

Cenários de reorganização do conhecimento¹

Maria da Conceição de Almeida

O conhecimento científico elaborou a sua especificidade metodológica, os seus princípios e as suas próprias regras, que fazem dele um conhecimento objetivo e universal. Mas, no núcleo de toda teoria científica, há postulados metafísicos ou ideológicos e, ainda mais profundamente, paradigmas que a ligam como um cordão umbilical à cultura da qual é originária e à história na qual nasce e ganha consistência.

Edgar Morin (*O Método 4*)

Foi Sigmund Freud quem assumiu para si a lúcida e difícil missão de anunciar três mudanças paradigmáticas na nossa concepção de mundo e de nós próprios; três mudanças de escala nas grandes matrizes da cultura científica. Esse anúncio se deu em 1930. No clássico *O Mal-estar da civilização*, diz Freud que sofremos como que de três abalos sísmicos quando descobrimos que a Terra não era o centro do Universo; que não viemos do mesmo, mas do outro; e, por fim, que não somos os senhores absolutos de nossa própria casa. O que Freud chama de três feridas narcísicas, porque desfoca o espelho no qual nos olhávamos, apunhala o excêntrico sentimento de hegemonia e fere nosso desejo de autonomia, corresponde, na ciência, à substituição da teoria geocêntrica pela teoria heliocêntrica; às formulações da biologia evolucionista que argumentam nossa descendência dos macacos chamados inferiores; e, por fim, à descoberta do inconsciente, um não-lugar misterioso e difuso que comanda, em grande parte, nossas ações e desejos. A astrofísica de Nicolau Copérnico e Galileu Galilei, a biologia de Charles Darwin e a psicanálise de Sigmund Freud inauguram as novas bases de uma organização do conhecimento que destituem a Terra e o Homem de suas respectivas centralidades e autonomias consagradas pelos primórdios das ciências ocidentais.

Como se fosse para abrir uma quarta ferida narcísica, sabemos agora que somos poeira de estrelas, pó de estrelas – mesmo que o padrão de organização da espécie humana apresente uma configuração singular, original, inaugural. Uma emergência! “Somos simultaneamente filhos do universo e estranhos ao universo... Filhos do céu e

¹ In: ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2010 (Coleção Contextos da Ciência). p. 14-42.

órfãos do cosmo”, diz Edgar Morin². Para falar que somos constituídos pelas mesmas partículas que originaram o universo, complementa Michel Cassé: “Somos seres mortais feitos de elementos imortais”³.

Sabemos agora também que há um ‘padrão que religa’ todas as coisas materiais e imateriais. E, longe desse padrão se referir a um elemento metafísico ou a um espírito, argumenta Henri Bergson que “toda divisão da matéria em corpos independentes de contornos absolutamente determinados é uma divisão artificial”⁴. O epicentro que, para Bergson, oferece positividade à ideia de padrão que religa é o nosso corpo – lugar da emergência de uma memória hipercomplexa que, por isso mesmo, não opera como um sistema autônomo e fechado. Ao contrário, a fabulosa memória humana é uma auto-eco-organização das imagens previamente existentes no mundo, é um artifício que dá forma, como um *analogon*, à matéria. E o que é a matéria para Bergson? “Chamo de matéria o conjunto de imagens, e, de percepção da matéria, essas mesmas imagens relacionadas à ação possível de uma certa imagem determinada, num corpo”⁵. Há, para Bergson, leis constantes ao que ele chama de leis da natureza – uma espécie de dinâmica cósmica da qual é impossível escaparmos. Trata-se de contingências que nos antecedem na história da matéria das quais não podemos nos abstrair, porque tais contingências e dinâmicas extra ou meta-humanas nos constituem. Escutemos o que ele diz sobre os objetos ou, se quisermos, sobre o mundo externo a nós: “Os objetos que cercam meu corpo refletem a ação possível do meu corpo sobre eles”⁶. Ou seja, se não há sintonia de padrão entre os objetos e o meu corpo, não há ação possível – seja a ação entendida como movimento, percepção, construção de conceitos ou representações. Esses fragmentos das ideias de Henri Bergson (que nem de longe esgotam a intrincada argumentação de suas oposições às teses idealistas e realistas, tema central do livro *Matéria e memória*) já expressam um descentramento do homem. Se há, pois, um *topoi* que engendra a memória do *sapiens-demens*, esse *topoi* se dilui no domínio *latu* e mesmo difuso da interdependência de padrões que maestram a dinâmica da natureza, da matéria, da vida e do cosmo em sua totalidade inacabada e aberta.

Somos, pois, uma emergência, um caso possível. Se é assim, está longe de ser uma figura de retórica a formulação do russo-belga Ilya Prigogine, para quem “há uma

² Cassé e Morin, 2008. p. 67, 71.

³ op. cit. p. 85.

⁴ Bergson, 1990. p. 162.

⁵ op. cit. p. 13.

⁶ op. cit. p. 12.

história cosmológica, no interior da qual há uma história da matéria, no interior da qual há uma história da vida, na qual há, finalmente nossa própria história”⁷. A interconectada história do cosmo, da matéria e da vida, da qual somos herdeiros, parece ter sido engendrada por uma dialógica que comporta simultaneamente potência, possibilidade, liberdade. Era assim que pensava Prigogine: “Partículas que podem se separar, forjar estrelas, formar planetas e finalmente engendrar a vida. Eu diria que a criação do mundo é a criação da liberdade. A liberdade porque essas moléculas reais podem ir em todos os sentidos, criar estruturas, especialmente estruturas dissipativas, logo, a vida e o homem, as culturas humanas⁸...”. Para Prigogine, a criação do universo, da vida e do próprio homem “é antes de tudo uma criação de possibilidades, das quais algumas se realizam e outras não. E também nisso estou de acordo com Bergson, que dizia: a realidade é apenas um caso particular do possível”⁹.

Somos um caso possível, mesmo que um caso possível especial. Uma realidade chamada homem, uma forma de vida que atende pelo codinome de *sapiens-sapiens-demens*.

Saber que somos pó de estrelas; operar pelo artifício psicanalítico do *a posteriori* para reconhecer que antes do surgimento da vida e da nossa espécie éramos o improvável; e recitar com Joël de Rosnay a metáfora segundo a qual somos um táxi carregando um conjunto de bactérias que se deram bem, em nada reduz o projeto bem-sucedido chamado homem. Ao contrário, em nenhuma outra realidade possível se operou tanta metamorfose, hibridação original, mestiçagem complexa, bifurcação e criatividade. No entanto, é mister compreender que metamorfose, mestiçagem, bifurcação e criatividade são propriedades e dinâmicas da natureza estendida e do cosmo. Por isso, tais propriedades nos parasitam, animam e constituem. Em nós são reorganizadas de modo hipercomplexo e novo. “Há uma criatividade no seio da natureza”, diz Ilya Prigogine, e, entre os sistemas que exibem alargados patamares de criatividade, talvez seja o homem o que ocupa o lugar de destaque na aventura da história do Cosmo, da Terra e da Vida.

A quarta ferida narcísica anuncia, pois, o estreito parentesco do homem com o universo e, numa escala mais reduzida, o débito impagável com o planeta Terra. Elisabet Sahtouris já assinalou como é pouco rigoroso afirmar que ‘existe vida **na**

⁷ Prigogine, 2002. p. 26.

⁸ op. cit. p. 44.

⁹ idem, idem.

Terra'. Sabemos agora que nosso planeta é um organismo vivo, que a vida é **da** Terra e que nós fazemos parte dessa vida. Joël de Rosnay desdobra esse argumento: “A Terra abriga o embrião de um corpo e o esboço de um espírito. Esse corpo mantém-se vivo graças às grandes funções ecológicas e econômicas que constituem a ecosfera”¹⁰. Se valendo da metáfora de *homem simbiótico*, o biólogo discute o contexto histórico e projetivo da macrovida planetária que, para ele, tem três etapas: a auto-organização, a coevolução e a simbiose. Nas palavras de Rosnay, “a metáfora do cibionte é um modelo hipotético e simplificador, destinado a favorecer uma tomada de consciência: a da próxima etapa – na minha opinião, provável – do desenvolvimento da espécie humana em coevolução com suas máquinas e organizações”¹¹. Essas proposições encontram resistências e oferecem perigo, confessa o cientista. “Tentar abolir a fronteira entre o natural e o artificial expõe aos perigos do reducionismo ou de um ‘imperialismo’ científico que vai à conquista das Ciências Sociais. Não procuro reduzir as invenções do homem a emergências espontâneas resultantes dos mecanismos da auto-organização, nem extrapolar as leis da física ou da biologia para os sistemas sociais. Meu objetivo é colocar em evidência regras simples que se apliquem à evolução do conjunto da matéria organizada e tirar daí lições para nossa ação em sociedade”¹².

O conjunto das pesquisas desenvolvidas para além dos limites disciplinares se constitui em vetor do avanço das ciências e oferece, hoje, um cardápio interpretativo provocativo e inaugural. Para fazer mais duas referências a esse respeito, situo os macroargumentos de Bruno Latour e Henri Atlan.

Desde a década de 1960, Henri Atlan tem por hipótese o limite difuso entre os domínios biótico e pré-biótico. Para ele, devemos reconhecer sempre “as diferenças evidentes entre seres vivos e não-vivos e entre seres conscientes e inconscientes; mas, ao mesmo tempo, reconhecemos que existe uma unidade substancial entre todos estes corpos, e mesmo uma unidade histórica, se considerarmos o processo da Evolução, tanto pré-biótico que conduziu às origens da vida, quanto biológico propriamente dito que produziu o aparecimento de novas espécies, inclusive a espécie humana”¹³. Para Atlan, essa contingência da dinâmica da evolução da matéria e da vida expõe o “problema de como colocar barreiras ou estabelecer fronteiras entre diferentes classes

¹⁰ Rosnay, 1997. p. 22.

¹¹ op. cit. p. 23.

¹² op. cit. p. 23-24.

¹³ Atlan, 2001. p. 65.

de existências [...] Contrariamente ao que se concebia antigamente, as fronteiras tendem a se apagar e é difícil de decidir sobre o lugar onde devemos colocar uma barreira, ou se existiria alguma”¹⁴.

Dessas afirmações e argumentos de Henri Atlan não devemos inferir uma tese em favor da indistinção e indiferenciação da história dos domínios pré-bióticos e bióticos. Ao contrário. É na afirmação da diferença que o biólogo argelino aporta as bases de sua matriz epistemológica. Para ele, “a diferença de natureza entre uma pedra e um ser humano” é evidente, dados os níveis de complexidade diferenciados dessas duas naturezas. “A tentação de esquecer essas diferenças pode tomar a forma de um reducionismo materialista clássico: o pensamento e a vida são reduzidos às moléculas. Isso é de certa forma exato, mas pelo jogo de interações complexas e de organizações em vários níveis de integração, as propriedades emergentes a um nível não são redutíveis às propriedades dos constituintes dos vários níveis abaixo”¹⁵. Construtor do conceito de *auto-organização pelo ruído*, Atlan reitera a importância decisiva das interações diferenciais internas aos sistemas complexos, reafirma a *emergência* como o que é da ordem do novo, do acaso e do não-previsível, mas sempre probabilisticamente possível. Essa matriz epistemológica, longe de se restringir ao domínio da biologia, permite circunstanciar, em novos patamares, a questão da ética que, para Atlan, decorre da relação indissociável entre determinismo e liberdade.

Quanto a Bruno Latour, também a proposição do descentramento do homem e de sua mestiçagem com outros domínios da matéria e da noologia moldam uma nova arquitetura do paradoxo humano. Latour tem no conceito de *híbrido* e na concepção de *antropologia simétrica* os eixos reitores de sua compreensão de natureza, de cultura e do homem. As coisas do mundo – todas as coisas, da matéria às ideologias – se constituem em *coletivos*, em *híbridos*. Falta apenas a ciência cancelar e reconhecer tal estatuto. Numa formulação provocativa, pergunta Latour: Onde situar esses coletivos? Na natureza? Na sociedade? Na linguagem? Em Deus?

E o humano? Será preciso mergulhá-lo na natureza? Onde está o Ser? Como reconhecer a Humanidade? A resposta a essas últimas perguntas é certamente uma chave importante para compreender o pensamento de Bruno Latour. O *antropos* se constitui por intercruzamentos das seguintes formas, já híbridas em si mesmas:

¹⁴ Idem, idem.

¹⁵ Atlan, op. cit. p. 70.

tecnomorfismo, zoomorfismo, fisiomorfismo, ideomorfismo, teomorfismo, sociomorfismo e psicomorfismo¹⁶. É a partir dessa mesma percepção da hibridez que modela o homem que Boris Cyrulnik afirma que o pensamento humano é um ‘ato neuroimaginário’.

Claude Lévi-Strauss merece destaque no rol dos cientistas que, conforme anuncia ele próprio, pensa a dissolução do homem na natureza. Quase no final do livro *O pensamento selvagem*, e voltando a Jean-Jacques Rousseau, explicita Lévi-Strauss o sentido que atribui à palavra dissolução. Segundo ele, Rousseau já havia anunciado com pertinência que “quando se quer estudar os homens, é preciso olhar perto de si; mas para estudar o homem, é preciso aprender a dirigir a vista para longe; é preciso, primeiro, observar as diferenças para descobrir as propriedades”¹⁷. Para Lévi-Strauss, entretanto, não basta reabsorver humanidades particulares numa humanidade geral. É essencial “reintegrar a cultura na natureza, e, finalmente, a vida no conjunto de suas condições físico-químicas”¹⁸. O verbo dissolver, esclarece ele, não implica absolutamente (e mesmo inclui) a destruição das particularidades. Num desdobramento de sua tese, que pelo uso de uma metáfora ganha em beleza narrativa e clareza da comunicação, diz: “A solução de um sólido num líquido modifica o arranjo das moléculas do primeiro; oferece também, com frequência, um meio eficaz de pô-las de reserva, para recuperá-las, se necessário, e para melhor estudar suas propriedades”¹⁹. Uma tal dissolução, que tem o valor analítico de um operador de método, deve entretanto satisfazer duas condições: em primeiro lugar, não empobrecer os fenômenos submetidos à redução; em segundo lugar, assegurar, previamente, que se reuniu em torno do fenômeno tudo o que contribui para sua riqueza e originalidades distintivas. Termina dizendo Lévi-Strauss: “porque de nada servirá empunhar um martelo, se fosse para bater ao lado do prego”²⁰.

Em entrevista a Boris Wieserman, diante da pergunta sobre ‘até que ponto o indivíduo é determinado por fatores biológicos, sociais ou outros’, responde: “Há tantos determinismos que funcionam em todos os níveis, em níveis ligados à biologia molecular, outros à fisiologia animal e outros que ainda não conheço, que o modo como esses fatores se imbricam é de uma complexidade enorme, que retira todo o sentido

¹⁶ Latour, 1994.

¹⁷ Rousseau, apud Lévi-Strauss, 1976. p. 282.

¹⁸ Lévi-Strauss, idem, idem.

¹⁹ Lévi-Strauss, idem, idem.

²⁰ op. cit. p. 282, 283.

desse gênero de pergunta”²¹. Na mesma entrevista, quando questionado de forma mais direta sobre a liberdade humana, Lévi-Strauss afirma de modo contundente: “O estruturalismo implica estarmos em condições de fazer a abstração do próprio indivíduo. Se você tem um microscópio com vários aumentos, e utilizar um aumento fraco, em uma gota d’água verá animais que se alimentam, que copulam, que se afeiçoam, que se odeiam e para os quais existe a liberdade. Se você utilizar um aumento um pouco maior, não verá mais os animais em si, mas as moléculas que compõem seus corpos. O tema da liberdade perde então sentido. Ele só é aplicável em outro nível da realidade”. Em *O pensamento selvagem*, é ainda mais incisivo a esse respeito: “Quem começa por instalar-se nas supostas evidências do eu, daí não sai mais. O conhecimento dos homens parece, às vezes, mais fácil aos que se deixam prender na armadilha da identidade pessoal. Mas eles, assim, se fecham à porta do conhecimento do homem: toda pesquisa etnográfica tem seu princípio nas ‘confissões’ escritas, ou inconfessadas”²².

Nesse investimento da cultura científica para descentralizar o homem e reintegrá-lo na cadeia da vida, da natureza e do cosmo, Edgar Morin ganha centralidade. A construção dos seis volumes de *O Método*²³, que se inicia em 1977 e se desdobra nos temas *A natureza da natureza; A vida da vida; O conhecimento do conhecimento; As ideias; A humanidade da humanidade e Ética*, configura uma reflexão simultaneamente filosófica, epistemológica, de investigações pontuais e, sobretudo, de uma proposição de método científico que reorganiza a Ciência em metapatamares sem precedentes. A magnitude de *O Método* está no fato de congregar as grandes descobertas em áreas específicas da ciência que demonstram, propõem ou têm por hipótese a condição antro-pócio-histórica da espécie humana em estreita simbiose com os domínios do mundo físico e da auto-organização simbiótica que reordena os padrões do vivo e do não-vivo, da matéria e da memória, do individual e do coletivo, do histórico e do meta-histórico. Faz sentido, portanto, atribuir a Edgar Morin a expressão ‘artesão do conhecimento complexo’, mas também um pensador sem fronteira, um cientista que desde *O enigma do homem* (1979) já retirou da espécie o espelho narcísico.

Todas essas considerações a respeito do descentramento do homem vão na direção de um novo estatuto do sujeito cognoscente, do cientista e do pesquisador.

²¹ Lévi-Strauss, 2005.

²² Lévi-Strauss, 1976. p. 284.

²³ O conjunto da obra *O Método* de Edgar Morin é sem dúvida o horizonte mais explícito da descentralização da espécie humana.

Sabemos agora que a realidade não são os fenômenos e as coisas em si, mas uma construção do sujeito mediada por suas convicções, limitações e contingências. Sabemos também, como afirma Henri Atlan, da importância de considerar a sobredeterminação do observador pelos fatos. Uma nova perspectiva epistêmica recoloca o lugar difuso, a um só tempo, contingencial e psíquico do pesquisador. Mergulhado na dinâmica dos acontecimentos que observa, o sujeito cognoscente se transforma, perde o ardor da excentricidade. “As suas condições de vida e de trabalho isolam-no fisicamente do seu grupo durante longos períodos de tempo; adquire, em virtude da brutalidade das modificações a que se sujeita, uma espécie de desenraizamento crônico: nunca mais se poderá sentir em casa em lugar nenhum, ficará mutilado psicologicamente. Tal como acontece com as matemáticas ou com a música, a etnografia é uma das raras vocações autênticas. Podemos descobri-la dentro de nós mesmos sem nunca a termos aprendido”²⁴. Essas palavras de Lévi-Strauss em entrevista a Wieserman podem ser entendidas para além das pesquisas na área das humanidades, uma vez que todas as ciências são humanas, construção de um sujeito da cultura.

As afirmações, hipóteses, teorias e conjecturas elencadas aqui – sempre refutáveis como tudo o que diz respeito às ciências – nos chegam por meio das pesquisas de astrofísicos, cosmólogos, geólogos e biólogos, mas também transversalizam princípios epistemológicos das chamadas ciências humanas e da filosofia, como podemos observar nas reflexões de Bruno Latour e Claude Lévi-Strauss.

Bem vistas as coisas, não é somente nos domínios do paradigma científico que tais hipóteses e conjecturas são construídas e formuladas. Dos domínios de uma *ciência primeira*, expressão consagrada por Lévi-Strauss, também emergem construções maestradas por uma ecologia das ideias. Para referir apenas um fragmento que expressa a estratégia de religação de uma ciência próxima da lógica do sensível, cito Francisco Lucas da Silva: “Tudo o que o homem faz, que ele inventa, ele pensa que fez algo diferente, mas eu não vejo por esse lado. É significativo a algo que já existe. O homem fez o computador que armazena tudo. É como você: nasceu e armazenou tudo o que aprendeu. As coisas imitam o que já existe no planeta. Tudo quanto a ciência descobre, a natureza já ensinou há muito tempo”²⁵.

²⁴ Lévi-Strauss, 2005.

²⁵ Silva, 2007. p. 21.

Não é necessário nenhum artifício retórico para aproximar as reflexões de Silva (2007) da noção de ‘padrão que religa’ as coisas do mundo de Bergson. Por outro lado, a ideia de que “tudo quanto a ciência descobre, a natureza já ensinou há muito tempo” anuncia, guardadas as devidas proporções, as pesquisas levadas a efeito por Jean-Marie Pelt e explicitadas em *As linguagens secretas da natureza* (1998). Não sendo a comunicação uma prerrogativa exclusiva da espécie humana, ela se estende como uma propriedade vital a todo domínio do vivo. Uma rede contínua e intensa de troca de mensagens e decodificação de sinais tece a dinâmica da vida nos vegetais e animais. “Cada grupo, e mesmo cada espécie, tem as suas hormonas próprias, a sua linguagem própria. O nosso ambiente está saturado dessas moléculas, dessas ‘mensagens’, de que não fazemos a menor ideia e que está fora de questão sequer pôr em causa”²⁶. Uma química da comunicação sexual por meio das feromonas está universalmente presente na natureza; “as bactérias e os cogumelos do solo defendem e protegem o seu território pela produção de antibióticos que impedem o desenvolvimento de concorrentes; mesmo a antibiose não é uma exclusividade dos microrganismos, uma vez que as árvores e plantas rasteiras cuidam de se manterem vivas por meio de secreções e excreções tóxicas dirigidas as outras plantas e insetos; uma espécie vegetal atingida por uma praga, luta contra a sua morte e comunica às suas irmãs os sinais da doença para que elas se protejam”²⁷.

Esses novos conhecimentos “convidam a uma maior humildade os grandes comunicadores do nosso tempo, convencidos de que o homem, graças ao progresso fulminante das suas “novas tecnologias”, é o único capaz de comunicar”²⁸. Há de fato, sabemos agora, um domínio vasto de outras comunicações não traduzíveis pela cultura humana e isso porque, segundo Pelt, “a natureza, sempre plena de astúcia, tem igualmente horror a deixar-se confinar nas nossas simplificações didáticas”²⁹.

Vivemos, pois, um tempo de reorganização da ciência. Multiplicam-se os livros que tratam da crise dos paradigmas. Instituições estatais encarregadas das políticas educacionais e de pesquisa explicitam metas que sugerem novas arquiteturas curriculares e de investigação. Transdisciplinaridade e interdisciplinaridade, entre outros vocábulos, aparecem como critérios desejáveis nas agências de fomento. As pesquisas

²⁶ Pelt, 1998, p. 63.

²⁷ Pelt, 1998, p. 82, 87, 89.

²⁸ Idem. p. 63.

²⁹ Idem. p. 74.

se abrem para novas estratégias de método e se organizam de maneira múltipla, mesmo que grande parte delas, sob rubricas novas, mantenha os limitados procedimentos analíticos da fragmentação. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – falam, já há algum tempo, de temas transversais e da aproximação de áreas de conhecimento. Concepções de interface, alargamento de fronteiras e expressões no plural, ou compostas, redefinem territórios disciplinares: Ciências da Terra, Nanotecnologia, Psicobiologia, Bioengenharia, Engenharia Genética, Etnomatemática, Etnobiologia e Etnopesquisa são algumas evidências de uma ciência nascente, mais conjuntiva, menos fragmentada.

Novas noções se expressam por meio de neologismos como uma maneira de reduzir a cristalização e a necrose de conceitos que perderam sua força compreensiva, conforme argumentam Gilles Deleuze e Félix Guattari em *O que é a Filosofia?*. As metáforas, como operadores cognitivos, ganham assento e autorização no banquete de uma ciência em transição. Assim, para compor criticamente os novos cenários das sociedades contemporâneas, Georges Balandier escreve entre os anos de 1985 e 1994 três livros importantes denominados *O Dédalo*, *A Desordem* e *O Contorno*, fazendo valer essas imagens para compreender melhor *as encruzilhadas do labirinto* anunciadas por Cornelius Castoriadis em dois volumes (1978 e 1986). Joël de Rosnay propõe duas metáforas: *O macroscópio* (1975) e *O homem simbiótico* (1995) para falar do tratamento complexo da realidade e da indissociabilidade do homem em relação ao ambiente terrestre e cósmico.

A força da metáfora parece impor-se nesse momento de transição paradigmática, uma vez que trata-se de um tipo de linguagem que serve “para esclarecer a natureza da criatividade científica pondo em paralelo, no sentido metafórico, uma descoberta científica e uma metáfora poética”³⁰. De resto, a metáfora esteve sempre na base das grandes descobertas da ciência e foi assim que Isaac Newton procedeu quando teve suas primeiras percepções sobre a gravitação universal – imaginou a lua como uma maçã. É dessa mesma poética do pensamento que se vale o doutor Sérgio Mascarenhas do Instituto Avançado de Química de São Carlos, estado de São Paulo, para injetar mais fluxo de vida e compreensão em suas pesquisas pontuais. Por sua vez, o antropólogo Edgard de Assis Carvalho faz de uma estética da linguagem o operador cognitivo central para constelar a densidade epistemológica de seus estudos sobre a cultura.

³⁰ Bohm e Peat, 1983. p. 51.

Esse cenário de reorganização do conhecimento não é monolítico nem harmônico. Como tudo o que é da ordem da cultura, trata-se de uma dinâmica tensional que comporta resistência à mudança, campos de colisão, olhares desconfiados, desclassificações apriorísticas, luta para manter discursos de autoridade e antigos poderes discursivos, acusações de não-cientificidade, de falta de rigor e de ausência de comprovação. Nada de novo nessa resistência da cultura científica. Isso é o esperado em todo momento de considerável mudança na ciência. Nos livros *A estrutura das revoluções científicas* (1975) e *A tensão essencial* (1989), Thomas Kuhn constrói dados informativos e argumentos importantes que dão visibilidade ao paralelismo e à tensão entre teorias nascentes e o que ele chama de ‘ciência normal’. Uma vez que “a maior parte das novas descobertas e teorias nas ciências não são meras adições ao lote existente dos conhecimentos científicos”³¹, nada mais natural que parte da comunidade científica se apegue ainda mais a conceitos que julga autoevidentes, no lugar de jogar com possibilidades ainda incertas e improváveis. Mesmo sugerindo que o antigo precisa ser reavaliado e que a flexibilidade e a abertura de espírito são processos essenciais no fluxo vivo da ciência, Kuhn advoga a igual importância do espírito científico convencional (*convergente*) e do espírito científico inovador e antiparadigmático (*divergente*). Nas suas próprias palavras: “o pensamento convergente é tão essencial para o avanço científico como o divergente. Dado que estes dois modos do pensamento estão inevitavelmente em conflito, segue-se que a capacidade para suportar a tensão que se pode tornar ocasionalmente insuportável é um dos principais requisitos para o melhor gênero de investigação científica”³².

Também Claude Allègre, em *Deus face à ciência* (1998), descreve com detalhes a tensão entre os defensores da teoria geocêntrica criada por Ptolomeu e os protagonistas da teoria heliocêntrica, atribuída a Nicolau Copérnico e aperfeiçoada por Kepler e Galileu³³. As ciências modernas, que em seu casulo de origem se alimentam da aliança com a Igreja Católica, aguardarão bastante tempo para reduzir as tensões entre doutrina e teoria e terem como verdadeiras as interpretações de Copérnico e Galileu. “Em 1757 o papa Bento XIV autoriza a interpretação simbólica da Bíblia relativamente ao sol. Mas esse primeiro passo permanecerá sem sequência. É apenas em 1846 que a Inquisição retira Copérnico e Galileu do Index, mas será preciso chegar ao ano de 1992

³¹ Kuhn, 1989, p. 277.

³² Kuhn, 1989, p. 276.

³³ Allègre, 1998.

para que o papa João Paulo II reabilite Galileu quando de uma declaração solene na Academia Pontifícia das Ciências, ou seja, trezentos e cinquenta anos após a sua condenação”³⁴. Tudo em ciência requer muito tempo para se consolidar como explicação convincente ou verdadeira, e até mesmo para avaliar o insucesso dos procedimentos investigativos. Essa é a concepção de Mary Evelyn Flowers, que estuda por anos a fio o comportamento das células hematopoiéticas nos transplantes de células-tronco no *Fred Hutchinson Cancer Research Center*, em Seattle, nos Estados Unidos.

Apesar das resistências – sempre necessárias e sem as quais se anularia a crítica –, não é possível desconhecer que princípios, postulados e noções antes rejeitados são hoje acolhidos pela Ciência como condição para falar com mais propriedades dos fenômenos dos quais se ocupam as pesquisas. Incerteza, ambiguidade, paradoxo, contradição, simultaneidade, parcialidade e emergência se constituem em ferramentas cognitivas que problematizam as noções de certeza e verdade tão caras ao “grande paradigma do Ocidente”, conforme expressão de Edgar Morin.

A transformação pela qual passa a ciência hoje não se caracteriza como uma volta ao passado, a um tempo em que as estruturas mágicas do pensamento se fundiam com a observação ‘objetiva’ do mundo. O acolhimento de noções tidas como impertinentes, sobretudo a partir do século 17, se deve a um salto para a frente, a um ganho em complexidade, a uma evolução do pensamento, a uma *nova aliança*, nas palavras de Ilya Prigogine e Isabelle Stengers. Categorias como incerteza e paradoxo, longe de constituírem perigo ou comprometerem a cientificidade das narrativas sobre a sociedade, a economia, a política, o ecossistema e o processo do conhecimento, são compreendidas como condições de aproximação com a multidimensionalidade dos fenômenos físicos e processos socioculturais.

O processo de *bifurcação* ao qual assistimos facilita o diálogo interciências, mas não permite a redução de uma disciplina a outra. No artigo *Carta às futuras gerações*, Ilya Prigogine é claro a esse respeito: “O apelo às ciências da complexidade não significa que estejamos sugerindo que as ciências sejam reduzidas à Física. Nossa empreitada não é de redução, mas de conciliação. Conceitos introduzidos das ciências da complexidade podem servir como metáforas muito mais úteis do que o tradicional apelo a metáforas newtonianas”³⁵.

³⁴ Allègre, 1998. p. 37.

³⁵ Prigogine, 2001. p. 17.

Trata-se de abrir disciplinas, fazê-las dialogar entre si e não de implodir as especialidades. Ultrapassando o método da simplificação que opera, ora por *redução* (reduz o físico ao biológico, o biológico ao físico-químico, etc.), ora por *disjunção* (separa o físico do biológico, o psicológico do físico, o objeto do seu contexto, etc.), o método complexo construído por Edgar Morin permite a interseção entre os vários domínios que constituem um fenômeno e faz dialogar saberes sobre o mundo físico, a vida e o homem. Religa cultura científica e cultura humanística. Procura reduzir a dureza e sisudez do discurso da ciência porque alia prosa e poesia. Por promover essa aliança, Ilya Prigogine, prêmio Nobel de Química de 1977, passou a ser conhecido como o ‘poeta da termodinâmica’. Uma ciência da complexidade se distancia da endogamia discursiva e do debate fechado à comunidade dos especialistas. Opta pela atitude *exotérica* (para fora, diversa, plural) e recusa o que é da ordem do *esotérico* (fechado, unitário, restrito aos iniciados).

Uma epistemologia da complexidade assume para si a tarefa de zelar por princípios que caracterizam as ciências e as tornam distintas de outros sistemas de ideias marcados pela ortodoxia doutrinária, por vezes dentro da própria Ciência. Abertura, complementaridade, biodegradabilidade e consciência da parcialidade das teorias e interpretações são alguns princípios caros a um estilo de pensamento que cultiva a autocrítica, a sociocrítica e se submete às mudanças de expressão dos próprios fenômenos. Isso porque a legitimidade de qualquer ideia – da mais sofisticada à mais singela – supõe e requer diálogo, refratibilidade, proximidade entre concepções opostas, escolhas, convencimento e recusa; requer também uma atitude de permanente observação dos fenômenos que supúnhamos explicados para sempre. A esse respeito dirá Boris Cyrulnik³⁶ que a atenta e paciente observação do etólogo se constitui no modelo desejável do que venha a ser o método científico. A justeza de um pensamento, e também sua pertinência e rigor requerem, necessariamente, abrir as teorias, os princípios e as interpretações, de maneira a torná-las vulneráveis às variações compreensivas, aos postulados concorrentes, aos princípios desviantes.

Merece destaque nesse cenário uma nova compreensão do que venha a ser rigor científico. Isso porque é sobre esse vocábulo que se concentra grande parte dos debates ortodoxos e das acusações emocionais dirigidas às ciências da complexidade. Se antes o rigor era expresso e aferido por critérios de formalização excessiva, quantificação,

³⁶ Cyrulnik, 1993.

padronização e imutabilidade de descrição e interpretação de um fenômeno, hoje tais critérios se encontram abalados. Diante de fenômenos complexos, isto é, longe do equilíbrio, dinâmicos e em grande parte imprevisíveis, o rigor não poderá ser outra coisa senão um modo de falar do fenômeno que se caracteriza pela mutabilidade e abertura. Dessa perspectiva, quanto mais dialoga com as várias dimensões mutantes de um fenômeno, mais rigorosa será a interpretação. O rigor agora se engendra num contexto de maior acuidade, destreza e abertura do pensamento. Supõe mais cuidado e ponderação, mais tática, mais flexibilidade, mais sensibilidade para compreender situações não-previsíveis, por vezes contraditórias e quase sempre não-perceptíveis no início de uma investigação. Poderíamos dizer que o rigor é agora mais rigoroso porque o pesquisador tem como desafio se aproximar com mais intimidade da dinâmica imprevisível, e em parte indecifrável, dos fenômenos que deseja conhecer.

Esse cenário argumentativo, mesmo sintético, permite visualizar o momento de grandes transformações pelo qual passa a Ciência e os horizontes reflexivos e propositivos que começam a se desenhar e consolidar, mesmo que não hegemônica nem monoliticamente. É importante assinalar que a reorganização do conhecimento científico, ora em curso, caminha *pari passu* com um conjunto de ideários e propostas para repensar a educação, as universidades e o ensino. Pensadores como Philippe Perrenoud, César Coll, Fernando Hernández, António Nóvoa e Bernardo Toro, entre outros, sistematizam suas proposições para uma educação afinada com a sociedade atual. Em grande parte, essas proposições redimensionam ou ampliam as ideias de educadores já consagrados, como é o caso de Jean Piaget e Paulo Freire, no que diz respeito à transdisciplinaridade e ao diálogo, respectivamente.

Da parte de Edgar Morin, suas ideias acionam simultaneamente os polos de uma reforma paradigmática e pragmática na cultura e na educação, e têm como horizontes maiores a reforma do pensamento e do sujeito, com vistas a implementar uma política de civilização e de humanidade. Para Morin, o artesão do pensamento complexo, o caráter pragmático da reforma da educação não deve secundarizar o empreendimento maior do conhecimento do conhecimento, balizador por excelência de uma reforma paradigmática.

Em síntese, é possível ser otimista diante da metamorfose da ciência contemporânea. Mas considerando um horizonte maior do conhecimento e da cultura, há pontos de entrave que necessitam ser apreciados. Isso porque esse momento de

ebulição promissor se restringe em grande parte ao domínio do conhecimento científico. Isso não basta. A Ciência é um tipo particular de saber. Pauta-se por métodos, regras, critérios e formas de organização de informações que lhes são próprias e evoluem, no interior da comunidade científica e no decorrer de sua história, em grande parte distanciados da história comum da maioria da população do planeta Terra. Nascida no século 17, sob a designação de ciências modernas, ela vai, desde a sua gestação, se separando de outros modos de conhecer como a filosofia, a religião, as artes e os saberes milenares das populações tradicionais – saberes esses mais próximos da natureza, mais distantes do circuito de disseminação do conhecimento científico e impedido “em nome da ciência”, conforme expressão de Isabelle Stengers, de chegar às universidades e às escolas.

Se considerarmos o conjunto dos saberes construídos pela cultura humana podemos dizer que o conhecimento científico é a parte visível de um imenso iceberg. Na ponta desse iceberg e se autoelegendo como uma Esfinge que atravessa os séculos, ele constrói questões além das quais nada é considerado rigoroso e verdadeiro. ‘Deciframe ou devoro-te’ parece ser a palavra de ordem que maestra os mitos modernos da tecnociência, do desenvolvimento econômico e do progresso.

Uma linguagem universal, um método único, uma forma de pensar que privilegia a suposta realidade objetiva são disseminados na educação formal desde a primeira escola até a universidade. A diversidade das histórias locais, os modos diversos de conhecimento da natureza, o elenco de soluções para problemas pontuais, as distintas linguagens simbólicas de compreensão do mundo têm sido suprimidas ou são aliciadas, traduzidas, ou mesmo prostituídas pelo modelo uniformizador do conhecimento ocidental. Para Vandana Shiva, estamos vivendo uma história marcada pela *monocultura da mente*³⁷.

A construção de saberes das pessoas comuns, mesmo que sistemáticos, são em geral dispensados como referências cognitivas sem importância. Advoga-se ser necessário se livrar do senso comum e da linguagem ordinária se quisermos ascender a um conhecimento superior – tema do qual tratarei num capítulo mais à frente com base nas reflexões de Edgar Morin. Os métodos que têm por referência a experiência cotidiana devem ser ultrapassados pelo método científico, afirma-se.

³⁷ Shiva, 2003.

A intuição e a lógica do sensível são por vezes desclassificadas, como se não fossem operadores do pensamento capazes de organizar incertezas e impor ordem ao caos – princípio, esse sim, universal de todo o pensamento. Recusando uma atitude fenomenológica alargada, os dispositivos teóricos e de método da Ciência se limitam, em grande parte, à reprodutibilidade de argumentos e abstrações distanciados das experiências vividas. Essa é, por exemplo, a posição de Henri Atlan, que advoga a natureza inconsistente das experiências vividas pelo sujeito como base para a reflexão científica, conforme expressou em conferências proferidas em Natal, Rio Grande do Norte, e em Belém do Pará, em dezembro de 2009³⁸. Ou seja, mesmo pensadores que se situam no paradigma da complexidade operam por óticas diferenciadas, por vezes opostas, mesmo que complementares.

Ora, é importante não esquecer que parte das grandes descobertas da ciência teve como base a experiência cotidiana, e muitas delas de pessoas comuns, não-cientistas. Entre os autores que fazem alusão a esse processo, podemos citar o químico e historiador da ciência norte-americano Royston M. Roberts. Em *Descobertas acidentais em ciências* (1993) são fartos os exemplos a esse respeito: a invenção da fotografia, a descoberta dos corantes e pigmentos, da penicilina, do antibiótico, etc. O caso da descoberta da vacina de varíola merece destaque. O jovem inglês Edward Jenner teve, no testemunho de uma mulher que ordenhava vacas, a base para suas pesquisas posteriores.

Jenner não descobriu sua vacina como resultado de um longo e árduo trabalho em um laboratório. Quando tinha 19 anos, uma ordenhadora disse a ele que ela nunca poderia ter varíola porque ela já havia tido varíola bovina. Jenner lembrou dessa afirmação quando posteriormente, como médico, percebera a inutilidade de tentar tratar a doença. Ele investigou e viu que ordenhadoras quase nunca tinham varíola, mesmo quando ajudavam a cuidar daqueles que estavam sofrendo da doença. Então ocorreu-lhe a ideia de inocular pacientes com varíola bovina, que era mais letal.³⁹

³⁸ Henri Atlan proferiu um Ciclo de conferências intitulado “Desafios do conhecimento, enigmas do sujeito”, coordenado pelo Grupo de Estudos da Complexidade da UFRN nos dias 21 e 22 de dezembro de 2009. Da cidade de Natal seguimos viagem para Belém do Pará, onde juntos proferimos conferências no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará.

³⁹ E. L. Compere, apud Roberts, 1993.

Nesse caso, a experiência da ordenhadora relatada a Jenner se constituiu na base da descoberta científica da *inoculação* e, posteriormente, da *vacinação* quando o processo foi aperfeiçoado por Pasteur que isolou o bacilo em 1881.

Dito de outra maneira, os meta-argumentos e abstrações da Ciência ocidental hoje consolidados como fruto de um consenso provisório, como mostram Thomas Kuhn (1975) e Bruno Latour (2000), foram construídos, na sua origem, com base na sistematização de experiências singulares de sujeitos e só posteriormente se tornaram interpretações consideradas válidas e pertinentes. Dessa perspectiva, a exclusão dos conhecimentos acumulados pela experiência das culturas que estão “fora da rede” compromete uma democracia cognitiva e subjuga a diversidade dos saberes à monocultura da mente – além, é claro, de desperdiçar uma infinidade de descobertas e sistematizações de conhecimento que emergem nas margens do conhecimento científico formal.

Em oposição à dissimetria entre polos distintos do saber, uma *antropologia simétrica* compõe conjuntos de elementos heteróclitos numa arquitetura do pensamento mais ecológica e auto-exo-dependente. As construções argumentativas de Bruno Latour vão nessa direção. Em *Jamais fomos modernos* (1994), Latour pergunta sobre a pertinência de manter a “Constituição dos modernos” se referindo aos valores e protocolos da Ciência e ao modelo fragmentado de conceber a cultura, a matéria, a vida, os agenciamentos políticos, a sociedade e a própria noção de homem. As noções de *rede* e *híbrido* são, principalmente, seus instrumentos para discutir a existência de um *coletivo homens-coisas*, o que se desdobra na proposta de instalarmos um “Parlamento das coisas”. Estamos diante de híbridos, assegura o autor. Falta apenas reconhecê-los e autorizar o estatuto dessa contingência simultaneamente natural e cultural. Natureza/cultura, sujeito/objeto, homem/mundo/coisas, global/local, universalismo/particularismo, ciência/não-ciência/técnica/poder/política são exemplos dessa hibridação. Como compreender o homem, como reconhecer a humanidade? Para Latour, conforme anunciado anteriormente, o *antropos* se constitui na interseção dos domínios técnicos, biológicos, ideológicos, sociológicos, psíquicos e do sagrado. É aí, nessa intersecção complexa, que se situa o homem.

Se nos limitamos aqui à alusão feita por Bruno Latour ao hibridismo *ciência/não-ciência/técnica/poder/política* podemos fazer algumas considerações. Em primeiro lugar, a rede de agenciamento social ocidental tem restringido a não-ciência a

um domínio subalterno e reduzido seus produtores a consumidores da técnica ou a resíduos utilitários do poder e da política. O cruzamento entre ciência e não-ciência, no interior dessa rede, se dá pela imposição de códigos científicos como, por exemplo, a inclusão de todos os cidadãos no domínio da escrita. Tal estratégia, que vai se consolidando, sobretudo sob a égide das sucessivas políticas de colonização, se desdobra em várias matrizes para, finalmente hoje, se constituir em senha dos engodos da inclusão social e do direito à cidadania, muitas vezes reduzidos ao direito de votar, de consumir, e à formalização do contrato de trabalho.

Interconectados na rede social por essas supostas conquistas, os construtores de uma ciência primeira não têm, entretanto, autorizadas, legitimadas e apreciadas suas dádivas mais preciosas: um conjunto de saberes múltiplos e diversos que talvez pudessem oferecer à ciência oficial outros modos de ver, compreender e dialogar com o mundo. Em segundo lugar, é preciso levar em conta um relativo déficit da chamada sociedade do conhecimento no interior do quinteto híbrido aludido por Latour. Assim, a Ciência é mais uma aliada e uma resposta às demandas da técnica, da política e do poder, e menos uma mentora desses domínios da cultura. Por obstinadamente perseguir um conhecimento utilitarista, orgânico e finalista por excelência, a Ciência como instituição foi se afastando, aos poucos, de suas qualidades mais essenciais. Repor essas qualidades é a meta que nos permite continuar acreditando nas ciências, e não na Ciência – uma abstração generalizante e sem rosto definido, conforme assinala Bruno Latour.

Continuamos acreditando nas ciências, mas ao invés de encará-las na sua objetividade, sua frieza, sua extraterritorialidade – qualidades que só tiveram um dia devido ao tratamento arbitrário da epistemologia –, iremos olhá-las através daquilo que elas sempre tiveram de mais interessante: sua audácia, sua experimentação, sua incerteza, seu calor, sua estranha mistura de híbridos, sua capacidade louca de recompor os laços sociais. Apenas retiramos delas o mistério de seu nascimento e o perigo que sua clandestinidade representava para a democracia.⁴⁰

Para olhar as ciências “através daquilo que elas sempre tiveram de mais interessante” é crucial visitar domínios onde a ‘audácia’, a ‘experimentação’, o espanto diante do desconhecido e a destreza de transformar situações adversas em construções criativas de conhecimento ainda estão em ebulição. Reaver antigas

⁴⁰ Latour, 1994. p. 140.

sabedorias; experimentar outros modos de conhecer, catalogar, classificar; combinar mais livremente as informações sem ter que escolher entre tradição e modernidade, local e global, natural e social, talvez seja um bom antídoto para não morrermos de frio no pico do iceberg da Ciência abstrata. É para abrir as ciências e evitar sua necrose que outros conhecimentos devem ser experimentados, conhecidos.

Não se trata de decretar a morte da instituição científica e edificar um altar para os saberes da tradição. Trata-se mais propriamente de reconhecer, no interior da cultura científica, a tentativa inútil da purificação dos fenômenos. Melhor seria empreender uma busca arqueológica de fragmentos do pensamento humano que se acondicionam nas camadas narrativas das experiências mais arcaicas. Arcaico aqui, longe de significar resíduo e entulho de um domínio cognoscente passado e marcado pela primitividade inoperante, se atém, conforme lembra Edgar Morin, ao sentido mais original do vocábulo grego *arché* e significa, ao mesmo tempo, o que é fundador, anterior, subterrâneo, soberano, subconsciente, supraconsciente, persistente, permanente e comum a todos os homens.

Volto novamente a Bruno Latour. No livro *Ciência em ação* (2000), sobretudo no capítulo 5 – Tribunais da razão – e no capítulo 6 – Centrais de cálculo – o autor discute a ideia do Grande Divisor que opõe a cultura científica e os saberes da tradição. Diz:

O caráter cumulativo da ciência é o que tanto espanta os observadores, motivo porque criaram a noção de Grande Divisor entre nossa cultura científica e a de todos os outros. Comparada à cartografia, à zoologia, à astronomia e à economia, parece que cada etnogeografia, etnozologia, etnoastronomia, etnoeconomia é peculiar a um só lugar e estranhamente não-cumulativa, como se tivesse para sempre cravada num cantinho do mundo e do espaço. No entanto, uma vez observado o ciclo de acumulação, com a mobilidade do mundo que ele desencadeia, a superioridade de alguns centros sobre aquilo que, por contraste, parece ser periferia pode ser documentada sem nenhuma linha divisória entre culturas, mentes e lógicas.⁴¹

Essas considerações de Latour podem ser ampliadas. De fato, a aspiração à universalização da Ciência pela acumulação e sistematização da cultura científica se deve, pelo menos no que se refere ao desenvolvimento dos conhecimentos a partir do século 17, à consagração, pela repetição, de saberes igualmente originados de certos lugares e que se estenderam pelo circuito da disseminação do conhecimento tornado

⁴¹ Latour, 2000. p. 371.

oficial. Num mundo ainda francamente planetarizado, as descobertas de Galileu nas áreas da Física e da Astronomia, por exemplo, tiveram um âmbito de discussão restrito a alguns países da Europa – Itália em particular – e acabaram posteriormente se tornando conhecimentos universais. Não seria absurdo afirmar que a universalidade pretendida nasce sempre de um saber local que se repete pelos discípulos empenhados em reafirmar e difundir a teoria originária. Nesse sentido, a ciência ocidental seria uma etnociência eurocêntrica. Outro aspecto a acrescentar é o fato de que o cientista sempre se valeu de saberes não-científicos à partida, mesmo que seja a tradução e a transformação desses saberes sua obsessão primeira.

A geografia implícita dos nativos é a explicitada pelos geógrafos; o conhecimento local dos selvagens se transforma em conhecimento universal dos cartógrafos; as crenças imprecisas, aproximadas e infundadas dos autóctones se transformam em conhecimento preciso, certo e fundamentado. Para os partidários do Grande Divisor, parece que ir da etnogeografia à geografia é ir da paixão à razão, da selvageria à civilização, ou de intuições do primeiro grau para a reflexão de segundo grau.⁴²

Em síntese, a empreitada maior que se espera do atual momento de reorganização do conhecimento supõe constelar diversos saberes numa única ciência, múltipla e diversa em si mesma, e capaz de promover a simetria e a complementaridade entre estratégias distintas das universais aptidões cognitivas da espécie humana.

Referências

ALLÈGRE, Claude. *Deus face à ciência*. Tradução Luís Serrana. Lisboa: Gradiva, 1998.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Ciência e tradição: a régua e o compasso. In: MOREY, B. (Org.). CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 2. Natal. 2004. *Anais...* Natal: EDUFRN, 2004.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. *Complexidade e cosmologias da tradição*. Belém: EDUEPA, 2001.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Técnicas de previsão climática no Nordeste do Brasil: uma “ciência neolítica” no século XX. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TÉCNICA, 1. Aveiro-Portugal. 2000. *Anais...* Universidade de Aveiro, 2000.

ALMEIDA, Maria da Conceição de; PEREIRA, Wani Fernandes. *Lagoa do Piató: fragmentos de uma história*. 2. ed. rev. e ampl. Natal: EDUFRN, 2006.

⁴² Latour, 2000. p. 351.

- ATLAN, Henri. *A ciência é inumana?* Ensaio sobre a livre necessidade. Tradução Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez, 2004.
- ATLAN, Henri. *Entre o cristal e a fumaça*: ensaio sobre a organização do ser vivo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992.
- ATLAN, Henri. Viver e conhecer. In: *Cronos*. Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da UFRN. v. 2, n. 2. Natal: EDUFRN, 2001.
- BALANDIER, Georges. *A desordem*: elogio do movimento. Tradução Suzana Martins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997a.
- BALANDIER, Georges. *O contorno*: poder e modernidade. Tradução Suzana Martins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997b.
- BALANDIER, Georges. *O dédalo*: para finalizar o século XX. Tradução Suzana Martins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- BERGSON, Henri. *Matéria e memória* – Ensaio sobre a relação do corpo com o espírito. Tradução Paulo Neves da Silva. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- BOHM, David. *A totalidade e a ordem implicada*: uma nova percepção da realidade. Tradução Mauro de Campos Silva; Nilton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 1998.
- BOHM, David; PEAT, David. *Ciência, ordem e criatividade*. Tradução Jorge da Silva Branco. Lisboa: Gradiva, 1989.
- CASSÉ, Michel; MORIN, Edgar. *Filhos do céu* – entre vazio, luz e matéria. Tradução Edgard de Assis Carvalho; Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- CHANGEUX, Jean-Pierre. Prefácio. In: PESSIS-PASTERNAK, Guitta. *A ciência: Deus ou Diabo?* Tradução Edgard de Assis Carvalho; Mariza Perassi Bosco. São Paulo: Ed. UNESP, 2001.
- CYRULNIK, Boris. *Memória de macaco e palavras de homem*. Tradução Ana Maria Rabaça. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.
- KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução Beatriz Viana Boeira; Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- KUHN, Thomas S. *A tensão essencial*. Tradução Ruy Pacheco. Lisboa: Edições 70, 1989.
- LATOUR, Bruno. *Ciência em ação*. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Tradução Ivone C. Benedetti. São Paulo: Ed. UNESP, 2000.
- LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos*: ensaio de antropologia simétrica. Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *De perto e de longe*. (Entrevista a Didier Eribon). Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. Japão – frente e verso. (Prefácio a última edição japonesa de Tristes Trópicos, publicada em 2001). Tradução Samuel Titon Jr. *Folha de São Paulo*. Caderno Mais! São Paulo, 23 mai. 2005. p. 12.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *O pensamento selvagem*. Tradução Maria Celeste da Costa e Souza; Almir de Oliveira Aguiar. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

- LÉVI-STRAUSS, Claude. O remorso da ficção. Folha de São Paulo. *Caderno Mais!* (Entrevista concedida a Boris Wieserman). São Paulo, 22 mai. 2005. p. 6.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *Tristes trópicos*. Tradução Jorge Constante Pereira. Lisboa: Edições 70, 1986.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *Tristes trópicos*. Tradução Rosa Freire d'Aguiar. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência*. O futuro do pensamento na era da informática. Tradução Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1993.
- MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Tradução Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Tradução Maria Gabriela de Bragança. Lisboa: Europa-América, 1984.
- MORIN, Edgar. *Meus demônios*. Tradução Fernando Martinho. Lisboa: Europa-América, 1995.
- MORIN, Edgar. *O enigma do homem*. Tradução Fernando de Castro Ferro. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- MORIN, Edgar. *O Método 1. A natureza da natureza*. Tradução Maria Gabriela de Bragança. Lisboa: Europa-América, 1979.
- MORIN, Edgar. *O Método 2. A vida da vida*. Tradução Marina Lobo. Porto Alegre: Sulina, 2001.
- MORIN, Edgar. *O Método 3. O conhecimento do conhecimento*. Tradução Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 1999.
- MORIN, Edgar. *O Método 4. As ideias. Habitat, vida, costumes, organização*. Tradução Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 1998.
- MORIN, Edgar. *O Método 5. A humanidade da humanidade. A identidade humana*. Tradução Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2002.
- MORIN, Edgar. *O Método 6. Ética*. Tradução Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2005.
- MORIN, Edgar. *O problema epistemológico da complexidade*. Lisboa: Europa-América, 1996.
- MORIN, Edgar. *Para sair do século XX*. Tradução Vera Azambuja Harvey. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- MORIN, Edgar. *Sociología*. Tradução Jaime Tortela. Madrid: Tecnos, 1995.
- PELT, Jean-Marie. *As linguagens secretas da natureza. A comunicação nos animais e nas plantas*. Tradução Maria Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.
- PRIGOGINE, Ilya. Carta às futuras gerações. In: *Ciência, razão e paixão*. (Org. ALMEIDA, Maria da Conceição de; CARVALHO, Edgard de Assis) Belém: EDUEPA, 2001.
- PRIGOGINE, Ilya. *Ciência, razão e paixão*. 2. ed. rev. e ampl. (Org. ALMEIDA, Maria da Conceição de; CARVALHO, Edgard de Assis) São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009. (Coleção Contextos da Ciência).

PRIGOGINE, Ilya. *Do ser ao devir*. Nome de Deuses. Entrevistas a Edmond Blattchen. São Paulo: Ed. UNESP; Belém: Ed. da Universidade do Estado do Pará, 2002.

PRIGOGINE, Ilya. In: PESSIS-PASTERNAK, Guita. *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam*. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Ed. UNESP, 1993.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. *A nova aliança*. Tradução Miguel Faria; Maria Joaquina Machado Trincadeira. Brasília: Ed. UnB, 1991.

ROBERTS, Rayston M. *Descobertas acidentais em ciências*. Tradução André Oliveira Mattos. Campinas, SP: Papirus, 1993.

ROSNAY, Joël de. *O homem simbiótico: perspectivas para o terceiro milênio*. Tradução Guilherme João de Freitas Teixeira. Petrópolis, RJ: Vozes, 1977.

ROSNAY, Joël de. *O mascroscópio*. Para uma visão global. Tradução Maria Adozinda Soares. Vila Nova de Gaia: Estratégicas Criativas, 1995.

SHIVA, Vandana. *Monoculturas da mente*. Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia. Tradução Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo: Gaia, 2003.

SILVA, Francisco Lucas da. *A natureza me disse*. (Org. ALMEIDA, Maria da Conceição de; CENCIG, Paula Vanina). Natal: Flecha do Tempo, 2007. (Coleção Metamorfose, 4).

STENGERS, Isabelle. *A invenção das ciências modernas*. Tradução Max Altman. São Paulo: Ed. 34, 2002. (Coleção Trans).

VERGANI, Teresa. *A criatividade como destino: transdisciplinaridade, cultura e educação*. (Org. FARIAS, Carlos Aldemir; MENDES, Iran Abreu; ALMEIDA, Maria da Conceição de). São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009. (Coleção Contextos da Ciência).

VERGANI, Teresa. *Apontamentos sobre o sol e os seus símbolos*. Faro: Centro de Ciência Viva do Algarve, 1997.

VERGANI, Teresa. *Excrementos do sol: a propósito de diversidades culturais*. Lisboa: Pandora, 1995. (Olhos do Tempo).

VIERNE, Simone. Ligações tempestuosas: a ciência e a literatura. In: BESSI, Henriette; CHAUVIN, Danielle et al. *A ciência e o imaginário*. Tradução Ivo Martinazzo. Brasília: Ed. UnB, 1994.