade insular é balanceada, de tal forma que sustenta o seu componente vivo. Algumas coisas podem ser perdidas sem catástrofe – nós lamentamos a perda da grande alca e do pombo bravo, mas sua destruição não destruiu a economia do planeta, mesmo tendo alterado a ecologia do hemisfério norte. Mas a perda de cada espécie que desaparece diminui a vida do resto.

Se a comunidade insular torna-se muito fragmentada ou pequena, a segurança do todo está ameaçada" (Nisbet, 1991, p.224).

A transcendência da Economia (Henderson, 1995) aponta a metáfora mais adequada para uma coexistência mais adequada entre humanos e o planeta Terra:

"Quando usamos a Terra, a deusa viva Gaia, como nossa moldura de referência, nossa epistemologia, nosso guia e currículo de estudos, e quando aprendemos a interpretar os sinais que ela fornece em resposta às nossas ações, somos capazes de manter aquela percepção holística e aberta que é necessária para o verdadeiro aprendizado. Quando nossos programas espaciais e analistas de sistemas abraçarem plenamente a percepção de que só o sistema pode modelar o sistema – ou seja, o sistema de que se trata é a própria Terra e suas relações com a Estrela Mãe, o Sol –, eles terão um contexto suficientemente abrangente para modelarem subsistemas, desde ecossistemas até organizações e culturas humanas. Quando a família humana por fim enxergar a si mesma como uma parte responsável e consciente do corpo vivo

⁶⁵ Mesmo do ponto de vista material a Terra não é um sistema totalmente fechado, sendo constantemente bombardeada por meteoritos e recebendo 45 mil toneladas/ano de material meteorítico (Capozzoli, 2002, p. 59): "Entretanto, a quantidade total de matéria que entrou no sistema Terra nos últimos três bilhões de anos é menor do que 0,00001% da massa total da Terra" (Sussman, 2002, p. 10).

da Terra, co-criando o futuro em simbiose, reestruturaremos nosso conhecimento, universidades, escolas e relacionamentos" (Henderson, 1995, p. 60).

A única lição que se poderia extrair da comparação entre a vida em uma espaçonave ("Terra") é, precisamente, aquela que a Economia tradicional não pode admitir de forma alguma: nesta situação existe uma "economia de estado-estável", em que o bem-estar não pode mais ser baseado no crescimento material e no consumo de bens materiais (Costanza et al., 1997, p. 63).

3.3.2 – PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR (PPP) E ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

"Felizmente, a natureza não aplica o PPP."

Gunter Pauli, "*Upsizing*", p. 54, 2001

O chamado "princípio do poluidor-pagador" (PPP)⁶⁶, que alguns economistas chegam a colocar como a fórmula de equivalência entre a falsa abordagem econômica da Realidade e o Mundo físico e resolver, em decorrência, as incoerências, as falácias e as dissintonias de tal proceder metodológico é, na verdade, um artifício próprio da teoria econômica, que pode ser inclusive interpretado como "os ricos podem dar-se ao luxo de poluir mais" (Pauli, 2001, p. 53). Para uma breve análise desta formulação econômica, é conveniente observar o que registrava a respeito Ignacy Sachs, o economista criador do ecodesenvolvimento (Sachs, 1986), precursor do atual "desenvolvimento sustentado":

"Será possível fazer que a empresa internalize essas externalidades que provocou, por meio de uma modificação do sistema de preços? É o que pretende o princípio do poluidor-pagador, em nome do qual cada empresa deve assumir o custo da poluição que causa.

A popularidade de que gozou esse princípio durante algum tempo explica-se por uma conjunção de vários fatores. Aos olhos do público, ele faz apelo à noção de justiça. Além disso, sua aplicação é relativamente simples, na medida em que recorre aos automatismos do mercado e não a uma burocracia especializada [*sic*, G.M.R.]. Enfim, ele promete uma solução ótima e nisso se emparelha com o mito da racionalidade econômica. Trata-se, contudo de um princípio cheio de inúmeras deficiências.

A despoluição muitas vezes é apenas um deslocamento da poluição

Pagador de quê? Do custo da despoluição, do dano causado ou da passagem a uma nova tecnologia não poluente? Essas soluções não são, de modo algum, equivalentes no plano social. Já vimos que freqüentemente a despoluição nada mais é que um deslocamento da poluição; os recursos que ela compromete não proporcionam qualquer satisfação positiva às necessidades do homem. Trata-se de um paliativo, principalmente por serem os seus custos recorrentes, ao passo que a adoção de um equipamento não poluente constitui solução durável e, portanto, preferível. Enfim, o pagamento dos danos às vítimas da poluição só é aceitável no plano ético quando renuncia uma das duas soluções precedentes. Ora, o princípio poluidor-pagador deixa a critério do poluidor a opção entre as três soluções.

De fato, teoricamente, é possível modular os custos de cada solução de maneira a induzir o empresário a escolher a solução socialmente preferida. Para todos os efeitos práticos, entretanto, só se poderá obter esse resultado mediante recurso a multas de dissuasão cujo montante pouco tem a ver com a otimização econômica: chega-se, assim, a uma ação administrativa que precisamente o princípio do poluidor-pagador queria evitar.

Pagador de quanto? Como avaliar o custo da poluição? Os adeptos da teoria neoclássica propuseram soluções muito engenhosas, mas que fazem sorrir por sua artificialidade. Um economista sugere que o custo da poluição de um lago deva equivaler ao custo do transporte da população afetada para o lago não poluído mais próximo. Outro calcula, ao contrário, os benefícios decorrentes da abertura turística de um lago segundo a quantidade de dinheiro e de tempo que os turistas estão dispostos a despendar para chegar às

⁶⁶ Mais recentemente rebatizado com o nome eufemístico de "usuário-pagador", mas que bem poderia, em muitíssimos casos, ser denominado "princípio da vítima-pagadora" (Zylicz, 1991, p. 392): "Teoricamente falando, o princípio econômico é o da vítima-pagadora" (Pillet, 1997, p. 208).

suas margens. Esses cálculos se inspiram em um reducionismo econômico exagerado. Pressupõem, além do mais, que a preferência social seja a soma aritmética das preferências dos usuários (os não-usuários ficando completamente fora do cálculo).

A essas objeções há que acrescentar duas mais fundamentais: parece-nos perigoso tentar legitimar os atentados ao ambiente que põem em causa o funcionamento dos ciclos ecológicos dos quais depende a reprodução dos recursos renováveis; se estes atentados tiverem caráter irreversível, o dano passa a ser irreversível. Por outro lado, cada vez que os atentados ao ambiente se traduzem por perdas humanas, o cálculo monetário é muito simplesmente imoral. No fundo, é o reducionismo econômico que constitui a própria base da abordagem neoclássica, que recusamos. O dinheiro, como qualquer outro artifício de cálculo, não é o denominador comum ao qual tudo possa ser reduzido" (Sachs, 1986, p. 34-5).

Outro instrumento fundamental do discurso economicista neoclássico, as chamadas "análises custo-benefício" são um artifício ainda mais duvidoso (Sachs, 1986) no sentido de levar em conta a questão ambiental:

"Nosso ceticismo em relação à possibilidade de internalizar a dimensão ambiental mediante a ajuda dos preços estende-se às análises de custo-benefício, análises que têm precisamente por finalidade introduzir, no campo de visão de quem decide, os fenômenos 'fora-do-mercado', inclusive, os retardamentos ecológicos. Sem dúvida nenhuma, essa vontade de ver mais longe é louvável e representa, de fato, um reconhecimento do divórcio entre a maior racionalidade social, que o cálculo do custo-benefício pretende apreender, e a racionalidade estreita do mercado, refletida nos preços correntes.

No entanto, o procedimento postulado defronta-se com diversas dificuldades: como traduzir em preços os eventuais atentados ao ambiente e o cuidado em poupar mais certos recursos do que outros? Como numerar, sobretudo os efeitos sociais seguindo, ao mesmo tempo, um cálculo escalar? Tudo o que dissemos antes a propósito dos preços se aplica aqui. Ao que se acrescenta o fato de que a análise custo-benefício na realidade só interessa ao decisor público, capaz de transcender, nos seus projetos, à racionalidade estreita da economia mercantil" (Sachs, 1996, p. 37).

A partir desse ponto, a análise custo-benefício é acoplada a uma cuidadosa manipulação que pode ser descrita conforme segue, sem retoques:

"Daí a tentação, tantas vezes observada, de proceder a uma análise de custo-benefício para dar a impressão de que se considera a racionalidade social – sempre com o cuidado de manipular essa análise de maneira a que justifique a alternativa em conformidade – pouco mais ou menos, com a que teria sido escolhida pura e simplesmente dentro da racionalidade do mercado. Infelizmente, as análises de custo-benefício se prestam a esse tipo de manipulação, seja por intermédio da escolha dos preços com ajuda dos quais os efeitos sociais e ecológicos são compatibilizados, seja pela triagem dos efeitos considerados ou, ao contrário, deixados de lado.

[...]

A manipulação da análise de custo-benefício revela-se muito fácil, como o provam numerosos exemplos, quando a preparação dos dossiês é confiada a equipes de tecnocratas que escapam a qualquer controle social. Nunca será demais insistir nos efeitos perniciosos da prática do custo-benefício manipulado ao nível da preparação de grandes projetos de desenvolvimento. Decisões ditadas pelo jogo de interesses econômicos ou políticos

particulares são apresentadas ao grande público como tendo sido objeto de uma análise aprofundada de sua racionalidade social" (Sachs, 1996, p. 37-8).

O instrumental neoclássico do jogo crematístico inclui, ainda, um grande número de artifícios que pretendem "combater a poluição" e auxiliar na preservação ambiental. As "ferramentas econômicas" do instrumental neoclássico são um conjunto de mecanismos que afetam os custos-benefícios dos agentes econômicos e, assim, podem ser classificados como registrados a seguir (Pereira, 2000, p. 39-43):

A - TRANSFERÊNCIAS FISCAIS ENTRE OS AGENTES E A SOCIEDADE

- Impostos
- Taxas
- Subsídios
- Ajudas Financeiras

B - CRIAÇÃO DE MERCADOS ARTIFICIAIS

- Licenças e quotas negociáveis de poluição
- Mercados de reciclados
- Seguros

A partir do "princípio do poluidor-pagador", as taxas são um instrumento que possibilita a internalização, para o custo do agente poluidor, das externalidades ambientais, buscando assim uma aproximação dos custos ambientais públicos aos privados, isto é, do agente poluidor.

As ajudas financeiras são instrumentos que podem ser aplicados em muitas situações e podem ser importantes para viabilizar a execução de políticas. Em outras, principalmente quando de seu uso generalizado, podem acarretar estímulos indevidos, ou seja, a criação da fonte poluidora para que após essa ajuda seja usufruída pelo agente econômico. Além desses motivos, existem outras objeções e reprovações de cunho ideológico.

Os tipos de ajuda com fins ambientais são os seguintes:

subsídios – ajudas não reembolsáveis destinadas a estimular a redução da poluição;

ajuda fiscal – aplicada sobre a política tributária, com redução de impostos e taxas em função das medidas tomadas pelo agente econômico;

sistema de consignação – aplicação de sobretaxas sobre produtos poluentes que são descontadas pelo retorno desses produtos através de sistema de coleta (por exemplo: garrafas de refrigerante);

incentivos financeiros por conformidade.

Os incentivos financeiros por conformidade são de dois tipos:

- taxas de não-conformidade: cobradas dos poluidores que não respeitam certos regulamentos;

- depósitos de boas condutas: pagas aos agentes econômicos quando do cumprimento com rigor de certos regulamentos.

A criação de mercados artificiais, usados principalmente nos EUA, onde licenças, quotas e produtos reciclados, passam a ter um valor econômico que não tinham antes da criação desse mercado. Há três tipos:

1 – mercado de reciclados – resíduos, dejetos e lixos passam a ter valor econômico em consequência de práticas governamentais, em geral subsídios;

2 – mercado de seguros – os agentes econômicos ao terem responsabilidade legal pelos danos causados ao ambiente, presentes e passados, passam a ter precauções com os mesmos, inclusive com procedimentos securitários em relação ao ambiente. Os ditos *passivos ambientais* passam a ser rubricas importantes na estrutura contábil das empresas, principalmente das grandes;

3 - licenças negociáveis de poluição – São direitos de poluir adquiridos pelos agentes econômicos, por divisão de quotas ou por leilão, sob supervisão pública. Consiste tal instrumento na criação de mercado artificial que, através de procedimentos variados, permite a negociação do direito de poluir. A base teórica do mercado de licenças negociáveis é o direito de propriedade.

O Quadro 3.3 apresenta, resumidamente, da questão proposta pela Dra. Nancy Skinner, sob a chancela do *International Council for Local Environmental Initiatives* – ICLEI/Canadá e EUA.

Os instrumentos econômicos geralmente não devem ser aplicados quando é preciso que todos andem em determinado caminho. Os instrumentos econômicos também não devem ser aplicados quando as partes atingidas não têm poder para fazer as mudanças necessárias. A aplicação só deve acontecer quando da existência de alternativas práticas e viáveis. Também não é possível taxar, ou incentivar reciclagens, se não existem indústrias para comprar os materiais coletados. Por essas razões os instrumentos regulatórios continuarão como importantes, efetivos e necessários instrumentos de proteção ambiental. Os governos locais, interessados em implementar tanto o desempenho econômico quanto o ambiental, deverão aplicar instrumentos econômicos para intensificar, complementar, e algumas vezes substituir as tradicionais abordagens regulatórias.

Quadro 3.3 – Instrumentos econômicos disponíveis para uso de governos locais.

INSTRUMENTO	RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS	ÁGUA	QUALIDADE DO AR	ENERGIA	OCUPAÇÃO DO SOLO	RECURSOS NATURAIS E HÁBITAT
ÍNDICES E QUOTAS POR USUÁRIO	quotas de recolhimento, disposição e reciclagem	- quotas de poluentes/ indicadores de qualidade d' água dos efluentes - taxação sobre efluentes - taxação sobre o uso da água	- quotas de eletricidade e combustível - quotas de emissão aérea - restrição ao tráfego de veículos - estabelecimento de quotas de combustíveis	- quotas de eletricidade e combustível - restrição ao tráfego de veículos		- taxação sobre o uso, como por exemplo, o uso recreacional
TAXAS ("FEES")	taxas de inspeção de materiais perigosos	- taxas de conexão - taxas de desenvolvimento	- taxas de conexão - taxas de desenvolvimento	- taxas de conexão - taxas de desenvolvimento	- taxas de permissão	- taxação sobre o impacto
TAXAS ESPECIAIS E SOBRETAXAS	cobrança, isenção ou aplicação de taxas, como por exemplo as ADFs - "advance disposal fees" - com isso sobretaxando os produtos não reaproveitáveis ou as embalagens não-recicláveis	- sobretaxação sobre a conexão de esgotos - taxas de esgoto - taxas de "melhoria" ("utility")	- pedágios - taxas empresariais locais	- pedágios - taxas - taxas locais empresariais	- sobretaxas para desenvolvimento	- taxação para a proteção do hábitat
INCENTIVOS	- redução de taxas para programas de reciclagem; - incentivos através da redução, e mesmo eliminação, dos custos de equipamentos; - redução de taxas para as empresas comprometidas com metas de redução de resíduos	- subsídio à equipamentos - redução de taxas para empresas que atingirem determinadas metas de qualidade d' água - redução de taxas para as empresas que atingirem determinadas metas quantitativas	- subsídios - doação de equipamentos - redução de taxas e impostos mediante a obtenção de índices de qualidade do ar pré-estabelecidos	-subsídios - redução de taxas e impostos mediante a obtenção de determinadas metas pré-estabelecidas	- subsídios cruzados	- subsídios aos empreendedores
MULTAS E PENALIDADES	-multas e penalidades para disposição ilegal - penalidades para os que descumprirem as metas combinadas	- aplicação de multas e penalidades para os que descumprirem as normas relativas aos efluentes - idem quanto `a conservação dos recursos hídricos em geral	- multas e penalidades pelo descumprimento da legislação específica	- multas e penalidades pelo descumprimento de requerimentos específicos quanto à eficiência energética	- multas e penalidades pelo uso ilegal do solo ou por outras atividades proibidas	- multas e penalidades pelo uso ilegal da terra ou por outras atividades proibidas

Observação: Traduzido e adaptado por Pereira, 2000 a partir da tabela "*Economic Instruments Available for Use by Local Governments*" (Skinner, 1996).

3.3.3 – O ECODESENVOLVIMENTO

É possível, a partir do conceito de **eficiência**, verificar que as seguintes etapas foram apresentadas no âmbito da Economia Clássica e Neoclássica:

- a **eficiência alocativa** de Adam Smith (1723-1790), no seu "*Wealth of Nations*", a visão clássica e otimista da economia humana regida por leis naturais e espontâneas (Hunt & Sherman, 1999, p. 60-3), contraposta imediatamente por Thomas Robert Malthus (1766-1834) com sua visão pessimista (Hunt & Sherman, 1999, p. 63-5), inaugurando a Economia como a *dismal science* ("ciência lúgubre") e levando David Ricardo (1772-1823) a propor a Economia Política⁶⁷;
- a **eficiência macroeconômica** de John Maynard Keynes (1883-1946) para o sistema econômico (Hunt & Sherman, 1999, p. 166-76);
- as **eficiências inovativa e distributiva** de Joseph Alois Schumpeter (1883-1950), em que as inovações (tecnológicas de produção; novos produtos; novos mercados ou nova forma de organização-gestão) são responsáveis pelos movimentos ondulatórios das atividades econômicas, estando na raiz das fases de prosperidade.

O ecodesenvolvimento de Ignacy Sachs centra-se no conceito de **ecoeficiência**, ou seja, na gestão de recursos – combinando eficiência (do ponto de vista da Economia tradicional) com aspectos ecológicos. A gestão de recursos, que no caso dos recursos humanos é conhecida como produtividade do trabalho, deve ser estendida aos recursos naturais ou ambientais, juntamente com a conservação e a substituição. Os resíduos, agora tratados devidamente como "subprodutos", possuem algum lugar apropriado nos nichos de mercado.

A partir da percepção de que o puro crescimento econômico quantitativo não se traduz em bem-estar para a população, a idéia de **desenvolvimento endógeno** foi colocada em termos de esquematização de um novo estilo de desenvolvimento que levasse em conta as próprias forças e cultura de uma região, ao contrário do mero crescimento mimético.

O conceito de ecodesenvolvimento surgiu, então, com a aspiração de definir "um estilo de desenvolvimento particularmente adaptado às regiões rurais do Terceiro Mundo" (Sachs, 1986, p. 15) e salienta a necessidade da procura de estratégias concretas de desenvolvimento capazes de fazer o uso ecologicamente seguro dos recursos específicos de um determinado ecossistema com a finalidade de satisfazer a população local:

"Em resumo, o ecodesenvolvimento é um estilo de desenvolvimento que, em cada ecorregião, insiste nas soluções específicas de seus problemas particulares, levando em conta os dados ecológicos da mesma forma que os culturais, as necessidades imediatas como também aquelas a longo prazo. Opera, portanto, com critérios de progresso relativizados a cada caso, aí desempenhando papel importante a adaptação ao meio postulada pelos antropólogos. Sem negar a importância dos intercâmbios – o ecodesenvolvimento tenta reagir à moda predominante das soluções pretensamente universalistas e das fórmulas generalizadas" (Sachs, 1986, p. 18).

Dois anos após (em 1974) na Declaração de Cocoyok (México) surge uma interpretação mais abrangente de ecodesenvolvimento que incluía as cidades e regiões metropolitanas, especialmente aquelas do chamado "Terceiro Mundo".

O ecodesenvolvimento ainda é proposto por uma espécie de crítica interna da teoria econômica, ou seja, tenta conciliar crescimento (econômico) com desenvolvimento, introduzindo o aspecto trilateral de

⁶⁷ "A descoberta das conseqüências sociais e políticas da ação econômica tem levado, na idade moderna, ao nascimento da ' economia política' " (Scheer, 2002, p. 9).

justiça social, eficiência econômica e prudência ecológica. Esta tentativa se dá através da mudança do padrão de desenvolvimento, utilizando o "potencial de desenvolvimento endógeno" (Sachs, 1986, p. 75-93):

"Para solucionar esses problemas (ambientais) é preciso ir além das aparências e dos agentes mais visíveis da poluição e questionar o atual padrão de desenvolvimento com suas desigualdades sociais, seu padrão tecnológico, sua inserção no capitalismo internacional, etc., bem como do modelo político vigente, pois para se ter um meio ambiente mais saudável é fundamental que os setores sociais que lutam por isso possam se expressar e se organizar. Não bastam, portanto, medidas que visem ' corrigir as falhas do mercado' ; são necessárias mudanças mais profundas, que passam pelo planejamento das atividades econômicas" (Carvalho, 1987, p. 445).

O ecodesenvolvimento propõe um enfoque muito mais abrangente do que aquele da Economia Neoclássica, em que:

"A gestão do ambiente deve ir além da tarefa modesta e defensiva de eliminação de poluições locais mais incômodas, preocupando-se com os equilíbrios ecológicos globais e a longo prazo, os processos cumulativos e muitas vezes irreversíveis em nível de oceano e clima, que um dia poderão culminar com uma deterioração drástica das condições do hábitat total do homem" (Sachs, 1975 p. 51 *apud* Carvalho, 1987, p. 445-6).

O Quadro 3.4 mostra a comparação entre a proposta ecodesenvolvimentista para a política ambiental, quando comparada com a visão dos economistas neoclássicos.

Quadro 3.4 – Políticas ambientais conforme o Ecodesenvolvimento e a Economia Neoclássica.		
TEMÁTICA	ECODESENVOLVIMENTO	ECONOMIA NEOCLÁSSICA
Causas dos problemas ambientais	Atual estilo de desenvolvimento	Falha do mercado
Solução	Novo estilo de desenvolvimento (no limite)	Ajuste no mecanismo de preços; incorporação das ' externalidades'
Principal instrumento	Planejamento participativo	Taxa de poluição; venda de licenças para poluir
Política ambiental	Inclui diferentes aspectos do meio ambiente; integrada com as demais políticas setoriais e com a política de desenvolvimento do País	Sinônimo de política de controle da poluição

Fonte: Modificado de Carvalho, 1987, p. 448.

O ecodesenvolvimento apresenta, de forma tardia, as cinco dimensões da sustentabilidade, que devem ser consideradas no planejamento de desenvolvimento (Sachs, 1993, p. 37-8 e 1993, p. 24-27):

1. sustentabilidade social;
2. sustentabilidade econômica;
3. sustentabilidade ecológica;
4. sustentabilidade espacial; e
5. sustentabilidade cultural.

4 – A BUSCA DA TRANSCENDÊNCIA DO ECONOMISMO

4.1 – FUTURISTAS *VERSUS* ECONOMISTAS

A visão da transcendência da Economia, obra da futurista norte-americana Hazel Henderson (Henderson, 1995, 1996 e 1998), aborda os fenômenos econômicos através da demonstração da exaustão da receita de crescimento econômico puro, seu decorrente modelo industrialista de produtividade, o "fordismo fossilista" (Altvater, 1995), a economia mundial fóssil (Scheer, 2002, p. 8) e competitividade baseados em modelos e macroestatísticas ultrapassadas e busca, de modo enfático, a defossilização⁶⁸ do sistema produtivo ("econômico"), as extensões lineares de uma racionalidade instrumental antiga.

O "economismo" constitui o modelo em que o desenvolvimento industrial é sinônimo de desenvolvimento econômico, crescimento econômico medido pelo PNB, utilizando uma matemática enganadora e uma visão simplista da natureza humana por parte dos economistas, a "polícia do pensamento":

"O que descobri por acaso, como também o fizeram aqueles antes de mim e outros que vieram mais tarde [...] é que a economia, longe de ser uma ciência *é simplesmente política disfarçada*. Não é de se admirar que eu defina a mim mesma como uma futurista, e que tenha sido chamada de 'antieconomista' – o que é verdade. Quero destronar a economia enquanto ferramenta predominante de análise política do sistema de guerra econômica global" (Henderson, 1998, p. 17).

[...]

"A economia não é uma ciência, mas sim, um saco de surpresas de proposições não-verificáveis e irrefutáveis que desfilam como se fossem ' princípios' " (Henderson, 1998, p. 87).

A conclusão é idêntica a que chegam outras áreas científicas do conhecimento com relação à disciplina denominada "Economia":

"[...] uma pseudociência cujos conceitos, linguagem e métodos inapropriados estão agora impedindo o debate público necessário sobre *o quê* é importante sob condições mutáveis."

[...]

"Seus [dos economistas; G.M.R.] modelos conceituais obsoletos agora mapeiam um sistema desaparecido, monitoram as variáveis erradas, gerando muitas ilusões estatísticas".

[...]

"Economia não é uma ciência, e a política econômica é tão importante agora para ser deixada para os economistas" (Henderson, 1996, p. 25-6).

O atual momento da Humanidade é a guerra da economia global, o choque do sistema bélico econômico global que colide com tendências que levam a formas de desenvolvimento mais sustentáveis.

Existem apenas cinco cenários para o futuro da Humanidade em termos de produção e consumo (Henderson, 1996, p. 396):

⁶⁸ Procedimento também denominado de "descarbonizar" (Capra, 2002, p. 255), em função de relacionar-se com emissões de CO₂, de **carbono**: "A transição para a era solar será o último passo nesse processo de descarbonificação, uma vez que as fontes renováveis de energia não liberam carbono nenhum na atmosfera (Capra, 2002, p. 256).

1. cenário do *status quo*, também conhecido como BAU – "*business as usual*" (fazendo mais com mais);
2. cenário crescimento com conservação (fazendo mais com menos – Capra, 2002, p. 251-254);
3. cenário estado-estável em alto nível (fazendo o mesmo com menos);
4. cenário ' budista' (fazendo menos com menos – rejeitando o consumo em massa e introduzindo os conceitos de *permanência* e *perenidade*; ver Schumacher, 1977, p. 45-53);
5. cenário da Sociedade esbanjadora (fazendo menos com mais – resíduos ampliados e consumo extravagante).

O conjunto de princípios científicos pós-cartesianos, uma cosmovisão com aplicação social que emerge de uma visão sistêmica e holística global baseada nas biociências, inclui os elementos apresentados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Princípios de uma cosmovisão científica pós-cartesiana e suas implicações sociais (Fonte: Henderson, 1995, p. 62 e 74).		
PRINCÍPIO	COSMOVISÃO	IMPLICAÇÕES SOCIAIS
INTERCONEXÃO	em todos os níveis sistêmicos	cooperação planetária das sociedades humanas, modelos políticos de sistemas vivos
REDISTRIBUIÇÃO	reciclagem de todos os elementos e estruturas	justiça, igualdade, equilíbrio, reciprocidade, partilha
HETERARQUIA	redes e teias, intercomunicação em vez de hierarquias; muitas variáveis sistêmicas interativas; auto-organização, autopóiese, causalidade mútua	redes e informações distribuídas, sem organizações ou hierarquias rígidas
COMPLEMENTARIDADE	substitui a lógica dicotômica do "ou isto ou aquilo" pela metalógica do "yin-yang"; "todos ganham", em vez de jogos de soma zero	unidade e diversidade, da lógica do "ou isto ou aquilo" para a lógica do "isto e aquilo"
INCERTEZA INDETERMINAÇÃO	dos modelos estáticos, e baseados no equilíbrio mecanicista para modelos probabilísticos, morfogenéticos, oscilantes e cíclicos. Visão biológica de sistemas vivos auto-organizadores, auto-reprodutores e auto-referenciais	muitos modelos, pontos de vista, conciliação, humildade, abertura, evolução, "sociedades de aprendizado"
MUDANÇA	enfoque sobre fenômenos irreversíveis, bem como os tradicionais modelos reversíveis; visão evolucionária, espaço-tempo macroscópico, a mudança como algo fundamental, a certeza como algo limitado	reformulação de instituições, aperfeiçoamento dos meios de produção, mudança de paradigmas e valores

Para que a transcendência da Economia como forma de decisão ocorra, tornando possível a reciclagem do nosso futuro, é necessário examinar sete níveis do sistema mundial (Henderson, 1998, p. 25 e 1995, p. 31):

1. População global e biosfera;
2. Estruturas de governo internacional e global;
3. As sociedades civis e as culturas globais;
4. Estados-nações, políticas nacionais e processos democráticos;
5. Mercados globais, corporações, comércio e finanças;
6. Governo provinciano, urbano e local;
7. Valores, ética e comportamentos da família/comunidade/indivíduo.

As diferenças básicas entre economistas e futuristas, na análise destes níveis, estão no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Diferentes Modelos de Economistas e Futuristas (seg. Henderson, 1998, p. 76).	
Economistas	Futuristas
Baseiam-se em dados passados	Constroem cenários
Supõem o equilíbrio	Desequilíbrio
"Estado normal"	Não "normal"
Reativo	Proativo
Linear	Não-linear
Reversível	Irreversível
Inorgânico	Sistema vivo
Ciências <i>hard</i>	Ciências da vida
Dados <i>hard</i>	Dados e modelos "nebulosos" (isto é, probabilidades)
Determinísticos	Sinergísticos
Curto prazo	Longo prazo

A ultrapassagem do crescimento econômico puro sem empregos (o "pé invisível"; Henderson, 1998, p. 67), da armadilha da tecnologia e do ciberespaço financeiro global tem a imaginação como ferramenta-chave para a sobrevivência da Humanidade: "O econômico deve ser controlado e finalizado por normas antro-po-éticas" (Morin & Kern, 1995, p. 113). O globalismo popular (organizações de cidadãos que desafiam o *status quo*), Organizações Não-Governamentais de todos os tipos (o 3º Setor), a construção da cidadania global, a revolta contra o sistema de embalagens esbanjadoras, as redes de economia informal, novos indicadores (como o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH) e a abundância da informação são faces da nova Economia "*Win-Win*".

Os princípios básicos sobre os quais uma Nova Ordem Mundial deve ser construída são os seguintes:

- o valor de todos os seres humanos;
- o direito à satisfação das necessidades humanas básicas (físicas, psicológicas e metafísicas) de todos os seres humanos;
- a igualdade de oportunidades para o autodesenvolvimento de todos os seres humanos;
- o reconhecimento de que estes princípios e metas devem ser alcançados dentro da tolerância ecológica das terras, mares, ar, florestas e da capacidade total de sustentação da biosfera;
- o reconhecimento de que todos esses princípios se aplicam com igual ênfase às gerações futuras de seres humanos e aos seus sistemas de sustentação da vida, e por isso incluem o respeito por todas as outras formas de vida e pela própria Terra.

4.2 – A ERA SOLAR

"A sociedade planetária está diante de uma opção fundamental urgente que, definitivamente, não é outra senão decidir entre as cinzas e o Sol".

Hermann Scheer, "Economia Solar Global", 2002, p. 11

A ultrapassagem da Economia tradicional se dá constituindo um eixo alternativo no qual ocorre a Grande Transição Econômica e em que é "tempo de se reconhecer que os fatores de produção são energia, matéria e conhecimento e que o *output* é seres humanos" (Henderson, 1996, p. 33). Ela acontece, em especial, através da "revolução solar", a transição global para a "Era Solar": "a transição do industrialismo é multidimensional, não-linear e praticamente imodelável devido às interconexões nacionais e globais (Henderson, 1995, p. 29). É a troca da "mão invisível" da pseudociência pela "*mão visível do Sol*", por efeitos intencionais e diretos, é mais preciso e mais abrangente, mais fácil de entender e mais palpável, responde melhor às necessidades e à realidade e, além disso, não apresenta perigos e resulta, em qualquer caso, menos utópico" (Scheer, 2002, p. 34).

A Era da Luz (Henderson, 1995, p. 257-68) transcende a visão mecânica e inorgânica da Economia tradicional e da tecnologia industrial, ou seja, de que a Terra é um sistema de matéria inerte e *commodities* a serem exploradas e manipuladas, utilizando as ciências biológicas dos sistemas vivos, que são dinâmicas e auto-organizadoras:

"A Era Solar é uma imagem que nos lembra que a luz do Sol é o que move nosso extraordinário Planeta Azul e que são os fótons do Sol que dirigem todos os processos da Terra: os ciclos de carbono, nitrogênio, hidrogênio, os ciclos da água e a 'máquina' climática. São esses processos movidos à luz, mediados pela fotossíntese das plantas, que mantêm as condições para que nós, seres humanos, continuemos nossa evolução para além da Era da Informação" (Henderson, 1995, p. 65).

A Era Solar configura os "raios de esperança" (Hayes, 1979) da transição para um Mundo pós-petróleo, "o caminho do Sol" (Turrini, 1993) que, na forma da energia da biomassa, engendra "o poder dos trópicos" (Vasconcellos & Vidal, 1998), o Sol que é a fonte permanente de poder (Vidal & Vasconcellos, 1999): "A eficácia dos trópicos em gerar biomassa é única e já bem documentada" (Pauli, 2001, p. 140). O abandono do fossilismo fordista passa pela adoção de uma base energética inequívoca, o fluxo permanente do Sol (Altvater, 1995, p. 314).

A Sociedade globalizada não está carente de energia, mas de petróleo e gás baratos. Após buscar, durante mais de quatro décadas, a quimera da energia nuclear segura e barata, a Humanidade não está hoje mais próxima de encontrar um substitutivo imediato para o petróleo e o carvão, pelo menos capaz de manter o consumo perdulário, a exploração desenfreada dos recursos naturais, o crescimento econômico tradicional e preservar o conjunto de valores altamente desequilibrado que ainda domina nossa Sociedade no início do século XXI e que está reificado nas instituições sociais. Os auto-denominados realistas do setor energético oficial tentam, em desespero, aumentar as quantidades dos últimos restos de combustíveis fósseis existentes sob a terra, ao mesmo tempo em que diminuem ou desdenham a imensa possibilidade solar: "O que é finito, manejam como se fosse interminável; o que é infinito, é apresentado como possibilidade limitada" (Scheer, 2002, p. 104).

Os processos de produção nas Sociedades industriais estão sujeitos ao conceito de entropia conforme demonstrou Georgesçu-Roegen. Produzindo atritos sociais, sobras e descartes, as Sociedades industriais promovem, inevitavelmente, a dissipação de parte dos recursos e energia em atividades improdutivas, ou seja, em **entropia**.

A dissipação de energia, nelas, atingiu – atualmente – proporções nunca registradas na manutenção da burocracia, mediação de conflitos, controle da criminalidade, proteção do meio ambiente e sustentação energética da visão-de-mundo fragmentada e mecanicista, como pode ser bem exemplificado no caso da agricultura⁶⁹:

"Em termos de eficiência de energia, a história da agricultura tem sido a história de um declínio quase constante. As sociedades de pesca e de coleta de alimentos, como observa o antropólogo Marshall Sahlins, investem menos energia para obter uma unidade de alimento do que as sociedades com culturas planejadas. Na realidade, as culturas de alimentos no mundo civilizado podem tornar-se tão dependentes da intervenção humana, que algumas não são capazes mesmo de disseminar sua própria semente ou de competir num ecossistema natural.

Nos primeiros tempos da agricultura, a energia posta no cultivo da terra era toda retirada dos músculos do homem. Os seres humanos, por sua vez, retiravam toda a sua energia dos alimentos. Se o sistema agrícola não tivesse produzido mais energia de alimentos do que era gasta na força muscular nas plantações, a agricultura teria perecido e, com ela, os primeiros agricultores. Nenhuma criatura pode depender persistentemente mais energia física para obter seu alimento do que a energia derivada desse mesmo alimento; precisa, no mínimo, que as energias sejam iguais.

Na medida em que o animal de tração ou a máquina a combustível substituíam a energia muscular, diminuía a proporção da energia humana investida na aquisição de calorias alimentares. Ao mesmo tempo, aumentava a proporção da energia total na aquisição de calorias alimentares. Mas, considerando que as pessoas não comem capim nem petróleo, e parecendo ambos abundantes, não era dispensada, pelo menos até recentemente, muita atenção pelos agricultores à contabilidade da energia total. As proporções da produção de alimentos por unidades de terra, trabalho, fertilizantes ou sementes eram muitas vezes observadas, uma vez que esses fatores obviamente limitavam a produção. Mas o combustível não era considerado fator limitante e os aumentos da produção de alimento eram em geral obtidos com a utilização de mais combustível. Hoje o Professor David Pimentel, da Universidade de Cornell, calcula que o agricultor médio americano usa energia equivalente a cerca de 360 litros de gasolina para cultivar um acre de milho" (Hayes, 1979, p. 112-3).

O "estado de entropia", estágio do desenvolvimento econômico em que os custos de manutenção e sustentação burocráticos excedem a capacidade produtiva de uma Sociedade, remete à ruína do sistema como um todo, vítima de sua inviabilidade físico-energética.

A eficiência termodinâmica-econômica do militarismo é muito negativa:

"Por exemplo, uma análise econômica em termos de energia e entropia deixa claro que os atuais gastos militares sustentam as atividades mais dissipativas e intensamente consumidoras de energia de que os seres humanos são capazes, na medida em que convertem diretamente em desperdício e destruição grandes quantidades de energia e materiais armazenados, sem satisfazer quaisquer necessidades humanas básicas" (Capra, 1986, p. 386).

A Figura 4.1 mostra os custos anuais de vários programas globais para resolver as principais necessidades humanas e problemas ambientais com que se defronta a Humanidade: "Cada programa mostra a quantia necessária para alcançar sua meta para todos os necessitados do mundo. O custo combinado de todos os programas é de aproximadamente 25% dos gastos militares por ano no mundo" (Henderson, 1995, p. 230 – Figura 8-39). Há uma atualização deste quadro para o ano de 2001 na Internet,

⁶⁹ "A nossa comida, como observou o ecologista Howard Odum, é toda feita de petróleo e de resíduos de petróleo" (Hawken; Lovins; Lovins, 2000, p. 179).