

Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Perspectivas e Políticas para o Desenvolvimento Regional ¹

J.Delgado Domingos
Prof.Cat.IST

Introdução

O conceito de Desenvolvimento Sustentável popularizou-se após a publicação, em 1987, pela WCED (World Commission on Environment and Development) do Relatório *Our Common Future*, habitualmente conhecido como relatório Brundtland.

Gerador de um amplo consenso político, tal sucesso deve-se antes de mais à forma hábil como o relatório conseguiu iludir algumas das contradições fundamentais entre o crescimento económico e a destruição da sua base de suporte, o Ambiente.

Definindo *desenvolvimento sustentável* como o que permite satisfazer as necessidades do presente sem sacrificar as possibilidades de as gerações futuras virem a satisfazer as suas próprias, defende-se o desenvolvimento económico e faz-se desse desenvolvimento um pré-requisito fundamental de defesa do Ambiente.

Não identificando as necessidades do presente e, sobretudo, não identificando as suas enormes disparidades regionais, nem se pronunciando sobre o que poderão ser as necessidades básicas do presente e das futuras gerações, o conceito vai permitir uma tal amplitude de interpretações que nele cabe quase tudo para se esvaziar em quase nada.

Importante e útil gerador de consensos políticos, o modo abusivo como o *Desenvolvimento Sustentável* é por vezes invocado e interpretado deve ser vigorosamente combatido para que o conceito se não tranforme em legitimador daquilo que é, genuinamente, a sua negação.

Este seminário visa contribuir para a clarificação e interiorização de um conceito de Desenvolvimento Sustentável que seja cientificamente admissível e uniformemente entendido por planeadores e decisores políticos.

¹ Intervenção inaugural no Seminário sôbre *Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: Perspectivas e Políticas para o Desenvolvimento Regional*, Lisboa, 12-13 Outubro 1998

Não sendo propósito desta intervenção discutir em profundidade a génese e evolução do conceito de desenvolvimento sustentável, não posso deixar de repetir o que em tempos escrevi a propósito do então divulgado Plano Nacional de Política do Ambiente:

«Se sobre algo deveria haver ideias claras, era sobre o conteúdo efectivo do desenvolvimento sustentável, o qual é fundamental para a compreensão do Plano Nacional de Política do Ambiente(PNPA), em tudo que ultrapassa o óbvio das medidas correctivas e preventivas que é necessário tomar com urgência..

Para esta clarificação de ideias e propósitos, era muito importante que o PNPA enunciasse ao menos uma proposta de quantificação de sustentabilidade, ainda que a título provisório e experimental. Bastar-lhe-ia adoptar algumas recomendações da ONU, ou da OCDE ou que se inspirasse nas contas nacionais francesas, para só dar um exemplo.

A questão não é dispicienda, porque dentro em pouco nos veremos confrontados com as questões muito práticas de pressões internacionais relativamente à utilização dos nossos recursos naturais, aos modos de produzir da nossa indústria, ao tipo de turismo que fomentamos ou ao próprio "dumping ambiental" de que nos acusam.»

J.Delgado Domingos, Forum Ambiente, Fevereiro 1995.

Como se sabe, aquele plano, embora aprovado pelo anterior governo, nunca foi referência oficial. Também não temos um substituto nem iremos ter neste seminário, como desejaríamos e de boa fé anunciámos, uma exposição sobre as “Perspectivas para o Planeamento Nacional do Ambiente”, tal como as entende o actual Ministério do Ambiente.

A ausência de clarificação do entendimento oficial do que é o desenvolvimento sustentável, tal como a significativa ausência de qualquer esboço de quantificação da sustentabilidade, não ajuda muito à nossa credibilidade internacional nestas matérias, apesar das implicações práticas que já começa a ter, como é o caso das florestas e da captação de ajudas comunitárias.

Passada a fase útil de gerador de consensos, **o conceito de desenvolvimento sustentável vai começando a ganhar, entre nós, conteúdo e forma, através dos diplomas legais que o invocam, sem cuidar muito da contradição dos princípios com as realizações concretas que fomentam.** Reconheço, porém, que é muito difícil alterar o código genético da actual legislação, pois tal código genético é fruto de uma cultura profissional, de uma visão do mundo, de uma relação de forças e de um conjunto de valores que só muito lentamente se poderá alterar. Tal código pouco tem a ver com os partidos ou com a honestidade pessoal e a seriedade profissional dos seus portadores. É por isso muito mais importante situá-los no contexto do nosso actual desenvolvimento e apelar à inteligência, sensibilidade e pragmatismo dos decisores do que sublinhar os atropelos, ou radicalizar as denúncias.

Em verdade, as grandes questões são de natureza cultural e radicam no dramático divórcio de sensibilidades, de saberes e de culturas profissionais que caracterizam o mundo actual. Nesta perspectiva, é importante referir as implicações da cultura económica dominante que eu tipificaria com a seguinte citação de um conhecido prémio Nobel da Economia, e professor de Economia do MIT :

***O mundo pode bem passar sem recursos naturais. Por isso, o seu esgotamento não é uma catástrofe, é apenas um incidente.
A um custo finito, a produção pode ser completamente libertada dos recursos esgotáveis.²***

R.M.SLOW, The Economics of Resources or the Resources of Economics, *The American Economic Review*, May 1974, vol 64, N°2, p 11

Independentemente do seu significado intrínseco, não pode desconhecer-se o valor simbólico desta afirmação tendo em conta que ela foi proferida na prestigiadíssima e influente conferência inaugural do 86º “Annual Meeting” da American Economic Association. em Dezembro de 1973.

Àquela citação pode juntar-se esta outra de um muito citado e prestigiado grupo de autores:

Avanços na ciência fundamental tornaram possível tirar vantagem da uniformidade da matéria/energia—uma uniformidade que torna viável, sem limites prédefinidos, escapar das limitações quantitativas impostas pela natureza da crosta terrestre.³

H. Barnett, C.Morse, 1963, *Scarcity and Growth*, Johns Hopkins University Press, p. 11.

Nestas afirmações encontra-se subjacente uma suposta familiaridade com o conhecimento científico que permitiu e propulsionou os espectaculares desenvolvimentos científicos e tecnológicos dos últimos anos. Em qualquer dos casos, porém, trata-se de falácias que não resistem ao conhecimento devidamente assimilado num curso elementar de Física.

Para uma concepção do Mundo e da Economia que tem esta percepção da Física e da Tecnologia não há, naturalmente, qualquer limitação para o crescimento nem para a utilização dos recursos naturais. A erradicação da fome está por isso no crescimento

² «The world can, in effect, get along without natural resources, so exhaustion is just an event, not a catastrophe. Nordhaus’s notion of a “backstop technology is just a dramatic way of putting this case; at some finite cost, production can be freed of dependence on exhaustible resources altogether...».
R. Solow foi prémio nobel em 1987 pelos seus contributos para a teoria do desenvolvimento económico.

³ «Advances in fundamental science have made it possible to take advantage of the uniformity of matter/energy —a uniformity that makes it feasible, without preassignable limit, to escape the quantitative constraints imposed by the character of the earth’s crust»

económico, a erradicação da pobreza está por isso no crescimento económico, a protecção do Ambiente exige o crescimento económico e como o crescimento económico requer a globalização da economia, a economia terá de ser global e o consumo terá de crescer para que a economia cresça, o consumo aumente e o bem estar se generalize.

Para um Físico, esta concepção do Mundo é naturalmente aberrante porque contrária aos próprios fundamentos da Ciência que se invoca para justificar tal perspectiva.

Para um Biólogo, tal perspectiva corresponde a reduzir um mamífero ao seu sistema circulatório, recusando a existência de um tubo digestivo e de um sistema respiratório.

Se Solow, Barnett e Morse e tantos outros ilustres economistas e políticos estivessem certos, os recursos da economia e os avanços da Ciência garantiriam desde já a eternidade para todos...embora tal seja a negação da experiência acumulada por todo o ser vivo conhecido. Esta é, porém, a expectativa criada e alimentada pelas ideologias do crescimento económico que dominaram todo o mundo ocidental até há muito poucas décadas. Foi o crescimento explosivo da poluição e da degradação ambiental sentida no mundo desenvolvido e industrializado, após os anos sessenta, que obrigou a rever os conceitos e levou as Nações Unidas a organizar a primeira Conferência Mundial do Ambiente, a Conferência de Estocolmo, na qual se tratou da poluição recusando simultaneamente qualquer associação directa com o crescimento económico.

Com a Conferência do Rio o tabú foi quebrado com a fórmula mágica do desenvolvimento sustentável, cujo entendimento a nível da União Europeia nos interessa agora clarificar e aprofundar.

Antes de o fazer, reconheçamos porém o facto de o Ambiente colocar o Homem perante o carácter finito do mundo material que habita, na mesma altura em que o progresso científico lhe abriu as portas para a origem e evolução do infinitamente grande que é o Universo todo, bem como para a entrada no infinitamente pequeno das partículas fundamentais, de que tudo o que existe é feito.

Não aceitar e interiorizar, que o conhecimento científico que nos abre o infinito é exactamente o mesmo que nos aponta os limites materiais e insuperáveis do planeta em que vivemos, é uma contradição fundamental da nossa cultura política e económica, que nenhum malabarismo ideológico poderá escamotear sob visões irresponsáveis de ficção científica.

Este dualismo cultural, em que a Ciência e a Tecnologia se endeusam como fonte de progresso e de civilização, mas de que simultaneamente se ignoram os próprios fundamentos nas suas implicações filosóficas, políticas, económicas e sociais mais profundas, é certamente paradoxal. Reconhecer a sua existência e superar o fosso que tal dualismo criou, não será fácil, pelo que implica de revisão do imaginário comum, mas também não tem alternativa.

Devo sinceramente confessar, sobre este aspecto, que escapa ao meu entendimento o modo como muitos engenheiros e cientistas conseguem superar esta contradição fundamental entre a Física e a Economia, sem caírem no comodismo de a ignorar ou no simplismo de a negar, a pretexto de ser radical ou fundamentalista.

O Desenvolvimento Sustentável e a União Europeia

Desde o nascimento do Mercado Comum, com o tratado de Roma, que a Comissão Europeia incorporou nas suas directivas e recomendações medidas ambientais, atitude perfeitamente consentânea com o princípio inspirador de protecção do consumidor.

Com a alargamento do Mercado Comum, os novos países aderentes, como Portugal, comprometeram-se a transpor para a sua legislação essas medidas o que nem sempre fizeram de boa fé ou na plena consciência das suas implicações. Fosse por mera distorção nas transposições, por atraso ou por negociação de cláusulas derogatórias, a situação mais frequente foi a de encarar tais recomendações ou medidas como mais um obstáculo a ultrapassar por actuações de cosmética, do que alterações de fundo na pratica corrente. Inicialmente, o objectivo fundamental foi assegurar o recebimento dos fundos de pré adesão. Depois foi a de conseguir o dos fundos de coesão.

A percepção dos limites dos recursos naturais, e a necessidade de preservar o ambiente promovendo simultaneamente a qualidade de vida, correspondiam já a concepções comunitárias quando o relatório Brundtland foi divulgado em 1987. Não surpreende, por isso, que a Comunidade tenha adoptado desde o início a filosofia do Desenvolvimento Sustentável, que utilizou como promotor de consensos políticos e transformou numa das finalidades do tratado de Maastrich. Aliás, com o acto único de 1986, a **UE assumiu o compromisso legal de integrar o ambiente em todas as políticas sectoriais**, e com o 5º Programa de Acção para o Ambiente (1992-97) comprometeu-se a prosseguir uma politica de desenvolvimento sustentável. Este compromisso vem sendo, aliás, periodicamente renovado, assumindo por exemplo a forma da seguinte declaração politica:

A Comunidade, como o maior parceiro económico e de comércio num mundo onde é cada vez mais visível que o crescimento tem de ser ambientalmente sustentável, deve assumir as suas responsabilidades, tanto para as actuais, como para as futuras gerações. Para isso, deve pôr a sua casa em ordem e dar o exemplo, tanto aos países desenvolvidos, como aos países em desenvolvimento, no que se refere à saúde pública, ao ambiente e à utilização sustentável dos recursos naturais.
(CEC 1993)

Em termos conceptuais, deve notar-se que tanto a UE, tal como a ONU e o Banco Mundial sempre adoptaram o conceito de sustentabilidade fraca, o qual representa mesmo assim um desafio importante para países da UE, como Portugal, em que certas infraestruturas básicas, como o abastecimento de água, o saneamento básico e o tratamento de resíduos ainda têm imensas lacunas.

O Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável em Portugal

Como membro de pleno direito da União Europeia, Portugal comprometeu-se legalmente a seguir e a promover os princípios do desenvolvimento sustentável e a integrá-los em todas as suas políticas sectoriais.

Trata-se, pois, de passar dos princípios à prática.

Sendo o desenvolvimento sustentável aquele que permite satisfazer as necessidades do presente sem comprometer tais necessidades para o futuro, a primeira questão muito prática é a de assegurar que todos os cidadãos, e em todas as regiões, tenham acesso às condições básicas que permitem uma aceitável qualidade de vida. Relativamente a estas, é consensual que tal significa a disponibilidade de água potável, de saneamento básico e de recolha e tratamento de resíduos. Aliás, estas necessidades estavam desde há muito supridas nos países desenvolvidos, muito antes de se começar a falar em desenvolvimento sustentável. É por isso que invocar agora o desenvolvimento sustentável para justificar um esforço determinado nesta área, não deixa de ser significativo do atazo em que nos encontramos, sobretudo quando se tem em conta o esforço económico que representa. Por reconhecer este facto, a UE disponibilizou importantes ajudas através dos fundos estruturais e do fundo de coesão.

Apesar do muito que já foi feito nesta área, é imenso o que ainda falta conseguir sobretudo no sentido de alterar o espírito e a cultura que preside à captação dos fundos de ajuda e à sua concretização em obra. De facto, não se trata de conseguir um fluxo sustentável de ajudas mas sim de compreender que só conseguiremos uma qualidade de vida razoável e perdurável se conseguirmos interiorizar a diferença entre crescimento económico e desenvolvimento económico, e entre qualidade de vida e consumismo.

Como já anteriormente referimos, o conceito de sustentabilidade que tem sido adoptado pela UE corresponde à sustentabilidade fraca, o que na prática significa que é um tipo de desenvolvimento impossível de manter a muito longo prazo, para além de ser de impossível generalização a todo o planeta. Esta concepção centra-se na melhoria da qualidade de vida e no desenvolvimento económico através da optimização dos circuitos de produção, das técnicas de fabrico e do planeamento no sentido de minimizar as agressões ambientais e o consumo de recursos naturais não renováveis. Do ponto de vista do sistema produtivo, esta nova perspectiva originou o aparecimento da nova disciplina científica designada por Ecologia Industrial.

Podendo não agradar aos defensores da Ecologia profunda, a sustentabilidade fraca da UE corresponde realista e pragmáticamente a uma possibilidade de evolução do desenvolvimento científico e tecnológico. Por outro lado, sendo o compromisso mínimo admissível no seio da UE, significaria trágico retrocesso tentar iludir o seu significado e as suas implicações. Com ou sem ajudas comunitárias, com ou sem pertença à União Europeia, esta é a única via que poderemos trilhar para não retrocedermos. Posto nestes termos, devemos ter a humildade de reconhecer que a evolução dos últimos anos, a pretexto de crescimento económico a todo o custo foi de facto um retrocesso na via do desenvolvimento sustentável, sob múltiplos aspectos.

Um índice sintético mas profundamente revelador é a intensidade energética da Economia, que não parou de crescer nos últimos anos, apesar dos milhões de contos distribuídos em subsídios, a pretexto da racionalização no uso da energia importada.

O que a evolução mostra é uma dramática incapacidade de acrescentar valor à actividade económica e a irresistível atracção pela construção civil e obras públicas como promotoras de emprego (pouco qualificado) e de crescimento económico. Um país em que o número de licenciados cresce, e bem, mas em que se não cuida das condições para o seu emprego qualificado, caminha certamente para grandes desilusões. O desenvolvimento sustentável significa esta alteração qualitativa no modo de gerar empregos e trabalho e significa também a capacidade para lançar e gerir bem milhares de obras de milhares de contos, o que é bem mais difícil e complexo do que lançar e gerir uma ou duas de muitos e muitos milhões. Este é o desafio do nosso desenvolvimento sustentável, um desafio que só é possível vencer com um desenvolvimento regional qualificado.

Bibliografia:

S.Baker, et al , *The Politics of Sustainable development*, -Theory, Policy and Practice within the European Union, Routledge, London, 1997

H.E.Daly, *Beyond Growth*, Beacon Press, Boston, 1996

J.D.Domingos, *Energia e Ambiente*, AEIST, Lisboa 1995

ENERGIA, AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

José J. Delgado Domingos
Prof. Cat. Instituto Superior Técnico

"As ideias dos economistas e dos filósofos políticos, estejam elas certas ou erradas, são muito mais poderosas do que habitualmente se pensa. Na verdade, o mundo é governado por pouco mais do que isso.

Os homens práticos, que acreditam estarem eles próprios imunes a qualquer influência intelectual, são habitualmente escravos de algum defunto economista.

Os loucos no poder, que ouvem vozes no ar, apenas estão destilando o que algum escriba académico produziu uns anos antes.(...)

No campo da Economia e da Filosofia Política, não há muitos que sejam influenciados por novas teorias, passada que seja a idade dos seus 25 ou 30 anos, de modo que as ideias que os funcionários públicos, os políticos e mesmo os agitadores utilizam (...) têm muito pouca probabilidade de serem as mais recentes.

Mas, cedo ou tarde, são as ideias, não os interesses envolvidos, que são perigosas, para o bem ou para o mal"

(J.M. Keynes, General Theory of Employment, Interest and Money, MacMillan, 1936).

1. A ENERGIA

O célebre e clássico economista Alfred Marshall , no seu tratado sobre os princípios da Economia afirmava:

O Homem não pode criar bens materiais—o resultado dos seus esforços e sacrifícios traduz -se apenas na mudança da forma ou arranjo da matéria para melhor a adaptar à satisfação dos seus desejos—pelo que a sua produção de produtos materiais não é, realmente, mais nada do que um rearranjo de matéria que lhe dá novas utilidades e o seu consumo delas não passa de um desarranjo da matéria que destrói as suas utilidades⁴.

Alfred Marshall, 1961, *Principles of Economics*, 9ªed, New York, Macmillan, p 63-64

Por sua vez, outros dois conhecidos autores afirmavam num muito citado compêndio:

⁴ «Man cannot create material things – his efforts and sacrifices result in changing the form or arrangement of matter to adapt it better for the satisfaction of his wants—as his production of material products is really nothing more than a rearrangement of matter which gives it new utilities, so his consumption of them is nothing more than a disarrangement of matter which destroys its utilities...»

*Avanços na ciência fundamental tornaram possível tirar vantagem da uniformidade da matéria/energia—uma uniformidade que torna viável, sem limites prédefinidos, escapar das limitações quantitativas impostas pela natureza da crosta terrestre.*⁵

H. Barnett, C.Morse,1963, *Scarcity and Growth*, Johns Hopkins University Press, p. 11.

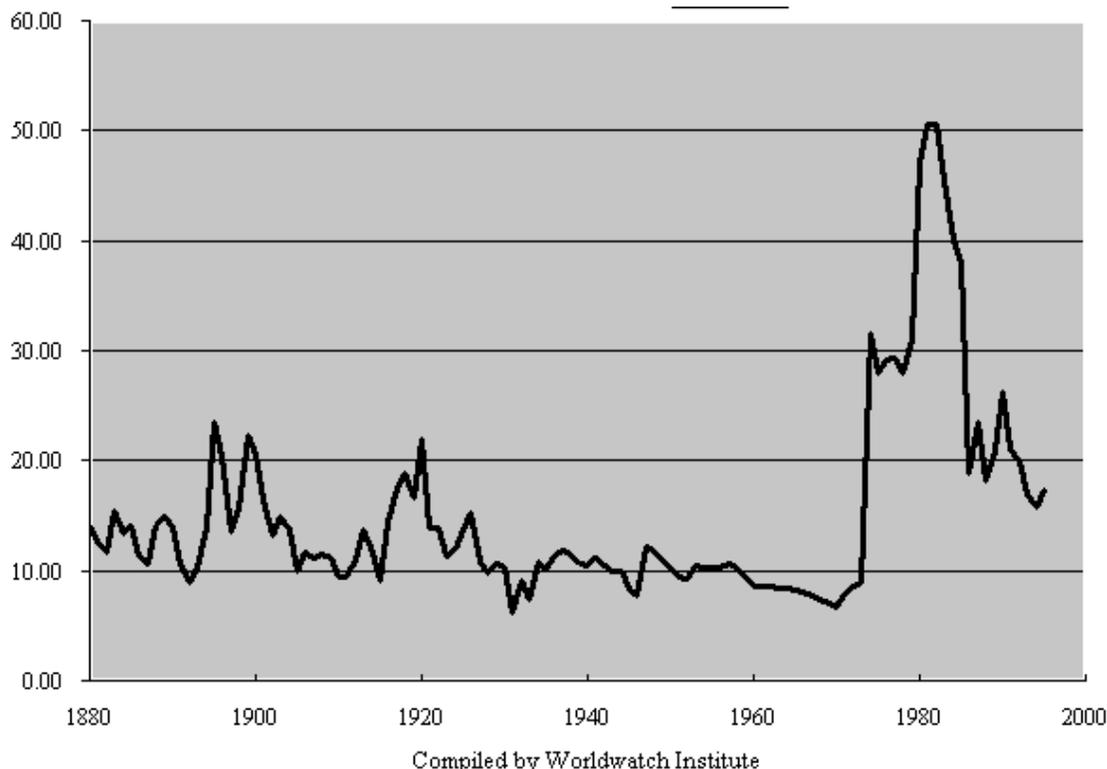
Embora não possa criar matéria, como muito bem afirma Marshall, o Homem pode dar-lhe a forma que constitui utilidade e que em termos económicos corresponde a valor acrescentado. Mas para lhe dar forma, é preciso dispor de Energia.

Energia e matéria são as duas faces de uma mesma realidade em física, mas no mundo em que habitamos, a afirmação de Barnett e Morse é uma falácia.

Como nada se pode alterar sem um fluxo de energia, não há criação de utilidade ou de valor acrescentado sem um dispêndio de energia, tenha ou não essa energia valor comercial e expressão económica.

⁵ «Advances in fundamental science have made it possible to take advantage of the uniformity of matter/energy –a uniformity that makes it feasible, without preassignable limit, to escape the quantitative constraints imposed by the character of the earth’s crust»

A fonte de energia dominante no mundo actual é o petróleo, e a flutuação dos seus preços é como que um espectrograma das crises internacionais que se verificaram na última centena de anos. Na figura seguinte apresenta-se a evolução dos preços expressos em dólares de 1994



Nas últimas décadas, ocorreram duas crises particularmente graves, conhecidas como choques petrolíferos.

A primeira, na sequência da guerra israelo-árabe de 1973. A segunda em consequência da guerra Irão-Iraque.

A guerra do Golfo não produziu impactos significativos, tal como o encerramento do canal de Suez, na década de 50, não provocou efeitos duradouros.

Em 1998, os preços do petróleo bruto situam-se em valores próximos dos que existiam antes do primeiro choque petrolífero, começando a recriar-se as condições para que num futuro próximo se voltem a verificar situações de crise grave.

Aferidas apenas pelos preços, dir-se-ia que tais crises são cíclicas e passageiras. Essa foi, aliás, a atitude comum com que se encarou o primeiro choque petrolífero, invocando-se então o que sucedera com o encerramento do canal de Suez na década de 50. Na verdade, as crises foram muito diferentes, tal como muito diferente foi o re-arranjo económico e político internacional que delas emergiu.

Na altura do encerramento do canal de Suez, os E.U.A. eram um exportador de petróleo. Quando do primeiro choque petrolífero, eram os maiores importadores.

Nos primeiros e segundo choques petrolíferos havia excesso de procura relativamente à capacidade de produção e a produção era dominada pelos países da OPEP (Organização do Países Exportadores de Petróleo). No caso da Guerra do Golfo, havia excesso de oferta e de capacidade produtiva instalada, e a produção já não dependia criticamente de um grupo coeso e organizado de países produtores no Médio Oriente.

A situação actual é dominada pelo excesso de oferta, agravada pela necessidade de obtenção de receitas dos países produtores de petróleo, quase todos a braços com os encargos decorrentes de planos excessivamente ambiciosos de desenvolvimento e/ou de recuperação de economias devastadas pela guerra.

Todavia, se todas as crises até hoje verificadas se deveram a desequilíbrios estruturais entre a oferta e a procura, e não a escassez de reservas, permitindo o seu reequilíbrio, a situação para que se caminha a médio prazo é a da exaustão das fontes de abastecimento combinada com a limitação imposta pelo ambiente à libertação de energia, de que as consequências mais conhecidas são o efeito de estufa e as consequentes alterações climáticas.

Em tempos de energia barata, é muito fácil esquecer a crucial dependência em que nos encontramos das fontes não renováveis, sobretudo quando os efeitos deletérios no ambiente da sua utilização irracional não são imediatamente visíveis.

É por isso oportuno lembrar, mesmo em termos puramente económicos, o peso que tinha a importação de energia nalguns países menos desenvolvidos na altura do segundo choque petrolífero:

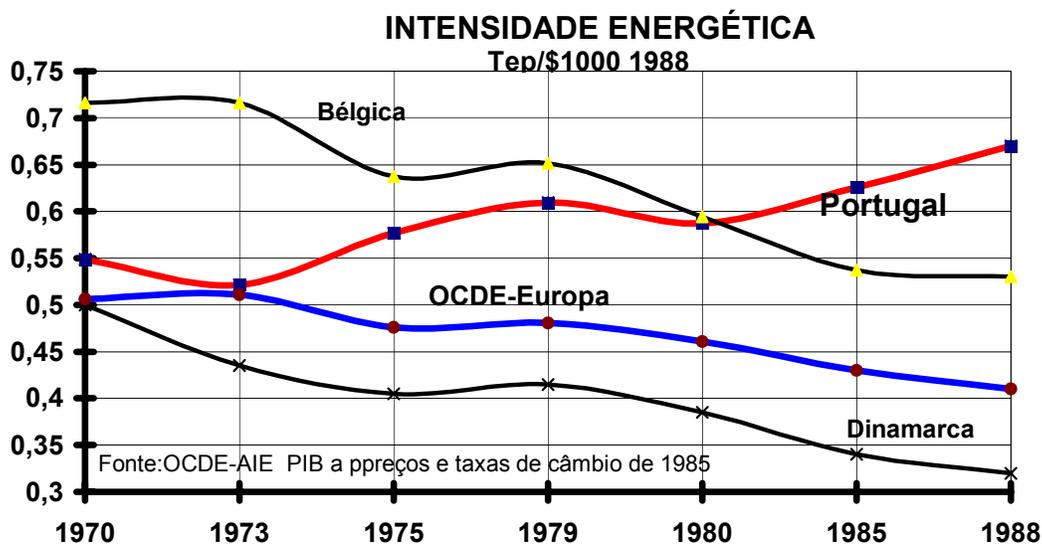
País	Indústria como % do PIB	Crescimento médio anual %			Importações de Energia como % do total das Exportações
		(1980)	PIB	Industria	
Brasil	34	8.4	9	11.7	52
Chile	38	1.4	-1	4.3	22
Grécia	31	4.6	5.0	8.7	32
Índia	25	3.6	4.7	6.6	43
Rep. Coreia	41	9.5	15.4	15.3	38
Portugal	46	4.3	4.5	8.4	43
Turquia	30	5.6	6.6	11.1	123
Jugoslávia	43	6.1	7.1	8.3	37

Fonte: *The Energy Transition in Developing Countries - The World Bank*

Como regra, estes países adoptaram um modelo de industrialização com pequeno valor acrescentado e encararam os choques petrolíferos como transitórios. Ao ignorarem as profundas mutações que a crise traduzia e acelerava, acabaram por se afastar ainda mais dos países avançados.

Esta evolução é bem expressa pelo índice da Intensidade Energética, que exprime, para uma economia, a energia que é necessário dispendir por unidade de riqueza produzida.

A evolução desse índice para alguns países significativos é dada na figura seguinte:



Em 1996, a intensidade energética tinha aumentado cerca de 15% relativamente a 1988, continuando a tendência dos anos anteriores. A dependência externa em termos de energia era de 90%, acompanhada de uma dependência em bens alimentares de cerca de 80%, de acordo com dados do INE.

A média da OCDE-Europa e do Japão foi no sentido contrário.

Como facilmente se infere, os problemas da energia, e do crescimento económico estão intimamente ligados com os problemas do ambiente, representando um aumento da intensidade energética um agravamento no sentido de um desenvolvimento sustentável.

A figura anterior mostra que os países mais desenvolvidos reagiram aos choques petrolíferos racionalizando o consumo de energia e aumentando o valor acrescentado por unidade de energia gasta.

Deslocalizando actividades energívoras e ambientalmente agressivas melhoraram a sua posição económica e reduziram os impactes ambientais.

2. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

De acordo com o Brundtland Commission Report (World Commission on Environment and Development -1987), desenvolvimento sustentável é aquele que permite:

"satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias"

Este conceito veio posteriormente a ser adoptado pelas Nações Unidas e suas múltiplas Agências e foi consagrado pela Eco 92 com a "Declaração do Rio de Janeiro sobre o Ambiente e o Desenvolvimento".

O Tratado de Maastricht colocou o desenvolvimento sustentável como um dos objectivos que a União Europeia visa prosseguir.

Com tão universal aceitação e tão importantes adesões, esperar-se-ia que o conceito fosse claro para todos, mas está muito longe de o ser, como imediatamente se constata ao examinar a sua tradução em actos pelos políticos e governos que dele fervorosamente se reclamam.

Por outro lado, o próprio relatório Brundtland é omissivo no seu entendimento do que são as necessidades do presente e de quais poderão vir ser as necessidades das gerações futuras. Em particular, o relatório não esclarece se a sustentabilidade se refere à actual estrutura do desenvolvimento mundial, com as suas gritantes assimetrias, se a uma sustentabilidade planetária tendencialmente igualitária.

Posto nestes termos, dirão os puristas que o conceito de desenvolvimento sustentável é um conceito vazio, cuja universal aceitação decorre do carácter humanitário e sedutor de que se reveste, sem que de tal resultem claros princípios operacionais que univocamente enquadrem a sua aplicação. Todavia, se a ausência duma rigorosa definição analítica do desenvolvimento sustentável pode tornar menos imediata a sua teorização, nem por isso o conceito deixa de ser extremamente útil, quanto mais não fora pela sua geral aceitação e pelo estímulo que traz ao aprofundamento das questões que motivaram o seu aparecimento..

3. OS VÁRIOS CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A evolução da economia é habitualmente medida através do PIB (Produto Interno Bruto), O PIB é uma medida do nível da actividade económica de um país e os aumentos do PIB são usualmente considerados como crescimento económico.

Quando este crescimento aumenta, aumenta o volume de resíduos não susceptíveis de serem naturalmente absorvidos e reduz-se a quantidade de recursos naturais não renováveis, como sejam os minérios, os combustíveis fósseis, etc.

O crescimento ilimitado dos resíduos é fisicamente impossível e constitui um dos limites para o crescimento.

Outro limite provem da exaustão dos recursos naturais não renováveis.

Por outro lado, mais do que o mero crescimento do PIB, é relevante o crescimento do PIB per capita, pois se a população aumentar mais do que o PIB, a situação geral deteriora-se. A interacção entre os quatro factores mencionados, isto é, entre o crescimento económico, o crescimento populacional, o aumento dos resíduos (poluição) e a exaustão dos recursos, foi objecto do célebre estudo feito pelo MIT para o Clube de Roma publicado em 1972 (The Limits to Growth-Meadows et al). Os argumentos aí utilizados continuam a inspirar muitas correntes de pensamento, a favor e contra..

Os críticos dos limites do crescimento, de que uma expressiva manifestação foi um editorial do Economist («Plenty of gloom», 20-12-1997) de que rasteiramente se fez eco alguma imprensa portuguesa, defendem que, em última instância, não haverá sequer limite algum porque:

- O progresso tecnológico permite extrair cada vez mais actividade económica por unidade de produto natural, sugerindo que este aumento de produtividade dos recursos leva, tendencialmente, a um desacoplamento entre a actividade económica e o impacto ambiental
- A evolução tem mostrado que se descobrem continuamente novos recursos não renováveis e outros se irão descobrir se o aumento de preço justificar a sua procura
- Pode reduzir-se a quantidade de resíduos reciclando-os e impedindo que os mais nocivos saiam do sistema económico.

Esta argumentação, popular em certos meios, é combatida por outras correntes, seja invocando argumentos científicos, seja por obediência a valores éticos e morais.

Cada uma destas correntes tem o seu conceito de "sustentável", quase sempre incompatíveis entre si, por discordância quanto a alguns dos factores básicos determinantes. Em verdade, a falácia de alguns é mera consequência da ignorância de princípios físicos fundamentais.

Uma análise mais atenta e fundamentada da questão será apresentada adiante. Todavia, é esclarecedor sistematizar as várias correntes, a que poderemos chamar correntes ambientalistas, tal como consideradas por Turner e Peace (Environmental Economics-1994), da qual apresentamos uma adaptação no quadro junto.

De acordo com esta classificação, o desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, da União Europeia e do Banco Mundial insere-se na corrente tecnocentrica reformista conducente a uma sustentabilidade fraca.

Muito embora esta classificação seja útil, é sobretudo importante encarar o problema na perspectiva da ciência conhecida, sobretudo porque tal perspectiva revela imediatamente a falácia de muitas das expectativas criadas pelos tecnocentricos optimistas, entre os quais se encontram muitos dos políticos e economistas actuais.

Correntes ambientalistas

Tecnocêntricos		Ecocêntricos	
Optimistas	Reformistas	Comunalistas	Ecologistas profundos
Explorador de recursos. Orientado para o crescimento	Conservacionistas Gestionários	Preservação de recursos	Atitude de preservacionismo extremo
Economia anti-verde Mercado sem restrições	Economia verde Mercado Verde guiado por incentivos económicos Poluidor-pagador	Economia verde profunda. Economia estacionária regulada por normas macroeconómicas e suplementada por incentivos económicos	Economia verde muito profunda. Economia fortemente regulada para minimizar o gasto de recursos
O objectivo prioritário da política económica é a maximização do PIB Um mercado sem restrições em conjunto com o progresso técnico assegurará capacidades de substituição infinitas as quais garantirão a ultrapassagem dos limites quanto a recursos e resíduos	Crescimento económico modificado. PIB calculado tendo em conta a contabilidade verde. Substituição ilimitada é rejeitada, embora parcialmente possível. Regras de sustentabilidade baseadas na preservação do capital natural. Algumas alterações de escala	Crescimento económico zero. Crescimento zero da população. Manutenção da escala. Perspectiva sistémica de todo o ecossistema muito importante. Hipótese de Gaia e implicações.	Escala reduzida da economia e da população. Redução de escala imperativa. No extremo e para alguns há a interpretação de Gaia como um agente personalizado para o qual existem obrigações morais
Apoio ao raciocínio ético tradicional: prevalência dos direitos e interesses dos indivíduos contemporâneos (as gerações futuras não importam). Valor instrumental da natureza. Sustentabilidade muito fraca	Extensão do raciocínio ético tendo em conta a equidade intrageracional e intergeracional (equidade social e gerações futuras). Valor instrumental da natureza. Sustentabilidade fraca	Maior extensão do raciocínio ético considerando que o colectivo tem precedência sobre o individual. Valor primeiro ao ecossistema e secundário às funções e serviços Sustentabilidade forte	Aceitação da bioética (i.e. direitos e interesses conferidos a todas as espécies não humanas e mesmo a partes abióticas do ambiente) Valor intrínseco da natureza, independentemente da experiência humana Sustentabilidade muito forte

4. LEIS FÍSICAS, LEIS JURÍDICA E LEIS ECONÓMICAS

O termo científico é habitualmente usado para transmitir uma ideia de rigor e aceitabilidade universais. Falar de Ciências Físicas, de Ciências Jurídicas, de Ciências Económicas, de Ciências Sociais, e de tantas outras em que os currícula universitários são férteis, é corrente e universal. Outras há, como a Ecologia, que sendo uma disciplina científica bem caracterizada no seu contexto, ganhou uma dimensão política a que só um abuso de linguagem poderia chamar científica.

Não se pondo aqui a questão de discutir o que a Ciência é, ou não é, importa sobretudo esclarecer o sentido em que o termo é por nós utilizado. Esse sentido, que é sobretudo o da Física e da Engenharia, só aceita como Ciência o conhecimento que tiver carácter predictivo, carácter esse que é, por definição, testável e verificável⁶

Aceitando, embora, o carácter reducionista e porventura pouco justo para outros ramos do conhecimento, esta definição é necessária para transmitir, de modo simples, a razão de ser de algumas das conclusões a que se irá chegar.

Interessa-nos, sobretudo, fazer a clara distinção entre o que o homem pode alterar e o que está fora do seu alcance. E interessa, fundamentalmente, para desfazer o mito popular, muito difundido, de que uma nova descoberta científica poderá vir, a qualquer momento, resolver todos os problemas que actualmente se põem em tantos dos múltiplos domínios que nos preocupam.

Neste sentido, a primeira constatação fundamental que temos de fazer é que **as LEIS FÍSICAS se descobrem, não se inventam**. E que **existem por si, inultrapassáveis e irrevogáveis**.

Por outro lado, **as leis físicas possuem hierarquias que garantem um todo coerente, e essa coerência exige que nenhuma lei física, existente ou previsível, contrarie ou possa vir a contrariar o PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO DA ENERGIA OU O PRINCÍPIO DO AUMENTO DE ENTROPIA em todos os processos macroscópicos reais, no universo conhecido**.

Decorre imediatamente da epistemologia das Ciências que **não é concebível a revogação destes princípios**, pelo que qualquer nova descoberta mais não fará que estender o seu domínio de aplicação ou da sua interpretação.

Admitir que tais leis são revogáveis por uma nova descoberta, é o mesmo que admitir, por exemplo, que por força dessa descoberta, nunca foi uma fogueira que aqueceu o homem, mas foi sempre o homem que aqueceu a fogueira (ou seja, que essa nova descoberta faria com que a entropia, em vez de ter estado sempre a aumentar nos processos naturais, tivesse

⁶ . Em contrapartida, a maioria das outras áreas do conhecimento são sobretudo pósdictivas, isto é, procuram explicar o que aconteceu...

estado sempre a diminuir). Implicaria, ainda, que a flecha do tempo não tivesse sentido único, que passado e futuro fossem meras convenções, ou que a máquina do tempo tivesse passado da ficção científica para a realidade quotidiana.

Se o princípio da conservação da energia e da matéria (...nada se cria, nada se perde, tudo se transforma...) já faz parte, de certo modo, do património cultural comum, o princípio do aumento de entropia está muito longe de ser compreendido e assimilado em todas as suas implicações. E isto não deve surpreender-nos demasiado, tendo em conta o modo como a Termodinâmica tem sido tradicionalmente ensinada, mesmo nos cursos universitários de natureza científica.

Curiosamente, sendo o princípio fundamental da Física que mais profundamente mergulha na realidade concreta do nosso universo, e o que mais directo significado económico possui, ele é também o mais radicalmente desconhecido da Teoria Económica e aquele a que mais reage a sensibilidade comum, por dificilmente aceitar um limite material para a capacidade do homem. Aliás, basta ver o número de inventores que continuam buscando o movimento perpétuo e o número de patentes que ainda se aceitam violando o segundo princípio da Termodinâmica.

Houve, é certo, a difícil aceitação de que a Terra não era o centro do Universo e que girava à volta do Sol, por sua vez uma pequena estrela entre as miríades que sabemos hoje existir. É verdade, também, que a aceitação da teoria da evolução de Darwin não foi, e ainda não é, pacífica para todos.

Com o segundo princípio da Termodinâmica, ou lei do aumento da entropia, o que se verifica não é uma recusa da sua existência, mas um desconhecimento das suas implicações na vida corrente e, sobretudo, das limitações que impõe à visão idealista da economia global, da sociedade e do planeta.

Basicamente, o que essa lei nos diz é que, qualquer actividade (biológica, económica, social...) ou que qualquer ser vivo, exige um fluxo contínuo de energia para existir, enquanto entidade coerente com estrutura própria.

De igual modo, para que se possa alterar o estado em que se encontra qualquer ser inanimado também é necessária a existência de um fluxo de energia.

Desde modo, embora a energia se conserve, essa energia perde capacidade para realizar trabalho sempre que essa mesma energia provocou qualquer alteração pelo seu fluir. Essa energia degradada aparece sob a forma de calor. E a degradação resulta do facto de esse calor nunca poder ser transformado integralmente, no mundo real em que existimos, nas outras formas de energia.

Esta degradação de energia mede-se pelo aumento de entropia.

Este aumento de entropia é por vezes interpretado como o aumento de desordem ao nível microscópico (agitação térmica) e ligado à teoria da informação. Todavia, esta interpretação redutora é frequente fonte de erros grosseiros pelas extrapolações abusivas a que dá origem, nomeadamente entre biólogos, artistas e decisores.

A entropia que aqui consideramos é a entropia termodinâmica e não uma das muitas medidas com que se pretende medir a desordem, a nega-informação, ou a capacidade de inferência lógica..

A interpretação e aplicação desta Lei Física fundamental, foi durante muitos anos circunscrita aos sistemas isolados, e objecto de acesas especulações sobre a "morte térmica" do universo que lhe estaria implícita. Foi também objecto de alguma controvérsia a sua aplicabilidade aos seres vivos. Essa controvérsia foi há muito ultrapassada pela observação de que um ser vivo não é um sistema isolado, mas sim um sistema que permuta energia e matéria com o exterior, isto é, um sistema aberto.

A **TERRA, como um todo**, é um sistema praticamente fechado, pois não é significativa a matéria que permuta com o exterior. Mas, acima de tudo, a TERRA não é um sistema isolado, pois recebe continuamente a energia que provem do SOL, a qual por sua vez reenvia, ou radia, na sua quase totalidade, para o espaço exterior.

Esse fluxo de energia foi o motor de toda a organização a que chamamos Ecoesfera. O fluxo de energia que é reemitido é um fluxo de energia degradada porque emitida a baixa temperatura. Essa degradação, que corresponde a um aumento de entropia do Universo, é a fonte mesma de toda a vida na TERRA.

Da pequeníssima parte de energia solar que fica retida na Terra, a mais relevante e fundamental é a que foi transformada em energia química através da fotossíntese, realizada pelas plantas com clorofila e que é cerca de 0.06%. da energia que o Sol radiou para a Terra.

Contrariamente às leis físicas, que se descobrem e não são revogáveis, **as LEIS JURÍDICAS promulgam-se (e ... revogam-se) e não são universais, pois são específicas das sociedades humanas, das quais traduzem valores culturais, moraise relações de força**

As chamadas LEIS ECONÓMICAS, que também só existem para os agregados humanos, expressam valores culturais, sociais e políticos, e não têm o carácter predictivo e imutável das leis físicas, mau grado o aparato matemático e computacional de que por vezes se revestem.

Na maioria dos casos, traduzem comportamentos estatísticos, cujo significado e previsibilidade dependem da existência de macro-equilíbrios estruturais. Quando estes não existem, como sucedeu no mundo em rápida evolução das últimas décadas, não se pode esperar muito do seu carácter predictivo, apesar da insistência com que tantos políticos se esforçam por nos convencer do contrário.

É certo que a sabedoria de muitos autores clássicos, bem como a de alguns notáveis economistas modernos, sempre fugiu à tentação de exaltar leis económicas, pelo que Economia Política era a expressão consagrada para a envolvente dos seus trabalhos. Essa esclarecida atitude intelectual é, todavia, pouco conforme com os interesses económicos e políticos nascidos da suposta capacidade de previsão científica da evolução económica

futura. É por isso que em vez da humildade de um retorno aos fundamentos da estrutura conceptual da teoria económica se assiste ao florescimento de ideologias económicas, cujo carácter messiânico e pseudo-científico na defesa do liberalismo e do mercado não pode deixar-nos indiferentes, seja pela arrogância inculta que revela, seja pelo lixo humano que produz.

Independentemente de tudo o mais, o que a Teoria Macro-Económica ainda não integrou na sua formulação foi a existência, incontornável, do segundo princípio da Termodinâmica, ou do aumento da Entropia.

Para essa teoria, a actividade económica é representada por um diagrama circular entre a produção e o consumo, num ciclo fechado e perfeito. Em verdade, a Teoria Económica ainda não descobriu que o movimento perpétua é impossível no mundo imperfeito em que vivemos.

Parafraseando o economista Herman Daly, a teoria económica dominante reduziria o estudo dos mamíferos ao sistema circulatório, ignorando completamente o tubo digestivo e o sistema respiratório.

Esta concepção, irrealista, tem consequências metodológicas e conceptuais extremamente importantes e está na origem do seu mal-estar quando trata do ambiente, para não referir já as utopias, os erros e os absurdos em que se enreda ao ser confrontada com os problemas que o ambiente hoje lhe traz.

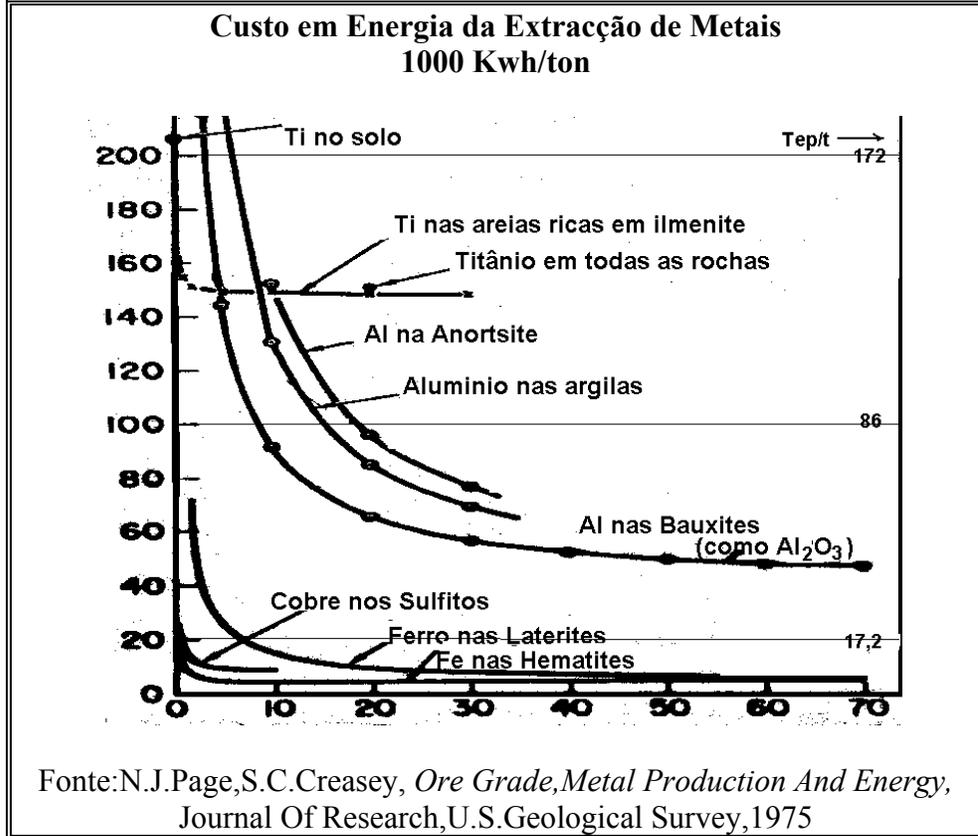
O que se passa com a Teoria Económica tem razões históricas facilmente compreensíveis e decorre directamente do facto de ter nascido quando um vasto leque de recursos naturais (capital natural) era tão vasto e abundante que não tinha valor de troca, apesar do seu insubstituível valor de uso. A Teoria Económica concentrou-se por isso na acumulação do capital criado pelo homem, esquecendo-se que este Capital só tem sentido e viabilidade enquanto existir o Capital Natural. Ignorar isto, é o mesmo que ignorar que só existem ladrões quando houver alguma coisa para roubar.

5. O CUSTO EM ENERGIA

Uma vez que toda e qualquer actividade exige um fluxo de energia, poderemos quantificá-la pelo fluxo de energia que necessita para se realizar. Isto permite calcular um custo em energia para toda e qualquer actividade, seja ela do homem, seja do ecossistema em que se insere, seja no mundo inanimado onde se verifique.

Para exemplificar os conceitos anteriores, daremos dois ou três exemplos concretos e significativos. Nesses exemplos iremos apenas contabilizar os fluxos de energia que tiveram valor comercial, por terem resultado de uma actividade económica. Adopta-se, neste aspecto, o ponto de vista dos economistas.

A figura seguinte mostra quanto custa em energia a obtenção de uma tonelada de alguns metais consoante o teor do minério de onde foi extraído

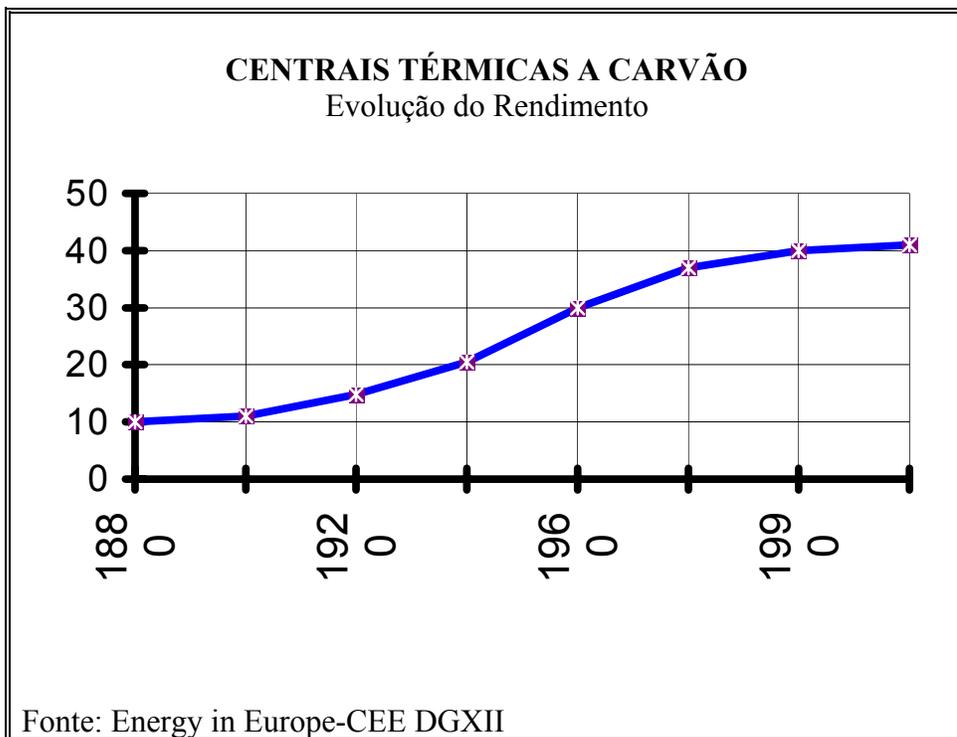


Esta figura mostra, como seria de esperar, que a energia que é necessário gastar aumenta quando o teor do minério em metal diminuiu. Correlativamente aumentará o resíduo que fica, pois a quantidade aproveitada é menor.

Por outro lado, a evolução económica normal fez e faz com que se começassem por explorar os minérios mais ricos, tendo como consequência que, à medida que se prossegue na exploração, a energia que é necessário dispendir aumenta.

Todavia, desde o início da exploração, houve melhorias tecnológicas e aumento no rendimento com que a energia é utilizada.

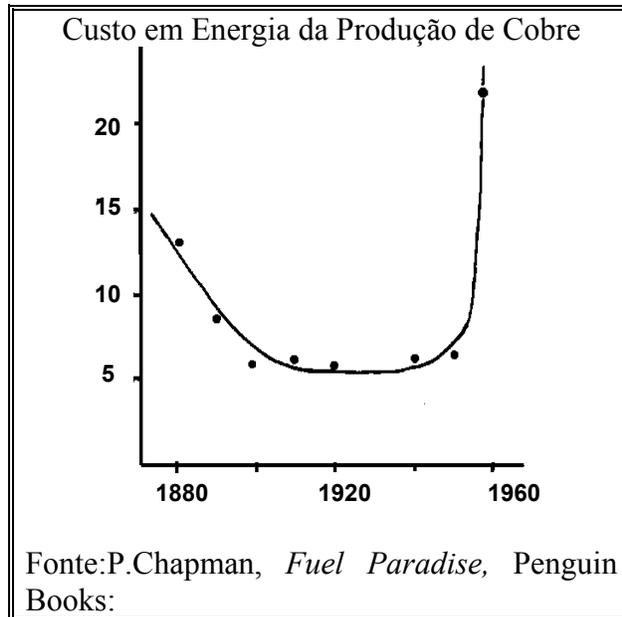
Como exemplo deste tipo de melhoria, pode torna-se como típica a evolução do rendimento das centrais termoeléctricas a carvão (quociente da energia eléctrica obtida pela energia consumida em combustível)



O rendimento térmico aumentou ao longo dos anos, mas a partir de certa altura os incrementos são decrescentes e o seu limite absoluto é dado pela segunda lei da Termodinâmica.

No caso da extracção dos metais, a melhoria tecnológica envolve todo o ciclo fabril e consegue ultrapassar, em muitos casos, e durante um certo período, o empobrecimento em metal das novas jazidas exploradas. Existe, porém, um limite absoluto para essa melhoria do que é imposto pela inultrapassável lei do aumento de entropia pelo que, a partir de certo nível de exploração é impossível compensar a baixa no teor do minério com qualquer avanço ou progresso tecnológico

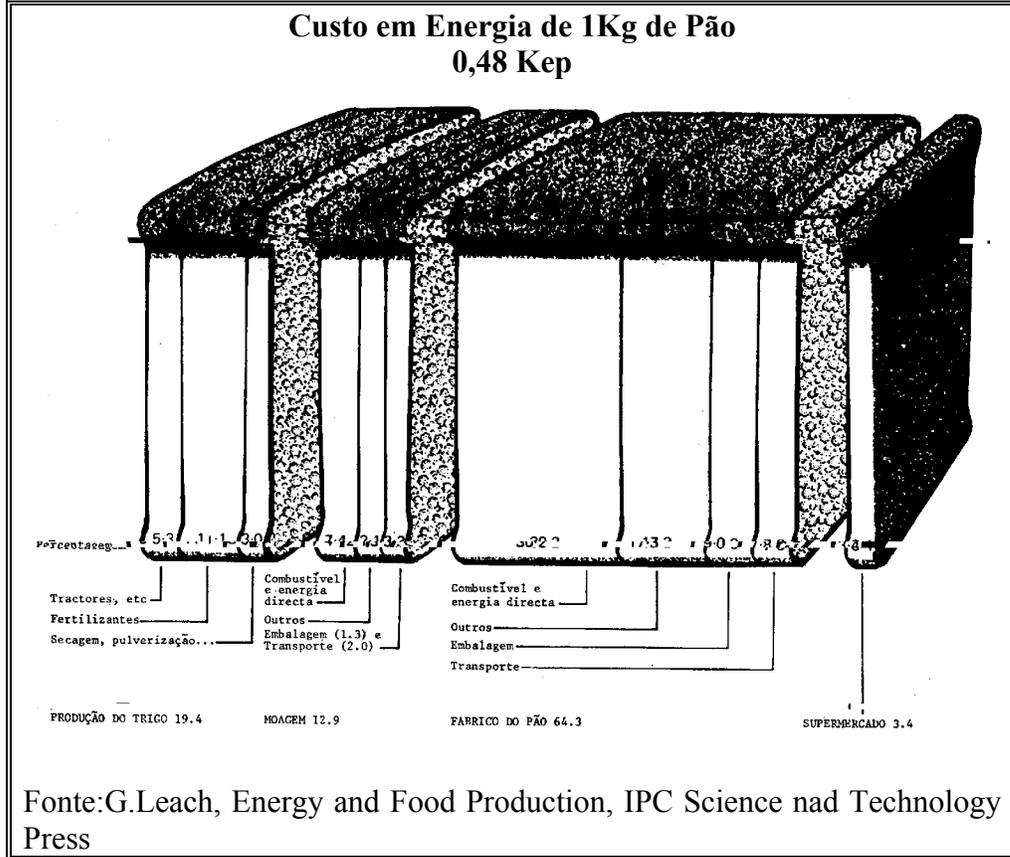
Embora sem exprimir valores quantitativos absolutos, a figura seguinte mostra como evoluiu, histórica e globalmente, o custo em energia na obtenção do cobre:



Esta curva exprime uma lei geral, intransponível, imposta pelas leis irrevogáveis da natureza e que os princípios da Termodinâmica exprimem.

Que os progressos científicos e tecnológicos são fundamentais não está em causa. Fundamental é reconhecer que já percorremos grande parte do caminho das melhorias possíveis e que apenas nos esperam melhorias assintóticas a taxas decrescentes.

O mesmo tipo de análise poderia ser aplicado ao sistema alimentar que resultou da industrialização da agricultura e pode sintetizar-se no custo em energia não renovável de um Kg de pão, vendido no supermercado de um país desenvolvido como a Grã-Bretanha.



O resultado final é um dispendio em energia não renovável, sobretudo petróleo, correspondente a 0,48 Kg. de petróleo.

Comparando esta energia artificial introduzida pelo homem na obtenção de 1 Kg de pão, com a energia metabolizável que ele contém e corresponde, em última análise, à fracção de energia solar (gratuita) que o cereal fixou para crescer e se desenvolver e finalmente chegou ao homem, o resultado é cerca de 0,5. Isto é, o processo de industrialização do sistema alimentar depende 0,48 Kg de equivalente em petróleo para obter 1Kg de pão, do qual o organismo humano só consegue extrair, como energia utilizável, cerca de metade.

Utilizamos deliberadamente a expressão sistema alimentar para sublinhar o facto de nesse gasto energético não ser preponderante o que se gastou na agricultura em si, para tornar menos penoso e produtivo o trabalho do camponês. De facto, o que os números revelam, tanto para os E.U.A., como para os países desenvolvidos do Norte da Europa, é que a agricultura, em si, gastou menos do que 1/4 do total!

Na sua corrida ao aumento da produtividade do trabalhador agrícola, o gasto de energia por trabalhador no sistema alimentar tornou-se, nalguns casos, semelhante ao do gasto de energia por trabalhador na indústria automóvel.

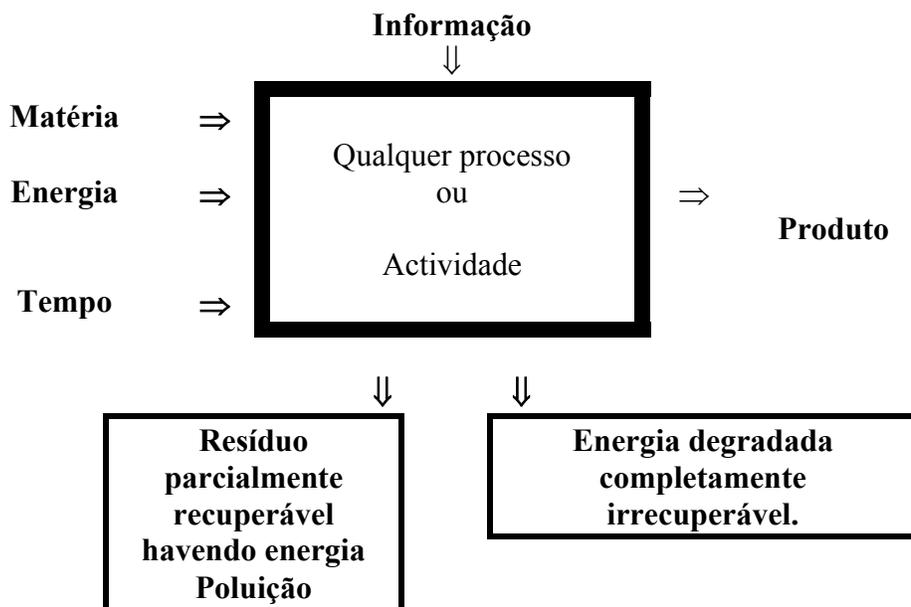
Em termos globais, o sistema alimentar dos países desenvolvidos gasta por habitante o correspondente a cerca de 800 Kg de petróleo, para disso aproveitar, como energia metabolizável, uma fracção que é, em média, inferior a 10%.

Para que se não pense que esta aberração é própria dos países no topo do progresso tecnológico, mencione-se apenas o facto de um estudo já antigo para a pesca costeira em Portugal ter revelado, que só os custos directos em derivados de petróleo por Kg pescado, representavam entre 2 e 15 Kg, consoante o peixe considerado. Hoje, este sector, já quase não existe e uma análise do mesmo tipo revela também, friamente, o que está a suceder e vai acontecer à generalidade da agricultura e da agropecuária portuguesa, se não houver a lucidez de perceber que as leis físicas se não revogam por actos legislativos.

Acrescente-se ainda que uma avaliação recente do custo energético da produção de trigo nos barros de Beja revela que são necessários cerca de 800 Kg de equivalente em petróleo para a produção de uma tonelada de trigo e que a maior percentagem desse custo tem origem no adubo utilizado, a qual é superior à do combustível utilizado nas máquinas agrícolas.

6. MATÉRIA, ENERGIA E INFORMAÇÃO

Tudo o que anteriormente foi dito se pode sintetizar, em termos conceptuais, no seguinte diagrama:



A realização de qualquer processo ou actividade exige sempre matéria, um fluxo de energia, e tempo.

Por força dos princípios da Termodinâmica, do trabalho realizado pelo fluxo de energia resulta sempre um fluxo igual de energia mais degradada que, em termos práticos, acaba na sua quase totalidade, sob a forma de calor à temperatura ambiente.

A TERRA liberta-se desta energia degradada radiando-o para o espaço exterior. Se o não fizesse, a sua temperatura iria aumentar, tornando a vida impossível, logo que ultrapassados limites muito estreitos.

A ameaça global representada pelo efeito de estufa consiste no bloqueio parcial desta re-emissão para o espaço exterior da energia que se degradou sob forma térmica até à temperatura ambiente.

Por seu lado, do princípio da conservação da matéria resulta que da sua transformação (de minério em metal, de metal em manufactura, de alimento em fezes, etc) resulta sempre um resíduo.

A economia atribui, a cada um destes fluxos, um valor monetário e chama valor acrescentado à diferença entre o valor monetário do produto e o valor dos custos de produção. Esta diferença corresponde à informação, na qual se integra o trabalho humano.

O valor conceptual deste esquema reside no facto de pôr em evidência dois factores físicos fundamentais, a matéria e a energia, que obedecem a leis científicas rigorosas, irrevogáveis e quantificáveis, de valor imutável no tempo, contrariamente ao que sucede com a sua quantificação monetária.

O mesmo esquema conceptual aplica-se a toda a actividade sobre a Terra, nomeadamente a todos os sistemas vivos. A diferença fundamental é que o "resíduo" é recuperado utilizando para isso o fluxo natural de energia solar que permite a reciclagem contínua de todos os produtos materiais.

Inspirando-se directamente neste mecanismo, a novel Economia Industrial procura também o máximo de reciclagem e o menor uso de energia não renovável.

A teoria económica, ao considerar apenas os bens transaccionáveis e redutíveis a dinheiro, desconhece a base de sustentação do próprio processo, nomeadamente o capital natural que permite a sustentação da vida, base de toda a informação.

7. CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

É algo corrente, sobretudo entre nós, utilizar os termos de "crescimento sustentável" e de "desenvolvimento sustentável" como sinónimos, para não referir já os de "crescimento sustentado" e de "desenvolvimento sustentado" como sendo equivalentes.

Interessa por isso clarificar o sentido exacto que atribuímos a cada uma das expressões utilizadas sob pena de se aumentar a confusão onde se deseja o entendimento.

Como imediatamente se revela pelo esquema, o aumento do valor acrescentado tanto pode obter-se pelo aumento dos fluxos de matéria e energia que atravessam o sistema económico, como pelo aumento do valor da informação incorporada no produto.

Sendo a Terra um sistema fechado, a sua matéria global permanece constante pelo que é impossível o crescimento sustentado do sub-sistema económico pela impossibilidade física de reciclar todo o resíduo que produz.

Existindo energia, tudo seria, aparentemente, reciclável, mas em verdade não é, porque todo o fluxo de energia útil se converte em energia degradada que tem de ser radiada para o espaço exterior. Ora, esta capacidade de radiação para o espaço exterior é intrinsecamente limitada.

Este limite ainda desce pela emissão de gases de estufa, de poeiras, ou simplesmente do vapor de água associado à fonte fria do ciclo termodinâmico de centrais térmicas, quer utilizem combustíveis fósseis quer nucleares.

Em contrapartida, se o aumento do valor acrescentado provem da informação, o sistema económico pode crescer praticamente sem limites.

Embora esta distinção se possa considerar implícita nos conceitos habitualmente utilizados, é importante enfatizar as diferenças conceptuais entre crescimento e desenvolvimento, diferença que é sobretudo perceptível para uma abordagem do problema a partir dos princípios fundamentais da Física.

Posto de outro modo, e segundo H.E.Daly, **CRESCIMENTO refere-se á expansão na escala das dimensões físicas do sistema económico, enquanto que o DESENVOLVIMENTO se refere à mudança qualitativa num sistema económico que fisicamente não cresce e se encontra num equilíbrio dinâmico mantido pelo seu ambiente.**

De acordo com esta definição, a Terra não cresce mas desenvolve-se.

Nesta perspectiva, **o crescimento sustentável é fisicamente impossível, enquanto que o desenvolvimento sustentável é possível ...e desejável.**

Na prática, o próprio desenvolvimento sustentável exige algum crescimento, o qual é possível sem destruir a sustentabilidade se o resíduo for reciclado utilizando o fluxo de energia natural que é o Sol, dentro dos limites impostos pelo equilíbrio térmico do planeta.

A diferença radical com os optimistas é que estes pressupõem que a ciência que serve de base e propulsiona o desenvolvimento tecnológico irá tornar possível o que ela intrinsecamente nega, ou seja, a violação do segundo princípio da Termodinâmica

As limitações anteriores, que são óbvias para qualquer físico, são de há muito conhecidas. Se não eram preocupantes, tal devia-se apenas ao facto de os fluxos de energia manipulados pelo homem serem pequenos comparados com os fluxos naturais, bem como ao facto de a reciclagem natural que os grandes ciclos biogeoquímicos representam ser vastamente superior aos resíduos não recicláveis que a actividade económica produzia.

Em certo sentido, as perturbações do homem eram pequenas perturbações face à dimensão da Natureza, pelo que o equilíbrio global não era significativamente afectado. Em contrapartida, essas perturbações atingem hoje dimensões da mesma ordem de grandeza e desencadeiam mecanismos de amplificação susceptíveis de ultrapassar a capacidade de regulação do sistema.

É da quantificação da ordem de grandeza destas perturbações que nos ocuparemos a seguir.

8. BALANÇO ENERGÉTICO SUMÁRIO DO PLANETA TERRA

Energia solar ≈ 178.000 Terawatt-ano
recebida pela Terra (≈ 15.000 vezes o consumo actual de energia)

Deste total:

- 30 %** reflectida para o espaço
- 50 %** absorvida, convertida em calor e re-radiada para o espaço
- 20 %** fazem funcionar o ciclo hidrológico, dissipam-se sob a forma de calor e são radiados para o espaço

Absorvido pela fotosíntese 0.06 %

A fixação de energia solar devida à fotossíntese é cerca de 7,5 vezes o consumo actual de energia a nível mundial.

Na situação actual, todas as energias renováveis, (que provêm dos 20% do ciclo hidrológico e da biomassa) utilizadas representam cerca de 18% e a energia nuclear 4%, sendo os restantes 78% provenientes de combustíveis fósseis os quais estão a ser consumidas a uma taxa 100.000 vezes superior à sua formação.

Por outro lado e certamente mais importante ainda, é o facto de a fotossíntese ser a base de toda a vida na TERRA. Esta fixação de energia, realizada pelas plantas verdes, é designada por produção primária da TERRA. A produção líquida é a que resulta subtraindo à produção primária o consumo de energia da própria planta e utilizada por esta, seja para o seu crescimento, seja para a sua respiração.

De acordo com as estimativas recentes de Vitousek e outros ("Human appropriation of the products of photosynthesis", BioScience, 1986) **cerca de 25 % do potencial global de produção líquida primária já é utilizado pelos seres humanos. Se apenas for considerado o ramo terrestre dessa produção, a percentagem sobe para cerca de 40 %.**

Estes números, que não é frequente referir, dão bem a ideia da distância a que nos encontramos de um dos limites intransponíveis para o aumento da população global, se tivermos devidamente em conta que é também daquela produção líquida primária que depende a vida de todos os seres vivos que tornam possível a vida do homem.

9. POPULAÇÃO E RECURSOS HUMANOS:

De acordo com o próprio relatório Brundtland, os problemas fundamentais do nosso tempo sintetizam-se nos seguintes :

População mundial:

ultrapassou os 5 biliões em 1987 e aumenta cerca de 85 milhões por ano, tendo duplicado nos últimos 36 anos.

População urbana:

- Em 1920 viviam em áreas urbanas 300 milhões de pessoas
- No ano 2000 estima-se em 3 biliões esse número
- Nos países em desenvolvimento eram 300 milhões em 1950.
- No ano 2000 estima-se que sejam 2 biliões

Alimentação:

- A produção de alimentos aumentou de cerca de 25% / *per capita* nos países desenvolvidos.

- O consumo de energia não renovável no conjunto do sistema alimentar dos países desenvolvidos é de cerca de 800Kg / *per capita*⁷

10. AS ASPIRAÇÕES IMPOSSÍVEIS

Voltando de novo ao **desenvolvimento sustentável** do relatório Brundtland, que visa

"satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias"

Põe-se agora a questão de saber quais são as necessidades do presente.

Se tais necessidades e aspirações de desenvolvimento e progresso se identificam com a extensão a todos os povos do modelo de vida e de consumo de recursos que os E.U.A. e a Europa Ocidental simbolizam e protagonizam, esse desenvolvimento é impossível.

Para isso, basta considerar o mais fundamental e básico dos recursos, como é a alimentação e ter em conta os números anteriores.

De facto, para uma população mundial de 5.500 milhões de habitantes como actualmente existe, um consumo de 800 Kg de equivalente de petróleo por habitante representa 4.000 milhões de toneladas de petróleo o qual deve ser comparado com os 3128,4 milhões de consumo total mundial em 1992, ou com os 136,5 mil milhões de reservas conhecidas para o petróleo, e os 127,02 mil milhões para o gás natural.

Compreende-se, assim, porque motivo o sucesso do modelo de vida e de consumo que a UE e os EUA actualmente protagonizam se pode converter na aceleração da sua própria inviabilidade por esgotamento dos recursos naturais não renováveis.

Em termos geo-políticos, atente-se apenas um pouco no "milagre económico" em que a China se está transformando com a sua conversão à economia de mercado. A China é, certamente, o sonho de uma indústria automóvel em crise, pelo fabuloso mercado potencial que representa. Mas quando uma em cada três famílias chinesas tiver um automóvel como nos EUA, como estará o mundo?

À China junte-se a Índia, que como ela também possui armas nucleares e considere-se que o objectivo básico já não é sequer um automóvel mas simplesmente alimentação e

⁷ O Relatório Brundtland não tem em conta o custo em energia. Este valor obtem-se da análise energética dos sistemas alimentares nestes países e baseia-se em G.Leach, Energy and Food Production.

habitação condigna e que utilizam o carvão como combustível básico e sem grandes preocupações na redução das emissões.

Que irá suceder ao efeito de estufa, às chuvas ácidas e ao ciclo hidrológico?

Sem que existam razões para infantis optimismos, a verdade é que existe hoje o conhecimento e os meios que permitiriam inverter o processo, da qual poderia nascer uma era nova. É por isso que verdadeiramente, **o que hoje mais escasseia não são os recursos naturais mas sim o tempo de que ainda dispomos para inverter a tendência e concretizar a mudança.**

Apenas nessa perspectiva faz sentido considerar o que poderão ser **as necessidades das gerações futuras, e conceber um desenvolvimento sustentável que lhes permita satisfazer as suas próprias necessidades**, como o relatório Brundtland pretende, sem jamais explicitar.

Aliás, compreende-se a dificuldade dessa explicitação, tendo em conta a relação de forças no mundo actual e o facto de os E.U.A., que representam apenas 1/21 da população mundial, já consumirem, há 20 anos, 1/3 de todos os recursos naturais mundiais (Natural Commission on Materials Policy-1973). Só em termos de recursos energéticos não renováveis, os EUA e a Europa-OCDE consumiram, em 1992, 48,1% de todo o petróleo, 45,9% de todo o gás natural e 36,1% de todo o carvão utilizado (e produziram, só por isso, quase metade dos gases que provocam efeito de estufa).

Tendo em conta estes valores, é natural que os EUA tenham sentido a necessidade de reinterpretar o Princípio 3º da Declaração do Rio, onde se afirma que "o desenvolvimento é um direito," para "o desenvolvimento não é um direito (...) mas sim um objectivo por todos desejado...".

Se este tipo de desenvolvimento económico é claramente impossível de generalizar, há duas questões que de imediato se põem:

- se é sustentável o desenvolvimento económico actual, mesmo mantendo as desigualdades
- se é sustentável qualquer tipo de desenvolvimento

A primeira questão dirige-se, sobretudo, aos economistas neo-liberais, para quem o homem é um mero agente de produção e consumo e o mercado e a livre iniciativa a solução para todos os problemas (desde que paralelamente exista um Estado que tome conta do crescente lixo humano que tal atitude comporta e legitime a apropriação privada do que tem insubstituível valor de uso mas era gratuito e livre).

O desafio que lhes é posto não tem a ver com razões éticas ou morais, mas tão somente com a racionalidade e a coerência intelectual do seu discurso.

Será que ainda podem conceber e defender um crescimento sustentável baseado numa taxa de consumo de recursos naturais muito superior à sua capacidade natural de regeneração,

tendo em conta a escala física dos fluxos actuais de matéria e energia no sistema económico mundial?

Para que tal fosse possível, era necessário que o Planeta Terra crescesse à taxa a que cresce a economia e a população mundiais, fazendo crescer com ela o ciclo hidrológico e todos o ciclos biogeoquímicos naturais. Todos sabemos que isso é impossível, embora o produto nacional bruto possa ainda continuar a crescer, nomeadamente com a entrada no circuito comercial de bens outrora gratuitos e hoje valiosos, porque escassos, como a água, o ar, o espaço urbanizável...

Para que serve procurar a rendibilidade máxima e otimizar a produção se o óptimo económico que resulta for cada vez pior?

Sem noção de limite nem de dimensão óptima, que aliás existe na microeconomia e os gestores de empresas bem conhecem, será que a visão optimista dos macro-economistas poderá alguma vez corresponder ao capital político e de esperança neles depositados pela últimas gerações?

- **Se uma empresa que delapida o seu capital acaba na falência, que destino terá uma sociedade que delapidar o capital natural?**
- **Crescimento económico tem sido sinónimo de acumulação de capital construído pelo homem, criando a ilusão de que esse capital pode substituir o capital natural, que são os recursos naturais. E não pode.**

É por isso que este tipo de crescimento é impossível e insustentável.

Em contrapartida, um desenvolvimento económico que preserve o capital natural, não só é sustentável como não tem limites.

Capital construído e capital natural são complementares e ambos indispensáveis.

11. O CREPÚSCULO DAS ILUSÕES

A ideia de que no crescimento económico se encontrava a via para a solução dos males do ambiente, do subdesenvolvimento e da fome permeou de tal modo o discurso político dominante e o ideário comum alimentado pela informação, que deixou de se atender aos factos e às ilações que eles comportam.

Vejamos, pois, alguns factos:

O período que vai do pós guerra aos anos 70 é conhecido como o período do mais continuado e acelerado crescimento económico mundial de que há memória. A sua

interrupção foi atribuída à alta brusca nos preços do petróleo, (1973-1979) na sequência de crises políticas no médio oriente (guerra israelo-árabe e revolução iraniana).

Passados 20 anos, e sem que tenha havido uma crise real de escassez em combustíveis fósseis, o preço do petróleo voltou, a preços reais, aos valores que tinha antes dos choques petrolíferos. Apesar disso, e do fulgurante desenvolvimento das tecnologias de informação nos anos 80, e das profundas mutações tecnológicas, 1000 milhões de seres humanos sofrem de subnutrição e a exclusão social e a marginalidade aumentaram.

Nos últimos quarenta anos, mesmo nos países em que a economia nunca deixou de crescer, o desemprego continuou a aumentar, tal como a exclusão social

Entretanto, os problemas do ambiente, que apenas eram perceptíveis para alguns nos anos 60, ganharam dimensão universal e começam agora a ser entendidos como ameaça global à vida sobre a Terra.

A atitude generalizada de que a crise dos anos 70 era apenas resultado dos choques petrolíferos, era já questionada na altura a propósito do planeamento energético e sua relação com o desenvolvimento, numa época em que o **confronto ideológico do capitalismo com o capitalismo de estado obscurecia as raízes comuns da distorção a que conduzia a identificação de progresso com crescimento económico e de crescimento económico com justiça social.**

Posto no contexto e nas palavras da época (J.J.D.Domingos, *Energy Planning and Ideological Prejudice*, Unesco,1984):

Será que os objectivos dos países desenvolvidos e dos menos desenvolvidos são semelhantes e que os únicos problemas que existem são os que resultaram dos choques petrolíferos de 1973 e 1979?

Será que o pensamento económico e social que motivou e permeou as teorias do desenvolvimento dos anos 60 ainda se aplicaria se os preços da energia voltassem aos valores anteriores ?

Se assim fosse, teríamos primeiro de explicar as razões do fracasso quando a energia era barata, e de mostrar que os preços da energia foram a causa e não a consequência de algo com raízes bem mais profundas.

Se acreditamos que a subida nos preços da energia apenas amplificaram as perturbações num sistema que já de si era instável, teremos então de encarar o planeamento e a política (...) nessa perspectiva e de clarificar, para nós próprios, o que de certo e de errado existe nas convicções profundas em que se baseiam os postulados das teorias que desejamos continuar a seguir.

Olhando para os preços da energia que emergiram nos últimos anos, pergunto-me, no espírito de Keynes, se " as pessoas não escolhem para sua escravidão as teorias a que é cómodo estar escravizado, seja por facilidade moral, seja por interesse próprio"

E, fazendo minhas as palavras de M. Lipton ("Why Poor People Stay Poor" Temple Smith, London, 1977):

- *"A grande divisão no mundo de hoje não é entre capitalistas e comunistas, pretos e brancos, ocidente ou leste ou mesmo sequer entre nações ricas e pobres. Essa divisão existe dentro dos próprios países e é a divisão entre a cidade e o campo.*
- ***A afectação de recursos, tanto na cidade como na aldeia, reflecte prioridades urbanas e não equidade ou eficiência.**(...) Os danos ainda são aumentados pelo sucesso da cidade na captação das elites rurais, transferindo assim os custos do processo para os rurais pobres.*

Esta longa citação, própria e alheia, ganha certamente perspectiva com o colapso recente do capitalismo de estado e das economias de planeamento central.

A verdade é que, tanto no capitalismo de estado como na ideologia liberal do mercado que actualmente nos domina, nunca o mito dum crescimento económico continuado, propulsionado pelo desenvolvimento tecnológico esteve em causa.

Fazer depender do crescimento económico a repartição mais justa e equitativa dos benefícios que gera, é um mito que os factos contrariam, como ainda recentemente o veio assinalar o Relatório Mundial sobre o Desenvolvimento Humano publicado pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento).

Nele se demonstra que:

- na década de sessenta, 20 % dos países ricos detinham 70% da riqueza mundial, e 20 % dos mais pobres apenas 2,3%.
- Depois de 30 anos de crescimento económico, chegamos à situação actual em que a percentagem de riqueza detida pelos 20% mais ricos subiu de 70% para 83%, e dos mais pobres desceu de 2,3% para 1,4%.

No interior dos países mais desenvolvidos ou em desenvolvimento, a situação não é muito diferente, como o alastrar das manchas de autêntico lixo humano nos relembram todos os dias, mostrando como é gritante a negação da justiça social que o crescimento nos traria só por si.

Sem negar, de modo algum, que o crescimento traz sempre uma melhoria para todos, o que os factos nos revelam é que essa melhoria é cada vez mais desigual, repondo, com a maior actualidade, a velha questão teórica da Economia Política e das Teorias do

Desenvolvimento, que é a de saber se a riqueza produzida deve contemplar, em prioridade, a justiça social se o investimento nos factores que optimizam a produção dessa riqueza.

A teoria económica dominante, escamoteando preconceitos ideológicos sob uma neutra aparência científica, tendeu sempre a legitimar a prioridade do aumento da riqueza em detrimento da justiça social, fazendo crer que essa justiça resultaria sempre, como inevitável consequência.

O que a teoria económica ainda não foi capaz de integrar, foi o facto de tal tipo de crescimento se bloquear a si próprio, se os mecanismos de redistribuição não funcionarem eficazmente.

A existência de tal tipo de mecanismos, cujo aparecimento foi fruto de tantas e tão penosas lutas sociais, foi certamente um dos factores que contribuiu para o sucesso económico das democracias.

E lembrando o papel que as lutas sociais e o aparecimento dos sindicatos tiveram no desenvolvimento económico e no reforço da democracia, valerá a pena citar o ponto de vista de um empresário insuspeito, quanto à situação actual no que ao ambiente se refere:

- *"Tratamos hoje a natureza como há 100 anos tratávamos os operários. Nessa altura, não incluíamos nos custos de produção os encargos com a saúde e a segurança social, tal como não incluímos hoje nesses custos a saúde e a segurança da natureza.*
- *Os custos dos impactos ambientais têm de ser considerados como um custo a incorporar se queremos continuar em actividade"*
- (BJorn Stigson, Presidente da AB FLAKT, Finlândia)

Havendo crescimento económico, a pressão política e social para mais equidade distributiva fica sempre diluída pela sensação de melhoria no rendimento individual que a maioria sente. Não questiona, por isso, a parte relativa que lhe coube.

Não havendo crescimento, a situação fica radicalmente alterada, e gera, habitualmente, extensas confrontações sociais e controvérsias intermináveis entre economistas e políticos. O último exemplo, dramático mas fecundo, foi a crise de 1929, de que emergiu a teoria Keynesiana e a falência do puro liberalismo económico e do mercado como saída para a crise.

A crise económica actual não assume os mesmos contornos porque a teoria Keynesiana legitimou a intervenção do estado nos mecanismos de mercado e demonstrou que as políticas sociais e de emprego eram fundamentais para a estabilidade económica e para o amortecimento das típicas crises cíclicas do capitalismo.

Que a visão macro-económica de Keynes muito devia a Marx e que a recuperação económica que, na Alemanha, legitimou o nazismo se inspirava de idênticos princípios é algo que, por comodidade ideológica, passa quase sempre despercebido.

No ciclo das crises da teoria económica tivemos depois a "estagnaflação", desafiando outro dogma da teoria que era a impossibilidade de a inflação coexistir com a estagnação económica.

Chegamos assim à nova e "paradoxal" situação de o desemprego ter aumentado nas economias em crescimento.

Este "paradoxo", é mais um dos muitos paradoxos em que a teoria económica dominante e os filósofos políticos se enredaram pela incapacidade em que se encontram de rever os fundamentos das teorias a que se escravizaram.

Se considerarmos o facto de nenhuma teoria macro-económica, actual e aceite, ter em conta a impossibilidade física do crescimento material indefinido, compreenderemos melhor as raízes profundas da crise actual e a mutação conceptual e civilizacional em gestação, como alternativa a uma derrocada global.

Existem, é certo, contributos teóricos notáveis nessa direcção, bastando referir os trabalhos precursores de Kennet E. Boulding (Economics as a Science, McGraw-Hill,1970) e de Nicholas Georgescu Roegen (The Entropy Law and the Economic Process, Harvard University Press, 1971). Poder-se-ia também, invocar J.R.Hicks ("Value and Capital", Oxford University Press, 1946) e afirmar que toda a questão está contida no seu conceito de rendimento.

Poder-se-á também, na mesma veia, invocar o que Marx teria dito, ou escrito, quando devidamente interpretado. Porém, não é disso que se trata.

Do que se trata é de integrar o que a Ciência do seu tempo desconhecia, mas hoje sabe, embora políticos e economistas de hoje pareçam continuar a desconhecer.

12. O CASO PORTUGUÊS

A maioria dos problemas que o Relatório Brundtland identificou como preocupantes para a sustentabilidade do desenvolvimento existe em Portugal, salvo no que ao crescimento da população se refere.

Sob este aspecto, temos o problema importante do envelhecimento da população e as graves preocupações que traz à actual população activa.

Por outro lado, o país chegou muito atrasado a uma revolução industrial que nunca verdadeiramente fez, perdeu o Plano Marshall e falhou as oportunidades que a crise de energia lhe ofereceu.

Olhando as oportunidades que este século já ofereceu, constata-se que a classe intelectual e empresarial portuguesa, em vez de aceitar os desafios que as crises sempre trazem, chegou quase sempre tarde às novas oportunidades que elas também sempre oferecem.

A crise do Ambiente e o conseqüente paradigma do Desenvolvimento Sustentável oferecem-lhe por isso a oportunidade histórica, única e talvez a última, do salto qualitativo e quantitativo tornado possível pela ajuda das Comunidades Europeias.

Para que tal seja possível,

O Ambiente não pode ser reduzido a uma questão de poluição, de ruído, de resíduos sólidos, de esgotos e de abastecimento de água, como pretendem alguns negociantes do Ordenamento em nome do Ambiente, ou do Urbanismo em nome da modernidade, ou da Indústria em nome da criação ou salvação de postos de trabalho.

O Desenvolvimento que nos desafia não está na cura dos males que o crescimento impensado trouxe aos países desenvolvidos, mas sim na sua prevenção com o tipo de desenvolvimento que a situação global no mundo vai exigir e a indústria avançada começou já a construir.

Mais do que enumerar e documentar aqui a revolução tecnológica que desponta e é bem visível, atente-se apenas na liderança já assumida pela Câmara de Comércio Internacional neste aspecto. Os princípios que inspiram e propulsionam a mudança têm muito mais que ver com a nova realidade económica do que com idealismos deslocados. Egoístas serão tanto como os outros, mas o seu egoísmo é inteligente e vê a prazo, descortinando a vantagem que traz o liderar uma mudança inevitável, em vez do lucro fácil no curto prazo que obteriam opondo-se a ela.

Esta nova tecnologia não é a do tratamento dos males incuráveis. Essa está dominada e exporta-se para países como Portugal. A nova tecnologia é a da sua prevenção. Usa para isso todos os recursos oferecidos pela microelectrónica e os novos materiais para aumentar o rendimento na utilização da energia, para controlar e reduzir na fonte a emissão de poluentes, tal como utiliza os vastos recursos que a investigação lhe oferece para alterar radicalmente processos tradicionais e para conceber produtos integrados em que é tido em conta todo o seu ciclo de vida.

A nova indústria é cada vez menos a mega-indústria, em que foi dominante o efeito de escala para ser globalmente competitiva. A nova indústria é sobretudo flexível, personalizada e relativamente pequena. A sua vantagem é o elevadíssimo nível cultural e científico dos seus quadros e a sua capacidade de introduzir a inovação nas actividades mais comuns e tradicionais.

O novo desenvolvimento económico tem por base a informação, tanto nas formas científica e tecnologicamente mais relevantes socialmente, como também nas mais perversas.

Com o aumento de produtividade trazido pelas mutações tecnológicas mais recentes, o aumento do desemprego e o desenvolvimento da economia coexistem já, como se sabe, e as opções irão ser a de marginalizar os desempregados e criar mais uma classe de privilegiados detentores de todo o saber científico e tecnológico, ou então a de reduzir os horários de trabalho dando emprego e iguais possibilidades a todos. Seja qual for a opção, haverá mais tempos livres para a fruição dos espaços livres e para a cultura individual.

Todavia, não se caminha para o futuro recriando as condições que levaram aos becos sem saída que hoje encontramos por todo o lado. Tornou-se por isso chocante assistir a uma industrialização forçada da agricultura que trouxe, não um sistema alimentar mais resiliente, competitivo e forte, mas sim uma dependência crescente, um abandono forçado dos campos e uma caótica e acelerada concentração urbana.

Quando toda a tendência evolutiva dos países avançados aponta para uma redução da intensidade energética do P.I.B. essa intensidade energética aumenta em Portugal desde a crise da energia. E continuará a aumentar porque ela se limita a traduzir o "modernismo" dos nossos urbanistas e dos nossos planeadores do ordenamento territorial para quem uma cidade é uma prancheta de desenho onde não há bons ou maus solos, vales ou montanhas, ribeiras ou riachos, para não referir já as condições biofísicas peculiares que gerações inteiras entenderam e valorizaram. Para eles há boas ou más oportunidades de negócio e soluções técnicas que resolvem tudo, desde o microclima às inundações, da contaminação da água ao seu desaparecimento, do produto agrícola fresco à sua importação dos antípodas.

13. CONCLUSÃO

Procurou-se acentuar, na exposição anterior, que ou o desenvolvimento sustentável se encara numa perspectiva global e integrada ou sossobra nas contradições entre especializações excessivas.

A estrutura conceptual que a Termodinâmica confere quando aplicada à Terra como sistema termodinâmico, ao ser vivo como um conversor de energia e à actividade económica e social como um domínio susceptível de também ser examinado em termos de fluxos de energia e informação, onde são válidas e aplicáveis os princípios físicos fundamentais, abre um mundo de novas possibilidades .

A Ciência e a Engenharia em Portugal têm descurado em demasia esta visão integradora que é fonte de liderança e progresso, remetendo-se com demasiada facilidade para as concretizações específicas que outros lhe destinaram.

Desenvolvimento Sustentável e Ambiente são indissociáveis. Aliás, é profundamente revelador o empenho posto pelas Associações profissionais de Engenharia nos países

desenvolvidos no aprofundamento das oportunidades económicas e profissionais que se oferecem

É por isso tempo de a engenharia nacional se não resignar a ser apenas mais um instrumento de cura de males, sejam eles os resíduos sólidos, os esgotos, o ruído ou a poluição, de par com todas as tecnologias novas da energia e da sua gestão racional.

Por outro lado, todo o sector produtivo que é típico da engenharia se encontra em acelerada mutação devido às exigências postas pela concepção de produtos, materiais e processos, que contemplam de raiz a reciclagem, a assistência ao produto durante toda a sua vida útil, a redução dos custos em energia e redução da emissão de poluentes.

Sem descer a análises pormenorizada, sublinhe-se desde já o facto, anteriormente apresentado, de em Portugal se estar a retroceder em múltiplos aspectos fulcrais do desenvolvimento sustentável. A degradação no rendimento energético da economia nacional é altamente preocupante. Por outro lado, o modo como o crescimento da economia se tem processado não só não indica melhorias como denuncia acentuados agravamentos.

Considerar, como tem prevalecido entre nós, que no ordenamento do território, no urbanismo, na habitação, nos espaços verdes, nos transportes, na agricultura e nas pescas, as questões da energia são marginais, apenas exprime o atraso cultural e científico em que nos encontramos e se traduz sempre na atracção pelo maior ou mais vistoso por se não sabe escolher o melhor.

Reduzir a questão da energia à electricidade ou às formas comerciais de que a energia se reveste, recusando a visão integrada que a análise dos fluxos de energia permite quando encarada nas suas múltiplas formas, paga-se sempre muito caro. E paga-se muito caro, porque todo o afastamento das condições naturais obriga sempre a um gasto suplementar de energia não renovável, a uma factura energética acrescida e a um afastamento da sustentabilidade.