

J. PINTO PEIXOTO \* F. R. DIAS AGUDO \* J. TIAGO DE OLIVEIRA \* J. CAMPOS FERREIRA  
MARGARITA RAMALHO \* A. RIBEIRO GOMES \* ARMANDO POLICARPO \* F. DUARTE SANTOS  
J. GOMES FERREIRA \* L. A. MENDES VICTOR \* MANUEL LARANJEIRA \* M. GOMES GUERREIRO  
J. CÂNDIDO DE OLIVEIRA \* ROBALO CORDEIRO \* J. CELESTINO DA COSTA \* A. CASTRO CALDAS  
BARAHONA FERNANDES \* ARANTES E OLIVEIRA \* A. F. CARVALHO QUINTELA \* A. BARBOSA  
DE ABREU \* GOUVÊA PORTELA \* L. BRAGA CAMPOS \* J. J. DELGADO DOMINGOS \* A. F.  
OLIVEIRA FALCÃO \* DOMINGOS MOURA \* H. CAMPOS NETO \* A. LARCHER BRINCA \* J. F.  
QUINTINO ROGADO \* M. AMARAL FORTES \* M. BAPTISTA BRAZ \* M. PEREIRA COUTINHO  
FERNANDO ESTÁCIO \* P. O. PEREIRA SANTOS \* A. A. MONTEIRO ALVES \* BRITALDO RODRI-  
GUES \* L. AIRES DE BARROS \* MATOS ALVES \* M. PORTUGAL FERREIRA \* ANTÓNIO RIBEIRO  
FRANCISCO GONÇALVES \* TELLES ANTUNES \* LUÍS ARCHER \* J. MONTEZUMA DE CARVALHO  
J. FIRMINO MESQUITA \* ABÍLIO FERNANDES \* J. MALATO-BELIZ \* ARSÊNIO PATO DE  
CARVALHO \* A. XAVIER DA CUNHA \* ALLEN DEBUS \* J. SIMÕES REDINHA \* SEBASTIÃO  
J. FORMOSINHO \* A. M. A. ROCHA GONSALVES \* L. ALMEIDA ALVES \* OLIVEIRA CABRAL  
FRAÚSTO DA SILVA \* JOSÉ V. PINA MARTINS \* AMÉRICO COSTA RAMALHO \* FERNANDO  
REBELO \* C. ALBERTO MEDEIROS \* ILÍDIO DO AMARAL \* MANUEL GARRIDO ARAÚJO  
MANUEL VIEGAS GUERREIRO \* A. SIMÕES LOPES \* A. SOUSA FRANCO \* ONÉSIMO T. ALMEIDA  
JUSTINO MENDES DE ALMEIDA \* FRANCISCO GAMA CAEIRO \* RÔMULO DE CARVALHO

---

# HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA EM PORTUGAL NO SÉC. XX

I VOLUME



---

PUBLICAÇÕES DO II CENTENÁRIO DA ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA  
LISBOA • 1992

investiu nas instalações, complementarmente, cerca de 2.000 contos, não incluindo o valor de algum equipamento e bibliografia transferidos do Centro de Estudos de Física Nuclear.

<sup>20</sup> O Professor Carlos Braga veio a criar, com o Professor Chaínho Pereira, o Centro de Química Pura e Aplicada (QM1) da Universidade do Minho; os professores Lopes da Silva e Carvalho Conte, estão na origem, em 1975, do Centro de Química-Física Molecular (QL1), do Complexo I do INIC, no IST. Estes centros realizam investigação em fotofísica que podemos incluir no âmbito da Física Molecular; não lhes faremos maior referência por nos restringirmos, neste trabalho, aos centros de Física do INIC.

O Professor Manuel Fernandes Thomaz integra-se hoje no Centro de Física da Universidade de Aveiro (FA1) de que foi fundador, onde orienta a Linha 1-Propriedades Ópticas e Eléctricas dos Materiais, no âmbito da Física do Estado Sólido.

<sup>21</sup> Posteriormente, prepararam dissertação de doutoramento com o Doutor Reed (mas não já sob minha orientação) Maria Teresa Robert Lopes (prematuramente falecida) e Estela Vera Cruz Jardim que se integraram no Centro de Espectrometria de Massa (QL6) do INIC.

<sup>22</sup> Maria de Lourdes Costa, investigadora do INIC e professora auxiliar convidada do Departamento de Física da FCT-UNL, colabora na Linha 2 do Centro de Física Molecular. Maria Eugénia Fronteira da Silva, professora do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, foi co-autora, com Augusto Moutinho e Maria Aurea Cunha, do livro *Tecnologia do Vácuo*, editado pela FCT-UNL, em 1980 — o primeiro livro publicado no País sobre vácuo, segundo cremos.

<sup>23</sup> Dados colhidos pela Comissão de Física do INIC, no referido Plano do Centro de Física Molecular.

<sup>24</sup> Dados do relatório do INIC, «Actividades do Centros de Investigação / Ciências Exactas e Naturais I / Matemática e Física / JAN 76-DEZ 80».

<sup>25</sup> Dados colhidos pela Comissão de Física do INIC, do Plano de Actividades do Centro referido anteriormente.

<sup>26</sup> Alguns centros de química do INIC têm projectos de investigação em áreas importantes da Física Atómica e Molecular, tomadas em sentido lato. São de citar o Centro de Química da Universidade de Coimbra (fotofísica, superfície de energia potencial, dinâmica molecular), o Centro de Espectrometria de Massa da Universidade de Lisboa a que já nos referimos (processos de dissociação em fase gasosa, espectroscopia de foto-electrões), o Centro de Química Pura e Aplicada da Universidade do Minho com fortes ligações científicas com o Departamento de Física daquela Universidade (Linha de Física Molecular, fotofísica, materiais semicondutores), o Centro de Química Estrutural (Linha de Termodinâmica experimental, fenómenos de transporte e de equilíbrio em gases, fotofísica em agregados moleculares) e o Centro de Química-Física Molecular da Universidade Técnica de Lisboa, instalado no Complexo I do INIC, no IST (fotofísica, excitações moleculares).

<sup>27</sup> Da divisão resultou ainda o Centro de Análise e Processamento de Sinais da Universidade Técnica de Lisboa (EL3), da área das Ciências da Engenharia-Engenharia Electrotécnica, igualmente instalado no Complexo I do INIC.

<sup>28</sup> Resultou igualmente da divisão o Centro de Física Teórica da Universidade de Coimbra (FC2).

## A ECOLOGIA E O FUTURO DO HOMEM NA TERRA

M. GOMES GUERREIRO \*

*«Deus destina a Terra e tudo o que ela contém para uso de todos os homens e de todos os povos».*

(Concílio Vaticano II)

*«Acredito piamente que é neste planeta que tudo se processa e vale ou não vale a pena. Que é aqui que nos cumprimos ou negamos, que nos transcendemos ou não, dando à vida a dignidade que ela merece por ser o supremo bem».*

(Miguel Torga, *Diário XV*)

### Summary

The concept of Ecology is presented in opposition — or in conflict — to that of post-physiocratic, modern economy originated from the Industrial Revolution and based on short-dated growth, consumption and profit. It is introduced a view of the modern world relying, on one side, on an aggressive intervention on the natural systems and, on the other, on the incitation to consumption. All of this supported by an impudent publicity and a shackless marketing, seeking and succeeding in persuading people that it is the shortest and best way leading to a happy society.

A brief history of the rapid changes the world is undergoing is presented. Such changes are conditioned by the exponential rate of increase in human popu-

\* Ex-Secretário de Estado do Ambiente; Professor jubilado da Universidade Nova de Lisboa; ex-Reitor da Universidade do Algarve; Vice-Reitor da Universidade Internacional.

lation and the use of man's intellectual capacity to increase his material welfare, even if it brings about aggressions to the environment and leads to a society with unjust social asymmetries. It can be stated, today, that the consumption is far greater than the interest of the available natural goods. Man is no longer the respectful parasite of its host, but became, instead, a predatory species of the very environment from which he originated. Indeed, it seems that man has not yet understood his dependence on a thermodynamically closed system, which receives from the outside only the solar energy, all the other things being exhaustible — unless they are recycled, a task to which he does not seem receptive.

It is stressed that the social organizations that arrange the human beings into communities do not propitiate a way out of the affairs as they stand and the recourse to the teachings offered by Ecology have not been followed, although they are cited with increasing frequency in leader's speeches, both in the so called liberal economic systems and in the centralised ones.

Indeed, presently Ecology is part of the schooling, but more as a technology than a management concept for natural resources, partly because it does not defend the interests of the *Homo Sapiens* originated from the industrial revolution and, thus, of the modern capitalistic society based on consumption and profit.

It is stated that the situation tends to deteriorate, not only with respect to telluric aspects but also to social ones, although it might not seem so before the profusion of machines and tools that man's imagination created for his enjoyment. The idea is advanced of instating on Earth a «democracy in time» as a form of contention, which would lead not to the protection of nature, as proclaimed, but rather to the respect of it and to the management of its resources in such a way that it could receive and support all future human generations. For such purpose Ecology can give a valuable contribution, not as a political doctrine, but rather as a body of knowledge capable of helping to find our way to a more stable world that may receive our offspring. It is stated the necessity of introducing the concepts of Ecology not only in the concerns of the various countries leaders, but also on international forums, ONU-like, and turn them into indispensable and constant premises in all discussions and agreements. Man has a great responsibility, hence the necessity of bringing into the foreground the practice of a policy based on Ecology to assure stability and peace.

## I

Ecologia é uma palavra velha de um século que tem sido usada com certa frequência, em especial de há trinta anos para cá. Hoje ainda se considera uma novidade. O seu significado, nem sempre bem compreendido, constitui a face da medalha cujo reverso é a aplicação indiscriminada da ciência, da tecnologia e da economia, à produção e distribuição de bens de consumo, quer estes sejam úteis ou supérfluos, benéficos ou maléficos.

Na Grécia antiga de Aristóteles, o conceito de Economia correspondia, de certo modo, ao da actual Ecologia, isto é, à gestão e consumo moderado dos recursos da Terra. No decurso da Idade Média tudo se manteve, com ligeiras alterações. A Economia no sentido moderno do termo, só surgiu mais tarde, com os fisiocratas, na segunda metade do século XVIII, embora estes atribuissem ainda papel preponderante aos factores ou recursos do Ambiente natural, em contraponto com o Ambiente artificial que reunia os artesãos, comerciantes ou traficantes. O Quadro Económico de Quesnay que constitui a principal base teórica desta doutrina, há anos traduzido e editado pela Fundação Calouste Gulbenkian, foi publicado, pela primeira vez, em 1758. Algum tempo depois as *Memórias Económicas* da Real Academia das Ciências de Lisboa inseriam vários artigos de temática fisiocrática, escritos principalmente por Domingos Vandeli.

Acontece que, por essa altura, a Inglaterra, ao iniciar o uso da energia fóssil existente em jazidas da crosta terrestre, substituiu a actividade dos artesãos pela da indústria mecânica. Do produto único, individualizado, passou-se para a produção padronizada e em série. Apenas se manteve a obra de arte, que não tinha por objectivo a utilidade imediata, embora mais tarde passasse a ser reproduzida igualmente em série para decorar as habitações da burguesia nascente.

Desta situação foi um passo para se criar o conceito da Economia, do lucro e do mercado, que ainda hoje prevalece, com tendência cada vez maior para a crematística, e um enorme suporte na publicidade e no marketing que impõem o consumo. O objectivo é produzir mais, para aumentar a quantidade dos bens de mercado, por vezes de interesse social duvidoso, e, dessa forma, mercadejar e obter lucros sem se preocupar minimamente com a origem dos recursos. O seu futuro, mesmo a longo prazo, excluía a hipótese de exaustão.

Foram pois ultrapassados, sem apelo, os conceitos ingénuos, embora telúrica e termodinamicamente válidos, dos fisiocratas. O mesmo aconteceu com o pensamento generoso dos socialistas que sonhavam então com a distribuição equitativa e perpétua das riquezas pelos povos da Terra.

A invasão das mercadorias, aliada à publicidade agressiva, que abria o consumo, fizeram do mercado, do lucro e do crescimento, os principais elementos impulsionadores da sociedade. Como uma sombra incómoda, mas fisicamente justificada, à riqueza viria associar-se a pobreza acantonada no outro extremo de uma sociedade fortemente bipolarizada.

Mais tarde começaria a surgir, intempestivamente, além da degradação dos recursos, nestes incluindo a paisagem, a poluição, «sombra» ou resultado directo ou indirecto, da actividade da produção fabril.

Para melhor se entender o que neste domínio se passa no globo terrestre, em face da intervenção agressiva e descuidada do homem pós-Revolução Industrial, apresentamos a seguir um diagrama que pretende, esquematicamente, mostrar a ambivalência que se tem criado à superfície da Terra. Nele a actividade industrial é a responsável pela criação da *tecnosfera* ou camada da esfera terrestre em que predomina a intervenção tecnológica do homem. A partir das matérias primas, da energia fóssil (também produto indirecto do Sol) do engenho e do trabalho humano, fornece mercadorias, muito procuradas e valorizadas, na medida em que intervêm na criação do conforto, do bem estar e até da felicidade terrena tal como hoje é concebida e fortemente reivindicada por toda a humanidade.

É curioso comparar, neste diagrama, as características de um e de outro processo e ver o que neles há de homólogo, em termos funcionais, embora com propriedades que por vezes se opõem.

Não iremos fazer uma apreciação e distinção detalhadas de todas as características, de um e de outro sistema, bastando salientar algumas que nos parecem mais típicas.

Inicialmente temos o Ambiente incluindo sistemas que fornecem o produto a partir do trabalho de diferentes tipos de energia e de materiais. Mas enquanto que os sistemas naturais se estudam na Ecologia, pois dizem respeito ao globo terrestre, ao longo de todos os tempos e de todas as sucessões ecológicas, os sistemas artificiais estudam-se na Economia e dizem respeito à gestão, a curto prazo, dos recursos do ambiente artificial localizado.

O primeiro conceito engloba o estudo de todas as biocenoses ou sistemas vivos e complexos que, em mosaico, cobrem a biosfera; o segundo engloba os sistemas simples, abióticos, normalmente estabelecidos em espaços urbanos. No primeiro caso há reciclagem da materiais que funciona em ciclos com a evolução a fazer-se segundo sucessões que vão da unidade à pluralidade, até atingirem a estabilidade, maturidade ou clímaxe nas máximas biomassa, ordem e informação por cada conjunto de factores ecológicos. Compreende tanto os desertos terrestres e marinhos como a floresta-densa-húmida ou os bancos de coral.

Com uma intervenção adequada do Homem alguns dos sistemas naturais podem fornecer produto líquido ou colheita a ser utilizado e

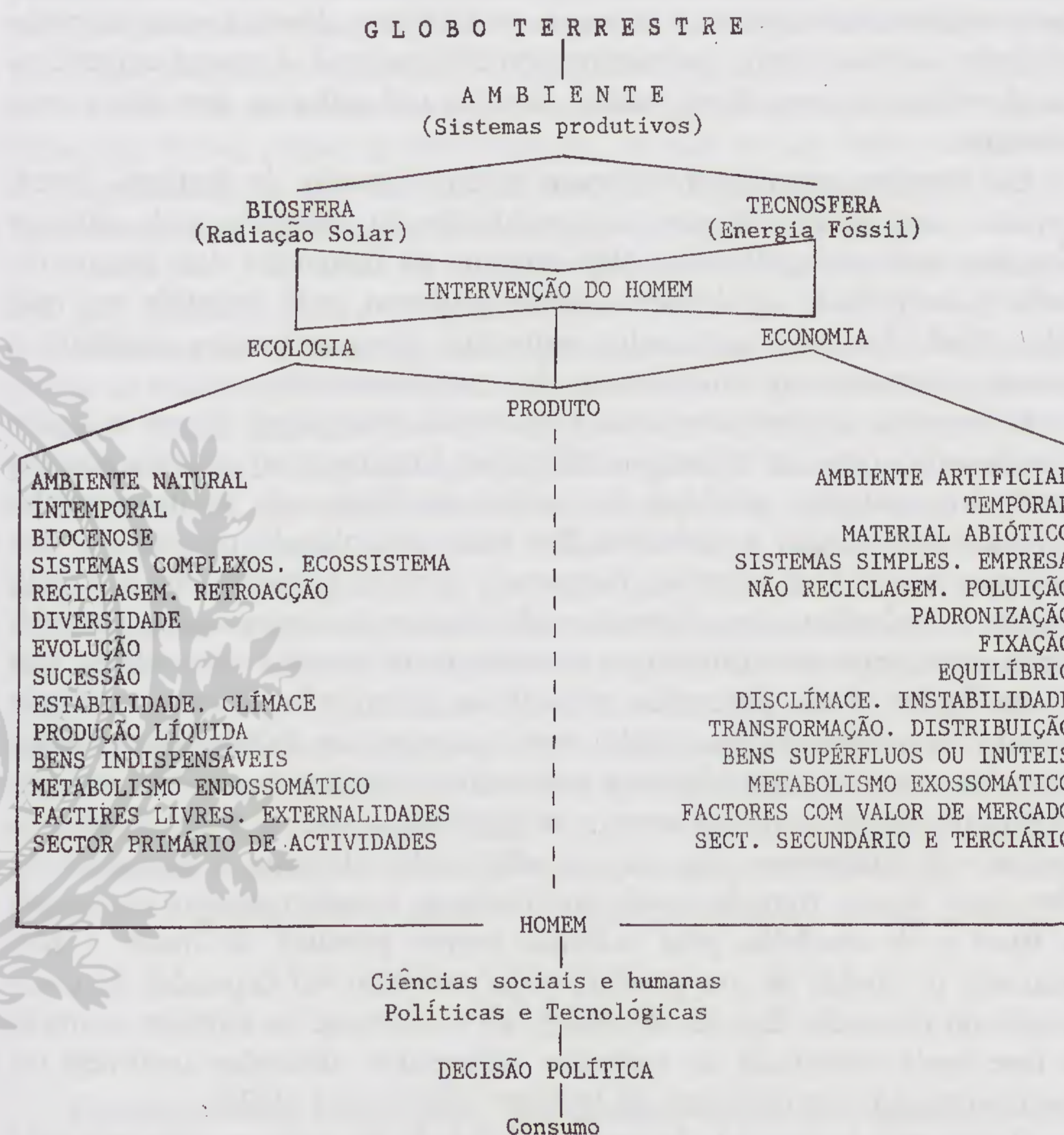


Diagrama com que se pretende mostrar a separação funcional, existente na Terra, entre Sistemas naturais da Biosfera, movidos pela energia do Sol, e Sistemas artificiais da Tecnosfera, movido pela energia fóssil. Os primeiros estão sujeitos às leis da Ecologia; os segundos às regras da Economia.

consumido pela humanidade e que equivale, em termos energéticos, à quantidade da radiação do Sol que, transformada, atravessa diferentes níveis tróficos até regressar de novo ao Universo. Desta forma se pode satisfazer o metabolismo endossomático da humanidade cujas exigências não deveriam ir, em teoria, além de três mil calorias por dia e por indivíduo.

Os sistemas naturais funcionam muito a partir de factores livres, portanto sem interesse para a especulação do mercado, pelo que se designam por externalidades. Não entram na formação dos preços de custo. A actividade do homem, neste processo, está incluída no que Colin Clark designou por sector primário, designação que continua a usar-se, especialmente em estudos de macroeconomia.

O segundo conceito engloba, a partir da tecnosfera e com o apoio da economia, todos os sistemas artificiais a funcionar a partir da energia fóssil, dos materiais obtidos de jazidas da Terra, de muito engenho (ciência e tecnologia) e trabalho. Por mais complicado que seja e por mais numerosos que sejam os factores, é sempre formado por sistemas simples, a trabalhar com elementos abióticos e portanto sem a complexidade orgânica e estrutural que é atributo da matéria viva. Neles não há reciclagem nem processos evolutivos, mantendo-se em equilíbrio estável. Naturalmente que todo este processo de fabricação elimina parte dos materiais contidos nos compostos originais e que não entram no produto final. Daí aparecer a poluição que não é mais do que o conjunto de elementos em excesso eliminados durante o processo de fabricação. Nesse tipo de tarefa privilegia-se a padronização, a fixação de tipos e de modelos pelo máximo tempo possível de modo a não encarecer os custos de um produto cujo consumo vai depender da competição no mercado. Em vez do estado de maturação ou clímax, próprio da fase mais adiantada da sucessão, atingem-se situações instáveis ou disclímaxes, na terminologia de Weaver e Clements (1938).

O processo industrial, da responsabilidade do homem, não cria pois riqueza, nem forma produto acrescentado, na acepção dos fisiocratas. Apenas cria valor de uso, qualitativo, subjectivo ou de mercado, cujo interesse e valor variam com o tempo, por vezes até com a moda imposta pela máquina poderosa da publicidade comercial. De facto os seus produtos servem para satisfazer as necessidades ditas culturais, não raro supérfluas, a que podemos chamar, por homologia, exossomáticas. Na verdade são dispensáveis para a manutenção do grupo dos seres vivos a que o homem pertence. Sendo assim é curioso observar que o seu

consumo, *per capita*, vem crescendo de forma exponencial. Tendo partido praticamente do nível zero, no *homo habilis*, atinge, na actualidade, e nas comunidades ricas, algumas centenas de milhares de calorias por dia e por indivíduo. Pode-se de facto admitir que, no mundo actual, um ser humano, de uma classe economicamente privilegiada, num dos países ricos da Terra, possa gastar consigo, no dia a dia, bens e riquezas correspondentes a mais de 500 mil calorias! Tantas quantas um homem médio necessita para se manter, durante cerca de seis meses.

Tudo isto e o facto de o sector primário estar condicionado por leis que não permitem o crescimento dos produtos, e da produtividade dos factores, além de níveis relativamente baixos, faz que o sector primário se encontre desvalorizado numa sociedade que aposta apenas no presente e cuja ambição não tem limites em termos de consumo. Apenas as necessidades biológicas imediatas obrigam o homem a investir no sector primário, procurando contudo conciliar a Ecologia com a Economia embora, até hoje, muito em benefício desta. Não podemos deixar de acentuar que, enquanto os sistemas naturais, do âmbito ecológico, estão sujeitos às leis do desenvolvimento e do longo prazo, o mesmo não acontece no âmbito da Economia. De facto o homem, na sua actividade, ao ajustar ao crescimento e ao lucro funções de tipo exponencial, mostra relutância em aceitar a curva de moderação ou seja a curva logística que temos sugerido (Guerreiro, 1990) como o melhor modelo para exprimir a evolução dos ecossistemas ao longo do tempo. O homem que comanda a tecnosfera não concebe o longo prazo. Endeusa o crescimento em especial se este promete atingir o maior.

## II

Compreende-se assim, pelo que dissemos, que a Ecologia aparece hoje na ribalta do mundo, venerada por vezes em certos agrupamentos e níveis sociais, como a ciência que promete a solução mágica para os nossos problemas e que a Economia se mostrou incapaz de resolver. Para o compreender façamos uma rápida incursão na história da Terra, em especial após o aparecimento do primeiro homínido.

Desde cedo que, para criar bens de uso, alimentares ou não, o homem intervém nos sistemas naturais que, em conjunto, formam a biosfera. Começou da forma mais simples e apenas para angariar o alimento indispensável à satisfação das suas necessidades biológicas. Foi isto fácil

não só porque estas eram e são diminutas, como iremos ver, mas também porque era leve a carga demográfica, que, por unidade de superfície, incidia sobre a Terra. Calcula-se que há três milhões de anos o *homo habilis*, nosso antepassado, cujo cérebro não excedia por certo o volume de 800 c. c., vivendo em redor dos grandes lagos africanos e alimentando-se predominantemente de vegetais — o que o inseria nos ciclos biogeoquímicos e nas cadeias tróficas — não excedia a dezena de milhares. Mais perto de nós, há menos de um milhão de anos, o *homo erectus*, com uma caixa craneana maior, da ordem dos 900 c. c. e que já utilizava alguma carne na sua dieta, atingia um milhão. Há 10-15 mil anos, à entrada do Neolítico, os nossos antepassados (formados pelo *homo sapiens*), agricultores, com um volume do cérebro próximo de 1300 c. c., perfaziam cerca de 15 milhões. Cinco mil anos depois o actual *homo sapiens*, com um volume do cérebro que se aproxima do valor de 1600 c. c., atingia cerca de 100 milhões. Já próximo da nossa época, sob a influência da revolução industrial ou da energia, atingia o primeiro bilião.

Daí para cá entrou-se num período de crescimento em ritmo vertiginoso: 2 biliões em 1930, 3 em 1960, 4 em 1975 e por certo 6 biliões na actualidade que serão em breve muitos mais. Afirmam os demógrafos que a população mundial cresce hoje, em cada ano, tanto como a que vivia no tempo de Cristo, ou seja, a humanidade aumenta, todos os cinco meses, o equivalente a uma França ou a quatro Lisboas todos os dias. A Europa passou a 146 milhões de indivíduos em 1750 e a

Estimativa dos valores da população mundial e do volume do cérebro do homem ao longo dos tempos

Época	Tempo (anos)	Volume do (cérebro c. c.)	População	Local da Terra
<i>Homo habilis</i>	3 milhões	800	3 mil	Sul (África)
<i>Homo erectus</i>	1 milhão	900	1 milhão	Mediterrâneo
<i>Homo sapiens</i>	15 mil	1300	15 milhões	Norte (Europa e América)
pré-industrial	10 mil	1600	100 milhões	
industrial	1830	1600	1 bilião	
pós-industrial	2000	1800	8 biliões	

572 milhões em 1950. Neste ritmo, calcula-se que a população do globo terrestre atingirá 15 biliões ou mais, dentro de pouco mais de três séculos. Tendo presentes os ritmos de crescimento da África, da China, da Índia ou do Brasil, será talvez admissível prever, com alguma segurança, um valor bastante superior.

Sugestão do valor do consumo energético do homem com os metabolismos expressos em calorias per capita

Período	Endossomático	Exossomático	Total
Pré-Neolítico	2 000	0	2 000
Neolítico	3 000	2 200	5 000
Actual	10 000	250 000	260 000
Próximo futuro	20 000	500 000	520 000

Hoje, mesmo com o tão falado planeamento familiar, ainda não foi possível impor à curva do crescimento demográfico a expressão logística, formulada por Verhulst em 1830 e retomada por Klatzman em 1983, embora com pouca convicção, e que admite um tecto cujo valor depende da riqueza dos factores disponíveis.

De facto, até ao Neolítico, o homem contentava-se com um gasto anual que não ia além do equivalente a 255 quilos de trigo ou seja a cerca de um milhão de calorias, 20 quilogramas de proteína e 3,5 quilogramas de gordura. Acontece que o homem actual, actuando de forma incompreensível para os seus antepassados, gasta muito mais para satisfazer o seu metabolismo externo (que Margaleff [1974] designou por exossomático ou cultural), do que para satisfazer as necessidades, praticamente constantes, do seu metabolismo interno, biológico ou endossomático.

Embora a produção mundial tenha quintuplicado, de há 50 anos para cá, o que equivale a toda a produção da humanidade, das suas origens até 1950 (!), o certo é que o problema se agravou. É que, ao crescimento exponencial da população veio somar-se o crescimento igualmente exponencial do consumo (Brown, 1990).

Acontece ainda que, à menor fecundidade das mulheres, se contrapõe uma menor taxa de mortalidade devida especialmente aos melhoramentos

de higiene. Daqui resulta a expansão demográfica. Há ainda a referir o problema do crescimento urbano em prejuízo do espaço natural campestre. O crescimento exponencial do terceiro mundo faz-se quase sempre devido à miséria que grassa nos campos que, aos poucos, por esse motivo, se vão despovoando, de forma descontrolada em favor dos centros urbanos. Assim acontece, por exemplo, nas duas principais cidades de Cabo Verde.

Ver-se-á que os problemas da fome e da degradação do ambiente estão intimamente ligados ao problema da demografia e que este depende muito da industrialização. Se a taxa de crescimento urbano foi de 2,3% entre 1860 e 1900, na Europa, a mesma taxa passou para 4,4% entre 1946 e 1982. S. Paulo, no Brasil, que tinha 1,6 milhões de habitantes em 1940 terá mais de 20 milhões dentro de 10 anos (Bennefous, 1990), o mesmo acontecendo às restantes metrópoles espalhadas pelo mundo. Ter-se-á dado, com a revolução industrial, na expressão de Aurélio Pecci, uma metástase cancerosa tal como acontece com os insectos (Bennefous, 1990). Hoje começa a notar-se, segundo alguns demógrafos, um certo movimento de recuo das populações das cidades para o campo (Klatzmann et al., 1990).

A população de hoje é cerca de seis vezes superior ao seu valor de há um século e o seu consumo *per capita* é, pelo menos, cerca de oito vezes maior. As necessidades criadas e satisfeitas nestes últimos cem anos, exigem portanto que se estraíam da Terra recursos da ordem de 48 vezes mais. Equivale isto a prever que, no fim do século, a Terra tenha uma população consumidora equivalente a cerca de 300 biliões. De facto, a pressão do homem sobre os recursos da biosfera será multiplicada por um factor elevado, quer eles sejam esgotáveis quer sejam potencialmente renováveis, e que a nossa imprevidência se vai encarregando de tornar praticamente esgotáveis. Pressão que tenderá a aumentar ainda mais se o cenário for diferente, para pior, como prevêm alguns demógrafos. Haja em vista a tendência que a humanidade tem revelado, ao longo da história, para transformar em deserto formações ecológicas altamente produtivas, mas frágeis e sensíveis às intervenções desabridas do homem, como tem acontecido com a floresta-densa-húmida, os bancos de coral ou os mangais exigentes na região intertropical, sem falar nos conflitos entre turismo e agricultura, em matéria de solos, cujos inconvenientes estão a surgir aos nossos olhos, na faixa litoral do sul do país. Tudo isto porque a intervenção na biosfera é excessiva, não dando tempo suficiente para que esta se reconstitua ou

renove. O homem, na ânsia de colher mais produtos, pretende impor um ritmo diferente à Natureza, mais acelerado, encurtando os ciclos, embora saiba, pela história, que isso tem trazido, e continuará a trazer, consequências dramáticas para a estabilidade da Terra.

Ao reduzir a capacidade produtiva da biosfera, como tem feito, o homem interfere também no ciclo hidrológico, reduzindo a percentagem da água útil. Diminui também, até à exaustão, a quantidade de certos elementos minerais e biogeoquímicos do solo e do subsolo indispensáveis à agricultura e à indústria, respectivamente.

Compreende-se que, neste contexto, tenha adquirido enorme importância, por um lado o homem, no seu crescente dinamismo demográfico, consumista e cultural, por outro os recursos do globo terrestre susceptíveis de satisfazer as necessidades crescentes daquele.

A ciência que trata do funcionamento dos sistemas naturais, movidos pela energia do Sol captada pelos vegetais verdes, foi chamada Ecologia. É a partir dela que é possível o homem saber como poderá intervir na biosfera de modo a dela retirar os bens e os recursos que lhe permitam satisfazer, à perpetuidade, as suas múltiplas necessidades. Contudo, nunca os estudos deste domínio se realizaram, até há pouco, de uma forma global ou sistémica, porque se entendia que não seriam precisos. A humanidade limitava-se a encarar, displicentemente, de um ponto de vista estático e sectorial, certos fenómenos incluídos nos vários ramos das ciências naturais e humanas, como a fitologia, a zoologia, a climatologia, a etnografia, etc. Por vezes o seu estudo ia até à influência do coberto vegetal, especialmente da floresta, nos mananciais e na fertilidade do solo. Só mais tarde se atribuiu valor adequado à propriedade ímpar, que as plantas possuem, de funcionarem como sistemas abertos, recebendo, armazenando e transformando a energia do Sol em formas utilizáveis pelo reino animal. Constituem pois, desta forma, o «motor» de um processo que há muito «contamina», digamos assim, a maior parte da superfície do nosso planeta. Motor estranho na medida em que ele próprio é formado pela matéria orgânica que é o elemento indispensável à vida do homem e de todos os restantes seres heterótrofos, que, em cadeias tróficas, inicialmente simples, formam, em conjunto, biocenoses que, instaladas em biótopos, constituem ecossistemas. Esta situação de comensalismo, funcionando inicialmente de forma equilibrada, em breve se transformou num parasitismo descarado que o homem executa com o à vontade de quem se supõe não só actor mas também, por delegação divina, autor da vida.

Ultrapassado o período Neolítico e consolidado, pelo homem, a sua «libertação» da Natureza, facto de que tanto se orgulha, mas que esconde a verdadeira realidade da sua fatal dependência de um Ambiente de que teve a origem, o ser humano desenvolveu-se em múltiplas vertentes. Utilizou, para isso, as potencialidades crescentes de um sistema nervoso que inclui um cérebro que gera o pensamento e as directivas para o seu possuidor. Este órgão, hoje volumoso e complexo, é capaz de memorizar, transmitir e comandar pensamentos, acções, actividades e sentimentos, dentro de uma racionalidade que pouco tem a ver com o Ambiente que lhe serve de suporte, e que portanto permite a sua existência. Na verdade o cérebro tem a suprema capacidade de recolher ensinamentos e, de tal ordem, que hoje o comportamento do homem pode ser bastante da responsabilidade da Escola, considerada esta no sentido mais lato que inclui a família, ao ponto de esconder caracteres recebidos por hereditariedade.

A medida que foi conhecendo as leis da Natureza e delas tira partido na tecnologia de produção, o homem deixou-se invadir por um enorme mas imprevidente optimismo. Abandonou a ponderação, a parcimónia, o bom comportamento de um comensal comedido, ao ponto de não se preocupar, não só com um futuro que não lhe pertence, mas também com a sua própria estabilidade. Ao «libertar-se» da Terra-Mãe, curiosamente, o homem voltou-se contra ela. E se esse procedimento não teve, durante centenas de anos, grande impacte, devido à desproporção entre as necessidades do hóspede e os recursos do hospedeiro, tal não aconteceu nos últimos dois séculos. Devido ao uso da energia fóssil concentrada sob a forma de petróleo e ao alargamento da ciência à tecnologia, a desestabilização e a degradação da Terra chegaram ao ponto de gerar graves problemas de habitabilidade que, com o tempo, prometem acentuar-se. De tal modo que é possível prever, para breve, uma situação quase irreversível de crise de que o homem será, curiosamente, o responsável e a vítima principal.

Entretanto, com tanto de ignorância como de arrogância, o homem constituiu-se em grupos de pressão e decisão, com o objectivo petulante de «proteger» e de «conservar» a Natureza, como se esta estivesse ameaçada por perigos cósmicos, de origem extraterrestre, que só ele, o homem, poderia evitar ou combater. É assim que os próprios ecologistas criam, por vezes, o descrédito sobre o respeito que devemos à Natureza ao lançarem para o ar slogans falhos de credibilidade cientí-

fica como o das tecnologias limpas, sem poluição, ou o de atribuir à floresta clímax a qualidade do que designam por «pulmão da Terra». Na verdade é fácil reconhecer que a poluição é a sombra da produção e que a floresta natural tanto consome como produz oxigénio, dependendo disso da fase da sucessão ecológica em que se encontra. Na realidade nem tudo se passa em termos de ciclos estáveis completos. Mas relega-se, para lugar secundário, o maior mérito da formação florestal que é de constituir um enorme e rico repositório de genes, sem os quais não é possível pensar em diversidade e portanto em melhoramento genético e em evolução.

O homem, no seu antropismo sem sentido, ainda se não mentalizou de que a protecção da Natureza, que pretende liderar, é, afinal, a sua própria protecção.

### III

Compreende-se que o Ser humano, ao atingir a categoria de *sapiens*, se tenha sentido obrigado a rever a problemática da sua própria presença na Terra, em especial depois que, de há cerca de duzentos anos para cá, conseguiu criar civilizações onde o homem, vivendo em liberdade, tem os seus direitos fundamentais consignados nas Constituições de quase todos os países. Simplesmente o liberalismo sem contenção, deu origem à opulência excessiva de alguns segmentos de sociedades caracterizadas pela «febre do consumo» de que hoje sofrem todos os homens, onde quer que vivem. Este anseio, nunca completamente satisfeito, e que tem dado origem a assimetrias, com pólos de grande pobreza, tem sido comum a sociedades vivendo sob os mais diferentes regimes políticos, da democracia generalizada ao centralismo despótico, do capitalismo ao comunismo, aplicados por povos muito ou pouco evoluídos. Entretanto vão relegando para fora da história, com superior desdém, os seus raros antepassados ainda vivos, do Kalaari ou do Amazonas, para os quais uma garrafa de *coca-cola*, símbolo de uma civilização tecnologicamente avançada, é um objecto irreal, estranho, talvez obra de mágicos ou de algum deus ignoto.

Neste momento o homem pensa recorrer à Ecologia por esta encerrar um conjunto de conhecimentos que dizem especialmente respeito ao funcionamento dos sistemas da biosfera a montante do produto

bruto, isto é, das inter-relações entre os seres e o ambiente, fonte das matérias primas. Dessa ciência julga que poderá receber o conhecimento, as regras e os princípios que lhe permitirão resolver os seus próprios problemas, sem que lhe seja retirada, ou posta em causa, a sua posição de grande senhor privilegiado.

É assim que, perante a situação criada, muitos se interrogam hoje se o homem ainda deve ser considerado como fazendo parte dos ecossistemas de que nasceu, se neles continua a ter uma função estabilizadora específica, como a de qualquer outro organismo que entra na sua constituição ou se, pelo contrário, faz parte de um mundo exterior que apenas os agride, degrada e parasita.

De facto o homem civilizado, comandado por instintos herdados e por um cérebro capaz de exprimir sentimentos, adquirir saber, gerar o egoísmo e a ambição e conceber o infinito, acabou por entrar em conflito com o Ambiente, fonte de todos os recursos e matérias primas. A perspectiva de Malthus, e a filosofia ingénua dos fisiocratas, atenuadas, para não dizer negadas pelos homens da revolução industrial, surgiram de novo com um vigor inesperado, mau grado o optimismo científico-pedagógico de muitos que ainda pensam na possibilidade, declaradamente absurda, de a Terra suportar por muitos anos ou talvez para sempre, o crescente consumo exponencial da civilização tecnológica, tal como se pratica.

Ultimamente o homem comum, humilde mas já mais esclarecido, ainda não infectado pelo vírus do lucro e do consumo a qualquer preço, ao fazer as contas à vida descobriu, pela primeira vez, que o planeta Terra, além de ser único e finito, funciona como um sistema fechado. Recebe energia-fluxo do exterior, enviada pelo Sol, tendo apenas para seu uso os materiais próprios. De facto estes, utilizados na fabricação de máquinas e de outros bens e utensílios, indispensáveis ao modo de vida das sociedades humanas, não podendo entrar nem sair do globo terrestre, teoricamente poderiam ser usados de forma contínua. Contudo o bom senso leva-nos a concluir que seria difícil, praticamente impossível, reutilizá-los, pois que a maioria acaba por se depositar no fundo dos mares, ou à superfície do planeta, formando uma capa de reduzida espessura. Há ainda que contar com os materiais que formam produtos, como os plásticos que, não existindo na Natureza, dificilmente são por esta reutilizados e incluídos nos circuitos biogeoquímicos. Produtos deste tipo são hoje criados pelo homem, no laboratório, em grandes quantidades.

Além do que se disse há que relembrar que, paralelamente à diminuição dos recursos minerais, obtidos de jazidas, no solo e no subsolo, a população, em regime de liberdade que tanto aprecia e tão fortemente reivindica, cresce, de forma exponencial, ao ponto de ser fácil prever, para esta década, que corresponde ao fim do século XX, como vimos anteriormente, uma população equivalente, em termos de consumo de energia e de materiais, a 50 vezes à actual.

Poderemos talvez aceitar que o problema da energia não constitua, numa primeira fase, a maior dificuldade, mas o mesmo se não poderá dizer do próprio espaço e dos materiais no pequeno planeta disponível, que funciona em sistema fechado como dissemos. A energia suplementar tem-se ido buscar, até hoje, ao petróleo e ao gás, para ser consumida na fabricação de máquinas e produtos químicos. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, representa cerca de 12% do consumo total do país, embora se reconheça hoje que a sua acção contínua acaba por ser responsável pela poluição do Ambiente e pela destruição da fertilidade do solo. Hoje prevê-se para breve, não só uma maior poupança no consumo mas também um precioso auxílio das chamadas energias renováveis que incluem novas utilizações do Sol, dos ventos, do mar, das temperaturas elevadas da Terra, etc. (Brown et al., 1990). Quanto aos minerais sólidos, exploráveis, os geólogos estão de acordo em que grande parte deles se tornarão raros ou mesmo inacessíveis, no próximo século.

Por outro lado, a produtividade, *per capita*, do sector primário de actividade, o único que produz riqueza na versão fisiocrata (silvicultura, pesca e agricultura, incluindo nesta a pecuária), embora tenha aumentado, numa primeira fase, está, neste momento, a diminuir constantemente em todas as regiões da Terra, apesar das novas tecnologias e das adições crescentes de energia e de nutrientes (nitratos e fosfatos, principalmente, e de fitofármacos). De resto é frequente hoje, em agricultura mecanizada, ocorrer uma situação biofisicamente inconcebível: o *output*, ou colheita, ser inferior, quando expresso em unidades de energia, ao *input*, o que revela um dos maiores contrasensos da nossa civilização consumista. Talvez por isso, conjugado com os preços subsidiados que se praticam nos países ricos, a abastança de alguns, que vai ao ponto de constituir estoques de alimentos que se deixam deteriorar, e cuja existência todo o mundo conhece através dos poderosos meios audiovisuais da comunicação social, corresponde à pobreza da maioria e à miséria de muitos. O homem ainda não encontrou, e dificilmente encontrará, percorrendo esta via, mesmo em plena paz, mau

grado o turbilhão político que assola o mundo, a forma de atenuar, até eliminar, as assimetrias sócio-económicas que caracterizam as várias regiões da Terra. Como exemplo poderemos apresentar a América do Norte, país que gasta em ar condicionado, durante os três meses de Verão, mais electricidade que toda a China (país quatro vezes mais populoso e de rica cultura milenária), na satisfação de todas as suas necessidades materiais e culturais. A opulência de alguns sai de facto cara à maioria da humanidade.

Segundo estudiosos na matéria, mais de bilião e meio de pessoas, portanto perto de um quarto da humanidade de hoje, deita-se todas as noites mal alimentada ou mesmo com fome, embora se gastem no cultivo do solo enormes quantidades de materiais e doses crescentes de energia fóssil, tanto maiores quanto mais mecanizada a agricultura for. E quem poderá, à partida, impedir que estes homens, com as mesmas características cerebrais, aspirem a consumir de modo a alcandorem-se ao nível de vida dos mais ricos?

Esta situação obriga o homem a interessar-se, cada vez mais, pelo conhecimento e a avaliação dos recursos da Terra e, simultaneamente, pela forma como estes estão a ser geridos, antes e depois do produto manufacturado, procurando prever o que se passará no futuro, em termos de consumo. Pode dizer-se que esta preocupação se acentuou nos anos 70, a partir da crise do petróleo e da maior divulgação da problemática ecológica cuja expansão se iniciou pela comunidade científica da última metade deste século, embora a palavra Ecologia tivesse sido usada pela primeira vez por Haeckel, um dos discípulos de Darwin. Diga-se desde já que, ao entrar no elenco das disciplinas universitárias, a Ecologia sofreu o tratamento pedagógico próprio deste tipo de ensino o que a levou a ser analisada, esquematizada e classificada. Desta forma foi inicialmente reduzido o seu impacto junto da comunidade até aparecer hoje, de forma quase explosiva, nem sempre com acerto, em todas as camadas das populações. O conceito de Ecologia que, por princípio, é unitário e sistémico, tendo portanto a ver com a vida encarada na sua globalidade, perdeu parte dessa característica ao ser desdobrado, no ensino, por um lado, em auto-ecologia e sinecologia, por outro em *Ecologia animal* e *Ecologia vegetal*. Mais tarde, acabou por surgir um sector designado por *Ecologia humana* que, ao pretender estudar uma sociedade onde o homem vive divorciado do Ambiente, acaba por se confundir com outros ramos das ciências humanas como a Antropologia ou a Sociologia. Nesse sentido a UNESCO criou em quase todos os

países do mundo, na sequência do Programa Internacional de Biologia (IBP), as Comissões MAB onde o homem, objecto e sujeito do processo, é encarado simultaneamente nas suas dimensões animal e espiritual, física e cultural, económica e ecológica, hereditária e adquirida, segundo um conceito que poderemos incluir na *Antropologia Ecológica*.

#### IV

A apregoada «libertação» do homem da biosfera nunca na verdade existiu, como se compreende. Mas a filosofia e a prática que dela derivam acentuaram um desajustamento, quase um conflito, cujas consequências estamos e irremediavelmente continuaremos a sofrer. O homem *sapiens* obedece a um cérebro que parece funcionar desligado e independente de apoios materiais. Além de permitir o pensamento, é capaz de conceber o abstracto, o infinito e de criar regras de comportamento biológico, cívico e moral. Mas se comanda um aparelho digestivo de dimensões mais ou menos constantes (que utiliza certos tipos da matéria orgânica sintetizada pelo coberto vegetal) o certo é que também é fortemente condicionado por ele. Na verdade o homem nunca esteve muito interessado em incluir o Ambiente nas suas preocupações e com ele solidarizar-se. Pelo contrário, trata-o como se fosse um elemento alheio, uma fonte inesgotável de recursos materiais que se deixa parasitar, passivamente, sem limites nem revolta.

Assim, o coberto vegetal que recolhe e transforma uma parcela constante da energia do Sol que atinge a Terra, tornando-a disponível para a humanidade, embora limitado à parcela da biosfera que reúne condições ecológicas para tal, continua a ser malbaratado pelo homem. E se a radiação visível, que é responsável pela fotossíntese, tem por limite funcional um valor teórico, nunca atingido, da ordem dos 5%, a verdade é que o mesmo não se pode dizer do valor da superfície foliar por unidade do solo, bafejada pela luz do Sol que, pelos mecanismos da evolução biológica e da sucessão ecológica, quase terá atingido, na biosfera, o seu máximo valor. Paralelamente, a quantidade da «água útil», pura, cuja disponibilidade só devia ter por limite as características do sistema hidrológico do planeta, está a diminuir, em especial devido ao aumento da actividade industrial.

Hoje, é possível prever, talvez com alguma dose de optimismo, que o homem ainda possa melhorar o uso da radiação solar pelo coberto

vegetal, manter a boa qualidade da água do ramo terrestre do ciclo hidrológico e portanto aumentar a capacidade global de síntese da matéria orgânica. Esse aumento teórico, conseguido pelo melhoramento genético e cultural das plantas, tem contudo limites físicos bem estabelecidos que não ultrapassam, na prática, valores 10 vezes superiores aos actuais. Assim, se partirmos do princípio de que os 6 biliões de homens que vivem à superfície da Terra ainda têm, ao dispor, alimento suficiente para satisfazer o seu metabolismo, poderemos prever, teoricamente, que essa superfície, com a aplicação de uma tecnologia agrária adequada e com acesso a quantidades suficientes de boa água e de nutrientes, em estado utilizável, possa fornecer produção 10 vezes superior e, dessa forma, manter cerca de 60 biliões de seres humanos. Isto se se mantivesse o consumo actual *per capita*, o que é duvidoso num mundo de fortes assimetrias sociais, onde os pobres lutam por alcançar o nível de consumo dos ricos. Apenas poderão aumentar as sobras e os desperdícios da confecção do alimento, o que tem acontecido desde que grande parte das refeições são tomadas fora de casa, sem esquecer a enorme parcela que é consumida pelos animais, domésticos ou não. A criação dos animais produtores de carne, faz-se também em competição desvantajosa com o homem pois, como se sabe, o seu rendimento, em termos energéticos, não vai além de 10%.

Esta previsão, exequível de um ponto de vista académico, considera que o consumo se mantém no mesmo nível e que o território apenas será utilizado para a produção de bens alimentares, hipóteses que não são admissíveis. De facto esquece-se de que, além destas utilizações, há que considerar a produção de outras matérias primas não alimentares e o solo como espaço único para algumas actividades e usos, de que realço o urbanismo, as vias de comunicação incluindo os aeroportos, as indústrias, as albufeiras, as actividades de apoio ao recreio e ao lazer como o desporto e o turismo, sem falar nos Parques e Reservas da Biosfera cuja superfície tende a aumentar e nunca a diminuir. Note-se que hoje, segundo as estatísticas internacionais, em cada minuto, estão a desaparecer 20 hectares de floresta dos quais seis são de floresta-densa-húmida, a mais rica e frágil destas formações. Alguns deles tornam-se desertos irrecuperáveis a médio prazo.

Num mundo que caminha para uma civilização de tempos livres, com redução drástica do período obrigatório de trabalho, é neste momento impensável satisfazer as exigências de solos da civilização do terciário que nos aguarda e nos quantitativos demográficos acima refe-

ridos. Já hoje é grande o conflito que se gera entre agricultura, silvicultura, indústria, desporto e turismo. Isto sem contar que se está a verificar, diariamente, como dissemos, o avanço do deserto, em especial do Sahel africano e do Amazonas, devido à intervenção desabrida da tecnologia europeia, levada para aí pelas empresas transnacionais que têm necessidade de crescer para garantir a distribuição de dividendos pelos accionistas.

Esta visão que vem muito na linha de pensamento dos neomaltusianistas e do Clube de Roma, justifica também que o homem tenha recorrido à Ecologia, ciência que jazia nas revistas científicas, há cerca de um século, talvez porque os seus conceitos de temperança se opunham à panaceia do crescimento, do lucro e, por conseguinte, do consumo sem limites dos recursos da Terra.

A Ecologia não é uma nova ciência, uma nova visão do mundo, uma mensagem ou uma política a que o homem possa recorrer em substituição das ideologias que, do centralismo socialista ao liberalismo democrático, se mostram em crise, incapazes de resolver, com eficácia e justiça, os problemas dos homens actuais e muito menos dos nossos filhos. Não é também uma religião ou uma filosofia de solidariedade. É apenas um conjunto racional de conceitos de base científica que relacionam os seres vivos, especialmente os heterótrofos ou dependentes — dos quais destacamos o homem — com o Ambiente cujos produtos dele obtidos são irremediavelmente indispensáveis à sua manutenção. Na sua pureza, esta ciência afasta-se ou desconhece a vertente anímico-cultural do homem e portanto a sua capacidade física e intelectual para viver parasitando a Terra ao ponto de destruir, sem medida, por vezes até à exaustão, os bens indispensáveis, quer sejam esgotáveis, quer sejam renováveis. Recusa-se também a conhecer, e muito menos apoiar, a louca e irresponsável correria para o máximo consumo dos recursos que está na base das enormes assimetrias sociais que hoje caracterizam as sociedades humanas, da hipoteca do futuro aos interesses do presente, e do uso da expressão «socialismo de mercado», conceito estranho que aparece para conciliar o que parece inconciliável.

## V

A contradição em que vivemos manter-se-á enquanto o homem estiver convencido de que só o crescimento contínuo e exponencial lhe permitirá alcançar a felicidade e o bem-estar. De facto, com um egoísmo

que parece fazer parte do seu património genético, quer convencer-se de que, baseado no absurdo, está a construir um futuro credível. Hoje, incompreensivelmente, o homem, por intermédio da ciência económica ou seja do conhecimento científico que trata do uso e da distribuição dos recursos, incluindo a gestão das empresas, preocupa-se mais a estudar a forma como circulam os bens do que como obtê-los. De resto, na civilização capitalista em que vivemos, o valor da empresa não se mede pela sua utilidade social mas sim pelos dividendos que distribui ou pela sua cotação na Bolsa.

A prosperidade social assenta na competição darwinista das mercadorias, no lucro a curto prazo, nos preços, custos e noutras variáveis que caracterizam a Economia de um mundo capitalista a que podemos designar por «subjectivas»: não se preocupa com a intervenção nos sistemas naturais da biosfera, na formação do produto bruto; apenas se preocupa com o que se passa a jusante deste. A Ecologia, pelo contrário, estuda o funcionamento daqueles sistemas, a montante do produto final, nos seus diferentes componentes e níveis tróficos. Estes incluem os elementos bióticos e abióticos que fornecem os recursos da biosfera que há muito suporta, como hóspede, um Ser dependente e de constituição frágil mas que, munido do cérebro, possui enorme capacidade de imaginação, de mando, de intervenção e decisão que o tem levado a produzir e a consumir o produto ou colheita da biosfera em ritmo exponencial, muito superior ao da sua regeneração homeostática.

Embora de enorme importância na vida moderna, a ciência do Ambiente não está vocacionada para fornecer, aos Parlamentos ou aos Governos dos diferentes países do mundo, normas de conduta para resolver os grandes problemas das sociedades. E isso, quer estes digam respeito ao crescimento da população, à utilização desmedida dos recursos, incluindo os combustíveis fósseis, quer à destruição do *habitat* e portanto das espécies vivas e da própria beleza natural, quer ao gasto enorme de recursos na preparação de uma guerra mundial, hipótese que, neste momento, a todos se afigure quase impossível.

Contudo, parece hoje criar-se, à nossa volta, a ideia de que só a Ecologia tem credibilidade ou capacidade para negar a convicção, arraigada em muitos de nós, de que são inesgotáveis os recursos da Terra, planeta esférico e de reduzidas dimensões quando comparadas com a dos seus parceiros do Universo. Isso denota, acima de tudo, a falta de esclarecida consciência científica dos homens. Estes procuram, com afinco, resolver os graves problemas circunstanciais da gestão e do consumo

dos bens e dos serviços disponíveis, numa fuga para a frente, sem de facto avaliar o que isso representa em termos de custos telúricos, recusando-se a reconhecer que tal pode levar à exaustão dos recursos e portanto à paragem definitiva do Sistema telúrico que nos suporta.

Mas poder-se-á perguntar: se a Ecologia serve, como todos parecem concordar, para informar acerca da melhor via para defender a base material da civilização de que fazemos parte, porque não aparece ela, como recomendação, nos grandes areópagos internacionais como a CEE ou a ONU? De facto, até à data, a pouco mais têm ido do que fornecer *slogans*, nem sempre com um mínimo de racionalidade e aceitação. Aos políticos, qualquer que seja o seu ideário, parece conveniente que, sem qualquer mudança do *status quo*, a Ecologia defenda as suas convicções e os seus interesses. Está para vir o Governo que se proponha promulgar os «pacotes» legislativos no sentido de garantir a defesa da biosfera e portanto as suas diversidade e perpetuidade e o tão falado desenvolvimento sustentado ou perpétuo. Neste momento fica-se com a suspeita de que apenas convém aos Governos, tanto de Leste como de Oeste, recuperar para si os princípios do conhecimento ecológico, promovendo ou pelo menos apoiando manifestações de ecologismo sentimental ou naturalista. Para eles os efeitos da poluição e outras consequências nefastas da disfunção, pelo homem, dos sistemas naturais devem ser internacionalizadas e portanto valorizadas de modo a entrarem no jogo do mercado, ao ponto de serem consideradas produtos transacionáveis, como quaisquer outros, acabando por serem pagos pelo consumidor anónimo que somos todos nós.

Por meu lado gostaria que se fosse consolidando o conceito ecológico, embora talvez utópico, de democracia no tempo, alargando ao homem de amanhã o nosso sentimento e prática de fraternidade e de solidariedade, embora considere pertinente a questão posta por Naredo (1987) da seguinte forma: como podemos nós lutar, por amor dos homens do futuro, se não amamos os nossos semelhantes do presente?

Amanhã continuaremos vivos, afirmam os ecólogos. Infelizmente o homem actual, com enorme poder de decisão, mas cuja perspectiva não vai além do curto e do muito curto prazo, pragmático, programa a sua acção política como se o amanhã não existisse ou se nele estivéssemos todos mortos. São duas filosofias ou duas concepções de vida, irreconciliáveis, mas que ditarão o rumo do futuro.

## VI

Hoje, a população, um pouco por instinto, apercebe-se que se caminha para o abismo, embora também pressinta que, além do bom senso, deve existir conhecimento científico e social suficientes, para o evitar. Infelizmente ainda pouco se concretizou em decisões políticas estáveis e democráticas. Apenas se criam Departamentos sectoriais para resolver ou apenas diferir, no momento, as consequências mais visíveis da nossa vaidade e da nossa imprevidência, como sejam as poluições mais graves do ambiente. Na verdade pouco ou nada se avança na aplicação das medidas correctas e estáveis à solução dos problemas que dizem verdadeiramente respeito à harmonia, estabilidade e perpetuidade de um Ambiente que é o suporte da própria vida.

Mahdi Elmanjra (1989) investigador japonês, no último encontro sobre a Ciência e a Cultura no século XXI que, sob a égide da UNESCO, se realizou em Setembro, em Vancouver, Canadá, afirmou: «Devido a uma enorme falta de clarividência, os modelos de desenvolvimento que o mundo político encoraja (directamente e com a colaboração passiva do terceiro mundo) põem o acento tónico no crescimento e na produtividade, esquecendo os cidadãos. Estes são considerados apenas como elementos passivos que fazem parte de uma enorme cadeia de produção. A problemática que hoje se põe à ciência, à tecnologia e à cultura, à economia e à política, é a de saber como poderá o homem utilizar o conhecimento científico disponível para permitir aos seres humanos combater com êxito a pobreza, a miséria, a injustiça social, as assimetrias, o desprezo pela dignidade e pelos direitos do homem, a exploração da Natureza e dos seus recursos limitados».

A ecologia poderá fornecer a informação científico-cultural de base, indispensável à formulação de uma mais correcta política ao serviço do homem em sociedade. Mas, infelizmente, ainda se não vê esta possibilidade despontar em qualquer dos programas políticos que, do Oriente ao Ocidente, agrupam os homens em Nações, embora vão anunciando, para breve, a construção de uma sociedade mais justa e mais feliz. Repare-se na forma abrupta como a esperança, depositada por alguns, na estrutura política de Leste, se transformou, em pouco tempo, em amarga desilusão. A opulência agressiva, a liberdade e a prosperidade material de certo mundo capitalista, contribuíram de facto para fazer oscilar, até à ruptura, a experiência de um socialismo de Estado, a tender para o comunismo, mas cuja política de parcimónia era mantida,

apenas para a maioria, por uma burocracia poderosa, desumana, agressiva e absorvente. Já antes, os Rolling Stones, símbolo de uma contestação social dos anos sessenta, «não tendo conseguido transformar o mundo» no dizer de Paulo Castilho, «optaram por comprá-lo».

Compreende-se pois que o mundo atravessasse um momento de grande perplexidade, expectativa e apreensão. Mas para o ultrapassar não se vá ao ponto de pedir à Ecologia o que ela não pode dar. Dela apenas se pode receber um conceito de vida perpétua, baseado nas leis da biofísica que derivam do conhecimento e uso dos sistemas naturais e que permitem que funcione a biosfera. Dela permite-se também receber uma mensagem de esperança na possibilidade de um mundo mais estável e solidário, onde os homens saibam conviver melhor. Até hoje tudo que existe é produto do homem que dispõe, para seu uso, de um órgão prodigioso, o cérebro, fonte do pensamento, capaz de receber e utilizar o conhecimento, e portanto a inovação, e utilizá-lo em benefício da humanidade.

Por isso não queiramos minorar a nossa responsabilidade, tanto mais que se trata, mais do que de nós, da defesa da perpetuidade da vida num planeta que transporta uma biocenese rica e complexa que inclui o homem.

Não atribuamos à ciência o que só pertence à consciência; não tentemos generalizar às sociedades humanas os conceitos e as regras biológicas, como o darwinismo, tão do agrado de certas teorias, ou, como a sociobiologia, em que por certo se apoia o neoliberalismo. Se o cérebro do homem é o responsável pelos caminhos ínvios que a sociedade atravessa, ele tem contudo a propriedade de, pela aprendizagem, ser capaz de seleccionar uma outra via mais digna e mais segura.

O homem biofísico nasceu do Ambiente e por ele foi moldado; na sua versão cultural, foi igualmente modelado na Escola, em convivência com os outros homens. O determinismo genético ou darwinista funciona muitas vezes como um alibi de que a sociedade ainda se serve para seu descanso espiritual. Podemos dizer, contudo, que a hereditariedade e o Ambiente apenas nos fazem hominídeos; só o ensino nos torna verdadeiros homens.

Reconheça-se que os grandes ideais não existem no património genético do homem e portanto que não os devemos pretender alcançar através da hereditariedade como ainda pensam certos teóricos da engenharia genética. Para que existam e proliferem na Terra haverá que os criar, ensinar e divulgar, alimentando a memória prodigiosa do «com-

putador» cerebral que ao homem foi atribuído pelo acaso da evolução e que, progressivamente, de há muitos milhões de anos para cá, vem aumentando de volume, tornando-se cada vez mais e mais poderoso, tanto em receptividade como em reflexão, abstracção e linguagem. O saber, sendo aditivo, acumula-se na memória e assim tem contribuído e continuará a contribuir, segundo um processo de tipo lamarquiano, para o acervo cultural que todo o homem possui.

É pois evidente que, tal como a UNESCO defende, o homem, culturalmente bem preparado e portanto esclarecido pela educação ambiental, será o mais seguro e eficaz defensor da harmonia na Terra e da perpetuidade da vida numa sociedade justa, livre e feliz.

Entendemos de que, para uma comunidade, de pouco servem planos bem urdidos, tecnologias avançadas, capital abundante e gestão computadorizada, e mais ainda quando de origem exterior. A verdadeira batalha ganha-se a montante, na Escola onde se faz a aprendizagem e não no investimento a juzante. Aprendizagem que, no dizer de Pascal Ecot (1988), nos incuta a convicção de que cada homem deve proceder como elemento responsável na evolução histórica da sociedade.

O Ser humano, ao «libertar-se» da Natureza e ganhar a capacidade de imaginar, memorizar, avaliar e inovar, assumiu enormes responsabilidades que não pode ignorar nem sequer minimizar. A vitória efémera do homem sobre a Natureza que fez e ainda faz parte dos discursos dos políticos de todos os matizes, com fraseados mais ou menos ecologistas, não tem qualquer significado ecológico. Pelo contrário, devemos deixar definitivamente de nos considerarmos donos ou sequer protectores da Natureza. Respeitemo-la, façamos por compreendê-la nas suas grandes diversidades, potencialidades e fraquezas, procurando, em nós próprios, esclarecidamente, as soluções alternativas de compromisso que garantam harmonia eterna entre o homem e o Ambiente.

Perante a realidade a que por vezes se designa por «desencontro da vida», muitos se convencem de que hoje, se quisermos garantir o desafogo, mais do que lutar por uma racionalidade telúrica, segurança e solidariedade social, há, como única saída, que esperar por um novo Messias. Está na linha deste pensamento a ideia de que nem a tecnologia, nem a ciência, nem talvez a própria educação, por si sós, possam alcançar esse objectivo, em especial porque partem do próprio homem que se pretende salvar. Mas um Messias, pergunto-me, não estará condenado a ter apenas o mesmo impacte de outros que, periodicamente, nos

têm visitado, feito discípulos e deixado belas ideias de justiça, fraternidade e amor?

Assumamos com coragem, saber, imaginação e sentido de solidariedade telúrica a condição de seres responsáveis pelo funcionamento da sociedade e pelo destino da vida. Sabendo que, na execução desta política, é de facto indispensável o uso e a intervenção activa do conhecimento fornecido pela ciência ecológica.

### Bibliografia

- ACOT, Pascal, *Histoire de l'Écologie*, PUF, Paris, 1988.
- BENNEFOUS, Edouard, *Réconcilier l'Homme et la Nature*, PUF, Paris, 1990.
- BROWN, Lester R., «L'Illusion du Progrès», *L'État de la Planète*, Economica, Paris, 1990.
- BROWN, Lester R. *et al.*, «Esquisse d'une société viable», *L'État de la Planète*, Economica, Paris, 1990.
- ELMANDJNA, Hahdi, «Fusion de la Science et de la Culture: la Clé du 21<sup>e</sup> Siècle», *Futurible*, 138, Décembre, Paris, 1989.
- GUERREIRO, M. Gomes e GUERREIRO, João P., *Crescimento e Desenvolvimento. Dois conceitos a rever*. Dact., Lisboa, 1990.
- KLATZMANN, Joseph, *Nourrir dix Milliards d'Hommes*, PUF, Paris, 1983.
- KLATZMANN, Joseph, *Quel avenir pour l'agriculture et le monde rural?*, Colloque da SFER, Paris, 1990.
- MARGALEF, Ramón, *Ecologia*, Omega, Barcelona, 1974.
- NAREDO, José Manuel, *La Economía en Evolución*, Siglo XXI, Madrid, 1987.
- VANDELI, Domingos, *Memórias Económicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, Tomo I, 2.<sup>a</sup> edição, Tipografia da Academia, Lisboa, 1885, pp. 169 a 213 e 253 a 263.
- WEAVER, John E. and CLEMENTS, Frederic E., *Plant Ecology*, The McGraw-Hill, New York, 1938.