

Clóvis Cavalcanti (org.)

André Furtado • Andri Stahel • Antônio Ribeiro • Armando Mendes •
Celso Sekiguchi • Clóvis Cavalcanti • Dália Maimon • Darrell Posey •
Elson Pires • Franz Brüseke • Geraldo Rohde • Guilherme Mammana •
Héctor Leis • Henri Acselrad • Josemar Medeiros • José Luis D'Amato
• Maria Lúcia Leonardi • Maurício Tolmasquim • Oswaldo Sevá Filho
• Paula Stroh • Paulo Freire • Peter May • Regina Diniz •
Antônio Rocha Magalhães

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Desenvolvimento e natureza : estudo para uma sociedade sustentável / Clóvis Cavalcanti, organizador. – São Paulo : Cortez ; Recife, PE : Fundação Joaquim Nabuco, 1995.

Vários autores.

ISBN 85-249-0572-7 (Cortez)

1. Desenvolvimento econômico – Aspectos ambientais 2. Ecologia humana 3. Política ambiental I. Cavalcanti, Clóvis.

95-1904


CDD-333.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Desenvolvimento sustentável : Economia ambiental 333.7
2. Sociedade sustentável : Meio ambiente : Economia 333.7

DESENVOLVIMENTO E NATUREZA:

Estudos para uma sociedade sustentável



O PROBLEMA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Franz Josef Brüseke

Desenvolvimento sustentável, *sustainable development* ou *nachhaltige Entwicklung* é um conceito aparentemente indispensável nas discussões sobre a política do desenvolvimento no final deste século. Estações importantes da discussão¹ sobre um conceito alternativo de desenvolvimento foram:

A Contribuição do Clube de Roma: a Tese dos Limites do Crescimento

No ano de 1972 Dennis L. Meadows e um grupo de pesquisadores publicaram o estudo *Limites do crescimento*². No mesmo ano aconteceu a conferência de Estocolmo sobre ambiente humano. Nem a publicação do Clube de Roma, nem a conferência de Estocolmo caíram do céu. Elas foram a consequência de debates³ sobre os riscos da degradação do meio ambiente que, de forma esparsa, começaram nos anos 60, e ganharam no final dessa década e no início dos anos 70 uma certa densidade, que

1. Veja Harborth (1991).

2. Meadows et al. (1972). Vinte anos depois dessa publicação, em 1992, apareceu dos mesmos autores: *Beyond the Limits*. Post Mills, Vermont, Chelsea Green Publishing Co.

3. Veja Carson (1962), Boulding (1966), e Ehrlich & Ehrlich (1972). Veja também a publicação que virou um marco na economia ecológica: Georgescu-Roegen (1971).

possibilitou a primeira grande discussão internacional culminando na Conferência de Estocolmo em 1972. O estudo do Clube de Roma reconhece a importância dos trabalhos anteriores e escreve: "As conclusões que seguem emergiram do trabalho que empreendemos até agora. Não somos, de forma alguma, o primeiro grupo a formulá-las. Nestes últimos decênios, pessoas que olharam para o mundo com uma perspectiva global e a longo prazo, chegaram a conclusões semelhantes" (Meadows, 1972:19). As teses e conclusões básicas do grupo de pesquisadores coordenado por Dennis Meadows (1972:20) são:

1. Se as atuais tendências de crescimento da população mundial — industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais — continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial.
2. É possível modificar estas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que se possa manter até um futuro remoto. O estado de equilíbrio global poderá ser planejado de tal modo que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na Terra sejam satisfeitas, e que cada pessoa tenha igual oportunidade de realizar seu potencial humano individual.
3. Se a população do mundo decidir empenhar-se em obter este segundo resultado, em vez de lutar pelo primeiro, quanto mais cedo ela começar a trabalhar para alcançá-lo, maiores serão suas possibilidades de êxito.

Para alcançar a *estabilidade econômica e ecológica*, Meadows et al. propõem o congelamento do crescimento da população global e do capital industrial; mostram a realidade dos recursos limitados e rediscutem a velha tese de Malthus do perigo do crescimento desenfreado da população mundial. A tese do crescimento zero, necessário, significava um ataque direto à filosofia do crescimento contínuo da sociedade industrial e uma crítica indireta a todas as teorias do desenvolvimento industrial que se basearam nela. As respostas críticas às teses de Meadows et al. surgiram conseqüentemente entre os teóricos que se identificaram com as teorias do crescimento. O prêmio Nobel em Economia, Solow, criticou com veemência os prognósticos catastróficos do Clube de Roma (Solow, 1973 e 1974). Também intelectuais dos países do sul manifestaram-se de forma crítica. Assim Mahbub ul Haq (1976) levantou a tese de que as sociedades ocidentais, depois de um século de crescimento industrial acelerado, fecharam este caminho de desenvolvimento para os países pobres, justificando essa prática com uma retórica ecologista. Essa foi uma argumentação freqüentemente formulada na UNCED no Rio, em 1992, mostrando a continuidade de

divergências e ~~desentendimentos~~ no discurso global sobre a questão ambiental e o desequilíbrio ~~global-econômico~~.

Uma Nova Proposta: Ecodesenvolvimento

Foi o canadense Maurice Strong que usou em 1973 pela primeira vez o conceito de ecodesenvolvimento para caracterizar uma concepção alternativa de política do desenvolvimento⁴. Ignacy Sachs formulou os princípios básicos desta nova visão do desenvolvimento. Ela integrou basicamente seis aspectos, que deveriam guiar os caminhos do desenvolvimento: a) a satisfação das necessidades básicas; b) a solidariedade com as gerações futuras; c) a participação da população envolvida; d) a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; e) a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas, e f) programas de educação. As idéias do ecodesenvolvimento não podem negar a sua relação com a teoria do *self-reliance*, defendida nas décadas anteriores por Mahatma Gandhi ou Julius Nyerere. Ul Haq (1973) e Dieter Senghaas (1977) radicalizaram a argumentação, defendendo a necessidade da dissociação entre os países centrais e os países periféricos, para garantir o desenvolvimento dos últimos. A teoria do ecodesenvolvimento referiu-se inicialmente às regiões rurais da África, Ásia e América Latina; ela ganhou cada vez mais uma visão das inter-relações globais entre subdesenvolvimento e superdesenvolvimento. Uma crítica da sociedade industrial e conseqüentemente uma crítica da modernização industrial como método do desenvolvimento das regiões periféricas viraram parte integrante da concepção do ecodesenvolvimento. Podemos constatar, principalmente nos trabalhos de Ignacy Sachs, mas também de Glaeser & Uyasulu (1984), que os debates sobre o ecodesenvolvimento prepararam a adoção posterior do desenvolvimento sustentável. Sachs usa hoje freqüentemente os conceitos ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável como sinônimos.

A Declaração de Cocoyok

A Declaração de Cocoyok⁵ é resultado de uma reunião da UNCTAD (Conferências das Nações Unidas sobre Comércio-Desenvolvimento) e do UNEP (Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas) em 1974. Ela

4. Veja também a contribuição de Sachs (1976:41-65).

5. Declaração de Cocoyok (1974), publicada em: BMZ (org.) (1975), *Entwicklungspolitik Materialien* n° 49, Bonn, p. 19.

contribuiu para a discussão sobre desenvolvimento e meio ambiente, destacando as seguintes hipóteses: a) a explosão populacional tem como uma das suas causas a falta de recursos de qualquer tipo; pobreza gera o desequilíbrio demográfico; b) a destruição ambiental na África, Ásia e América Latina é também o resultado da pobreza que leva a população carente à superutilização do solo e dos recursos vegetais; c) os países industrializados contribuem para os problemas do subdesenvolvimento por causa do seu nível exagerado de consumo. Não existe somente um mínimo de recursos necessários para o bem-estar do indivíduo; existe também um máximo. Os países industrializados têm que baixar seu consumo e sua participação desproporcional na poluição da biosfera.

O Relatório Dag-Hammarskjöld (1975)

As posições de Cocoyok foram aprofundadas no relatório final de um projeto da Fundação Dag-Hammarskjöld com participação de pesquisadores e políticos de 48 países. O UNEP e mais treze organizações da ONU contribuíram. Este relatório aponta, e ultrapassa outros documentos até então, para a problemática do abuso de poder e sua interligação com a degradação ecológica. Assim, ele mostra que o sistema colonial concentrou os solos mais aptos para a agricultura na mão de uma minoria social e dos colonizadores europeus. Grandes massas da população original foram expulsas e marginalizadas, sendo forçadas a usar solos menos apropriados. Isso levou na África do Sul⁶, no Marrocos e em inúmeros outros lugares à devastação de paisagens inteiras. O Relatório Dag-Hammarskjöld divide com a Declaração de Cocoyok o otimismo que se baseia na confiança de um desenvolvimento a partir da mobilização das próprias forças (*self-reliance*). O radicalismo dos dois documentos expressa-se na exigência de mudanças nas estruturas de propriedade no campo, esboçando o controle dos produtores sobre os meios de produção. Os dois relatórios dividem também o fato da sua rejeição ou omissão pelos governos dos países industrializados e dos cientistas e políticos conservadores. O fracasso de várias experiências com modelos de desenvolvimento à base da *self-reliance*, como na Tanzânia ou, de forma dramática, no Camboja e a crescente relativização da experiência chinesa fortaleceram ainda mais esta reação.

6. Veja Dunning (1990).

Sustentabilidade como Estratégia de Desenvolvimento: o Relatório Brundtland

“Desenvolvimento sustentável é desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades”⁷. O Relatório Brundtland é o resultado do trabalho da Comissão Mundial (da ONU) sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED). Os presidentes desta comissão eram Gro. Harlem Brundtland e Mansour Khalid, daí o nome do relatório final. O relatório parte de uma visão complexa das causas dos problemas sócio-econômicos e ecológicos da sociedade global. Ele sublinha a interligação entre economia, tecnologia, sociedade e política e chama também atenção para uma nova postura ética, caracterizada pela responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os membros contemporâneos da sociedade atual. O relatório apresenta uma lista de medidas a serem tomadas no nível do Estado nacional. Entre elas: a) limitação do crescimento populacional; b) garantia da alimentação a longo prazo; c) preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; d) diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis; e) aumento da produção industrial nos países não-industrializados à base de tecnologias ecologicamente adaptadas; f) controle da urbanização selvagem e integração entre campo e cidades menores; g) as necessidades básicas devem ser satisfeitas. O Relatório Brundtland define também metas a serem realizadas no nível internacional, tendo como agentes as diversas instituições internacionais. Aí ele coloca: h) as organizações do desenvolvimento devem adotar a estratégia do desenvolvimento sustentável; i) a comunidade internacional deve proteger os ecossistemas supranacionais como a Antártica, os oceanos, o espaço; j) guerras devem ser banidas; k) a ONU deve implantar um programa de desenvolvimento sustentável.

Em comparação com as discussões nos anos 70 (Declaração de Cocoyok, Relatório Dag-Hammarskjöld) mostra o relatório da comissão Brundtlandt um grau elevado de realismo. Ele nem propaga a dissociação ou a estratégia da *self-reliance* nem a despedida do crescimento econômico. Interesses “nacionais” ele toca com cuidado e mantém sempre um tom diplomático, provavelmente uma das causas da sua grande aceitação depois de ser publicado. Todavia, a crítica à sociedade industrial e aos países industrializados tem em comparação com os documentos internacionais anteriores (Cocoyok, Dag-Hammarskjöld) um espaço bastante diminuído.

7. Ver Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (1987), *Unsere gemeinsame Zukunft*. Volker Hauff Greven, p. 46.

O Relatório Brundtland define ou pelo menos descreve o nível do consumo mínimo partindo das necessidades básicas, mas é omissa na discussão detalhada do nível máximo de consumo (e de uso de energia etc.) nos países industrializados. O Relatório Brundtland quer crescimento tanto nos países não-industrializados quanto nos países industrializados. Além do mais, ele torna a superação do subdesenvolvimento no hemisfério sul dependente do crescimento contínuo nos países industrializados. Como esta posição casa com a crítica do desenvolvimento do ponto de vista ecológico fica mais do que duvidoso⁸.

A UNCED no Rio em 1992

Em junho de 1992 reuniram-se no Rio mais de 35 mil pessoas, entre elas 106 chefes de governos, para participar da conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED). O Relatório do Worldwatch Institute de 1993⁹ critica os resultados dessa conferência: "Apesar do interesse mundial mais intenso pelo futuro do planeta, a conferência da ONU não correspondeu nem às esperanças e nem às expectativas com ela ligadas. Muitos problemas surgiram em consequência da pressão da delegação dos Estados Unidos em favor da eliminação das metas e dos cronogramas para a limitação da emissão de CO₂ do acordo sobre o clima; assim este foi degradado para uma declaração de boas intenções. Também a convenção sobre a proteção da biodiversidade teve alguns pontos fracos; o mais grave foi a falta da assinatura dos Estados Unidos"¹⁰. Apesar dessas restrições, documentou a UNCED o crescimento da consciência sobre os perigos que o modelo atual de desenvolvimento econômico significa. A interligação entre o desenvolvimento sócio-econômico e as transformações no meio ambiente, durante décadas ignorada, entrou no discurso oficial da maioria dos governos do mundo.

Rumo a uma Nova Teoria do Desenvolvimento?

O conceito de desenvolvimento sustentável tem uma conotação extremamente positiva. Tanto o Banco Mundial, quanto a UNESCO e outras

8. Uma reação crítica apresenta as contribuições de Braun (1990), Hein (1990), Mármora (1990) e Trainer (1990).

9. Worldwatch Institute Report (1993). A edição original apareceu no mesmo ano: Worldwatch Institute Report (1993). *State of the World 1993*. Nova York, W. W. Norton & Company.

10. Worldwatch Institute Report 1993, p. 12 (ed. alemã; trad. do autor)

entidades internacionais adotaram-no para marcar uma nova filosofia do desenvolvimento que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica. Esse tripé virou fórmula mágica, que não falta em nenhuma solicitação de verbas para projetos da natureza mais variada no campo eco-sócio-econômico dos países e regiões do nosso "velho" Terceiro Mundo¹¹. O conceito desenvolvimento sustentável sinaliza uma alternativa às teorias e aos modelos tradicionais do desenvolvimento, desgastadas numa série infinita de frustrações. E não eram poucas as teorias que queriam esclarecer as causas do subdesenvolvimento. Lembramo-nos rapidamente: a) da teoria do subconsumo (Luxemburgo); b) da teoria do exército industrial de reserva (Sternberg); c) da teoria dos monopólios mundiais (Lênin); das contribuições subseqüentes de Baran, Bettelheim, Amin, Palloix, Sweezy; d) da teoria da dependência¹², representada de um lado por Sunkel, Furtado, Jaguaribe etc. e, por outro, por Frank, dos Santos, Córdova, Cardoso, Ianni etc.; lembremo-nos que nesse contexto desenvolveu-se a discussão da teoria do capitalismo periférico (Senghaas) e da heterogeneidade estrutural¹³. Não vamos ignorar também: e) a teoria da causação circular-cumulativa (Myrdal); f) a teoria da modernização, respectivamente, do desenvolvimentismo (Hirschman, Prebish, Knakal, Pinto etc.); g) a teoria do câmbio desigual (Amin, Emmanuel, Mandel etc.) e, finalmente, h) a teoria do mercado mundial capitalista (Bosch, Schöller).

O julgamento sobre uma teoria do desenvolvimento depende essencialmente das expectativas com que ligamos teorias e sua aplicação empírica. Isto é o ponto de partida que já pode separar os ânimos. Nós esperamos que isso separe-nos de forma clara do pessimismo macroteórico, que se confronta da mesma maneira com a crítica de ser modista como as tentativas recentes de uma reformulação de uma teoria do desenvolvimento global —, apesar da perda de plausibilidade das grandes teorias sociais, o seguinte:

11. Segundo alguns autores, o Terceiro Mundo desapareceu junto com o muro de Berlim e a dissolução do Segundo e Primeiro Mundo. Veja, por exemplo: Menzel (1992). Ficaram os problemas da maioria das populações na África, Ásia e América Latina.

12. Veja-se, por exemplo: Cardoso & Faletto (1970), Frank (1969), Marini (1973), Warren (1973), Kay (1975), Amin (1973), Córdova (1974) e Tenorio (1975). Uma visão bastante completa acerca das discussões sobre a teoria da dependência encontra-se em Kay (1989).

13. Nohlen e Sturm examinaram o conceito de heterogeneidade estrutural e descobriram nada menos do que onze definições diferentes. Apesar do emprego difuso deste conceito, vemos aqui uma chance de partir para um desdobramento teórico melhor, pois as teorias sobre a heterogeneidade estrutural desenvolveram uma noção da *desestruturação*, que pode servir como ponto de partida para uma abordagem da *desestruturação*, bastante frutífera para o melhor entendimento do colapso da modernização industrial em vastas partes do mundo. Veja Nohlen & Sturm (1982).

uma teoria do desenvolvimento tem que: a) contribuir para a interpretação sistemática do desenvolvimento social; b) tem que demonstrar seu valor heurístico nos estudos de casos; c) deve na base da sua coerência interna servir para orientar a ação social com sentido numa situação que seria menos transparente sem a existência dessa teoria.

Não pode ser o objetivo tentar *provar* a praticabilidade de uma perspectiva teórica no exemplo da Amazônia ou dos Trópicos Úmidos em geral. Também não pode ser o nosso objetivo defender uma teoria para a qual Brasil ou Amazônia possui meramente o papel de objeto de demonstração. É simplesmente impossível desenvolver longe das realidades uma teoria que esperasse somente a sua prova. E isto porque a verificação de uma teoria é impossível¹⁴. Mas ela tem que ser construída de maneira que admita a sua falseabilidade. Para examinar-se uma teoria, ela tem que se confrontar com o procedimento de falsificação — se ela sobrevive a este procedimento, e desdobra além disso força heurística, mantemos a teoria. De nenhuma maneira podemos escapar do problema da dedução como não podemos evitar a necessidade de uma hipótese inicial ou pelo menos de uma idéia brilhante. “Entre a determinação dos princípios máximos através da escolha, da análise da ciência ou de uma simples afirmação, não existe — em relação à função do sistema teórico ideal — nenhuma diferença. Sem dúvida, o cientista confronta com fatos emergentes suas teses mais ou menos gerais na forma de hipóteses” (Horkheimer, 1968:141).

Quem acompanha as tentativas de interpretar os acontecimentos regionais na Amazônia à base de teorias complexas, confronta-se com a inadequação aparente entre o esforço conceitual e a essência empírica da análise. Tanto Bunker (1985), como Altvater (1987) e Costa (1989), para mencionar os trabalhos que são no nosso contexto mais importantes, experimentam nas suas argumentações com reflexões altamente teóricas, que, muitas vezes, e sem prejudicar o valor do trabalho, contrastam com as passagens empíricas.

O contraste entre teoria e empiria nos trabalhos mais recentes sobre a Amazônia não vem por acaso; ele é a expressão do movimento de procura

14. “Ora, em minha concepção não existe tal coisa como a indução. Portanto, é logicamente inadmissível a inferência de teorias a partir de enunciados singulares que são ‘verificados pela experiência’. As teorias não são nunca, pois, verificáveis empiricamente [...] Contudo, admitirei como empírico ou científico, certamente, um sistema somente se ele for suscetível de ser testado pela experiência. Estas considerações sugerem que se deve considerar como critério de demarcação crítica não a verificabilidade ou a falseabilidade de um sistema. Em outras palavras, não exigirei de um sistema científico que ele seja suscetível de ser demonstrado positivamente, de uma vez por todas, mas exigirei que sua forma lógica seja tal que ele possa ser demonstrado, por meio de testes empíricos, em um sentido negativo: ‘deve ser possível refutar pela experiência um sistema científico empírico’” (Popper, 1971).

de explicações que as teorias conhecidas não mais fornecem. Qual é a contribuição da teoria de dependência para o entendimento da destruição da floresta tropical? Este problema, junto com a desestruturação sócio-econômica, são, nessa grandeza, problemas novos e integrados em estruturas dinâmicas com uma complexidade crescente, que as teorias conhecidas não mais alcançam. Elas somente aparentam ser teorias mais perto da realidade porque já entraram no panteão das teorias científicas. Os teóricos da dependência do Brasil calaram-se há mais de uma década sobre a crise estrutural que está ameaçando quebrar a espinha dorsal da sociedade brasileira. Menzel e outros discutem há anos abertamente sobre as lacunas das teorias do desenvolvimento dos anos 60 e 70. Propostas desenvolvidas no contexto da teoria da dependência, como o conceito da dissociação, combinaram, numa certa fase histórica, mais com os interesses *nacionais* da fase pós-colonial depois da Segunda Guerra Mundial do que contribuíram para a análise do desenvolvimento real. São lacunas que se manifestaram com mais nitidez ainda depois do colapso do socialismo à la União Soviética e o fim da confrontação militar entre as superpotências. Falar sobre imperfeições das teorias do desenvolvimento inclui obviamente a integração de elementos teóricos bem-sucedidos. A crise do endividamento, por exemplo, significa, sim, a transferência de capital para as metrópoles. Teorias de acumulação e teorias sobre os desequilíbrios da economia mundial têm a sua função, devem ser mantidas e ampliadas¹⁵.

Nas circunstâncias atuais, marcadas pela tentativa secular e pelo fracasso da industrialização não-capitalista, o desdobramento de uma polêmica apontando deficiências parece mais fácil do que a reconstrução de alternativas teóricas e práticas do desenvolvimento. Governos e candidatos ao governo abraçam ainda com a coragem dos desorientados a idéia da modernização, nem perceber que o modelo da industrialização tardia é capaz de modernizar alguns centros ou setores da economia, mas incapaz de oferecer um modelo de desenvolvimento equilibrado da sociedade inteira. A modernização, não acompanhada da intervenção do Estado racional e das correções partindo da sociedade civil, desestrutura a composição social, a economia territorial, e seu contexto ecológico. Por isso, necessitamos de uma perspectiva multidimensional, que envolva economia, ecologia e política ao mesmo tempo. Isso, no fundo, é o ponto de partida da teoria do desenvolvimento sustentável. Apesar da sua estrutura ainda inacabada, aponta este conceito na direção certa. Quem não quiser se perder no caminho, precisa mais do que boa vontade, ou financiamento externo; precisa de ciência.

15. Neste campo destacam-se os trabalhos de Ilmar Altvater.

Referências Bibliográficas

- ALTVATER, Elmar (1987). *Sachzwang Weltmarkt. Verschuldungskrise, blockierte Industrialisierung, ökologische Gefährdung — der Fall Brasilien*. Hamburgo, VSA.
- AMIN, Samir (1973). *Le développement inégal — Essay sur les formations sociales du capitalisme périphérique*. Paris, Minuit.
- BOULDING, Kenneth E. (1966). "The economics of the coming spaceship earth". In: JARRET, H. (org.). *Environmental quality in a growing economy*. Baltimore.
- BRAUN, G. (1990). "The poverty of development concepts". In: *Economics. A biannual collection of recent German contributions to the field of economics*. Tübingen, pp. 54-66.
- BUNKER, Stephen G. (1985). *Underdeveloping the Amazon. Extraction, unequal exchange and the failure of the Modern State*. Chicago e Londres, University of Chicago Press.
- CARDOSO, Fernando Henrique & FALETTO, Enzo (1970). *Dependência e desenvolvimento na América Latina*. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara.
- CARSON, Rachel (1962). *Silent spring*. Boston.
- CÓRDOVA, Armando (1974). *El capitalismo subdesarrollado de André Gunder Frank*. Caracas, UCV.
- COSTA, Francisco de Assis (1989). *Amazonien — Bauern, Märkte und Kapitalakkumulation. Entstehung und Entwicklung der Strukturen Kleinbäuerlicher Produktionen im brasilianischen Amazonasgebiet*. Saarbrücken, Fort Lauderdale.
- DURNING, A. B. (1990). "Apartheid's environmental toll". *Worldwatch Paper*, 95, Washington.
- EHRlich, Anne & EHRlich, Paul (1972). *Bevölkerungswachstum und Umweltkrise — Die Ökologie des Menschen*. Frankfurt [Em inglês: *Population, resources, environment*. São Francisco, Freeman.]
- FRANK, André Gunder (1969). *Capitalism and underdevelopment in Latin America*. Nova York, Monthly Review Press.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.
- GLAESER, B. & UYASULU, V. (1984). "The obsolescence of ecodevelopment?". In: GLAESER, B. (org.). *Ecodevelopment: concepts, projects, strategies*. Oxford, Pergamon.
- HAAQ, Mahbub ul (1976). *The poverty curtain — choices for the Third World*. Nova York.
- HARBORTH, Hans-Jürgen (1991). *Dauerhafte Entwicklung statt globaler Seltenerstörung-Eine Einführung in das Konzept des "sustainable development"*. Berlin, Edition Sigma.
- HEIN, W. (1990). "Umwelt und Entwicklungstheorie-Ökologische Grenzen der Entwicklung in der Dritten Welt?" *Nord-Süd-Aktuell*, Hamburgo, ano IV, nº 1, pp. 37-52.
- HORKHEIMER, Max (1968). "Traditionelle und Kritische Theorie". In: *Kritische Theorie II*, Hrsgg. von Alfred Schmidt, Frankfurt a. M., Fischer.
- KAY, Cristóbal (1989). *Latin American theories of development and underdevelopment*. Londres, Routledge.
- KAY, Geoffrey (1975). *Development and underdevelopment: a marxist analysis*. Londres, The Macmillan Press.
- MARINI, Ruy Mauro (1973). *Dialética de la dependencia*. México, Era.
- MÁRMORA, L. (1990). "Ökologie als Leitbild der Nord-Süd Beziehungen: Club of Rome/Brundtland-Kommission/Erdpolitik". *Peripherie*, nº 3140, pp. 100-26.
- MEADOWS, Dennis L., MEADOWS, Donella H., RANDERS, Jörgen & BEHRENS, William W. (1972). *Limites do crescimento — um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade*. São Paulo, Perspectiva. [Em inglês: *The limits to growth*.]
- MINZEL, Ulrich (1992). *Das Ende der Dritten Welt und das Scheitern der großen Theorie*. Frankfurt, Suhrkamp.
- NOHLEN, D. & STURM, R. (1982). "Über das Konzept der strukturellen Heterogenität". In: NOHLEN, D. & NUSCHELER, F. (orgs.). I (1982-1984). *Handburch der Dritten Welt*. Hamburgo, Hoffmann und Campe, 8 vols.
- POPPIER, Karl R. (1971). *Logik der Forschung*. Tübingen, Mohr Tübingen.
- RELATÓRIO Dag-Hammarskjöld (1975, 1976). "Was tun? Plädoyer für eine andersartige Entwicklung". *Friedensanalysen*, 3-4, Frankfurt.
- NATHIS, Ignacy (1976). "Environment and styles of development". In: MATTHEWS (org.) *Outer limits and human needs. Resources and environmental issues on development strategies*. Uppsala, Dag-Hammarskjöld Foundation.
- RENCHHAAS, Dieter (1977). *Weltwirtschaftsordnung und Entwicklungspolitik — Plädoyer für Dissoziation*. Frankfurt, Suhrkamp.

- SOLOW, R. M. (1973). "Is the end of the world at hand?" *Challenge*, 16, March-April, pp. 39-50.
- _____. (1974). "The economics of resources or the resources of economics". *American Economic Review*, 64, May, pp. 1-14.
- TENORIO, J. R. Nuñez (1975). "Crítica a la teoría del modo de producción capitalista dependiente". *Desarrollo Indoamericano*, nº 28, ano 9, abr., pp. 65-9.
- TRAINER, T. (1990). "A rejection of the Brundtland Report". IFDA-Dossier, nº 77, mai.-jun.
- WARREN, Bill (1973). "Imperialism and capitalist industrialization". *New Left Review*, nº 81, set.-out., pp. 3-44.
- WELTKOMMISSION für Umwelt und Entwicklung (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft*. Volker Hauff Greven.
- WORLDWATCH Institute Report (1993). *Zur Lage der Welt 1993*. Frankfurt, Fischer.

3

MUDANÇAS DE PARADIGMA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO

Geraldo Mário Rohde

1. Introdução

O século XX produziu eventos extraordinários na teoria do conhecimento e nos paradigmas científicos. Seu início foi marcado pela invasão das desordens nas ciências ditas "duras" (ou ainda, "deterministas", "termodinâmicas" etc.) e a inclusão das noções de probabilidade, incerteza e risco em diversas disciplinas. O findar de nosso século assiste ao definhamento do paradigma cartesiano-newtoniano, substituído por uma visão de mundo integradora, sistica, conjuntiva e holística. O mundo mecanicista-euclidiano é hoje uma metáfora de museu, uma ideologia que só se sustenta pela força gerada pela tecnociência instrumentalizadora, utilizada pelos detentores do poder político.

As chamadas ciências ambientais se espremem em vazios epistemológicos entre as ciências naturais e sociais, adjetivam disciplinas existentes e provocam a necessidade da interdisciplinaridade. Mesmo dentro da estreita visão economicista atual é perfeitamente possível discernir quatro fatores principais que tornam a civilização contemporânea claramente insustentável a médio e longo prazo:

- crescimento populacional humano exponencial;
- depleção da base de recursos naturais;

- sistemas produtivos que utilizam tecnologias poluentes e de baixa eficácia energética;
- sistema de valores que propicia a expansão ilimitada do consumo material.

Os cientistas que estudam o meio ambiente podem apontar fatos ainda bem mais graves e profundos sobre o sistema atual, insustentado, decorrente do dogma fundamental da teoria econômica vigente, a saber, o crescimento econômico a qualquer custo:

- o crescimento contínuo e permanente em um planeta finito;
- a acumulação, cada vez mais rápida, de materiais, energia e riqueza;
- a ultrapassagem de limites biofísicos;
- a modificação de ciclos biogeoquímicos fundamentais;
- a destruição dos sistemas de sustentação da vida;
- a aposta constante nos resultados da tecnociência para minimizar os efeitos causados pelo crescimento.

A passagem do atual mundo desintegrado para um em que o desenvolvimento seja sustentado (com sua implícita melhoria da qualidade de vida) exige radical migração da situação presente de insustentabilidade planetária para outro modelo civilizatório. Semelhante transição depende, em grande parte, de mudanças profundas na teoria do conhecimento e nas ciências em geral. Além disso, os princípios, premissas e pressuposições básicas das ciências — seus paradigmas, enfim — têm sinalizações muito importantes em termos de direcionamento da abordagem econômica de uma sociedade sustentada.

Desta maneira, a investigação das fronteiras das ciências, suas teorias e seus novos paradigmas emergentes constituem tarefa básica, premissa fundamental para determinar a nova visão de mundo necessária para realizar o pretendido desenvolvimento sustentado (Ely, 1992), uma vez que a situação de insustentabilidade foi baseada e é consequência, em grande parte, de paradigmas ultrapassados:

1. cartesiano-newtoniano causalista;
2. mecanicista-euclidiano reducionista;
3. antropocentrista.

2. Mudanças de Paradigmas

A abordagem das mudanças de paradigmas como objeto de investigação, tal como foi realizada no clássico *A estrutura das revoluções científicas*

(Kuhn, 1975) é tarefa desenvolvida por vários autores, que estendem o conceito de paradigma como escala de cosmovisão, incluindo questões sociais e políticas.

Dentre os vários trabalhos que tematizam as mudanças de paradigmas, destacam-se — pela fundamentação possível da questão da sustentabilidade — os seguintes:

- *Os filósofos e as máquinas 1400-1700* (Rossi, 1989);
- *O tao da Física* (Capra, 1985);
- *O ponto de mutação* (Capra, 1986);
- *Subdoria incomum* (Capra, 1990);
- *A irreversível aventura do planeta Terra* (Rohde, 1992).

Os diversos campos do conhecimento que realizaram importantes mudanças paradigmáticas em período recente ou que tiveram teorias revolucionárias que apontam para paradigmas emergentes são registradas a seguir, tendo como referência as obras mais importantes que lhes dizem respeito ou aquelas existentes em língua portuguesa.

3. Campo da Teoria do Conhecimento

3.1 Teoria da auto-organização

A teoria da auto-organização (Varela, 1979; Maturana & Varela, 1993; Thompson, 1990) subverte completamente a idéia de causalidade mecânica, abrindo nova perspectiva para uma nova ontologia (Cirne-Lima, 1993), com visão alternativa sobre o problema da contingência. De fato, esta tentativa filosófica pretende fazer frente à situação intransponível que Immanuel Kant (1724-1804) deixou na teoria do conhecimento, em termos de uma Razão unitária, autônoma e livre, que deve objetificar as coisas do mundo para poder conhecê-las em suas relações causais. A fundamentação das relações na teoria da auto-organização é feita sempre tendo em vista a recursividade entre um sistema dinâmico e seu ambiente.

3.2 Um novo método

Decorridos 340 anos desde que o filósofo francês René Descartes (1596-1650) publicou o seu famoso *Discurso do Método* (1637), um novo Método (Morin, 1977, 1980, 1986 e 1991) aparece, com a proposta de um saber conjuntivo e articulador, com a necessidade da enciclopédia, o apreender

a articular pontos de vista disjuntos do saber em um ciclo ativo. A visão deste novo paradigma parte da idéia de organização ativa como sinônimo de reorganização permanente. A raiz "re" física representa uma categoria fundamental e mereceria, conforme Morin, ser conceitualizada do modo mais radical, pois está em *autos* e *óikos*, pois estes últimos são reorganizadores, regeneradores e recorrentes: repetir, reorganizar, reproduzir, reciclar, retornar, rememorar, recomeçar, refletir, revolver, reusar etc.

A obra (até setembro de 1994) é composta pelos livros:

- *O Método I* (Morin, 1977);
- *O Método II* (Morin, 1980);
- *O Método III* (Morin, 1986);
- *O Método IV* (Morin, 1991).

3.3 Paradigma holístico

O paradigma holístico afirma a *inseparabilidade* de todas as coisas e procura eliminar o discurso e a prática dualistas. Apenas a holologia, ou seja, a "obtenção ou o desenvolvimento de uma compreensão clara e de uma interpretação correta da não-dualidade, pelos meios clássicos ligados ao pensamento discursivo" (Weil, 1987a:7) é passível de ser abordada, uma vez que a holopraxia requer o acesso mediante experiência individual e particular. A bibliografia que apresenta o paradigma holístico, realizada após o clássico *O fantasma da máquina* (Koestler, 1969), é numerosa:

- *A neurose do paraíso perdido* (Weil, 1987);
- *Nova linguagem holística* (Weil, 1987a);
- *Introdução à visão holística* (Crema, 1988);
- *Viver holístico* (Pietroni, 1988);
- *Holística: uma nova visão e abordagem do real* (Weil, 1990);
- *A linguagem dos deuses* (Farjani, 1991);
- *O novo paradigma holístico* (Brandão & Crema, 1991);
- *A arte de viver em paz* (Weil, 1993).

4. Campo Sistemico

Ecologia energética ("EMERGIA")

A ecologia energética modeladora, baseando-se em conceitos cibernéticos e sistêmicos (White et al., 1992), desemboca, já na década de 70, na definição de energia, ou seja, na quantidade de energia multiplicada por uma transformidade que se relaciona com a qualidade da energia em questão. Inicialmente ocupando-se de ecossistemas "naturais", passando pelos agrossistemas, os modelos de energia chegaram, em pouco tempo, a integrar as ações humanas e os seus imensos impactos ao meio ambiente, locais ou globais.

A abordagem energética oferece subsídios revolucionários no sentido de uma correta avaliação dos valores atribuídos a processos e recursos naturais, tarefa que a chamada economia "neoclássica" nunca conseguiu desempenhar a contento, nem de maneira extremamente precária.

Algumas obras básicas disponíveis no Brasil são as seguintes:

- *Ambiente, energia y sociedad* (Odum, 1980);
- *Systems ecology* (Odum, 1983);
- *Energy basis for man and nature* (Odum & Odum, 1981);
- *Ecologia* (Odum, 1988).

5. Campo Matemático

5.1 Caos e fractais

Observando a Natureza e o Cosmos pela geometria tradicional verifica-se que a simetria estrutural se dá em todo o Universo, desde as partículas elementares até as estruturas cósmicas mais complexas, como os buracos negros. Os observadores dualistas sempre opuseram à ordem a desordem, o irregular, o caos. Ao contrário, o caos não é o lado irregular da Natureza, mas uma generalização do comportamento universal da complexidade. Os fractais (Mandelbrot, 1977) são a "geometria da Natureza", a simetria através das escalas de observação. "A tese de Mandelbrot é de que as complexidades não existem no contexto da geometria euclidiana tradicional. Como fractais, as estruturas ramificantes podem ser descritas com transparente simplicidade, com apenas algumas informações" (Gleick, 1990:104).

A base informacional disponível sobre o caos e os fractais está situada, principalmente, em:

- *The fractal geometry of nature* (Mandelbrot, 1977);
- *The science of fractal images* (Peitgen & Saupe, 1988);

- *Caos, a criação de uma nova ciência* (Gleick, 1990);
- *Clima e excepcionalismo* (Monteiro, 1991).

5.2 Teoria da catástrofe

A teoria da catástrofe (Arnold, 1989) fornece um método universal para o estudo de transições por saltos, descontinuidades e súbitas mudanças qualitativas, que a análise newtoniana, baseada em processos suaves e contínuos, não possui capacidade de focar. “Catástrofes são mudanças súbitas e violentas, representando respostas descontínuas de sistemas com variações suaves nas condições externas” (Arnold, 1989:19). Até o presente momento, os resultados da teoria de Ren Thom já foram aplicados em campos como o estudo dos batimentos cardíacos, ótica física e geométrica, embriologia, hidrodinâmica, geologia, psicologia experimental, lingüística e às partículas elementares.

6. Campo Físico

Holograma e ordem implicada

O físico David Bohm (1971) afirma que o holograma é um ponto de partida para uma nova descrição da realidade: a ordem implicada (1991). A realidade convencional física (“clássica”) focaliza manifestações secundárias explicadas das coisas e não a sua essência ou fonte. Implicar é explicar, implícito. A implicação faz parte, igualmente, da teoria da auto-organização e da ontologia que a põe como premissa. “O paradigma holográfico e outros paradoxos” (Wilber, 1991) mostra que a organização do Universo, bem como a natureza da mente humana, pode ter sua realidade primária (implicada) como um domínio de frequências — um holograma, portanto — em que qualquer pedaço pode reconstituir a imagem inteira.

7. Campo Geológico

Teoria da tectônica de placas

A “nova tectônica global” constitui uma explicação coerente e sistêmica da dinâmica do planeta Terra e foi a única *revolução paradigmática* do tipo *kuhniano* consciente de si mesma. Seus protagonistas *sabiam* o que

estava acontecendo, o que levou J. Tuzo Wilson a proclamar a revolução nas geociências no Congresso Internacional de Geologia em Praga (1968). De fato, além de a chamada “tectônica de placas” ser a primeira teoria a explicar o comportamento cinemático, físico e geológico da crosta terrestre como um sistema coerente e unitário, ela provocou verdadeira unificação epistemológica no campo das geociências.

Algumas obras sobre a tectônica global:

- *Deriva continental y tectónica de placas* (*Scientific American* & Tuzo Wilson, 1974);
- *The way the Earth works* (Wyllie, 1976);
- *A Terra — nova geologia global* (Wyllie, 1985);
- *Geo-história — a evolução global da Terra* (Ozima, 1991).

8. Campo Biológico

8.1 Teoria de Gaia

A chamada “hipótese” Gaia é um novo olhar sobre o fenômeno precariamente — chamado “vida” na Terra, com a idéia de que a Terra está viva. A primeira afirmativa nesse sentido partiu do geólogo James Hutton, em 1785, em uma palestra efetuada na Royal Society de Edimburgo. O conceito de Gaia, ou Mãe-Terra, como diziam os gregos, é na visão moderna a abreviatura da biosfera considerada como um mecanismo de regulação automática, com a capacidade de manter saudável nosso planeta, controlando o meio físico e químico.

A grande mudança paradigmática de Gaia frente à evolução biológica “clássica” consiste em que, nesta última, a vida adapta-se, de maneira mais ou menos passiva, ao mundo físico; já em Gaia a evolução vital interage e literalmente — molda o meio físico, entrando em cena a parte biológica responsável pelo controle planetário: os microorganismos.

Os quatro principais livros que tratam sobre esta revolução paradigmática são os seguintes:

- *Gaia* (Lovelock, 1987);
- *As eras de Gaia* (Lovelock, 1988);
- *Microcosmos* (Margulis & Sagan, 1990);
- *O despertar da Terra* (Runnel, 1991).

8.2 Dois novos contratos

Desde que Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) escreveu seu *Contrato Social* (1762) para reger as relações políticas entre os seres humanos, a História continuava cega à Natureza. Mas agora os “tempos históricos, tempos biológicos” (Tiezzi, 1988) impõem nova situação de abordagem. A história global entra na Natureza, a natureza global entra na História. Eis dois novos diplomas normativos necessários, o contrato natural (Serres, 1991) e o contrato animal (Morris, 1990).

O contrato natural propõe uma nova ética que elimine o estado de guerra com a Natureza, “um novo pacto, um novo acordo prévio, que devemos fazer com o inimigo objetivo do mundo humano: o mundo tal como está. Guerra de todos contra tudo” (Serres, 1991:25).

Partindo do fato de que não somos, os seres humanos, uma espécie rara, porém, sem sombra de dúvida, somos uma espécie ameaçada, é possível identificar o maior crime de lesa-humanidade: o rompimento do contrato animal. “A base deste contrato é que cada espécie deve limitar seu crescimento populacional o suficiente para permitir que outras formas de vida coexistam com ela” (Morris, 1991:12). O aspecto humano do contrato animal é que não há nada a ganhar na superpopulação, a não ser a miséria.

9. Princípios Científicos para a Sustentabilidade

A possibilidade da construção de uma sustentabilidade deve levar em conta os princípios extraídos dos recentes avanços nos paradigmas e teorias científicas, uma vez que a insustentabilidade atual foi resultante, em grande parte, do conhecimento — superado — anterior, inadequado, de convivência com o meio ambiente. Os princípios filosófico-científicos, emergentes dos novos paradigmas e teorias, que podem — tentativamente — compor a base para a construção da sustentabilidade, são os seguintes:

- contingência;
- complexidade;
- sistêmica;
- recursividade;
- conjunção;
- interdisciplinaridade.

É importante ressaltar que estes princípios, conforme anteriormente registrado, são extraídos da área da teoria do conhecimento e dos novos

paradigmas científicos e, portanto, constituem parte do aparato conceitual disciplinar para uma abordagem sustentável. Princípios éticos, sociais (por exemplo, ver Ely, 1992:199-200) e econômicos deverão igualmente entrar na formação das novas propostas de desenvolvimento da Sociedade.

9.1. Princípio de contingência

O princípio de contingência refere-se à possibilidade ontológica do novo não-necessário, do diferente contraditório, constituindo o contexto filosófico da teoria da auto-organização. No campo científico, a contingência assume a forma das “propriedades emergentes” dos sistemas — principalmente vivos — que não estão previstas pelo somatório particular das partes que os compõem. A implicação está contida neste princípio, sendo contraponto à explicação mecânica.

9.2. Princípio de complexidade

O princípio de complexidade atual opõe-se ao reducionismo praticado de forma generalizada pelas ciências, tendo — ainda — que fornecer um bunces para uma Razão aberta, que reformule a evolução do fechamento racional simplificador anterior. A complexidade deve fazer frente à irracionalidade e a racionalidade, às racionalizações, incerteza e ambigüidade.

A complexidade traz embutida a necessidade de associar o objeto ao seu ambiente, de ligar o objeto ao seu observador e a desintegração do elemento simples. Para uma abordagem detalhada do paradigma da complexidade, ver Morin (1982:248-50).

9.3. Princípio de sistêmica

O princípio de sistêmica engloba a perspectiva cibernética, a abordagem holística quanto à totalidade, além de incluir aspectos sobre autonomia e integração. A sistêmica tem relação com a complexidade, com a recursividade e com a energia.

9.4. Princípio de recursividade

O princípio de recursividade baseia-se no paradigma “re” e está presente nas ciências, na auto-organização, no novo método, no holismo,

na emergência e no caos-fractais. A recursividade põe a organização ativa como sinônimo de reorganização permanente.

9.5. Princípio de conjunção

O princípio de conjunção é o contraponto teórico e prático da disjunção mecânico-causalista anterior, ou seja, a articulação dos campos do conhecimento, dos saberes e das abordagens, permeando todos os paradigmas científicos novos.

9.6. Princípio de interdisciplinaridade

O princípio de interdisciplinaridade permeia todos os novos paradigmas científicos, desde o novo método até os fractais. É sobretudo na abordagem sistêmica, na complexidade e na questão ambiental que a interdisciplinaridade possui maior relevância. Muitos pesquisadores chegam a focar a interdisciplinaridade como espécie de correção para o estilhecimento da Razão nas diversas racionalidades hoje existentes e, no mínimo, como uma tentativa de minimizar a patologia do saber (Japiassu, 1976).

Referências Bibliográficas

- ARNOLD, Vladimir I. (1989). *Teoria da catástrofe*. Campinas, Unicamp.
- BOHM, David (1991). *A totalidade e a ordem implicada: uma nova percepção da realidade*. São Paulo, Cultrix.
- BRANDÃO, M. S. & CREMA, Roberto (orgs.) (1991). *O novo paradigma holístico*. São Paulo, Summus.
- CAPRA, Fritjof (1985). *O tao da Física, um paralelo entre a Física moderna e o misticismo oriental*. São Paulo, Cultrix.
- _____ (1986). *O ponto de mutação*. São Paulo, Summus.
- _____ (1990). *Sabedoria incomum, conversas com pessoas notáveis*. São Paulo, Cultrix.
- CIRNE-LIMA, Carlos V. (1993). *Sobre a contradição*. Porto Alegre, EDIPUCRS.
- CREMA, Roberto (1989). *Introdução à visão holística*. São Paulo, Summus.

- ELY, Alofsio (1992). *Desenvolvimento sustentado: uma abordagem holística e integrada da política, da economia, da natureza e da sociedade*. Porto Alegre, FEPLAM.
- FARJANI, Antônio Carlos (1991). *A linguagem dos deuses*. São Paulo, Mercury.
- GLEICK, James (1990). *Caos: a criação de uma nova ciência*. Rio de Janeiro, Campus.
- JAPIASSU, Hilton (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro, Imago.
- KELLER, Edward A. (1992). *Environmental geology*. 6ª ed. Columbus, Merrill.
- KOESTLER, Arthur (1969). *O fantasma da máquina*. Rio de Janeiro, Zahar.
- KUHN, Thomas S. (1975). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva.
- LOVELOCK, James (1987). *Gaia: um novo olhar sobre a vida na Terra*. Lisboa, Edições 70.
- _____ (1988). *As eras de Gaia: uma biografia do nosso planeta vivo*. Mira-Sintra, Europa-América.
- MANDELBROT, Benoit B. (1977). *The fractal geometry of nature*. Nova York, Freeman.
- MARGULIS, Lynn & SAGAN, Dorion (1990). *Microcosmos: quatro bilhões de anos de evolução microbiana*. Lisboa, Edições 70.
- MATURANA R., Humberto & VARELA G., Francisco (1993). *El árbol del conocimiento*. 9ª ed. Santiago, Universitaria.
- MONTIeiro, Carlos Augusto de Figueiredo (1991). *Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico*. Florianópolis, UFSC.
- MORIN, Edgar (1977). *O método: 1. A natureza da natureza*. Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
- _____ (1980). *O método: 2. A vida da vida*. Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
- _____ (1982). *Ciência com consciência*. Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
- _____ (1986). *O método: 3. O conhecimento do conhecimento*. Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
- _____ (1991). *O método: 4. As idéias*. Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.

- MORRIS, Desmond (1990). *O contrato animal*. Rio de Janeiro, Record.
- ODUM, Eugene P. (1988). *Ecologia*. Rio de Janeiro, Guanabara.
- ODUM, Howard T. (1980). *Ambiente, energia y sociedad*. Barcelona, Blume.
- _____ (1983). *Systems ecology: an introduction*. Nova York, John Wiley & Sons.
- _____ & ODUM, Elisabeth C. (1981). *Energy basis for man and nature*. 2ª ed. Nova York, McGraw-Hill.
- OZIMA, Minoru (1991). *Geo-história: a evolução global da Terra*. Brasília, Universidade de Brasília.
- PEITGEN, Heinz-Otto & SAUPE, Dietmar (orgs.) (1988). *The science of fractal images*. Nova York, Springer.
- PIETRONI, Patrick (1988). *Viver holístico*. São Paulo, Summus.
- ROHDE, Geraldo Mário (1982). *Simetria*. São Paulo, Hemus.
- _____ (1992). *A irreversível aventura do planeta Terra*. Porto Alegre, FEPLAM.
- ROSSI, Paolo (1989). *Os filósofos e as máquinas 1400-1700*. São Paulo, Companhia das Letras.
- RUSSEL, Peter (1991). *O despertar da Terra; o cérebro global*. São Paulo, Cultrix.
- Scientific American* & TUZO WILSON, J. (1974). *Deriva continental y tectónica de placas*. Barcelona, Blume.
- SERRES, Michel (1991). *O contrato natural*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
- THOMPSON, William Irwin (org.) (1990). *Gaia — uma teoria do conhecimento*. São Paulo, Gaia.
- TIEZZI, Enzo (1988). *Tempos históricos, tempos biológicos; a Terra ou a morte: os problemas da nova ecologia*. São Paulo, Nobel.
- VARELA, Francisco J. (1979). *Principles of biological autonomy*. Nova York, North Holland.
- WEIL, Pierre (1987). *A neurose do paraíso perdido: proposta para uma nova visão da existência*. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo/CEPA.
- _____ (1987a). *Nova linguagem holística*. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo/CEPA.
- _____ (1990). *Holística: uma nova visão e abordagem do real*. São Paulo, Palas Athena.
- _____ (1993). *A arte de viver em paz*. São Paulo, Gente.
- WHITE, I. D., MOTTERSHEAD, D. N. & HARRISON, S. J. (1992). *Environmental systems: an introductory text*. 2ª ed. Londres, Chapman & Hall.
- WILBER, Ken (org.) (1991). *O paradigma holográfico e outros paradoxos*. São Paulo, Cultrix.
- WYLLIE, Peter J. (1976). *The way the Earth works: an introduction to the new global geology and its revolutionary development*. Nova York, John Wiley & Sons.
- _____ (1985). *A Terra: nova geologia global*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.