

MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. *A Inteligência da Complexidade*. São Paulo: Petrópolis, 2000.

#### 4.1 O paradigma da complexidade

"Pensar a complexidade - esse é o maior desafio do pensamento contemporâneo, que necessita de uma reforma no nosso modo de pensar." (p. 199)

"O pensamento científico clássico se edificou sobre três pilares: a 'ordem', a 'separabilidade', a 'razão'. Ora, as bases de cada um deles encontram-se hoje em dia abaladas pelo desenvolvimento, inclusive a das ciências, que originalmente foram fundadas sobre esses três pilares." (p. 199)

##### Os pilares da ciência clássica

"A noção de 'ordem' se depreendia de uma concepção determinista e mecânica do mundo. Qualquer desordem aparente era considerada como o fruto da nossa ignorância provisória. Atrás da desordem aparente existia uma ordem a ser descoberta." (p. 199)

"As idéias de ordem e de desordem para de se excluir simultaneamente." (p. 199)

"O pensamento complexo, longe de substituir a idéia de desordem por aquela de ordem, visa colocar em dialógica a ordem, a desordem e a organização." (p. 199)

"O segundo pilar do pensamento clássico é a noção de separabilidade. Ela corresponde ao princípio cartesiano segundo o qual é preciso, para estudar um fenômeno ou resolver um problema, decompô-lo em elementos simples. Esse princípio se traduziu cientificamente, de um lado, pela especialização, depois pela hiperespecialização disciplinar, e de outro, pela idéia de que a realidade objetiva possa ser considerada sem levar em conta seu observador." (p. 199)

"Ora, após um quarto de século, desenvolveram-se 'ciências sistêmicas', que reúnem aquilo que é separado pelas disciplinas tradicionais e cujo objeto é constituído pelas interações entre elementos e não mais pela sua separação. A ecologia-ciência tem por objeto os ecossistemas e a biosfera, que são conjuntos de constituintes tratados separadamente pela zoologia, pela botânica, pela microbiologia, pela geografia, pelas ciências físicas, etc. As ciências da terra encaram o nosso planeta como um sistema complexo que se autoproduz e se auto-organiza; elas articulam entre elas as disciplinas

outrora separadas, como eram a geologia, a meteorologia, a vulcanologia, a sismologia, etc." (pp. 199-200)

"Um outro aspecto da separabilidade, o da disjunção entre o observador e a sua observação, foi colocado igualmente em causa pela física contemporânea. Em microfísica, sabemos, desde Heisenberg, que o observador interfere com sua observação. Nas ciências humanas e sociais, parece cada vez mais evidente que não existe nenhum sociólogo ou economista que possa reinar, como Sírus, acima da sociedade. Ele é um fragmento no interior dessa sociedade, e a sociedade, enquanto totalidade, está no interior dele." (p. 200)

"O pensamento complexo não substitui a separabilidade pela inseparabilidade - ele convoca uma dialógica que utiliza o separável mas o insere na inseparabilidade." (p. 200)

"O terceiro pilar do nosso modo de pensar é o da lógica indutivo-dedutivo-identitária identificada com a Razão absoluta. A Razão clássica repousava sobre três princípios: da indução, da dedução e da identidade (quer dizer, a rejeição da contradição). A primeira resposta contestatária foi dada por Karl Popper contra a indução, que permitia chegar a leis gerais por exemplos particulares. Popper, justamente, ressaltou que não se podia, em todo o seu rigor, impor uma lei universal, tal como 'Todos os cisnes são brancos', pelo único fato de que não se tenha jamais visto um negro. A indução tem incontestavelmente um valor heurístico, mas não um valor de prova absoluta." (p. 200).

"O teorema da incompletude de Gödel mostra por outro caminho que um sistema dedutivo formalizado não pode encontrar nele próprio a demonstração absoluta de sua validade. É isso que mostrou igualmente Tarski na sua lógica semântica: nenhum sistema dispõe de meios suficientes para se auto-explicar a si próprio." (p. 200)

"(...) em nenhum caso, existe um metassistema teórico que permitiria ultrapassar nossa condição social ou nossa condição humana, quer dizer, fazer de nós seres metassociais e meta-humanos." (pp. 200-201)

"(...) se nós não podemos nos privar da lógica indutivo-dedutivo-identitária, ela não pode ser o instrumento da certeza e da prova absoluta. O pensamento complexo convoca não ao abandono dessa lógica, mas a uma combinação dialógica entre a sua utilização, segmento por segmento, e a sua transgressão nos buracos negros onde ela pára de ser operacional." (p. 201)

#### As três teorias

“Assim, como se conduzir num universo onde a ordem não é absoluta, ou a separabilidade é limitada, onde a lógica comporta buracos?” (p. 201)

“A teoria da informação é uma ferramenta para o tratamento da incerteza, da surpresa, do inesperado. Desse modo, a informação que indica o vencedor de uma batalha resolve uma incerteza; aquela que anuncia a morte súbita de um tirano traz o inesperado e, ao mesmo tempo, a novidade.” (p. 201)

“A cibernética é uma teoria das máquinas autônomas. A idéia de retroação, introduzida por Norbert Weiner, rompe o princípio da causalidade linear e introduz a idéia de círculo causal. A age sobre B e B age, em retorno, sobre A. A causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa, como num sistema de aquecimento, onde o termostato regula o movimento da caldeira. Esse mecanismo, denominado ‘regulação’, é que permite a autonomia de um sistema, no caso a autonomia térmica de um apartamento com relação ao frio exterior. Como Cannon muito bem mostrou no *The wisdom of body* (1930), no caso de um organismo vivo, ‘a homeostasia’ é um conjunto de processos reguladores baseados em múltiplas retroações. O círculo de retroação (denominado *feedback*) permite, sob a sua forma negativa, estabilizar um sistema, reduzir o desvio, como é o caso da homeostasia. Sob sua forma positiva, o *feedback* é um mecanismo amplificador, por exemplo, na situação de agravamento dos extremos de um conflito armado. A violência de um protagonista conduz a uma reação violenta, inflacionistas ou estabilizadoras, são legiões de fenômenos econômicos, sociais, políticos ou psicológicos. A idéia de retroação havia sido pressentida por Marx, quando ele dizia que a infra-estrutura material de uma sociedade produz a superestrutura (social, política, ideológica), mas, em troca a superestrutura retroage à infra-estrutura material...” (p. 202)

“A teoria dos sistemas lança igualmente as bases de um pensamento de organização. A primeira lição sistêmica é que ‘o todo é mais do que a soma das partes’. Isso significa que existem qualidades emergentes que nascem da organização de um todo e que podem retroagir às partes. Assim, a água tem qualidades emergentes com relação ao hidrogênio e ao oxigênio que a constituem. Acrescento que o todo é igualmente menos do que a soma das partes porque as partes podem ter qualidades que são inibidas pela organização do conjunto.” (p. 202)

#### A auto-organização

“Von Neumann colocou a questão da diferença entre máquinas artificiais e ‘máquinas vivas’. Ele apontou esse paradoxo: os elementos das máquinas artificiais são bem fabricados, muito aperfeiçoados, mas se degradam assim que começam a funcionar. Ao contrário, as máquinas vivas são compostas de elementos muito pouco confiáveis, como as proteínas, que se degradam sem cessar. Mas essas máquinas possuem as estranhas propriedades de desenvolver-se, reproduzir-se e auto-regenerar-se substituindo justamente as moléculas degradadas por novas e as células mortas pelas novas. A máquina artificial não pode consertar a si própria, auto-organizar-se, desenvolver-se, enquanto a máquina viva se regenera permanentemente a partir da morte de suas células segundo a fórmula de Heráclito: ‘Viver de morte, morrer de vida’.” (p. 203)

“A contribuição de Von Foerster reside na sua descoberta do princípio da ‘ordem pelo barulho’ (*Order from noise*).” (p. 203)

“Atlan pôde então conceber sua teoria do ‘acaso organizador’. Encontramos uma dialógica ordem/desordem/organização no nascimento do universo (...)” (p. 203)

“Sob as mais diversas formas, a dialógica entre a ordem, a desordem e a organização, através de inúmeras inter-retroações, está constantemente em ação nos mundos físico, biológico e humano.” (p. 203)

“Prigogine, com sua termodinâmica dos processos irreversíveis, introduziu de uma outra maneira a idéia de organização a partir da desordem. (pp. 203-204)

“O pensamento da complexidade se apresenta, pois, como um edifício de muitos andares. A base está formada a partir das três teorias (informação, cibernética e sistema) e comporta as ferramentas necessárias para uma teoria da organização. Em seguida, vem o segundo andar, com as idéias de Von Neumann, Von Foerster e Prigogine sobre a auto-organização. A esse edifício, pretendi trazer os elementos suplementares, notadamente três princípios, que são o princípio dialógico, o princípio de recursão e o princípio hologramático.” (p. 204)

“O princípio dialógico: (...) O problema é, pois, unir as noções antagônicas para pensar os processos organizadores, produtivos e criadores no mundo complexo da vida e da história humana.” (p. 204)

O princípio da recursão organizacional vai além do princípio da retroação (*feedback*); ele ultrapassa a noção de regulação para aquele

de autoprodução e auto-organização. É um círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz. Dessa maneira, nós, indivíduos, somos os produtos de um sistema de reprodução oriundo de muitas eras, mas esse sistema só pode se reproduzir se nós próprios nos tornarmos os produtores nos acoplando. Os indivíduos humanos produzem a sociedade em e mediante as suas interações, mas a sociedade, enquanto um todo emergente, produz a humanidade desses indivíduos trazendo-lhes a linguagem e a cultura.” (pp. 204-205)

“O terceiro princípio, o ‘hologramático’, enfim, coloca em evidência esse aparente paradoxo de certos sistemas nos quais não somente a parte está no todo, mas o todo está na parte. Desse modo, cada célula é uma parte de um todo - o organismo global - , mas o todo está na parte: a totalidade do patrimônio genético está presente em cada célula individual. Da mesma maneira, o indivíduo é uma parte da sociedade, mas a sociedade está presente em cada indivíduo enquanto todo através da sua linguagem, sua cultura, suas normas.” (p. 205)

Como vemos, o pensamento complexo propõe um certo número de ferramentas de pensamentos oriundos das três teorias, das concepções da auto-organização, que desenvolve suas próprias ferramentas. Esse pensamento da complexidade não é absolutamente um pensamento que expulsa a certeza para colocar a incerteza, que expulsa a separação para colocá-la no lugar da inseparabilidade, que expulsa a lógica para autorizar todas as transgressões.” (p. 205)

“A caminhada consiste, ao contrário, em fazer um ir e vir incessante entre certezas e incertezas, entre o elementar e o global, entre o separável e o inseparável. Do mesmo modo, utilizamos a lógica clássica e os princípios de identidade, de não-contradição, de dedução, de indução, mas conhecemos seus limites, sabemos que em certos casos é preciso transgredi-los. Não se trata, portanto de abandonar os princípios da ciência clássica - ordem, separabilidade e lógica - , mas de integrá-los num esquema que é, ao mesmo tempo, largo e mais rico. Não se trata de opor um holismo global e vazio a um reducionismo sistemático; trata-se de ligar o concreto das partes à totalidade. É preciso articular os princípios da ordem e da desordem, da separação e da junção, da autonomia e da dependência, que estão em dialógica (complementares, concorrentes e antagônicos), no seio do universo. Em síntese, o pensamento complexo não é o contrário do pensamento simplificador, ele integra este último - como diria Hegel, ele opera a união da simplicidade e da complexidade, e até no metassistema que ele constitui ele faz com que a sua própria

simplicidade apareça. O paradigma da complexidade pode ser enunciado não menos simplesmente do que o da simplificação: este último impõe disjuntar e reduzir; o paradigma da complexidade ordena juntar tudo e distinguir.” (p. 205)

### O fundo filosófico

“Na época contemporânea, o pensamento complexo começa seu desenvolvimento na confluência de duas revoluções científicas. A primeira revolução introduziu a incerteza com a termodinâmica, a física quântica e a cosmofísica. Essa revolução científica desencadeou as reflexões epistemológicas de Popper, Kuhn, Holton, Lakatos, Feyerabend, que mostraram que a ciência não era a certeza mas a hipótese, que uma teoria provada não era em definitivo e se mantinha ‘falsificável’, que existia o não-científico (postulados, paradigmas, *themata*) no seio da própria cientificidade.” (p. 206)

“A segunda revolução científica, mais recente, ainda indetectada, é a revolução sistêmica nas ciências da terra e a ciência ecológica. Ela não encontrou ainda seu prolongamento epistemológico (que os meus próprios trabalhos anunciam). (p. 205)

“O pensamento complexo é, pois, essencialmente o pensamento que trata com a incerteza e que é capaz de conceber a organização. É o pensamento capaz de reunir (*complexus*: aquilo que é tecido conjuntamente), de contextualizar, de globalizar, mas, ao mesmo tempo, capaz de reconhecer o singular, o individual, o concreto. (p. 206)