

# Considerações sobre os limites energéticos do crescimento econômico

Ivo Marcos Theis

Instituto de Pesquisas Ambientais/FURB

“A verdade não pode ser dita de modo que não a compreendam e que não acreditem nela”

(William Blake)

## Resumo

Críticas ao crescimento econômico têm se tornado lugar comum. Elas vão desde os limites sociais até os ambientais do crescimento. Neste artigo serão abordados os limites energéticos do crescimento econômico. Para tanto, parte-se das bases da sociedade moderna como a crescente importância da ciência enquanto modo de gerar conhecimento, a afirmação do econômico no âmbito das relações sociais mais gerais, o papel do mercado auto-regulável, o dogma do cresci-

## Abstract

Criticism of the growth – ranging from the social to the environmental limits of growth – has become commonplace nowadays. In this article we are going to discuss the energy limits of the economic growth. Thus, we start from the bases of modern society like the increasing importance of science as a way of generating knowledge, the affirmation of the economics within the scope of general social relations, the role of the self-adjustable market, the dogma of the

Revista de Ciências Humanas	Florianópolis	v. 14	n.19	p.117-148	1996
-----------------------------	---------------	-------	------	-----------	------

mento do produto econômico e a correspondente manifestação do consumismo. A relação entre essa sociedade (baseada na supremacia do econômico) e o meio ambiente se tornou uma relação perversa, conduzindo à progressiva degradação dos ecossistemas naturais. É neste contexto que se analisa a questão energética. Aqui são passados em revista a importância das leis da termodinâmica (sobretudo da lei da entropia), as implicações sociais, ecológicas e políticas da demanda de energia e as críticas usuais aos limites energéticos. O artigo conclui com a constatação de que para enfrentar a questão energética não basta limitar a influência da ciência, recolocar o mercado sob o controle da sociedade, reduzir o ritmo de crescimento econômico e cuidar melhor dos estoques de energia ainda existentes. É preciso antes questionar as bases do modelo de sociedade que engendrou os problemas analisados neste artigo.

**Palavras-Chave:** Crescimento econômico; consumismo; de-

growth of the economic product and the correspondent manifestation of consumism. the relation of this society (with predominance of the economics) and the environment has become a perverse relation that leads to the progressive degradation of the natural ecosystems. In this context has to be analysed the energy issue. Here we are going to review the importance of the laws of thermodynamics (especially the law of entropy), the social, ecological and political implications of the energy demand and the common critiques with regard to the energy limits. The article finishes with the conclusion that – for facing the energy issue – it is not enough to limit the influence of science, to have the market again controlled by society, to reduce the rhythm of economic growth and to care better for the present supplies of energy. Beforehand we have to question the bases of the society which has engendered the problems analyzed in this article.

**Keywords:** Economic growth, consumism, environmental degradation, law of entropy, energy limits.

Tanto pelas já numerosas informações disponíveis quanto pela simples análise de sua evolução histórica, é possível verificar que o crescimento da atividade econômica não cumpre muitas de suas propagadas finalidades. A crítica geralmente dirigida ao crescimento diz respeito à sua incapacidade de distribuir adequadamente os frutos que gera. Mais recentemente, contudo, têm sido feitas críticas não ao descumprimento de suas promessas, mas a um de seus efeitos: os danos ao meio ambiente natural. Argumenta-se, com efeito, que o crescimento continuado pode vir a alcançar os limites da biosfera. A essência desta crítica reside no fato de que a Terra não suportaria um crescimento econômico generalizado. Quase que um desdobramento de tal crítica, insiste-se que o crescimento também é incompatível com a existência de um estoque limitado de recursos energéticos. Esta incompatibilidade tem encontrado sustentação nas leis da termodinâmica que regulam os fluxos de energia.

O propósito deste artigo é retomar o tema da incompatibilidade entre crescimento econômico ilimitado e limites energéticos e buscar analisá-lo à luz de algumas implicações éticas. Para atingir este objetivo, parte-se da constatação de que os recursos energéticos são limitados pela natureza, já que leis específicas se lhes impõem condições de conservação e transformação. Pressupõe-se, ademais, que o crescimento econômico (que implica um consumo igualmente crescente), estando sujeito aos limites energéticos, não pode perdurar continuada e ilimitadamente. Todavia, se hoje os níveis de crescimento não são alterados, presume-se haver razões que expliquem sua permanência. A hipótese central é que esta esteja relacionada à supremacia do mercado no mundo moderno. Admite-se, para tanto, que tal supremacia tenha-se manifestado simultaneamente à emergência da modernidade, posto que esta deu origem à ordenação de uma sociedade estabelecida sobre bases predominantemente econômicas.

Como se argumentará adiante, o economicismo foi apenas uma das seqüelas do advento da modernidade. Outra foi o

cientificismo, movimento de emancipação do modo científico de criação do conhecimento, que concorreu com a primeira para a consolidação do padrão de mercado e, por extensão, para a institucionalização da idéia de que a atividade econômica poderia crescer indefinidamente.

## O declínio da filosofia

Atribui-se ao economista Paul A. Samuelson a afirmação segundo a qual, para “Thomas Hobbes [...] no estado natural a vida do homem era ruim, bruta e curta. Na civilização moderna ela é ruim, bruta e longa” (EHRlich & EHRlich 1974, p. 386). É óbvio que a civilização moderna não se distingue do estado natural apenas pela longevidade que proporciona aos seres humanos. Mas, tampouco é verdade que a semelhança entre estes dois períodos seja facilmente explicitada. Ou seja, *ruim e bruta* podem ter – e, provavelmente, têm – diferentes significados de acordo com o contexto. Esta consideração vem a propósito da própria *questão da modernidade*: é possível que alguns de seus traços jamais se tenham manifestado antes de seu efetivo surgimento. Se assim é, então justifica-se examinar alguns aspectos pertinentes à origem do movimento que deu origem à modernidade, às suas implicações, à sua abrangência e à sua permanência ao longo do tempo.

Com referência à sua origem, a modernidade resulta do esforço para emancipar a ordem social da lei divina. A modernidade é este período da história humana que nasce na Europa, na Idade Média a partir do século XIII, com a emergência de uma representação individualista da sociedade, na qual o indivíduo como sujeito se distingue do corpo social. Acrescente-se que a modernidade surge como um movimento de emancipação política com relação à religião, acelerando-se nos séculos XVI e sobretudo XVII. A grande questão passou a ser: pensar a sociedade, mas recusando-se a ver nela a manifestação de uma ordem divina, pensar portanto a *auto-instituição* e a *auto-regulação* do corpo social (DUPUY 1980, p. 90).

O advento de um movimento como esse tem uma série de implicações. A primeira e, talvez, a mais importante refere-se à queda da *filosofia moral*, como meio de gerar conhecimento e, do preceito religioso então em vigor. Dentre os vários temores que afligiam a civilização pré-moderna, destaca-se o medo a paixões consideradas destrutivas e que, julgava-se, os seres humanos carregavam consigo. Em face deste temor, ganhou força na Renascença e foi se tornando convicção, no século XVII, a idéia de que inexistiam controles eficazes para tais paixões. Em outros termos: “a filosofia moral e o preceito religioso não mais bastavam para controlar as paixões destrutivas” (HIRSCHMAN 1979, p. 23) dos seres humanos. Parecia óbvio, pois, que uma nova filosofia devesse surgir para dar conta daquilo que fez a religião e a filosofia anteriores sucumbirem.

A segunda importante implicação do aparecimento da modernidade diz respeito à *divisão da filosofia*. Em face do reconhecimento de uma *razão utilitária*, o conhecimento se divide em dois campos distintos, que se vão antagonizando: um *puro*, voltado para questões do *espírito*, e outro *aplicado*, voltado à questões *práticas*. É com esta divisão que, efetivamente, se estabelece o “declínio da filosofia e sobrepõe-se crescente prestígio da ciência, que se torna paradigmática a ponto de transformar-se em sinônimo do próprio conhecimento” (PIZZA Jr. 1985, p. 101). Ademais, resulta desta divisão um afastamento cada vez mais pronunciado entre filosofia e ciência, em virtude das sucessivas descobertas científicas que iam ocorrendo (ARENDT 1983, p. 284). Cabe aqui colocar em evidência que é precisamente por se reconhecer uma *razão utilitária* que o conhecimento se fragmenta.

É Thomas Hobbes, o pensador que historicamente sugere um novo entendimento do conceito de razão, identificando-o com o cálculo utilitário de conseqüências (PIZZA Jr. 1985, p. 101). A propósito, fala-se de *novo entendimento* porque “no sentido antigo [...] a razão era entendida como força ativa na psique humana, que habilita o indivíduo a distinguir entre o bem e o mal, entre conhecimento falso e verdadeiro e, assim, a ordenar sua vida pessoal e social” (RAMOS 1981, p. 3). Este sentido do termo denota-

va substância moral e ética e se apresentava irreduzível, diante de fenômenos históricos e sociais específicos. Constituía, enfim, “um ato de pensamento que revelava percepções inteligentes das inter-relações de acontecimentos [...] que constitui a base da vida humana ética responsável”<sup>1</sup>. Aqui ocorre, portanto, uma clara substituição de conceitos: uma razão que pode ser dita *substantiva* dá lugar a outra, que pode ser dita *utilitária* ou *instrumental*. Cabe guardar que a alteração de significados do termo *razão* estava associada ao próprio espírito do movimento que desemboca na modernidade. Portanto, é preciso considerar que a razão utilitária, num tal contexto, vai permitir a emancipação do processo científico de criação do conhecimento e a emergência de um sistema social assentado em bases essencialmente econômicas.

Sem embargo, os rumos percorridos pela razão, a partir de Hobbes, são representados pela ciência, sendo entendido como racional o que pode ser classificado como científico. Ademais, o cálculo utilitário de conseqüências privilegia o estabelecimento de uma ordem na qual a moderna economia passa a ser sinônimo de todo o sistema social, na qual predominam critérios de natureza, predominantemente, econômica (PIZZA Jr. 1985, p. 105-106). Se é possível sintetizar os efeitos do advento da modernidade em dois fenômenos, estes são, a afirmação do modo científico de produção do conhecimento e a expansão do ideal economicista às demais esferas da atividade humana. Dada a importância destes fenômenos, convém que se faça algumas considerações sobre cada um deles.

## **A emergência do cientificismo**

Hannah ARENDT (1983, p. 10) observou que “a ciência vem se esforçando por tornar *artificial* a própria vida, por cortar o último laço que faz do próprio homem um filho da natureza”. O que esta observação traduz é o imenso poder detido pela ciência, capaz de subjugar a ambos, ser humano e natureza.

---

<sup>1</sup> Cf. Karl Mannheim citado em RAMOS (1981, p. 6).

O processo de conhecimento característico dos últimos três séculos é o processo científico. O nível de mudança no sistema social e na condição humana é devido quase inteiramente a uma mudança no método de aquisição e transmissão do conhecimento que teve lugar na Europa Ocidental e a que se dá o nome de ciência. Formalmente, é a partir do século XVI que se encontra na Europa um grupo reduzido, mas em crescimento contínuo, de pessoas que se especializam no progresso do conhecimento através de um método que envolve a revisão constante de imagens do mundo sob o impacto da observação e do teste refinados. Este pequeno grupo de pessoas em contínuo crescimento assume em pouco tempo a feição de um movimento social mais amplo, empenhado na aceleração do processo de criação do conhecimento: “a fundação, em Londres, da Royal Society [1.600] talvez possa ser tomada para simbolizar sua emergência como uma subcultura legítima e estabelecida” (BOULDING 1974, p. 14-15).

Embora não se possa inferir que tenha sido devido à sua origem que muitas das promessas da ciência não se cumpriram, é inegável que, fazendo parte do processo mais abrangente do surgimento do período moderno, se reconheça o seu papel dentro da nova conformação social emergente. Por um lado, a ciência e a tecnologia assumiram o aspecto de uma nova religião, já que se desenvolveu uma fé profunda mas desajustada na sua capacidade em “descascar todos os abacaxis” da humanidade (EHRlich & EHRlich 1974, p. 359). Por outro, “ninguém, nem sequer os mais brilhantes cientistas, sabe realmente onde nos leva a ciência”.<sup>2</sup> Ela tanto pode solucionar alguns problemas que afligem a humanidade há séculos, quanto pode colocar a sua sobrevivência em risco. Com efeito, se a ciência praticamente dobrou a duração da vida humana, lançou o homem no espaço, explorou a superfície da Terra, liberou enormes fontes de energia, criou novos materiais, provocou enorme aumento da produtividade e da riqueza e elevou a renda per capita em algumas partes do mundo, pelo menos vinte vezes mais ao longo de apenas duzentos anos, o

---

<sup>2</sup> Cfe. Ralph Lapp citado em TAMAMES (1983, p. 199).

progresso do conhecimento científico também deu ao mundo armamentos sofisticados, uma enorme insegurança no sistema internacional, meios de transporte que põem vidas em risco e a personalidade neurótica dos tempos atuais (BOULDING 1974, p. 16). Ademais, é perfeitamente claro que a miséria humana aumentou enquanto diminuíram as possibilidades de sobrevivência da humanidade. Tem havido uma abundância de ciência e tecnologia, mas estas têm estado em desequilíbrio e fora de controle. Este desequilíbrio e esta ausência de controle estão expressos na maior parte dos grandes avanços da tecnologia, do DDT e raios X aos automóveis e aviões a jato que, incontestavelmente, causam sérios problemas à humanidade (EHRlich & EHRlich 1974, p. 359-360).

Todavia, os problemas referidos, tangíveis e verificáveis não apenas por especialistas, talvez constituam as mais inofensivas das causas da neurose dos dias atuais. Questões não tangíveis tendem a despertar menor interesse, podendo ser por esta razão que os efeitos, não direta e sistematicamente, perceptíveis da ciência sejam preteridos. Uma destas questões é que “as *verdades* da moderna visão científica do mundo, embora possam ser demonstradas em fórmulas matemáticas e comprovadas pela tecnologia, já não se prestam à expressão normal da fala e do raciocínio”, reduzindo os seres humanos “à condição de escravos indefesos [...], criaturas desprovidas de raciocínio, à mercê de qualquer engenhoca tecnicamente possível, por mais mortífera que seja” (ARENDT 1983, p. 11). Ora, o mundo da experimentação científica parece capaz de tornar tudo realidade. Embora se possa aumentar o poder humano de criar e agir, até mesmo de criar um mundo, a um grau muito além do que qualquer época anterior ousou imaginar, torna, infelizmente, a aprisionar o ser humano – agora com muito mais eficácia – na prisão de sua própria mente, nas limitações das configurações que ele mesmo criou (ARENDT 1983, p. 301).



## O advento do economicismo

O modo científico de produção do conhecimento é um dos fenômenos resultantes da emergência da representação individualista da sociedade, intimamente associado a outro, a expansão do *ethos* economicista às diferentes esferas humanas. Trata-se da extensão do cálculo utilitário àquelas atividades não mercantis e da primazia do mercado em relação a quaisquer outros enclaves, que ocorre quase simultaneamente à própria afirmação da ciência como *subcultura legítima e estabelecida*. O que se quer verificar é como os desdobramentos da moderna filosofia forjaram o próprio cálculo utilitário e o transformaram em pensamento científico, consolidado na ciência econômica que brota no século XVIII.

Quem mais adequadamente parece expressar a questão crucial é Albert O. HIRSCHMAN (1979, p. 19): “Como foi que o comércio, as atividades bancárias e outros empreendimentos rentáveis similares passaram, em um certo momento da idade moderna, a ser consideradas atividades dignas, após terem sido condenadas e desprezadas durante vários séculos sob o nome de ambição, amor do lucro e avareza?”

A resposta a esta interrogação envolve o tema da existência humana que, a partir de determinado instante, passou a se assentar em bases predominantemente econômicas. O liberalismo econômico, que emerge com a publicação de *A Riqueza das Nações* (1776) constituiu muito mais um marco filosófico que político. Com efeito: “a tarefa em que se fixa Smith e todo o pensamento econômico que nasce com ele é, antes de tudo, uma tarefa filosófica. Trata-se de pensar o laço social tendo em vista o insucesso da filosofia moral e política em fazê-lo. Portanto, tirando definitivamente essa questão do domínio ético e político” (DUPUY 1980, p. 92). Esse laço que une os indivíduos num corpo social coeso resulta, basicamente, do *interesse* de natureza econômica que se passa a nutrir, de certo ponto da Idade Moderna em diante, embora até o advento desta prevalecesse, conforme Santo Agostinho, a idéia de acordo com a qual “um dos três principais pecados do homem decaído era a ânsia por dinheiro e bens materiais”

(HIRSCHMAN 1979, p. 20). Tais interesses, evidentemente, não passaram a denotar logo objetivos econômicos. Contudo, implicavam em um cálculo utilitário que, pela rápida assimilação, os opunha eficazmente às paixões destrutivas antes mencionadas. Assim, rápida e irredutivelmente, os interesses assumem o significado hoje corrente: “quando o vocábulo *interesses*, no sentido de negócios, aspirações e vantagens veio a ter livre curso na Europa Ocidental durante o final do século XVI, seu significado de modo algum limitava-se aos aspectos materiais do bem-estar de uma pessoa; mais do que isso, englobava a totalidade das aspirações humanas, porém revelava um elemento de reflexão e cálculo com respeito à maneira pela qual buscava atingir essas aspirações” (HIRSCHMAN 1979, p. 37). Acrescente-se que, “em virtude da evolução semântica [...] do vocábulo *interesses*, a oposição entre interesses e paixões pode também significar ou transmitir um pensamento diferente, muito mais surpreendente em vista dos valores tradicionais, ou seja: que um conjunto de paixões, até então diversamente conhecidas como ganância, avareza ou amor do lucro, podia ser empregado de modo útil para confrontar e refrear outras paixões tais como ambição, volúpia de poder ou volúpia sexual” (HIRSCHMAN 1979, p. 44).

Todavia, o *interesse* não é o único componente responsável pela promoção da coesão dos indivíduos. Se o corpo social resulta da busca coletiva do interesse, então tem-se implícita uma exigência complementar, qual seja, de que os indivíduos se *comportem*, que se tornem sujeitos sociais. De acordo com H. ARENDT (1983, p. 52), “é o [...] conformismo, a suposição de que os homens se comportam, ao invés de agir, em relação uns aos outros que está na base da moderna ciência da economia, cujo nascimento coincidiu com o surgimento da sociedade e que, juntamente com o seu principal instrumento, a estatística, se tornou a ciência social por excelência. A economia – que até a era moderna não constituía parte excepcionalmente importante da ética e da política, e que se baseia na premissa de que os homens agem em relação às suas atividades econômicas como agem em relação a tudo mais – só veio a adquirir caráter científico quando os homens

se tornaram seres sociais e passaram a seguir unanimemente certas normas de conduta, de sorte que aqueles que não seguissem as regras podiam ser considerados associiais ou anormais”. A adoção generalizada destas normas de conduta significa, pois, que os indivíduos passaram a buscar os seus interesses, a se comportar. Assim, a sociedade poderia alcançar suficiente coesão para superar os dilemas que secularmente afligiam os seres humanos. Trata-se de uma solução que não levava em conta que o que motivava os seres humanos não era apenas o *amor ao lucro*: “embora a sociedade seja naturalmente condicionada por fatores econômicos, as motivações dos indivíduos humanos só excepcionalmente são determinadas pelas necessidades do desejo-satisfação material” (POLANYI 1980, p. 157).

Não obstante, essas normas de conduta – que levaram os indivíduos a se comportarem em relação a interesses de natureza econômica – passaram a ter validade também em relação a outros afazeres humanos. Os *padrões de comportamento*, inicialmente restritos ao âmbito econômico, estenderam-se às demais esferas humanas, nas quais os indivíduos passaram a realizar o mesmo cálculo utilitário de conseqüências correntes nas relações estritamente econômicas. Este fato particular suscita uma série de implicações. Para se medir a extensão da vitória da sociedade na era moderna, sua inicial substituição do governo pessoal pela burocracia (que é o governo de ninguém), convém lembrar que a ciência econômica, que introduz padrões de comportamento somente neste campo bastante limitado da atividade humana, foi seguida pela pretensão global das ciências sociais que, como *ciências do comportamento*, reduzem os seres humanos como um todo, em todas as suas atividades, ao nível de um animal que se comporta de forma condicionada. O resultado deste processo culmina na promoção da *conduta social* decorrente do comportamento econômico às demais esferas humanas: “Se a economia é a ciência da sociedade em suas primeiras fases, quando suas regras de comportamento podiam ser impostas somente a determinados setores da população e a determinada parcela de suas atividades, o surgimento das *ciências do comportamento* indica claramente o

estágio final dessa evolução, quando a sociedade de massas já devorou todas as camadas da nação e a conduta social foi promovida a modelo de todas as áreas da vida” (ARENDT 1983, p. 55).

Em face dessas considerações, pode-se tentar uma resposta à questão posta por HIRSCHMAN (1979). O fator econômico, que não era preponderante nas relações pessoais pré-modernas, alcança tal proeminência que passa a ser o fator determinante das relações sociais modernas. A justificativa, para tanto, está no fato de que significativas mudanças de caráter semântico levaram *interesses* a serem contrapostos a *paixões* ditas destrutivas. Estes interesses, expressão clara do cálculo utilitário, passaram a dominar num primeiro momento apenas o enclave econômico para logo atingir as demais esferas humanas. Em virtude de tais desdobramentos, os indivíduos, unidos num cada vez mais coeso corpo social pelo laço dos interesses de natureza econômica, passaram a se comportar uniformemente (a se conformar, nas palavras de Hannah Arendt) também nas outras atividades humanas. Portanto, o predomínio do fator econômico resulta da própria emergência da modernidade, posto que “a atitude favorável a dar rédea livre e encorajar os propósitos aquisitivos foi tanto o produto de uma longa seqüência do pensamento ocidental quanto um importante componente do clima intelectual dos séculos XVII e XVIII” (HIRSCHMAN 1979, p. 71). A expressão de todo esse desenlace pode ser encontrada em Adam Smith<sup>3</sup>, quando ele diz que “é principalmente a partir da consideração pelos sentimentos da humanidade que buscamos riqueza e fugimos da pobreza. Senão, que propósito tem toda a labuta e alvoroço desse mundo? Qual é a finalidade da avaréza e ambição, da busca da riqueza, poder e proeminência?” Assim, a proposição de Adam Smith não apenas legitima o fenômeno da extensão do fator econômico às várias esferas humanas como um dos principais efeitos do advento da modernidade, mas também celebra a ascensão do mercado autoregulável como forma da expressão plena do interesse econômico e meio de emancipar o corpo social em formação.

---

<sup>3</sup> Citado em HIRSCHMAN (1979, p. 102).

## ***A ascensão do padrão de mercado***

O que vem a ser o mercado propriamente dito? Qual é a sua especificidade? Que papel lhe cabe? quais são as suas influências sobre os indivíduos?

É possível iniciar respondendo a estas questões concordando com DUPUY (1980, p. 92), para quem “a sociedade de mercado é uma totalidade sem sujeito: uma ordem que ninguém quis menos ainda fabricou [e] que emerge [...] da composição das ações humanas, e na qual o interesse egoísta de cada um se funde com o interesse de todos”. Uma economia de mercado, contida nesta totalidade qualificada de sociedade de mercado, “significa um sistema auto-regulável de mercados; [...] é uma economia dirigida pelos preços do mercado e nada além dos preços de mercado” (POLANYI 1980, p. 59). Acrescente-se que “um mercado é um local de encontro para a finalidade da permuta ou da compra e venda” (POLANYI 1980, p. 71).

O verdadeiro significado de uma sociedade que assim se organiza reside no fato de que “a fonte e matriz do sistema [do século XIX] foi o mercado auto-regulável. Foi esta inovação que deu origem à uma civilização específica [...]. A chave para o sistema institucional do século dezanove está nas leis que governavam a economia de mercado” (POLANYI 1980, p. 23).

Em relação à sua origem, “a sociedade de mercados nasceu na Inglaterra [...]. Nunca é demais enfatizar que o século dezanove foi o século da Inglaterra: a Revolução Industrial foi um acontecimento inglês. A economia de mercado, o livre-comércio e o padrão-ouro foram inventos ingleses” (POLANYI 1980, p. 47).

As conseqüências resultantes do surgimento da economia de mercado são bem conhecidas, sendo que se pode colocar em relevo a sua rápida influência sobre os indivíduos, a mudança de percepção que estes tinham em relação ao lucro e aos riscos que o mercado representava para a própria sobrevivência física dos seres humanos. Com efeito, “o mecanismo posto em movimento, com a motivação do lucro foi comparável em eficiência apenas à

mais violenta irrupção de fervor religioso na História. No prazo de uma geração, toda a humanidade estava sujeita à sua influência integral” (POLANYI 1980, p. 47). Ademais, verifica-se que “a ascensão do mercado auto-regulável alterou fundamentalmente as condições de sua percepção. As atividades mercantis, meramente especulativas, sempre foram consideradas inferiores ou sem importância, cabendo lembrar que a moral católica condenou a usura como pecaminosa” (PIZZA Jr. 1985, p. 110). Finalmente, tem-se que “uma tal instituição [o mercado auto-regulável] não poderia existir em qualquer tempo sem aniquilar a substância humana e natural da sociedade; ela teria destruído fisicamente o homem e transformado seu ambiente num deserto” (POLANYI 1980, p. 23).

O motivo para que se temesse tal risco encontra-se no fato de que, historicamente, o sistema econômico, que estava submerso em relações sociais gerais, passou a “dirigir a sociedade como se fosse um acessório do mercado. Ao invés da economia estar embutida nas relações sociais (como acontecia antes), são as relações sociais que (agora) estão embutidas no sistema econômico” (POLANYI 1980, p. 72). Vale dizer: a existência do mercado auto-regulável constitui uma ameaça concreta aos seres humanos, na medida em que ele não apenas se destaca da sociedade, mas também a controla e a dirige.

Essas consequências estão associadas estreitamente ao próprio surgimento do pensamento econômico liberal. Basta lembrar que “o liberalismo foi o princípio organizador de uma sociedade engajada na criação de um sistema de mercado. Nascido como mera propensão em favor de métodos não-burocráticos, ele evoluiu para uma fé verdadeira na salvação secular do homem através de um mercado auto-regulável” (POLANYI 1980, p. 141). H. ARENDT (1983, p. 51) assinala que o advento do mercado não se dá antes do fim século dezoito, já que “o conceito de economia política como basicamente uma ciência é coisa recente, que data de Adam Smith”. K. POLANYI (1980, p. 142), por sua vez, considera que “não foi senão nos anos de 1830 que o liberalismo explodiu como uma cruzada apaixonante, e o *laissez-faire* se tornou um credo militante”.

Acerca das conseqüências do surgimento da economia de mercado, deve-se ter claro que elas se estendem aos dias atuais, ainda que até há pouco tempo atrás “os mercados nada mais eram do que acessórios da vida econômica” (POLANYI 1980, p. 81).

Contudo, é preciso enfatizar que, para que o padrão de mercado sobrevivesse, foi preciso que se dessem algumas transformações fundamentais, tanto ao nível da produção industrial quanto ao nível das instituições sociais: “como a expansão dos mercados, a presença do carvão e do ferro, assim como de um clima úmido propício à indústria do algodão, a multidão de pessoas despojadas pelos novos cerceamentos do século dezoito, a existência de instituições livres, a invenção de máquinas e outras causas interagiam de forma tal a ocasionar a Revolução Industrial” (POLANYI 1980, p. 57). Esta expansão teve, de fato, importância fundamental para o mercado, implicando modificações significativas na vida dos indivíduos e levando-os a construir, com as suas próprias mãos, um segundo mundo, artificial, regulado por leis invisíveis.

## ***O crescimento ilimitado da economia***

A Revolução Industrial propiciou ao padrão de mercado emergente a sua sobrevivência e a extensão de suas conseqüências para os séculos XIX e XX. Através da procura do interesse próprio, os indivíduos não apenas estimularam a rápida renovação da tecnologia, mas também contribuíram para o processo de acumulação. Este tem particular importância, posto que os países que em menor tempo obtiveram maior riqueza podiam realizar maiores investimentos e substituir tecnologia com cada vez maior rapidez. Assim, verifica-se o início do que se convencionou chamar de crescimento econômico, embora ainda não tivessem sido criados índices capazes de medi-lo.

O que deve ser enfatizado neste ponto é que “a idéia de que os homens empenhados na busca de seus interesses seriam para sempre inofensivos foi decisivamente abandonada somente

quando se descortinava em sua totalidade a realidade do desenvolvimento capitalista. Uma vez que o crescimento econômico nos séculos XIX e XX desenraizou milhões de pessoas, empobreceu numerosos grupos enquanto enriquecia alguns, causou desemprego em grande escala durante as depressões cíclicas e produziu a moderna sociedade de massas, tornou-se claro a certos observadores que aqueles apanhados por essas violentas transformações se tornariam [...] presas das paixões – apaixonadamente zangados, receosos, ressentidos” (HIRSCHMAN 1979, p. 120-121). A procura do interesse próprio acabou se convertendo em religião. A ausência total de qualquer tipo de intervenção faria com que o desemprego e os outros problemas provocados pelo progresso dessem lugar a uma nova conformação social, embora não previsível: “animada por uma fé emocional na espontaneidade, a atitude de senso comum em relação à mudança foi substituída por uma pronta aceitação mística das conseqüências sociais do progresso econômico, quaisquer que elas fossem” (POLANYI 1980, p. 51). Assim, apesar de não se saber para onde um tal progresso levava, o que de fato importava era aumentar a riqueza – o fim último de uma sociedade informada pelo interesse. Para uma sociedade como esta, de acordo com os preceitos clássicos da teoria econômica, todos os esforços humanos deveriam ser canalizados no sentido da acumulação de riquezas: “tanto Smith quanto Marx estavam de acordo com a moderna opinião pública quando menosprezavam o trabalho improdutivo [...] como se fosse indigno deste nome toda atividade que não enriquecesse o mundo” (ARENDT 1983, p. 97). Ou seja, toda espécie de trabalho que não correspondesse a um aumento do estoque de riqueza existente acabaria sendo marginalizada.

Mais recentemente, as idéias sobre crescimento econômico foram sistematizadas e aprofundadas por especialistas do assunto, assumindo, na maioria das vezes, a forma de propostas de salvação para as economias do centro, freqüentemente envolvidas por crises cíclicas, e para as economias periféricas, afligidas pela miséria e pela reduzida capacidade de acumulação. Em ambos os casos, o consumo tem papel fundamental para a promoção do cres-



cimento: “a moderna teoria do crescimento econômico se tem ocupado das condições que estimulam ou impedem o processo de crescimento do ponto de vista da oferta. O problema é controlar e aumentar os recursos disponíveis de trabalho, capital e tecnologia, para atender às demandas diversas em relação a eles. O consumo representa a fonte final dessas demandas. Representa o verdadeiro sujeito e objeto do crescimento econômico” (HIRSCH 1979, p. 33).

E de que forma o processo de crescimento é estimulado? Basicamente, “pela transmissão, para baixo e através da distribuição de renda, de necessidades novas e prementes, derivadas da observação de oportunidades que inicialmente só estavam disponíveis no alto. O processo de crescimento permitia que tais necessidades fossem satisfeitas com o tempo. Os bens de luxo de uma geração passada tornavam-se bens comuns na geração seguinte, e bens necessários para a terceira. Isso aconteceu com automóveis, máquinas de lavar, aparelhos de televisão e viagens ao exterior, neste século, e em ritmo mais lento, com as casas de alvenaria e as janelas de vidro em séculos anteriores” (HIRSCH 1979, p. 236). Este aspecto do crescimento que se refere ao consumo propriamente dito será abordado mais adiante.

O que cabe guardar é que existem alguns teóricos do crescimento que merecem atenção e aos quais se pode atribuir importância pelo fato de que suas idéias foram incorporadas pela teoria econômica convencional. Entre estes autores que postularam um capitalismo expansionista destacam-se Herman Kahn e Anthony Wiener (*Ano 2000* e *A Caminho do Ano 2000*), Colin Clark (*Abundância e Fome*) e Walt W. Rostow (*As Etapas do Crescimento Econômico*). Eles são considerados expansionistas por desprezarem o fato de que o crescimento *ad infinitum* num mundo finito é impossível (TAMAMES 1983, p. 62). Por outro lado, há os críticos do crescimento, entre os quais se encontram Robert Heilbroner e Kenneth Boulding. Este último associa as conseqüências do crescimento econômico à presente *crise ecológica*. De acordo com K. Boulding, a sobrevivência dos passageiros da *Nave Espacial Terra*

depende do equilíbrio entre a capacidade de carga do veículo para assegurar a vida e as necessidades dos *habitantes* do aparelho. Neste sentido, o futuro da economia do planeta teria que ser concebida como um sistema fechado (TAMAMES 1983, p. 106-108).

Com efeito, a dimensão ecológica talvez seja a que menos importância tenha merecido pela moderna teoria do crescimento econômico: “o fim justifica a violência cometida contra a natureza para que se obtenha o material, tal como a madeira justifica matar a árvore e a mesa justifica destruir a madeira” (ARENDT 1983, p. 166). É certo que como o crescimento demográfico, o progresso econômico encontra novas justificativas, pois é preciso aumentar a produção para demandas cada vez maiores, e, portanto, mais se busca demonstrar a própria necessidade do crescimento. Todavia, o cerne da questão está na abundância disseminada entre reduzidas parcelas privilegiadas da sociedade que detém elevado poder aquisitivo e que se constitui no fim último de todo o processo de crescimento econômico: “o problema ecológico ou [...] a sua essência encontra raízes no fato de o crescimento da opulência nos países desenvolvidos ser muito mais grave que o crescimento da população. Por conseguinte, tão importante como conter a expansão demográfica é refrear o nível de rendimento global nos países ricos. O progresso indefinido e não racionalizado pode conduzir ao desastre” (TAMAMES 1983, p. 185).

Por outro lado, as implicações ecológicas não são incluídas nos índices de crescimento da atividade econômica, como o PIB, o PNB, etc. E se ao tomarmos um conceito como *qualidade de vida*, geralmente confundido com o próprio bem-estar material, para aferir o quanto determinadas populações desfrutam de vida saudável e segura, perceber-se-á que os índices mencionados, à medida que apontam crescimento, revelam a inadequação daquele conceito: “na maior parte do mundo – de fato, em todos os países que tem quaisquer aspirações de modernização, progresso ou desenvolvimento – um indicador geral do avanço econômico é o Produto Nacional Bruto [...]. Pode ser um indicador econômico

útil. Contudo, o que não é o PNB é mais importante do que o que é. Não é uma medida do grau de liberdade do povo de uma nação. Não é uma medida do estado de depleção dos recursos naturais. Não é uma medida da estabilidade dos ecossistemas de que depende a vida. Não é uma medida de segurança contra a ameaça de guerra. Não é, em suma, uma medida compreensível da qualidade de vida, embora, infelizmente, seja muitas vezes usado como tal” (EHRlich & EHRlich 1974, p. 385). Ou seja: além dos índices econômicos medirem apenas a variação da produção de bens e serviços num certo período, sem incluírem – por não serem adequados – outros elementos relevantes, desprezam os efeitos negativos que tal produção provoca.

A impossibilidade de dimensionar adequadamente as implicações ecológicas do crescimento econômico, bem como outros fatores igualmente importantes, revela, de certo modo, a incapacidade do sistema econômico de oferecer respostas externas aos seus limites. Vale dizer: sem crescimento não há sobrevivência possível para o sistema dominante: “O crescimento econômico é certamente a fuga para a frente pela qual o capitalismo competitivo tenta escapar às suas contradições” (DUPUY 1980, p. 85). Resta, então, somente “trabalhar várias horas a mais à noite de modo a ganhar dinheiro para adquirir todos esses maravilhosos automóveis, detergentes, instrumentos e bugigangas de todos os tipos [...] para que a economia continue a crescer” (EHRlich & EHRlich 1974, p. 388).

### ***A ascensão do consumismo***

Como já foi mencionado, o consumo é o verdadeiro sujeito e objeto do crescimento econômico, posto que o incremento da demanda não apenas resulta do, mas também conduz ao aumento da produção. Porém, o consumo – que por si já revela uma dimensão relevante das transformações engendradas pela emergência e conseqüente supremacia do padrão de mercado, contém em si outros aspectos geralmente imperceptíveis. Destacá-los aqui é importante, porquanto contribuam para demonstrar a tese de

que há fortes implicações de natureza ética na depleção de recursos energéticos exigidos pelo crescimento econômico. Eles se referem, sobretudo, à durabilidade das mercadorias produzidas e ao desperdício originado na constante oferta de novos substitutos.

O consumismo, que implica demandar novos e renovados bens e serviços, baseia-se no caráter utilitário das coisas: “num mundo estritamente utilitário, todos os fins tendem a ser de curta duração e a transformar-se em meios para outros fins” (ARENDT 1983, p. 167). Isto significa que todos os objetos são deliberadamente fabricados para durarem pouco, a fim de que outros possam vir em seguida e assim sucessivamente. O mundo utilitário transforma as pessoas em consumidores, criando necessidades e também meios de satisfazê-las.

Como consumidores, porém, os seres humanos agem com desprezo em relação ao produto de seu esforço – o que dá lugar ao comportamento consumista referido. A necessidade de substituir cada vez mais depressa as coisas mundanas que rodeiam os indivíduos já não lhes permite usá-las, de respeitar e preservar sua inerente durabilidade. É preciso consumir, devorar, por assim dizer, casas, móveis e carros, como se estes fossem as boas coisas da natureza que se deteriorariam se não fossem logo trazidas para o ciclo infundável do metabolismo dos seres humanos com a natureza (ARENDT 1983, p. 138).

Esse comportamento consumista, estimulado pela moderna economia de mercado, implica, por um lado, em rapidamente deixar de lado os bens e serviços há pouco avidamente procurados; por outro, significa que deles absolutamente não depende a vida de quem os consome. O consumo já não se restringe às *necessidades* da vida, ao contrário, visa sobretudo às *superficialidades* da vida. Assim, a economia se tornou mesmo “uma economia de desperdício, na qual todas as coisas devem ser devoradas e abandonadas quase tão rapidamente quanto surgem no mundo” (ARENDT 1983, p. 147).

Essas considerações indicam que as mercadorias se tornaram um fim em si, e para tal são direcionados todos os possíveis

esforços. O consumismo passou a consistir num estranho hábito da moderna sociedade capitalista sem identidade, no interior do qual “a canalização de forças naturais para o mundo humano destruiu a própria finalidade do mundo, ou seja, o fato de que os objetos são os fins para os quais os instrumentos e ferramentas são projetados” (ARENDT 1983, p. 163).

## **A progressiva degradação dos ecossistemas naturais**

Viu-se que o crescimento econômico ilimitado tende a desprezar algumas de suas conseqüências mais perversas, a destruição do meio ambiente natural. Cabe lembrar, entretanto, que noções como biosfera, ecossistema e meio ambiente são mais recentes do que riqueza e acumulação, de forma que as categorias econômicas precedem no tempo aquelas relativas à ecologia<sup>4</sup>.

A precedência da economia sobre a ecologia como área de estudo não significa, porém, que antes do advento da modernidade o econômico tivesse tido prevalência sobre o ecológico. Pelo contrário, sabia-se que, se fosse exercida alguma forma de dominação sobre a natureza, poderiam daí resultar conseqüências imprevisíveis. É o caso dos gregos do período helenístico, para os quais, “a natureza tinha que se compreendida e assimilada, nunca submetida, o que provocaria o desencadeamento de forças desconhecidas, cujos resultados poderiam ser terríveis” (PIZZA Jr. 1985, p. 104).

Não obstante, tais forças acabaram sendo desencadeadas e seus resultados já se perpetuam por mais de um século e meio. A questão que se coloca é: por quanto tempo mais a natureza pode ser desafiada por uma civilização progressivamente industrializada?

---

<sup>4</sup> O biólogo Ernest Haeckel, em 1868, foi quem primeiro utilizou o termo *ecologia*, derivado da raiz grega *oikos*, que significa casa, para referir-se ao estudo do habitat. Ecologia, na verdade, passou a ser o estudo das relações complexas dos organismos vivos com o seu ambiente (TAMAMES 1983, p. 173; ODUM 1977, p. 22).

Na verdade, acredita-se que o “ambiente vital provavelmente não suportará a *industrialização do mundo* sobre os ecossistemas, principalmente por causa da simplificação e do desequilíbrio resultante dos ecossistemas que suportam a vida que viria depois dela. Mesmo que fosse possível, o problema de fornecimento das matérias primas só por si ultrapassa e confunde nossa imaginação” (EHRlich & EHRlich 1974, p. 86).

Um problema adicional consiste no fato de que os impactos da *industrialização do mundo* sobre os ecossistemas quase não são considerados, atribuindo-se essa omissão à ausência de instrumentos adequados de contabilidade: “os créditos são localizados e facilmente demonstrados pelos que se beneficiaram, porém os débitos são dispersos e são suportados pela totalidade da população, através da desintegração da saúde física e mental; e de modo muito mais importante, pela potencialidade letal de destruição dos sistemas ecológicos. Apesar das barreiras sociais, econômicas e políticas a uma contabilidade ecológica efetiva, é urgente e imperativo que a sociedade humana esteja com os livros em ordem” (EHRlich & EHRlich 1974, p. 255). Uma contabilidade ecológica poderia, portanto, distribuir adequadamente os créditos da *industrialização do mundo* e concentrar os débitos sobre os responsáveis pelos seus malefícios.

Obviamente, uma contabilidade ecológica propiciará resultados favoráveis em relação à redução da degradação dos ecossistemas naturais. Contudo, assim ela estará se restringindo às *consequências ambientais* dos processos de industrialização. É imperioso que se busque a causa e a causa é outra que a inadequada distribuição dos efeitos resultantes da industrialização do mundo: ela reside na própria industrialização.

Convém recordar que a degradação dos ecossistemas naturais era praticamente irrelevante no período anterior à Revolução Industrial. A partir daí é que a devastação do meio ambiente natural atingiu um grau significativamente mais elevado. O principal indicador desta devastação é o altíssimo consumo de energia, cujas fontes são finitas por imposição da natureza e das leis que a regulam.

## **Os limites energéticos**

Para tratar dos assim chamados limites energéticos, serão abordados o fluxo de energia, as leis da termodinâmica e sua importância, o problema da demanda energética e finalmente as críticas aos limites da energia.

### ***Fluxo de energia***

O ponto de partida consiste no fato de que a energia flui e que o fluxo de energia constitui um fenômeno universal da natureza, sendo o sol a sua fonte primeira. Plantas e animais num dado espaço físico constituem um sistema através do qual flui energia. A energia entra em sistemas como esses sob a forma de radiação solar. O fluxo [unidirecional] de energia e a circulação de materiais constituem os dois principais princípios da ecologia geral, já que são aplicáveis a quaisquer sistemas, inclusive aos seres humanos, e resultam da ação das leis da termodinâmica (EHRlich & EHRlich 1974, p. 113; ODUM 1977, p. 64).

### ***As leis da termodinâmica***

O que são essas leis da termodinâmica? Quais são elas? Que importância elas têm para a energia?

Basicamente, as leis da termodinâmica traduzem conhecimento científico sobre energia e, de forma mais específica, sobre eficiência energética. O seu estudo difere do de outras ciências naturais, uma vez que a termodinâmica procura “descrever os limites do impossível em vez do possível [...]”; a termodinâmica tenta explicar por que uma máquina que conseguiria movimento perpétuo não existe e, de fato, por que jamais será descoberta” (SAMOHYL 1982, p. 97-98).

### ***A primeira lei da termodinâmica ou princípio de conservação***

A primeira lei consiste numa afirmação formal referente à conservação de energia: ela diz que a energia não pode ser criada

nem destruída, embora possa ser transformada de um tipo em outro (EHRlich & EHRlich 1974, p. 74; ODUM 1977, p. 64). Na verdade, a primeira lei da termodinâmica mostra “que a quantidade total de energia no universo é constante, ou seja, dentro de qualquer sistema termodinâmico dado, a quantidade de energia contida nele pode ser mudada somente pela adição ou subtração de energia dentro do mesmo [...]; a quantidade de energia é uma constante, dado um sistema termodinamicamente fechado” (SAMOHYL 1982, p. 98).

### ***A segunda lei da termodinâmica ou princípio da transformação***

A segunda lei da termodinâmica mostra que nenhum processo de transformação de energia ocorre sem uma degradação de energia de uma forma concentrada para uma forma dispersa. Devido ao fato de que uma certa quantia de energia sempre é dispersada sob a forma de energia não-aproveitável, nenhuma transformação espontânea pode ser 100% eficiente (ODUM 1977, p. 64). De uma maneira geral, a lei da entropia está ligada a várias idéias diferentes: Uma delas diz que “nenhum processo é possível cujo único resultado seja o fluxo de calor de um corpo frio para um corpo quente”. Outra diz que “a desordem do universo aumenta cada vez mais”. Uma terceira diz que a desordem está relacionada “com a degradação de energia” (EHRlich & EHRlich 1974, p. 74-75). Estas idéias expressam um mesmo princípio, qual seja, o de que “a energia e o seu potencial para o trabalho está continuamente em processo de degradação, de baixa a alta entropia” (SAMOHYL 1982, p. 100). Quando a segunda lei indica que a tendência geral em todos os processos é a de um distanciamento da concentração e de altas temperaturas, ela expressa o fato de que mais e mais energia esta se tornando cada vez menos utilizável (EHRlich & EHRlich 1974, p. 75) em virtude da perda de parte apreciável de energia degradada em calor que ocorre em cada transferência de energia de um organismo ou corpo para outro (ODUM 1977, p. 66).



As leis da termodinâmica estão relacionadas com as implicações decorrentes da utilização de energia. Enquanto a primeira lei indica a persistência de uma relação quantitativa – a energia não é nem criada nem destruída – a segunda trata da utilidade da energia – ela tende a se degradar até um ponto de equilíbrio entrópico (SAMOBYL 1982, p. 100). Isto significa que a ordem das leis da termodinâmica está vinculada à capacidade da energia de produzir trabalho: enquanto a primeira lei mostra que a quantidade total de energia no universo permanece constante, a segunda lei indica que uma fração de energia a ser utilizada está diminuindo continuamente. Crucial neste contexto é o fato de que essas leis esclarecem que a energia utilizada na Terra será em última análise degradada em calor (EHRICH & EHRICH 1974, p. 75).

### ***A importância das leis da termodinâmica***

O que se depreende dos esclarecimentos oferecidos pelas leis da termodinâmica é que nem todos os estados de matéria e nem todas as formas de energia tem potencial equivalente de uso. Ainda que nem se crie e nem se destrua matéria e energia em produção e consumo, há um processo de transformação. É a transformação de matéria de estados organizados, estruturados, concentrados, de baixa entropia em mercadorias ainda mais altamente estruturadas – transformação que necessariamente leva ao *aumento* da entropia. Na produção de mercadorias, a energia é transformada de energia de alta temperatura com um potencial para realizar trabalho em energia de baixa temperatura, cuja capacidade para realizar trabalho é perdida quando a temperatura atinge seu equilíbrio com o equilíbrio geral (DALY 1977, p. 22). Assim, o conceito de escassez se situa ao nível físico e não econômico: baixa entropia é absolutamente limitada fisicamente. Uma vez transformada em alta entropia, recursos não renováveis não possuem utilidade nem podem ser retransformados em baixa entropia (SAMOBYL 1982, p. 104).

Entretanto, a importância das leis termodinâmicas também reside no fato de que os principais limites para a utilização de

energia provêm não apenas de sua escassez, mas do problema de dissipar o calor em que toda energia útil é degradada (EHRlich & EHRlich 1974, p. 81).

Na verdade, a natureza impõe uma escassez geral absoluta na forma das leis da termodinâmica e da própria finitude de recursos naturais. A baixa entropia é o denominador comum de todas as coisas úteis e é escassa, isto é o estoque de baixa entropia é limitado em termos absolutos (DALY 1977, p. 41).

### ***A demanda de energia***

O crescimento da atividade econômica requer aumentos contínuos da produção. Estes, por sua vez, demandam maior quantidade de energia, que, por imposição das leis da termodinâmica, é finita. Esta relação implica que o progresso econômico resulta de transformação contínua de energia. Para se obter um certo consumo efetivo de energia – a energia líquida utilizada *en* – é preciso absorver uma quantia total de energia muito maior, considerando o volume de energia perdida *ep* que se materializa em gases e dejetos sólidos. Em resumo: o consumo de certa quantidade de energia implica um consumo total de energia *Et*:

$$Et = en + ep$$

Em conseqüência disso, é preciso maximizar o aproveitamento energético para se obter economias de energia e evitar que a poluição aumente. A proporção de energia total aproveitada resulta então de um coeficiente dado por:

$$Ea = en/Et$$

Assim, os gastos de energia são dados não apenas pela energia líquida usada, mas também pela parcela de energia perdida, resultando daí um coeficiente que expressa a proporção efetivamente aproveitada. Convém observar que, “se nos tempos em que Watt inventou a máquina a vapor o coeficiente *Ea* representava só 5%, hoje pode atingir [...] cerca de 40%. No caso dos

automóveis – paradigma da contaminação – a energia utilizada não representa mais de 20%. Os restantes 80% são perdidos fundamentalmente sob a forma de CO, combustível inutilizado e altamente nocivo” (TAMAMES 1983, p. 186).

A maior parte do aumento da demanda por energia pode ser atribuída à elevação do índice de crescimento industrial verificada nos países capitalistas centrais: “com 13% da população mundial, os países capitalistas industrializados consomem 87% dos recursos energéticos” disponíveis (DUPUY 1980, p. 27). Tomando-se o exemplo dos Estados Unidos, tem-se que um cidadão daquele país consome 16 vezes mais energia que um chinês, 53 vezes mais do que um hindu, 109 vezes mais que um cidadão do Sri Lanka, 438 vezes mais que um malásio e 1.072 vezes mais que um habitante do Nepal (MOSER 1984, p. 55).

A questão energética, entretanto, já se apresenta como problema de grandes dimensões para a maioria dos países capitalistas centrais, em particular para os Estados Unidos. Se nos Estados Unidos se produz três vezes mais produtos agrícolas por hectare do que na Índia, essa produção exige em contrapartida dez vezes mais insumos energéticos. Isso dá uma idéia das dificuldades encontradas pelos países periféricos para elevarem a sua produtividade agrícola. Se esses países quisessem alcançar níveis de produtividade equivalentes aos dos países capitalistas centrais, o subsídio energético teria que ser aumentado em pelo menos 10 vezes (SAMOHYL 1982, p. 112).

Se além da agricultura forem consideradas outras atividades, as exigências energéticas serão ainda maiores para que os países periféricos possam competir em igualdade de condições com os países capitalistas centrais. Do ponto de vista dos limites de energia, isso suscitaria problemas consideráveis que poderiam afetar o sistema produtivo global.

O aumento da demanda de energia provoca problemas nem sempre mensuráveis. Os seus efeitos são explicados pelas leis da termodinâmica e se referem basicamente à finitude das fontes de energia a um nível absoluto, aos danos ambientais ocasionados

pelo alto consumo de energia e à miséria que resulta da desigualdade de oportunidades de acesso aos recursos energéticos.

Embora os recursos energéticos utilizados nos últimos 50 anos não tenham se esgotado ainda, os pesados custos ambientais consistem numa conseqüência de sua produção e consumo. Nos países capitalistas centrais usa-se as fontes de energia mais ricas e acessíveis a uma taxa injustificada se forem consideradas as necessidades humanas básicas. Os suprimentos de combustíveis fósseis – carvão, petróleo e gás natural – são limitados e provavelmente serão consumidos, possivelmente em algumas dezenas de anos. É obvio que nem todo carvão, óleo e gás desaparecerão. Apenas atingir-se-á um ponto em que a qualidade dos suprimentos que sobrarem será tão baixa, ou o esforço necessário para conseguí-lo tão alto, que a extração tornar-se-á economicamente inviável (EHRlich & EHRlich 1974, p. 73).

Considere-se, ainda, que o problema energético poderá desencadear a partir desse ponto uma série de problemas adicionais, que poderão conduzir a uma reorientação abrupta do modelo de crescimento econômico ilimitado: o crescimento “dentro de um ambiente fisicamente finito é eventualmente obrigado a resultar [...] numa crise de energia e em cada vez mais graves problemas de depleção e poluição” (DALY 1977, p. 12). Há, evidentemente, os que se recusam a perceber a magnitude dos efeitos resultantes da crescente demanda por energia, apontando diferentes razões segundo o ponto de vista sustentado em relação ao problema energético.

### ***Críticas aos limites energéticos***

É provável que o melhor indício do comedimento em relação ao crescimento econômico seja o próprio preço que se está disposto a pagar pela manutenção deste modelo de crescimento ilimitado. A reação à crise energética baseia-se essencialmente na elevação da oferta de energia a qualquer custo, já que se apresentam vários argumentos em defesa da manutenção do modelo de crescimento econômico ilimitado. Os cinco argumentos mais co-

muns contra qualquer tentativa de limitar o crescimento da oferta de energia são (DALY 1977, p. 129-130):

- a) é preciso mais energia para manter e/ou elevar o nível de emprego;
- b) a não ser que a oferta de energia seja elevada, à/ao pobre estarão sempre reservados baixos níveis de consumo e ela/e nunca poderá dispor dos benefícios do domínio da energia e de suas aplicações domésticas;
- c) é preciso mais energia em virtude do crescimento demográfico;
- d) é necessário mais energia para defesa e objetivos militares;
- e) é necessário mais energia para acabar com a poluição e reciclar os resíduos que resultaram o crescimento econômico passado e que resultarão do crescimento futuro.

Tais argumentos contra a proposição dos limites energéticos não têm fundamentos. Eles são falaciosos em seus próprios termos, todos partindo do ponto de vista de que é preciso ampliar a oferta de energia, de que a demanda não pode ser reduzida (DALY 1977, p. 131). O problema nesses argumentos reside no fato básico de que inexistem evidências de que limitar a demanda de energia:

- a) aumente o desemprego;
- b) piore a qualidade de vida das populações carentes;
- c) marginalize os novos contingentes que resultarão do crescimento demográfico.

Por outro lado, generaliza-se o sentimento de que são absolutamente dispensáveis:

- d) equipamentos bélicos;
- e) maquinários responsáveis por danos ambientais.

Portanto, os argumentos contrários aos limites energéticos não são apenas infundados: eles são também empiricamente absurdos.

## **Conclusões**

A constatação de que os recursos energéticos são limitados constitui, incontestavelmente, um forte argumento para se formular uma crítica substantiva ao crescimento econômico ilimitado. Os limites energéticos, impostos pela natureza, revelam que as fontes de energia se reproduzem a uma velocidade menor que a exigida pelo crescimento econômico em vigor. Em outras palavras: o crescimento econômico demanda, num dado período, recursos energéticos exorbitantes em relação à capacidade de formação de produção de novos recursos energéticos pela natureza. Estes limites estão condicionados pelas leis da termodinâmica, que regulam a conservação e a transformação de energia.

Em face destas considerações, é permitido que se conclua que os argumentos em defesa do modelo de crescimento ilimitado são falaciosos por não levarem em conta os limites físicos da natureza, da qual são retirados os insumos energéticos necessários para a sustentação dos padrões de crescimento dominantes.

Ademais de se buscar verificar a incompatibilidade entre crescimento econômico e escassez absoluta de energia, procurou-se dar ao tema um correspondente tratamento ético. As implicações éticas do assunto reforçam a idéia de que se pode tratá-lo num contexto exterior ao do meramente físico.

A partir de uma tal abordagem, é possível esboçar algumas conclusões preliminares, que parecem apontar para um mesmo denominador: é possível que haja uma cadeia de elementos ligando a problemática energética à questão da modernidade. Eventos como a mudança de sentido do termo razão, a substituição da ação pelo comportamento e o surgimento de um componente que pudesse ser contraposto às paixões contribuíram para que (a) um modo de criação do conhecimento baseado na religião e na

moral desse lugar a outro, fundado na filosofia moderna e na ciência e (b) o fator econômico, tradicionalmente execrado, viesse a ganhar tal importância que passou a orientar e definir a vida de mulheres e homens daí por diante.

Sem embargo, o cientificismo e o economicismo podem ser considerados como as conseqüências da emergência da modernidade. Tais conseqüências, por sua vez, passaram a influir decisivamente nos acontecimentos dos dois últimos séculos.

O que se requer não é apenas reduzir a velocidade do crescimento econômico, salvaguardar estoques finitos de recursos energéticos, recolocar o mercado no seu lugar e limitar o poder da ciência. É preciso questionar as próprias bases do modelo de sociedade que engendrou os problemas aqui analisados. Mas isso já é parte de outra história...

## Referências bibliográficas

- ARENDT, H. *A Condição Humana*. Trad. R. Raposo. 2. ed. Rio de Janeiro : Forense Universitária, 1983.
- BOULDING, K. *O Impacto das Ciências Sociais*. Trad. M. G. S. Palmeira. Rio de Janeiro : Zahar, 1974.
- DALY, H. E. *Steady-State Economics: The Economics of Biophysical Equilibrium and Moral Growth*. San Francisco : W. H. Freeman & Co., 1977.
- DUPUY, J. P. *Introdução à Crítica da Ecologia Política*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1980.
- EHRLICH, P. R. & EHRLICH, A. H. *População, Recursos e Ambiente: Problemas de Ecologia Humana*. Trad. J. Tundisi. São Paulo : Polígono/EDUSP, 1974.
- HIRSCH, F. *Limites Sociais do Crescimento*. Trad. W. Dutra. Rio de Janeiro : Zahar, 1979.
- HIRSCHMAN, A. O. *As Paixões e os Interesses: Argumentos Políticos a favor do Capitalismo antes do seu Triunfo*. Trad. L. Campello. Rio de Janeiro : Paz & Terra, 1979.
- MOSER, A. *O Problema Ecológico e suas Implicações Éticas*. 2. ed. Petrópolis : Vozes, 1984.

- ODUM, E. P. *Ecologia*. Trad. K. G. Hell. 3. ed. São Paulo : Pioneira, 1977.
- PIZZA Jr., W. "Máquinas e Mecanismos". In: *Revista de Administração Pública*, 19(2), p. 98-117, 1985.
- POLANYI, K. *A Grande Transformação: As Origens de nossa Época*. Trad. F. Wrobel. Rio de Janeiro : Campus, 1980
- RAMOS, A. G. *A Nova Ciência das Organizações: Uma Reconceitualização da Riqueza das Nações*. Trad. M. Cardoso. Rio de Janeiro : FGV, 1981.
- SAMOHYL, R. "Acumulação de Capital e Desacumulação do Meio Ambiente". In: *Economia e Desenvolvimento*, 1(2), p. 95-127, 1982.
- TAMAMES, R. *Crítica dos Limites do Crescimento: Ecologia e Desenvolvimento*. Trad. J. M. B. de Brito. Lisboa : Dom Quixote, 1983.