

O CONCEITO DE NATUREZA NA HISTÓRIA DO PENSAMENTO OCIDENTAL

Thomas Kesselring*

A hostilidade contra a ciência e a técnica, tão divulgada na atualidade, tem algo a ver, por certo, com o fato preocupante de que a natureza está sendo destruída há décadas. E não são poucos os que atribuem estes acontecimentos à tecnologia e às ciências naturais. Contudo, pode-se extrair deste contexto algumas indicações fundamentais, entre elas, a de que não há como voltar a uma visão do mundo definitivamente superada e de que é preciso descobrir outras concepções de natureza que inspirem a busca de alternativas compatíveis com a contemporaneidade. Considerando essas premissas, propõe-se a abordagem das transformações que o conceito de natureza experimentou na história ocidental, desde a antigüidade clássica até hoje, a partir de aspectos como o lugar do homem na natureza, a práxis humana em relação a ela, a auto-concepção das ciências naturais e o triângulo Deus-Homem-Natureza.

* Professor da Universidade de Berlim, Alemanha.

O conceito de *natureza* provém do latim *natura*, cujo sentido primitivo é “ação de fazer nascer”, “nascimento”, substantivo aparentado ao verbo *nascor, nasci, natus sum*, “nascer, ser nato”. A raiz indogermânica destas palavras é *gen*, presente no latim *gignere* (nascer, resultar), no grego *gyné* (mulher) e no alemão *kind* (criança). A raiz *gen* aparece também na língua portuguesa. Lembro apenas de palavras como *gene, gênese, gênero, generosidade, gênio, genitor, genro*. A raiz *gen* possui, então, o mesmo significado básico de “nascer”, “ser nato”, “resultar”. Este significado estabelece relação com outra raiz indogermânica, *gon*, da qual provém as palavras portuguesas *conhecer, conhecimento, consciência*, assim como as palavras de origem latina *ignorar, cognitivo, gnose*. Por enquanto, à lingüística não conseguiu mostrar a origem idêntica das duas raízes (*gen* e *gon*), mas esta hipótese não é descartável.¹ O significado original de ambos os troncos lingüísticos (latino e indogermânico) subjacentes à família de palavras como *conhecer* e à de conceitos como *natureza* ou *gênese*, talvez, então, seja o mesmo. Esta idéia me parece atraente, pois segundo ela os processos da natureza e os processos cognitivos são parentes uns dos outros. Apesar disso, hoje, paradoxalmente, a ameaça mais séria à natureza provém do próprio conhecimento científico da natureza e das suas aplicações.²

I

Retrocedamos à antigüidade grega. Esta época começou por volta do século 6 a.C. e prolongou-se até a cristianização do Ocidente, a partir do século 3 d.C. Para os gregos, o conceito de natureza (*physis*) contrapõe-se ao conceito de arte e artesanato (*techne*). A palavra grega *techne* designa a capacidade humana de construir coisas, casas, instrumentos ou objetos artísticos. Por outro lado, o conceito *physis* representa o cosmos, o universo e tudo o que existe.³ Da palavra *physis* provém o conceito moderno física. O verbo correspondente é *phyein*, que significa “crescer”, não no sentido quantitativo, mas como resultado de um processo qualitativo. *Phyein* ainda quer dizer “tor-

¹ Informações do Prof. Georges Rueddiger (Universidade de Berna).

² Ver a tese de PICTH, G. (*Der Begriff der Natur und seine Geschichte, Stuttgart, 1989*, p.9), segundo a qual “o humanista corre hoje o perigo de destruir a natureza através das ciências naturais”. As ciências da natureza “destróem a natureza pelo fato de que a essência da natureza não pertence ao alvo da pesquisa daquelas ciências” (p.5).

³ PICTH, G. Op. cit., p.55. Com isso, o conceito de *physis* torna-se sinônimo do conceito de *kosmos*; Collingwood, R. G. *The Idea of Nature*. Oxford, 1945, p.43; tradução portuguesa, Lisboa. Collingwood salienta o fato de que este significado ainda não existe nos pré-socráticos.

⁴ PICTH, G. Op. cit., p.56.

nar-se visível".⁴ Processos como enfraquecer, murchar, deteriorar-se também fazem parte da natureza, pois sem a decomposição nada pode surgir de novo. Para os gregos, o paradigma da *physis* era a vida orgânica, primeira característica deste conceito. Não por acaso, muitos filósofos gregos usaram este paradigma quando trataram do Estado ou do cosmos, vistos na sua imagem arquetípica como organismo.

A natureza era tida, além disso, como processo circular. Eis o segundo aspecto do conceito *physis*. As estrelas aparecem e desaparecem, sobem e descem no céu, os seres vivos nascem, crescem, envelhecem e morrem. Nascer e morrer são processos temporais, mas a dimensão temporal não importa. O que importa é a repetição de processos sempre semelhantes. Como se sabe, o círculo - em grego *kyklós* - é uma noção chave. Segundo Platão, as estrelas fixas e os planetas giram em esferas cristalinas ao redor da terra. Ptolomeu junta epiciclos às esferas - o que não muda em nada a idéia central dos gregos. Numa tal cosmologia não há evolução de espécies biológicas, nem estrelas que nascem no céu. A própria natureza é eterna, isto é, não criada e imperecível.⁵ Não há criador da natureza, pois ela mesma é o princípio do que surge e desaparece.

⁵ PICTH, G. Op. cit., p.114.

A estes dois aspectos da *physis* se acresce um terceiro que, em certo sentido, é mais específico. Segundo a filosofia grega, existe algo que é a *physis* - a natureza, a essência, ou o princípio - de cada ser singular.⁶ Os filósofos iônicos tentaram determinar essa essência, e no começo a procuraram em algo material: Tales pensou na água, Anaximenes no vapor ou no ar. Heráclito superou o plano material e propôs como essência das coisas, a guerra. Pitágoras, por volta do século quinto a.C., ensinava que o princípio (a *physis*) de todos os seres é a estrutura geométrica ou o número. Um dos seus paradigmas era a relação entre comprimentos de cordas vibrantes harmonicamente, à qual corresponde uma relação entre números inteiros. Da mesma maneira, os pitagóricos representaram todas as relações que se encontram na natureza, como, por exemplo, a harmonia das esferas astronômicas, harmonia não audível que provém do movimento diferencial das esferas que giram ao redor da terra.

⁶ COLLINGWOOD. Op. cit., p.29, p.43.

Também o pensamento de Platão (427-347 a.C.) era bastante influenciado pela matemática. Através dele as idéias pitagóricas entraram no pensamento científico da modernidade. Se hoje explicamos a água como composição de dois elementos de hidrogênio com um elemento de oxigênio⁷, seguimos as pistas abertas por Pitágoras.

Enfim, para Aristóteles (384-322 a.C.), *physis* é o princípio de movimento e repouso inerente a todas as coisas. Graças a este princípio cada ser aspira ao seu lugar natural. Objetos pesados tendem a se movimentar para baixo, objetos leves (como o fogo) para cima. Nos seres vivos, o princípio do movimento é a *psyche*, a alma. Visto que ela é imaterial, os aristotélicos chamaram-na de *forma corporis*. Enquanto princípio da vida, a alma é, ao mesmo tempo, o princípio das capacidades e qualidades específicas de cada ser vivo. As plantas, cujos movimentos são o crescer e o murchar, possuem uma alma vegetativa. Animais e homens podem movimentar-se, deslocar-se, têm impulsos e inclinações, sentem necessidades, o que só é possível graças à sua alma apetitiva, o *thymós*. Além disso, o homem possui uma alma racional, isto é, ele é capaz de pensar e planejar suas ações.⁸ Entre outras capacidades, também a competência de compreender cientificamente a natureza faz parte da razão. A possibilidade da ciência e do conhecimento da natureza pertencem, então, à natureza humana.

Aristóteles distingue ainda três planos diferentes da realidade, aos quais correspondem três espécies de ciência (*episteme*): a ciência da natureza (*ta physika*), a matemática (*ta mathematika*) e a metafísica (*ta meta ta physika*).⁹ A física indaga as causas das transformações e dos movimentos na realidade material. A matemática se abstrai de toda transformação, de todo movimento e de toda matéria. Ela tem a ver com o que é imutável, por exemplo, com proporções aritméticas da harmonia musical ou com os fatos astronômicos - pois os gregos tomaram os objetos do céu como imutáveis.¹⁰ A metafísica, finalmente, se abstrai até das leis matemáticas e indaga os princípios gerais daquilo que existe. A ciência, no sentido estrito, lida com os princípios imutáveis da natureza, e graças à sua razão (*nous*), o homem tem acesso direto a estes princípios. O pensamento

⁷ Ver o exemplo de COLLINGWOOD. Op. cit., p.53.

⁸ Aristóteles. *Ética à Nicómaco*, VI, 1139a, 3-14. Ver também *Da alma*, 417b, 23-30.

⁹ Aristóteles. *Metafísica K*, especialmente 1061a, 29; 1061b, 12 e 1061b, 12-33.

¹⁰ Aristóteles assumiu que as espécies e as famílias biológicas eram imutáveis.

medieval foi enormemente influenciado por Aristóteles, e não por acaso, os árabes chamaram-no *o filósofo*, pura e simplesmente.

II

Chegamos à segunda fase, a Idade Média, cuja análise se restringirá ao ocidente cristão. É principalmente através da tradição bíblica que surgem novos aspectos da concepção de natureza. Esta tradição baseia-se em raízes do antigo testamento, portanto, raízes orientais, as quais não serão investigadas. Segundo a tradição cristã, a natureza é o âmbito da *criação*. Daí se segue, por um lado, que o mundo tem um início e um fim, e por outro, que ele não surgiu espontaneamente, por si mesmo. Existe um criador, mas este não faz parte do mundo, não reside dentro da natureza.¹¹ Esta cosmologia cristã não é compatível com a cosmologia antiga, segundo a qual não há nada fora da natureza. Especialmente a partir do século doze, quando as obras de Aristóteles tornaram-se gradualmente conhecidas e foram traduzidas parcialmente do árabe para o latim, impõe-se a questão da relação entre a sabedoria grega (*sophia*) e a verdade cristã. Entre os pensadores que lutaram para conseguir uma síntese das duas, o mais eminente é Santo Tomás de Aquino (1225/6-1274). A idéia aristotélica, segundo a qual a natureza é o princípio interno de movimento e repouso, convenceu a muitos na Idade Média, e foi defendida por importantes adeptos.¹² Por razões óbvias, acrescentou-se que quem atribui a cada ser a sua determinação individual, isto é, a sua *physis*, é Deus. Com isso alterou-se a imagem da natureza fora do homem, assim com a imagem da natureza dentro do homem. De um lado, a doutrina aristotélica, segundo a qual a possibilidade do homem aperfeiçoar-se submetendo à razão os seus impulsos e as suas paixões, foi ganhando fundamento cristão. De outro, a natureza inteira foi igualada ao âmbito da criação: nela se manifestam a bondade e a sabedoria divina. Como o texto bíblico, a natureza tornou-se testemunho da Revelação, de onde provém a metáfora do "livro natureza", ainda empregada mais tarde. O conceito de natureza adquiriu, assim, um componente *normativo* que se manifestou, por

¹¹ PICHT, G. Op. cit., p.58.

¹² Por exemplo, Santo Tomás de Aquino, Duns Scoto, William de Ockham.

¹³ Originalmente é um lugar comum da escola estóica de à arte caber a imitação da natureza. Em CUSANO, N. (*De veneratione sapientiae*, 5, Opera, Paris, 1514, 1, fol.202.) Deus é o fundamento (a base) da natureza assim como a arte. Ver BLUMENBERG, H. *Nachahmung der Natur. Zur Vorgesichte der Idee vom schöpferischen Menschen*. In: *Studium Generale*, 10 (1957), p.266-283.

¹⁴ CROMBIE, A. C. *Augustine to Galileo* (1959). Munique : Ed. Alemã, 1977. p.48.

exemplo, na convicção de que a arte deveria imitar a natureza.¹³ Sem essa implicação normativa no conceito medieval da natureza, a discussão em torno do *direito natural* no começo da Idade Moderna - como em Hugo Grotius (1583-1655) - permaneceria incompreensível. E sem a idéia do direito natural não haveria a idéia moderna dos direitos humanos - direitos que competem por natureza a cada ser humano.

III

Para compreender o conceito de natureza na primeira fase da Idade Moderna, deve-se considerar três pontos: as heranças do pensamento teológico da Idade Média; o fato da antigüidade ser redescoberta no século quinze (o que marca o humanismo da época); e o aprofundamento de uma tradição experimental na pesquisa científica sobre a natureza, uma tradição que se forma por volta do século treze.

Na Antigüidade e na Idade Média, o experimento não era comum na ciência, como atestam os trabalhos de Arquimedes ou Herão de Alexandria. Foi em tradições mágicas e ocultas que a importância da experimentação cresceu, na Idade Média.¹⁴ Mais tarde, Francis Bacon (1561-1626) propagou como fim das ciências naturais e experimentais a aspiração de poder sobre a natureza; entretanto, bem antes dele, Roger Bacon (1214-1292) já desenvolvia o mesmo entendimento. Por volta do século dezesseis (isto é, na época de Descartes e Galileu), esta concepção generalizou-se e, desde então, as aplicações técnicas das ciências naturais transformaram a superfície da terra com velocidade crescente.

O segundo fator decisivo para o surgimento das ciências naturais modernas foi o estudo intensivo da literatura antiga no século quinze. Isso talvez pareça paradoxal, pois o estudo literário dos humanistas não aconteceu por motivos ligados às ciências naturais. Ao contrário, o humanismo influenciou bastante na concepção das ciências naturais modernas, pois contribuiu para a redescoberta de Platão, cuja obra, em sua maior parte, era desconhecida na Idade

Média. No ano de 1428, Aurispa buscou o texto grego integral dos escritos de Platão em Constantinopla e os trouxe a Veneza. A recepção destes textos teve um grande impacto no pensamento europeu na época e possibilitou o auge do platonismo no começo da Idade Moderna.¹⁵

¹⁵ CROMBIE, A. C. Op. Cit., p.50.

A filosofia de Platão era nitidamente orientada pela matemática. Lia-se no alto da entrada da academia fundada por ele a sentença: "*Sem conhecimentos de geometria não entre*".¹⁶ Sob influência da corrente platônica do século quinze, um clérigo alemão escreveu um pequeno livro no qual propaga a consideração da natureza sob aspectos quantitativos. O autor era uma das cabeças mais especulativas, entre Platão e Hegel: Nicolò Cusano (1401-1464). A obra na qual vislumbrou a ciência nova tem, como título, *Idiota, De staticis experimentis*; dela podem ser extraídas algumas citações:

¹⁶ CROMBIE, A. C. Op. cit., p.5; KUHN, T. *The Copernican Revolution*. Harvard Univ. Press, cap.4.

*Creio que podemos nos aproximar dos mistérios das coisas, se considerarmos as diferenças do peso (...). Se contássemos (...) cem aspirações (fôlegos) de um menino e a mesma quantidade de um velhinho, deixando correr água através de um relógio, então as quantidades de água não mostrariam pesos iguais*¹⁷.

¹⁷ HEMLEBEN, J. *Das haben wir nicht gewollt. Sinn und Tragik der Naturwissenschaft*. Frankfurt, 1981. pp. 26-29.

O sentido do texto é o seguinte: medir o que se pode medir e tornar mensurável o que não o é. O autor pensa em coisas tão distintas como os movimentos de corpos celestes, a inclinação e a aversão em animais e seres humanos, o caráter humano, a saúde e a doença e até a leviandade e a seriedade, a prudência e a ingenuidade.¹⁸ Em outras palavras, Nicolò Cusano esboça um programa da ciência natural moderna - e isso um século e meio antes de Galileu!

¹⁸ HEMLEBEN, J. Op. cit., p.28.

O renascimento do pensamento platônico deixou seus vestígios no século dezesseis - especialmente em Copérnico (1473-1543) - e no começo do século dezessete - especialmente em Kepler (1571-1630), e assim se mostrou um fator decisivo na imposição da visão heliocêntrica do mundo. É que na filosofia platônica, o sol é um símbolo central, fonte da vida e, como tal, representa em Platão a idéia suprema, a idéia do *bem*. A representação de que o sol e não a terra está localizado no centro do universo era natu-

¹⁹ KUHN, T. Op. cit., cap. 4.

ral para os platonistas.¹⁹ Outro motivo platônico que influenciou em Copérnico e Kepler foi o critério da simplicidade matemática. A obra científica de Copérnico almejou a procura de uma explicação matematicamente simples das trajetórias dos planetas, ou, então, menos complicada do que a de Ptolomeu. Em Kepler, a idéia platônica do círculo enquanto figura perfeita estava tão arraigada ao seu pensamento que, durante um século, ele baseava seus cálculos das trajetórias dos planetas na forma circular, antes de abandonar esta convicção em favor de um modelo menos elementar - o da elipse. Inspirado em Platão e Pitágoras, Kepler tentou explicar as distâncias entre as trajetórias dos cinco planetas a partir da idéia do encaixe dos cinco corpos platônicos (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro). O terceiro elemento que, no surgimento das ciências naturais modernas desempenhou papel relativamente importante, foi o fato de que o pensamento cristão-medieval continuava agindo na primeira fase dos tempos modernos. Nos séculos dezesseis e dezessete, a idéia cristã da criação preponderava firmemente. Deus permanecia como instância exterior à natureza, e a idéia de que Deus não apenas criara o mundo mas continuava transformando-o sempre que isso fosse preciso, era bastante divulgada. Até o herói da física clássica, Isaac Newton, salientou em sua obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (publicada em 1687) que Deus deveria, de vez em quando, repor os planetas em suas trajetórias, quando perdessem o seu impulso.²⁰

²⁰ Newton, I. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687). Berlim, 1872. pp.508-511.

As ciências modernas andaram no rastro da teologia medieval também num outro sentido, até mais elementar: elas herdaram a suposição teológica de um determinismo geral e contínuo. No entanto, a convicção de que cada evento natural tem a sua causa própria confirma-se em nossa experiência diária. Portanto, não se pode demonstrar que todos os eventos sempre têm causas determinadas que os moldam parcial e integralmente.²¹ Na cosmologia cristã, Deus, enquanto criador e preservador da criação, é a última causa, a causa contínua de todos os processos naturais. Na Idade Moderna, este papel foi assumido cada vez mais pelas leis naturais. Pouco mais de um século após Newton ter conferido a Deus o papel de interferir na engrenagem do

²¹ Ver KESSELRING, T. Freiheit und Determinismus in der Nachfolge Kants. *Philosophisches Jahrbuch*, 1989. pp. 52-67.

mundo, no começo do século dezanove, Laplace costumava responder à questão divina: "*Je n'ai pas besoin de cette hypothèse*". Com ele, aperfeiçoa-se o determinismo mecânico das ciências naturais. Famosas, nesse sentido, são as hipóteses do seu *Essai philosophique sur les probabilités*:

*Se uma inteligência conhecesse, para um instante dado, todas as forças com as quais a natureza é animada, e a situação respectiva dos seres que a compõem, e se, além disso, ela fosse bastante abrangente para submeter estes dados à análise e compreender na mesma fórmula os movimentos dos corpos maiores do universo, assim como o átomo mais leve, para tal inteligência nada seria incerto, e futuro como o passado estariam presentes diante de seus olhos.*²²

²² LAPLACE, P. S. de. *Essai philosophique sur les probabilités*. Paris, 1814. p. 2.

Pela cosmologia determinista para a qual esta citação de Laplace serve de testemunha, o universo aparece como um grande aparelho mecânico. Com isso, levanta-se a questão relativa ao lugar do homem. A partir do século dezanove, o homem também será representado como uma máquina. O filósofo holandês Geulincx (1625-1669) o comparou a um relógio com ponteiros sincrônicos em dois mostradores, que representam corpo e espírito.²³ Em 1748, J. O. de La Mettrie (1709-1751) provocou os seus contemporâneos com o seu escrito sobre *L'homme machine*. No século anterior, em 1651, Thomas Hobbes (1588-1679) já desenhara em sua obra principal, *O Leviatã*, a imagem de um homem que funcionava mecanicamente e que deixava dirigir-se por uma influência quase mecânica.

²³ Segundo VOLLMER, G. *Was können wir wissen? - Die Natur der Erkenntnis*. Stuttgart, 1985. p. 111. v.1.

O determinismo, no entanto, não é o único elemento que mostra a herança teológica do pensamento moderno. Um outro aspecto desta herança é a relação entre Deus e a natureza. Na Idade Média, pensava-se em Deus enquanto criador, cuja posição está fora da natureza e é anterior a ela. Esta concepção continua valendo na Idade Moderna. Porém, o próprio homem cujo lugar, na Idade Média, situava-se dentro da natureza (como esta, o homem foi criado por Deus), começou a assumir uma posição fora da natureza - uma posição quase divina. Ele abandona a sua

“menoridade” e eleva-se, como dono da natureza, a seu dominador. A natureza torna-se objeto da ciência e de manipulação.

Sintomática pela cisão entre homem e natureza é a divisão cartesiana do mundo em duas partes: a *res extensa* (mundo dos corpos materiais) e a *res cogitans* (mundo do pensamento). Neste esquema, a natureza restringe-se à parte da *res extensa*. O pensamento, por outro lado, não pertence à natureza. A convicção aristotélica de que os princípios que regem a natureza são abertos ao *logos* humano não faz mais sentido na cosmologia cartesiana.²⁴ No esquema cartesiano, torna-se duvidosa até mesmo a capacidade do homem em conhecer a realidade, pois o mundo é bipartido, a *res extensa* e a *res cogitans* não estão em contato uma com a outra. Descartes deve recorrer à benevolência divina para explicar porque o conhecimento científico não nos ilude.

A saída do homem da sua “menoridade” na Idade Moderna tem, a longo prazo, como conseqüência final, a inversão nas posições de Deus e do homem: a razão humana não está mais representada segundo o modelo da razão divina, mas, ao contrário, esta é representada por aquela. Isso manifesta-se claramente pela inteligência quase divina da qual fala Laplace - uma inteligência que sabe calcular à maneira de um cientista natural, mas com uma velocidade demoníaca, ou melhor, eletrônica.

A situação solitária do homem moderno, fora e além da natureza e abandonado por Deus (de cuja posição ele se apoderou)²⁵, evidencia-se finalmente num outro aspecto. Visto que, para o determinismo mecânico, que domina cada vez mais o pensamento filosófico a partir do século dezessete, todos os eventos estão determinados integralmente por leis naturais e por condições antecedentes, a liberdade humana fica fora da natureza. Não faz diferença se dizemos que o homem não pode alterar as cadeias causais, pois o encadeamento entre causa e efeito é contínuo e tenso; ou se dizemos que o agir e o pensar humanos são totalmente determinados por cadeias causais. De qualquer modo, chega-se ao resultado de que apenas parecemos estar livres, pois nosso agir, nosso querer e planejar ou acontecer fora da natureza física ou somos apenas marionetes da causalidade natural.²⁶ Na tradição filosófica da Idade

²⁴ PICTH, G. Op. cit., p. 106, 109, 116.

²⁵ Espinosa e os representantes do idealismo alemão se rebelaram contra esta concepção. Schelling ousou tentar uma ligação com a idéia de *physis* (natureza) dos gregos. Para ele, a natureza era uma espécie de sujeito inconsciente de si mesmo, cuja produção, em contraposição à do homem, ocorre inconscientemente. Quanto à elaboração concreta de sua filosofia de natureza, Schelling fez má figura, visto que seu conhecimento das ciências era modesto.

²⁶ No essencial, esta é a alternativa que Kant expôs na terceira antinomia de sua primeira crítica.

Moderna, a liberdade ou é negada (como manifestam Hobbes, o empirismo inglês e o behaviorismo contemporâneo) ou é banida num mundo ideal fora e além da natureza (como sugeriu Descartes e, mais ainda, Kant). O homem ou é inteiramente natureza - o que significa que o homem é pura e simplesmente um objeto, entregue às leis da natureza, e sem livre arbítrio - ou, ao contrário, é também um sujeito, mas, enquanto tal, reside fora da natureza, sem a possibilidade de interferir nela.

Com a ciência nova, cresce de forma inédita a quantidade de conhecimento e possibilidades técnicas. No final do século quinze, o mundo novo foi descoberto; logo depois, Magalhães navegou ao redor da terra e, a partir daí, esta se torna disponível integralmente. Porém, o preço intelectual e psíquico deste ganho não deveria ser subestimado.²⁷ Com a descoberta de culturas alheias, a autoconsciência européia/ocidental vê-se relativizada. Até a representação do universo como máquina tem algo de masoquista. Ainda mais abalada está a autoconsciência humana, quando reconhece que ultimamente estamos numa máquina fisiológica sem liberdade; a idéia hobbesiana de que esta máquina é, além disso, um aparelho calculatório, não traduz a menor segurança. As descobertas astronômicas após o estabelecimento do Copernicanismo ajudaram a relativizar a posição humana dentro do cosmos. As ontologias antiga e cristã (medieval) desapareceram e não estão mais à disposição como medida de comparação. O progresso trazido pela nova cosmologia fica por demais aparente para ser posto em dúvida. A obra de Laplace mostra que a religião perdeu a sua função dentro das ciências naturais, com exceção da biologia, na qual a religião, sob forma de uma teologia natural, continua a desempenhar um certo papel até meados do século dezenove.²⁸ A filosofia que, no século dezessete, era inseparável das ciências naturais (o próprio Newton chamava a sua teoria de filosofia da natureza) perde cada vez mais a sua importância em favor da ciência. A filosofia continua - como Kant já o fazia - indagando as condições e a possibilidade do conhecimento natural ou apontando a antinomia entre liberdade e determinismo, na qual o homem tem-se embrulhado. A contra-

27 ARENDT, Hannah (*Vita Activa*. München, 1981. p. 244-252) menciona como sinal do tempo moderno a alienação do mundo.

28 GILLISPIE, C. C. *Genesis and Geology*. Cambridge : Mass. 1951. p. 15.

²⁹ PICHT, G. Op. cit., p.91.

dição do homem - intervir na natureza para indagar as leis naturais através do experimento e não conseguir alterar os eventos naturais, uma vez que estes são determinados continuamente²⁹ - é visível apenas para quem está olhando a partir da torre de marfim que é a filosofia. O curso da ciência não se pode deter.

IV

Em várias ocasiões fizemos alusão a Kant e até citamos Laplace. Com isso - inopinadamente ou não - chegamos ao limiar do século dezenove. Importa lembrar, antes de tudo, três fatores que contribuíram para uma profunda transformação ulterior do conceito de natureza e dos processos naturais: a aceitação geral da teoria da evolução; o descobrimento do acaso na teoria das ciências naturais; e o segundo teorema da termodinâmica.

As implicações da teoria da descendência conduziram mais uma vez a uma relativização do posicionamento do homem na natureza. Quanto ao êxito de Darwin, costuma-se falar de uma segunda revolução copernicana.³⁰ Depois de ter perdido a sua posição privilegiada no centro do universo de Copérnico, o homem perde agora a sua prioridade ontológica em comparação com o âmbito dos animais e das plantas. Enquanto espécie gerada pela evolução, o homem é um produto da natureza.

Devemos mencionar, também, um fator que gostaria de chamar de descobrimento do acaso pela ciência das teorias naturais.³¹ Processos casuais põem em xeque a opinião segundo a qual todos os eventos estão dirigidos por leis naturais gerais e imutáveis. Evidentemente o resultado de um lance de dados está determinado. Porém, é decisivo que cada lance independe de todos os lances anteriores e que entre eles não existe nenhum vínculo determinante. Pode-se detectar uma regularidade apenas com respeito a coletivos de eventos: a longo prazo, o número de jogadas com resultados 6 igualar-se-á ao número das jogadas com resultado 3, 2 etc. A lei dos grandes números não seria válida, se entre os eventos particulares existisse um nexos causal. Por isso, a lei dos grandes números não coincide com a

³⁰ Isso é um motivo condutor de G. Vollmer. Ver suas obras *Evolutionäre Erkenntnistheorie*. Stuttgart, 1983. p. 171 e *Was können wir wissen?* Stuttgart, 1985. p. 40, 71, 320. Vol.1. Ver também a crítica de E. M. Engels, *Erkenntnis als Anpassung?* Frankfurt, 1989. p. 371. Já em 1884 o fisiólogo alemão E. Du Bois-Reymond chamara Darwin de "Copérnico do mundo orgânico" (Du Bois-Reymond, E. *Darwin und Kopernicus*. Leipzig: Drei Reden, 1884. p. 47-56).

³¹ Ver HACKING, I. *The Emergence of Probability*. Cambridge Univ. Pr., 1975 e KRÜBER, L., DASTON, L. J., HEIDELBERGER, M. *The Probabilistic Revolution*. Cambridge Mass (MIT Press), 1987. vol. 1 e 2.

concepção do determinismo mecanicista. Esta concepção, porém, foi ampliada e, ao mesmo tempo, diluída no século dezenove, quando as leis da probabilidade e as leis de estatística entraram na física e ampliaram as leis mecânicas.

Neste ponto da argumentação, pode-se fazer com facilidade uma objeção: para colocar em questão a validade geral do determinismo mecânico, deve-se recorrer a um exemplo melhor do que o do lance de dados, pois cada jogada por si é um processo quase que mecânico - só que nós não conhecemos todos os determinantes e a sua interação em todos os detalhes. Trata-se, então, de um acaso determinado. A mesma coisa, aliás, vale para a roda da fortuna e para as demais máquinas que geram efeitos casuais.

No entanto, ocorreram várias descobertas surpreendentes no século dezenove que puseram em relevo o acaso e o seu papel na natureza. Em 1827, o biólogo inglês Brown (1773-1858) observou, em líquidos, partículas de pó que vibravam de maneira irregular. Este movimento, que tem o nome do seu descobridor, é causado pelos choques de moléculas. Em 1896, Henri Becquerel (1852-1908) descobriu a radioatividade do urânio, isto é, a desagregação atômica. Na desintegração natural de átomos, a decomposição de cada átomo singular ocorre independentemente da decomposição dos outros átomos. Esta independência é do mesmo tipo daquela do jogo de dados. Entretanto, ao contrário deste, a desintegração atômica não pode ser influenciada externamente. Pode-se afirmar apenas proposições estatísticas como aquela segundo a qual a meia vida dos isótopos 14 do carbono é de 5.730 anos, ou ainda, que a do plutônio é de 24.360 anos.

Já no século dezenove (e não apenas no século vinte) foi articulada a crítica contra a convicção de que o determinismo mecânico tem validade universal. Por motivos variados, autores de diferentes procedências representaram o que se pode chamar de uma posição indeterminista.³² Segundo esta corrente, o acaso e a probabilidade não são devidos apenas ao fato de nossa informação quanto aos determinantes de processos naturais estar incompleta; ao contrário, acaso e probabilidade ocorrem na própria natureza.

³² Por exemplo, Fecher, Lotze e Peirce. Ver HEIDELBERGER, M., et al. Op. cit., p.117-156.

Outro ramo das ciências naturais no qual se recorre ao acaso é a explicação darwinista dos mecanismos da evolução (variação e seleção). Segundo a reformulação neodarwinista, a variação nada é senão acaso; da mesma forma, a mutação e a recombinação de genes são processos casuais. O acaso, no entanto, é uma provocação não apenas para uma visão determinista do mundo, como também para a consideração teleológica da natureza, a qual foi bastante difundida no século dezanove. O próprio Darwin apontou, em carta de novembro de 1860, dirigida a Asa Gray, as conseqüências de sua descoberta:

*Estou consciente de encontrar-me desesperadamente entre a espada e a parede. Por um lado, não consigo imaginar que o mundo como nós o vemos pudesse ser o produto de um acaso. Por outro lado, não posso encarar cada evento como produto de um plano criador.*³³

33 A citação provém de E. Mayr. Zufall oder Planmässigkeit: Das Paradoxo der Evolution. In: MAYR, E. *Evolution und die Vielfalt des Lebens*. Berlin/Heidelberg, 1979, p.14.

A descoberta científica do acaso e a teoria da evolução não são os únicos desafios oriundos das ciências positivas do século dezanove. Adam Smith (1723-1790) reconheceu que as necessidades equilibram-se no mercado através da oferta e da procura. As implicações desta doutrina, em certo sentido, são inquietantes, pois o poder que cada um tem de influir no ponto de equilíbrio entre procura e oferta é mínimo, senão inexistente. Cada um segue seus interesses pessoais, mas o processo econômico é regulado por uma “mão invisível” que independe quase que totalmente da iniciativa particular de cada pessoa.³⁴ Kant ligou este fato à esperança de que mediante o “jogo da liberdade da vontade humana” (“*das Spiel der Freiheit des menschlichen Willens*”) poder-se-ia descobrir o passo regular da história.³⁵ Idéia semelhante volta, em Hegel, sob o título da “astúcia da razão”: o decorrer da história independe da vontade de cada sujeito particular que faz a história.³⁶

34 Ver KITTSTEINER, H. D. *Naturabsicht und Unsichtbare Hand*. Frankfurt/Berlin/Wien, 1980.

35 KANT, I. *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht*. In: KANT, I. *Werke*. Darmstadt: W. Weischedel, 1968. p.33. v.9.

36 HEGEL, G. W. F. *Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte* (Werke in zwanzig Bänden), Frankfurt, 1970. p.49, 119. v.12.

Mais um desafio no século dezanove partiu, finalmente, das indagações que Sadi Carnot (1796-1832) efetuou sobre a perda de energia em sistemas mecânicos devido à fricção. Nestes sistemas, uma quantia de energia transfor-

ma-se em calor e uma parte desta quantia não pode mais voltar ao estado de energia mecânica. Esta descoberta incentivou a formulação da segunda lei da termodinâmica, em 1860, por Clausius: a longo prazo cresce a entropia, isto é, diminui a quantidade de movimentos regulares (por exemplo, mecânicos), dando lugar a um número crescente de movimentos irregulares, caóticos - até que no final se estabelece um estado de desordem máxima e a ausência total de estrutura. Os processos mecânicos são reversíveis; desta maneira não determinam uma direção do tempo. A flecha do tempo apenas se introduz com o teorema da entropia. Outra implicação deste teorema é uma reviravolta na história da criação, baseada na visão de que o mundo não iniciou mas terminará num caos e que, em vez de ganhar estrutura cada vez mais nítida, o mundo acabará se dissolvendo numa irregularidade caótica.

No século dezenove, a autoconsciência humana sofre uma série de abalos. Assim como a evolução, os acontecimentos econômicos e históricos também são encarados como processos naturais, contra os quais o sujeito individual é impotente. A sua estratégia natural para combater a insegurança e limitar o domínio do acaso é a tentativa de impor-se ativamente a cada tipo de concorrência. O que conta na luta pela sobrevivência (*struggle for life*) é unicamente a prerrogativa (o direito) pela sobrevivência do mais forte. O conceito de *survival of the fittest*, forjado por Spencer e assumido por Darwin, torna-se um princípio fundamental da economia liberal. Concorrência e exploração parecem ser legitimadas pela natureza.

O conceito de natureza no final do século dezenove não tem mais muitos aspectos em comum com o conceito grego de natureza (*physis*) nem com a teologia criacionista cristã. A impressão do homem estar abrigado e seguro no centro do universo, oriunda das cosmologias antiga e medieval, tornou-se radicalmente obsoleta com as descobertas astrofísicas. Quem analisava de maneira mais penetrante a situação espiritual do final do século dezenove talvez, não por acaso, fosse um filólogo da época antiga e filho de um pastor, a saber, Friedrich Nietzsche (1844-1900). Ele escreveu em 1873:

*Num recanto afastado do universo vertido em inúmeros sistemas solares cintilantes, houve uma vez uma estrela na qual os animais inteligentes inventaram o conhecer. Era o minuto mais arrogante e mais mentiroso da "história do mundo". Porém, era um só minuto. No final de algumas aspirações da natureza, aquela estrela coalhou e os animais inteligentes tiveram que morrer - (...) Mesmo se alguém inventasse uma fábula, não ilustraria suficientemente, quão lastimável, sombrio e fugitivo, quão inútil e indeterminado o intelecto humano se apresenta dentro da natureza. Havia eternidades nas quais ele não existia; logo que terá acabado, nada terá acontecido.*³⁷

³⁷ NIETZSCHE, F. *Über Wahrheit und Lüge im assermoralischen Sinn* (primeira página).

Para o século vinte, Nietzsche prognosticou o niilismo. Com isso chegamos ao presente.

V

Começemos com uma observação quanto à relação entre técnica e natureza. Hoje estamos diante de uma situação única na história da cultura, quando os âmbitos da técnica e da natureza começam a se confundir. Atualmente é possível iniciar processos que antes não ocorriam na terra. A produção de uma série de isótopos radioativos que antes não se encontravam na natureza terrestre é um exemplo. É possível obter patentes de bactérias ou organismos constituídos pela tecnologia genética³⁸, o que implica o rompimento da fronteira tradicional entre produtos de origem técnica e os seres vivos da natureza. O nosso estilo de vida dominado pela técnica tem conseqüências primárias e secundárias não reversíveis, o que nos força a contar com eles como se fossem eventos naturais.

³⁸ Paradigmática por isso era a decisão de 16/06/1982 da Suprema Corte dos EUA, que permitiu a A. Chakrabarty tirar uma patente da sua bactéria anti-pólio produzida através de tecnologia genética.

Visto que as fronteiras entre técnica e natureza estão se diluindo, impõe-se uma interpretação da situação atual sob a perspectiva da biologia evolucionista. Esta interpretação, no entanto, é bastante paradoxal. De um lado, a humanidade quase quadruplicou desde o início do século e em al-

guns países, como o Brasil, até multiplicou-se pelo fator 10. De outro, não entendemos que isso seja um sinal de sucesso. Ao contrário, na medida em que a nossa espécie compreende os processos da evolução, ela duvida da sua própria adaptação biológica. Essa dúvida torna-se manifesta na diagnose de filósofos que definem o homem como "animal não estabelecido", devido ao seu instinto ser reduzido³⁹. Arthur Koestler chamou o homem de "extraviado da evolução"⁴⁰. Formulações como o "homem é uma construção errada" ou um "ser vivo defeituoso" são comuns⁴¹. A explosão da população não é conseqüência de um grau particular da adaptação biológica do homem, mas sim de uma técnica refinada, do poder técnico do homem. Se não conseguirmos diminuir o crescimento da população a zero, pode-se prever as dificuldades decorrentes da falta de espaço. Evidentemente as provisões - moradia, alimentação, água potável, matéria-prima - tornar-se-ão tão escassas que a grande maioria da população mundial ficará reduzida a condições mínimas de existência. Segundo os relatórios do Instituto Worldwatch (EUA), esta é a situação atual de aproximadamente um bilhão de homens. Nos países em desenvolvimento vivem mais de três quartos da humanidade, das quais a metade se defronta com circunstâncias extremamente primitivas.⁴²

O que segundo a teoria da evolução é o mais nítido indício de adaptação, o crescimento populacional, transformou-se, no caso da espécie *Homo sapiens*, num indício de desadaptação. Com isso, confirma-se, mais uma vez, a tese de que o homem está hoje localizado fora da natureza, ao menos quanto à própria autoconsciência. Ocupando e explorando a natureza na prática, o homem moderno está vivendo como se não fizesse parte dela, mesmo que as fronteiras entre natureza e técnica estejam abaladas.

José Lutzenberger costuma salientar que o brasileiro civilizado, em geral, não tem mais relação alguma com a natureza, em contraposição clara aos indígenas, por exemplo na Amazônia (cuja sobrevivência, porém, a longo prazo, torna-se pouco provável). Segundo Lutzenberger, a perda de nossa relação com a natureza é uma das raízes espirituais da destruição do meio ambiente que está ocorrendo hoje. Deter este processo é uma questão de cultura.

39 A. GEHLEN. *Das Bild des Menschen im Lichte der Modernen Anthropologie*. In: GEHLEN, A. *Gesamtausgabe*, Bd.4 (Philosophische Anthropologie und Handlungslehre). Frankfurt, 1983. p.133 e 139.

40 KÖSTLER, A. *Janus, a Summing Up*. London, 1978.

41 A noção "construção errada" parece provir de um instrutor da força aérea norte-americana. G. Anders o cita em *Die Antiquiertheit des Menschen*. München, 1956. p. 32. - O termo "ser defeituoso" tem sua origem em HERDER J. C. von, *Abhandlung über den Ursprung der Sprache*, Werke, Berlin: B. Suphan e outros, 1877-1913. p.22. v.5. Hoje este termo é citado freqüentemente.

42 O Instituto Worldwatch produz um relatório anual *The State of the World*, traduzido em muitas línguas.

Nunca houve na história tantas pequenas reservas naturais quanto hoje. Isso, no entanto, é apenas o indício da medida em que a natureza biológica encontra-se ameaçada. Estima-se que a cada dia são extintas entre 10 a 100 espécies de animais e plantas sem nenhuma chance de recuperação.⁴³ A cada ano, até 20 milhões de hectares com florestas tropicais são queimados ou desmatados, o que equivale à área da República Federal da Alemanha (sem o território da antiga Alemanha Oriental). Outra parcela de mesmo tamanho é transformada em deserto, de tal forma que a agricultura e a criação de gado perdem toda a rentabilidade. Nos países industrializados, 31 milhões de hectares de florestas estão danificados pela chuva ácida e pela poluição do ar; em muitos países europeus (Holanda, Alemanha e Suíça) mais da metade da floresta foi atingida. Milhares de lagos (1800 apenas na Suécia) estão biologicamente mortos ou quase mortos⁴⁴, e o mar escandinavo está se transformando de um *biótopo* em um *thanatótopo*, por assim dizer. Também na atmosfera e até na estratosfera estamos efetuando modificações com conseqüências desvantajosas e com repercussões difíceis de prever, como o efeito estufa e a redução da camada de ozônio.

Nos países industrializados, a preocupação ecológica facilmente conduz as pessoas a esquecer da ameaça nuclear.⁴⁵ Neste contexto, uma parte da conferência que Gabriel Garcia Márquez proferiu no México por ocasião do encontro internacional sobre paz e desarmamento, em 6 de agosto de 1986 (dia do lançamento da bomba sobre Hiroshima), apresenta-se oportuna:

*Temos hoje no mundo mais de 50.000 cargas explosivas atômicas postas em posição. Em termos mais simples, isso significa que cada homem, as crianças incluídas, está sentado num barril com quatro toneladas de dinamite, cuja explosão integral chegaria a extinguir doze vezes todos os rastros da vida na terra. O potencial destrutivo desta ameaça imensa (...) teoricamente nos permite prejudicar mais quatro planetas que giram ao redor do sol e atingir ou influir no equilíbrio do sistema solar.*⁴⁶

⁴³ WEIZSÄCKER, E. U. von. *Erdpolitik, ökologische Realpolitik und der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt*. Darmstadt, 1989. p.130.

⁴⁴ Ver nota número 42.

⁴⁵ Mesmo quando os mísseis atômicos são retirados, as pontas atômicas não são aniquiladas. No seu anuário, publicado em maio de 1990, o instituto sueco SIPRI informou que, em 1989, as despesas mundiais com armamento diminuíram apenas 2% em comparação com 1988. Estimadas em 950 bilhões de dólares (EUA: 300 bilhões; demais países industrializados: 510 bilhões; países em desenvolvimento: 140 bilhões), estas despesas são 125 bilhões mais elevadas que em 1986 (825 bilhões segundo o relatório do Instituto Worldwatch). Estes dados não permitem a conclusão de que as despesas mundiais com armamento estejam em tendência decrescente.

⁴⁶ Frankfurter Allgemeine Zeitung, 11/09/1986.

Como Nietzsche, cento e treze anos antes dele, Gabriel Garcia Márquez também põe o homem e suas potencialidades técnicas no contexto da evolução:

*Desde que a vida surgiu na terra, passaram-se 380 milhões de anos até que uma borboleta aprendesse a voar; outros 180 milhões de anos passaram-se para gerar uma rosa que não tinha obrigação alguma além de ser bela; e passaram-se mais quatro épocas geológicas até que homens se tornassem aptos a cantar melhor que os pássaros e morrer por amor. Não faz justiça ao talento humano ter inventado, na idade áurea da ciência, um caminho através do qual tornou-se possível um desenvolvimento tão gigantesco e transformador, para o que foram precisos milênios, e que pode reverter-se ao nada de onde partiu, isso graças à arte primitiva de apertar um botão.*⁴⁷

⁴⁷ Frankfurter Allgemeine Zeitung, 11/08/1986.

Para Nietzsche, a evocação do nada teve motivos epistemológicos e fundados na história da ciência. Gabriel Garcia Márquez nos lembra, entretanto, que o nada pode ser estabelecido por medidas técnicas. A possibilidade do apocalipse é apenas a última conseqüência da absolutização da ideologia segundo a qual a evolução é uma luta pela sobrevivência que deixa sair vitorioso apenas o mais forte. Em seu extremo, o princípio da luta pela sobrevivência (*survival of the fittest*) volta-se contra si mesmo.

VI

Felizmente, entretanto, este princípio evidenciou-se como sendo errado. A imagem da evolução e da natureza à qual chegou a biologia em nosso século, difere bastante da que tinha no século passado.

Hoje, a evolução não está mais sendo encarada como um processo que traz consigo o progresso das espécies (qualquer que seja o significado exato do conceito de progresso⁴⁸), mas sim como um processo de multiplicação, de diversificação e de especialização das espécies.⁴⁹ Isso não exclui o progresso, mas este não é mais do que um produto

⁴⁸ Encontram-se, no entanto, exceções eminentes. Segundo Teilhard de Chardin a evolução traz consigo um progresso cujo auge é a consciência humana.

⁴⁹ A este fato alude E. Mayr com o título de uma coletânea de ensaios: *Evolution and the Diversity of Life*. Harvard Univ. Pr., 1978.

colateral da evolução. Além disso, há “progressos evolutivos” em direções múltiplas. Transferindo esta imagem para o desenvolvimento da ciência e da técnica, podemos concluir que os critérios para ordenar o progresso técnico deveriam ser a multiplicação, a diversificação, a especialização e a descentralização e não mais o crescimento em poder e lucro.

Isso, porém, não é tudo. A imagem atual da evolução difere daquela do século dezenove em outro aspecto. Como vimos, o papel dominante que o acaso desempenha na evolução é mais conhecido hoje do que no tempo de Darwin. Bresch fala até de uma “*torre das improbabilidades*”.⁵⁰ Porém, como se sabe, nem todos os eventos casuais têm a mesma probabilidade ou improbabilidade. Existem repartições de probabilidades, as quais estão sujeitas a transformações.

Nas últimas décadas, a evolução mostrou-se como um processo em meio a outros, como os processos deterministas do tipo mecânico (nestes, o espaço da liberdade é zero) e os processos de puro acaso (nos quais o espaço da liberdade é máximo e o grau de determinação é zero). Casuais, por exemplo, são todos os processos que influem na conjunção daqueles genes que formam um novo indivíduo a partir do *genpool* de uma população dada.⁵¹ O grau de casualidade é menor entre aqueles eventos que conduzem, na alternância das gerações, o fluxo dos genes de uma população e os canalizam em uma ou outra direção favorável à conquista (ou à transformação) de um nicho ecológico. Estes eventos ocorrem segundo as leis da teoria da probabilidade ou da estatística. São estes processos não totalmente casuais que Darwin chama de seleção. A seleção não é, então, um simples evento que faz com que o mais forte sobreviva, mas um processo estatístico no qual a própria repartição das probabilidades pode mudar.⁵² A seleção biológica faz parte daquela família de processos que Haken chama de *sinérgicos*.⁵³ Se, por exemplo, numa freeway aumenta a densidade de veículos, cresce também a tendência de que o trânsito se condense ainda mais, e se essa tendência continuar, toda a circulação deve parar. Em tais fenômenos, a repartição das probabilidades muda frequentemente e dentro de um coletivo de eventos forma-se a cada vez outro desenho (Muster, Gestalt).⁵⁴

⁵⁰ BRESCH, C. *Zwischenstufe Leben*. München, 1977. p. 103.

⁵¹ Mayr, E. Op. cit., p.14-33.

⁵² Mayr, E. Op. cit., p.14-33.

⁵³ HAKEN, H., HAKEN-KRELL, M. *Entstehung von biologischen Information und Ordnung*. Darmstadt, 1989.

⁵⁴ BRESCH, C. Op. cit.

O que Spencer e Darwin chamaram de *survival of the fittest* caracteriza-se como um fenômeno estatístico (caindo na competência da teoria da probabilidade). Quem se impõe a longo prazo não é simplesmente o mais forte - força é uma qualidade unidimensional -, mas o que é mais adequado para as condições dadas. Pode-se dizer melhor adaptado, mas sem esquecer-se de que as espécies não apenas se acomodam aos seus nichos ecológicos, como também os moldam, transformando os seus arredores.⁵⁵ O que é mais adequado ou melhor adaptado, depende da situação dada. A aptidão (*fitness*) é uma qualidade coletiva. O grau de adaptação de um indivíduo ao seu nicho é uma função da combinação peculiar de seus caracteres e capacidades.

⁵⁵ ENGELS, E. *Evolution als Anpassung?* Frankfurt, 1989. p.291.

Desta concepção de natureza, em destaque atualmente, pode-se tirar uma conclusão que diz respeito à aplicação da ciência e da técnica. As razões do êxito da sobrevivência não são as megatoneladas, mas a flexibilidade e a diversidade; não é a concorrência, compreendida como luta sangrenta, mas uma mistura criativa entre cooperação e concorrência.

A visão da totalidade e a extrapolação do futuro poderiam, a longo prazo, mostrar-se como condições necessárias à sobrevivência. Dever-se-ia renunciar a estratégias cujas conseqüências são contrárias à conservação de uma biosfera diferenciada, mesmo que isso custasse um certo preço econômico, pois a sobrevivência não é apenas uma questão de força, mas de diversificação e de multiplicidade. Isso nos ensina a biologia evolutiva.

Ernst Ulrich von Weizsäcker, filho do físico e filósofo alemão de mesmo nome, prognóstica que o século vinte e um será o século da ecologia.⁵⁶ Isso significa que a economia não poderá permanecer como um fim em si, mas deverá submeter-se ao fim da conservação da biosfera.

⁵⁶ WEIZSÄCKER, E. U. von. Op. cit., p.9.

Além da urgência prática da obrigação ecológica que temos, esta prognose coincide com a nova visão da natureza que relatamos; se continuarmos absolutizando a idéia do concurso que é subjacente ao nosso sistema econômico e domina o nosso comportamento social, permaneceremos presos ao conceito de natureza do século dezenove. Nem a idéia do liberalismo, nem a filosofia do mais forte são dos nossos tempos. Ambas provêm do século passado e merecem ser superadas ou, ao menos, profundamente revistas.