

Text. 1



BIBLIOTECA  
UNIVERSITÁRIA

# CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA

[...] Por todos os lados nasce a necessidade de uma ciência com consciência. É tempo de tomar consciência da complexidade de toda a realidade — física, biológica, humana, social, política —, e da realidade da complexidade. É tempo de tomar consciência de que uma ciência privada de reflexão e de que uma filosofia puramente especulativa são insuficientes. Consciência sem ciência e ciência sem consciência são mutilados e mutilantes. [...]

EDGAR MORIN



BIBLIOTECA  
UNIVERSITÁRIA

EDGAR  
MORIN

[...] As ciências humanas não têm consciência dos caracteres físicos e biológicos dos fenômenos humanos. As ciências naturais não têm ciência da sua inscrição numa cultura numa sociedade, numa história. As ciências não têm consciência do papel na sociedade. As ciências não têm consciência dos princípios que comandam as suas elucidações. As ciências não têm consciência que lhes falta uma consciência.

# CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA

# Para a Ciência

## I. A CIÊNCIA-PROBLEMA

Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar as suas virtudes de verificação e de descoberta relativamente a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem. Ele trouxe, e singularmente neste século, um fabuloso progresso no nosso saber. Hoje sabemos medir, pesar, analisar o Sol, avaliar o número de partículas que constituem o nosso universo, decifrar a linguagem genética que informa e programa toda a organização viva. Este conhecimento permite uma precisão extrema em todos os domínios de acção, até na condução de naves espaciais fora da órbita terrestre.

Correlativamente, é evidente que o conhecimento científico determinou progressos técnicos inauditos, tais como a domesticação da energia nuclear e os começos da engenharia genética. A ciência é, pois, elucidativa (resolve enigmas, dissipa mistérios), enriquecedora (permite satisfazer necessidades sociais e portanto desabrochar a civilização) e, de facto, é justamente conquistadora, triunfante.

E, no entanto, esta ciência elucidativa, enriquecedora, conquistadora, triunfante, põe-nos cada vez mais problemas graves que se referem ao conhecimento que produz, à acção que determina, à sociedade que transforma. Esta ciência libertadora traz ao mesmo tempo possibilidades terríveis de subjugação. Este conhecimento vivo é aquele que produz a ameaça do aniquilamento da humanidade. Para conceber e compreender este problema, há que acabar com a alternativa estúpida entre uma ciência «boa», que só traz benefícios, e uma ciência «má», que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor de um pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da ciência.

### O lado mau

O desenvolvimento científico comporta um certo número de traços «negativos» que são bem conhecidos, mas que, muitas vezes, não

aparecem senão como inconvenientes secundários ou como subprodutos menores.

1) O desenvolvimento disciplinar das ciências não traz unicamente as vantagens da divisão do trabalho (isto é, o contributo das partes especializadas para a coerência de um todo organizador), mas também os inconvenientes da sobreespecialização: enclausuramento ou fragmentação do saber.

2) Constituiu-se uma grande disjunção entre as ciências da natureza e aquilo a que se chama prematuramente ciências do homem. Com efeito, o ponto de vista das ciências da natureza exclui o espírito e a cultura que produzem estas mesmas ciências, e não chegamos a pensar o estatuto social e histórico das ciências naturais. Do ponto de vista das ciências do homem, somos incapazes de nos pensarmos, a nós, seres humanos dotados de espírito e de consciência, enquanto seres vivos biologicamente constituídos.

3) As ciências antropológicas adquirem todos os vícios da especialização sem nenhuma das vantagens. Os conceitos molares de homem, de indivíduo, de sociedade, que abrangem várias disciplinas, são de facto esmagados ou lacerados entre estas disciplinas, sem poderem ser reconstituídos pelas tentativas interdisciplinares. Assim, alguns Dialécticos chegaram a crer que a sua impotência para darem um sentido a estes conceitos provava que as ideias de homem, de indivíduo e de sociedade eram ingenuas, ilusórias ou mistificadoras.

4) A tendência para a fragmentação, para a disjunção, para a esoterização do saber científico arrasta a tendência para a anonimização. Parece-nos aproximar-nos de uma revolução temível na história do saber, na qual este, deixando de ser pensado, meditado, reflectido, discutido por seres humanos, integrado na investigação individual de conhecimento e de sabedoria, se destina cada vez mais a ser acumulado nos bancos de dados, depois compilado por instâncias manipuladoras, em primeiro lugar, o Estado.

Não devemos eliminar a hipótese de um neo-obscurantismo generalizado, produzido pelo mesmo movimento das especializações, no qual o próprio especialista se torna ignorante de tudo aquilo que não concerne a sua disciplina, no qual o não especialista renuncia previamente a toda a possibilidade de reflectir sobre o mundo, a vida, a sociedade, deixando este cuidado aos científicos, os quais não têm nem tempo nem meios conceptuais para isso. Situação paradoxal onde o desenvolvimento do conhecimento instaura a resignação à ignorância e onde o desenvolvimento da ciência é, ao mesmo tempo, o da inconsciência.

5) Enfim, sabemos cada vez mais que o progresso científico produz

tantas potencialidades subjacentes ou mortais como potencialidade benéficas. Desde a já muito longínqua Hiroxima, sabemos que a energia atómica significa potencialidade suicida para a humanidade: sabemos que, mesmo pacífica, ela comporta perigos, não só biológicos mas também, e sobretudo, sociais e políticos. Pressentimos que a engenharia genética tanto pode industrializar a vida como biologizar a indústria. Adivinhámos que a elucidação dos processos bioquímicos do cérebro permitirá intervenções na nossa afectividade, na nossa inteligência, no nosso espírito.

Mais ainda: os poderes criados pela actividade científica escapam totalmente aos próprios científicos. Este poder, em migalhas ao nível da investigação, encontra-se reconcentrado ao nível dos poderes económicos e políticos. De certo modo, os científicos produzem um poder sobre o qual não têm poder, mas que depende das instâncias já todas-poderosas, capazes de utilizarem a fundo as possibilidades de manipulação e de destruição provenientes do próprio desenvolvimento da ciência.

Assim, há:

Progresso inaudito dos conhecimentos científicos, correlativo com um progresso múltiplo da ignorância;

Progresso dos aspectos benéficos da ciência, correlativo com o progresso dos seus aspectos nocivos ou mortíferos;

Progresso acrescido dos poderes da ciência, correlativo com a impotência acrescida dos científicos a respeito destes mesmos poderes.

Na maior parte das vezes, a consciência desta situação chega quebrada ao espírito do investigador científico. Este reconhece esta situação e, ao mesmo tempo, protege-se dela numa visão triplicada na qual estão disjuntas as três noções: 1) ciência (pura, nobre, desinteressada); 2) técnica (língua de Esopo que serve para o melhor e para o pior); 3) política (má e nociva que perverte a utilização da ciência). Ora, o «lado mau» da ciência não poderia ser pura e simplesmente despedido sobre os políticos, a sociedade, o capitalismo, a burguesia, o totalitarismo! Digamos até que a acusação do político pelo científico vem a ser, para o investigador, a maneira de iludir a tomada de consciência das inter-relacões entre ciência, sociedade, técnica, política.

## Uma era histórica

Estamos numa era histórica em que os desenvolvimentos científicos, técnicos e sociológicos estão cada vez mais em inter-relações estreitas e múltiplas.

A experimentação científica constitui por si mesma uma técnica de manipulação («uma manip») e o desenvolvimento das ciências experimentais desenvolve os poderes manipuladores da ciência sobre as coisas físicas e os seres vivos. Ele favorece o desenvolvimento das técnicas, o qual, em resposta, traz novos modos de experimentação e de observação, como os aceleradores de partículas e os radiotelescópios que permitem novos desenvolvimentos do conhecimento científico. Assim, a potencialidade de manipulação não está fora da ciência: está no carácter, tornado inseparável, do processo científico → técnico. O

método experimental é um método de manipulação, a qual necessita de cada vez mais técnicas, as quais permitem cada vez mais manipulações.

Em função deste processo, a situação e o papel da ciência na sociedade modificaram-se profundamente desde o século XVII. Na origem, os investigadores eram amadores no sentido primitivo do termo: eram ao mesmo tempo filósofos e científicos. A actividade científica era sociologicamente marginal, periférica. Hoje, a ciência tornou-se uma poderosa e maciça instituição no centro da sociedade, subvencionada, alimentada, controlada pelos poderes económicos e estatais. Assim, estamos num processo inter-reativo.

ciência → técnica → sociedade → Estado.

A técnica produzida pelas ciências transforma a sociedade, mas também, reactivamente, a sociedade tecnologicizada transforma a própria ciência. Os interesses económicos, capitalistas, o interesse do Estado desempenham o seu papel activo neste circuito pelas suas finalidades, os seus programas, as suas subvenções. A instituição científica suporta as coações técnico-burocráticas próprias dos grandes aparelhos económicos ou estatais, mas nem o Estado, nem a indústria, nem o capital são guiados pelo espírito científico: utilizam os poderes que a investigação científica lhes dá.

## Uma dupla tarefa cega

Estas indicações demasiado rápidas são suficientes para o meu propósito: uma vez que, doravante a ciência está no âmago da

sociedade e, embora bastante distinta desta sociedade, é inseparável dela, isto significa que todas as ciências, inclusive físicas e biológicas, químicas, sociais, mas não devemos esquecer que tudo aquilo que é antropológico, tem uma origem, um enraizamento e um componente biofísico. E é aqui que há uma dupla tarefa cega: a ciência natural não tem nenhum meio para conceber-se como realidade social; a ciência antropológica não tem nenhum meio para conceber-se no seu enraizamento biofísico; a ciência não tem os meios para conceber o seu papel social e a sua natureza própria na sociedade. Mais profundamente: a ciência não controla a sua própria estrutura de pensamento. O conhecimento científico é um conhecimento que não se conhece. Esta ciência, que desenvolveu metodologias tão espantosas e hábeis para apreender todos os objectos exteriores a ela, não dispõe de nenhum método para conhecer-se e pensar-se a si mesma.

Husserl, há quase cinquenta anos, tinha diagnosticado a tarefa cega: a eliminação por princípio do sujeito observador, experimentador e conceitor da observação, da experimentação, da concepção, eliminou o actor real, o científico, homem, intelectual, universitário, espírito incluído numa cultura, numa sociedade, numa história. Podemos dizer até que o retorno reflexivo do sujeito científico sobre si mesmo é cientificamente impossível, porque o método científico se baseou na disjunção do sujeito e do objecto, e o sujeito foi remetido para a filosofia e a moral. É certo que existe sempre a possibilidade, para um científico, de reflectir sobre a sua ciência, mas é uma reflexão extra ou metacientífica que não dispõe das virtudes verificadoras da ciência.

Assim, ninguém está mais desarmado do que o científico para pensar a sua ciência. A questão «que é a ciência?» é a única que ainda não tem nenhuma resposta científica. É por isso que, mais do que nunca, se impõe a necessidade de um autoconhecimento do conhecimento científico. Este deve fazer parte de toda a política da ciência, como da disciplina mental do científico. O pensamento de Adorno e de Habermas recorda-nos incessantemente que a enorme massa do saber quantificável e tecnicamente utilizável não passa de veneno se for privado da força libertadora da reflexão.

## II. A VERDADE DA CIÊNCIA

O espírito científico é incapaz de se pensar a si mesmo de tanto crer que o conhecimento científico é o reflexo do real. Este conhecimento não traz consigo a prova empírica (dados verificados por observações experimentais diferentes) e a prova lógica (coerência das teorias)? A partir daí, a verdade objectiva da ciência escapa a todo o olhar

científico, visto que é este mesmo olhar. Aquilo que é elucidação não precisa de ser elucidado.

Ora, os trabalhos diversos, e em muitos pontos antagonistas, de Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend entre outros, têm como traço comum o mostrar que as teorias científicas, como os icebergues, têm uma parte imersa enorme que não é científica, mas que é indispensável para o desenvolvimento da ciência. É ali que se situa a zona cega da ciência que crê que a teoria reflete o real. O próprio da cientificidade não é reflectir o real, mas traduzi-lo em teorias mutáveis e refutáveis.

Com efeito, as teorias científicas dão forma, ordem e organização aos dados verificados nos quais se baseiam e, por isso, são sistemas de ideias, construções do espírito que se aplicam aos dados para lhes serem adequadas. Mas, incessantemente, meios de observação ou de experimentação novos, ou uma nova atenção, fazem surgir dados desconhecidos, invisíveis.

A partir daí, as teorias deixam de ser adequadas e, se não for possível alargá-las, é necessário inventar outras novas. De facto, «a ciência é mais mutável do que a teologia», como observava Whitehead. Com efeito, a teologia tem uma estabilidade muito grande porque se baseia num mundo sobrenatural inverificável, enquanto aquilo que se baseia no mundo natural é sempre refutável.

A evolução do conhecimento científico não é unicamente de crescimento e de extensão do saber. É também de transformações, de rupturas, de passagem de uma teoria para outra. As teorias científicas são mortais, e são mortais por serem científicas. A visão que Popper dá da evolução da ciência vem a ser a de uma selecção natural na qual as teorias resistem durante algum tempo, não por serem verdadeiras, mas por serem as mais bem adaptadas ao estado contemporâneo dos conhecimentos.

Kuhn traz outra ideia não menos importante: é que se produzem transformações revolucionárias na evolução científica, onde um paradigma, princípio maior que controla as visões do mundo, desaba para dar lugar a um novo paradigma. Julgava-se que o princípio de organização das teorias científicas era pura e simplesmente lógico. Deve ver-se, com Kuhn, que existem, no interior e acima das teorias, inconscientes e invisíveis, alguns princípios fundamentais que controlam e comandam, de forma oculta, a organização do conhecimento científico e a própria utilização da lógica.

A partir daí, podemos compreender que a ciência seja «verdadeira» nos seus dados (verificados, verificáveis), sem que por isso as suas teorias sejam «verdadeiras». Então, o que faz que uma teoria seja científica, se não for a sua «verdade»? Aqui Popper trouxe a ideia capital que permite distinguir a teoria científica da doutrina (não

científica): uma teoria é científica quando aceita que a sua falsidade possa ser eventualmente demonstrada. Uma doutrina, um dogma, encontram neles mesmos a sua autoverificação incessante (relatando ao pensamento sacralizado dos fundadores, certeza de que a tese está definitivamente provada). O dogma é inatácável pela experiência. A teoria científica é biodegradável. O que Popper não viu era que a mesma teoria pode ser quer científica (aceitando o jogo da contestação e da refutação, isto é, aceitando a sua morte eventual), quer doutrina auto-suficiente: é o caso do marxismo e do freudismo.

A partir daí, o conhecimento progride no plano empírico, por acrescentamento das «verdades» e, no plano teórico, por eliminação dos erros. O jogo da ciência não é o jogo da posse e do alargamento da verdade, é o jogo onde o combate pela verdade se confunde com a luta contra o erro.

### A incerteza-certeza

O conhecimento científico é um conhecimento certo, no sentido em que se baseia em dados verificados e que é apto para fornecer predições concretas. Todavia, o progresso das certezas científicas não vai no sentido de uma grande certeza.

Cortemente, julgou-se durante muito tempo que o universo era uma máquina determinista impecável que seria totalmente conhecível, e alguns crêem ainda que uma equação-chave nos daria o seu segredo. Ora, de facto, o enriquecimento do nosso conhecimento do universo desemboca no mistério da sua origem, do seu ser, do seu futuro. A natureza do tecido profundo da nossa realidade física esconde-se no mesmo movimento em que a entrevemos. A nossa lógica agita-se ou desorienta-se diante do infinitamente pequeno e do infinitamente grande, do vazio físico e das energias muito altas. As extraordinárias descobertas da organização a um tempo molecular e informacional da máquina viva conduzem-nos, não ao conhecimento final da vida, mas às portas do problema da auto-organização.

Podemos dizer até que, de Galileu a Einstein, de Laplace a Hubble, de Newton a Bohr, perdemos o trono de segurança que colocava o nosso espírito no centro do universo: aprendemos que somos, nos cidadãos do planeta Terra, os suburbanos de um Sol de subúrbio, ele mesmo exilado na periferia de uma galáxia periférica de um universo mil vezes mais misterioso do que ninguém teria imaginado ainda há um século atrás. O progresso das certezas científicas produz, pois, um progresso da incerteza. Mas é uma «boa» incerteza que nos liberta de uma ilusão ingênua e nos desperta de um sonho lendário: e uma

ignorância que se conhece como ignorância. E assim, tanto as ignorâncias como os conhecimentos provenientes do progresso científico trazem um esclarecimento insubstituível aos problemas fundamentais tais ditos filósofos.

#### A regra do jogo

Assim, a ciência não é somente uma acumulação de verdades verdadeiras. Digamos mais, continuando Popper: é um campo sempre aberto onde se combatem não só as teorias mas também os princípios de explicação. Isto é, também as visões do mundo e os postulados metafísicos. Mas este combate tem e mantém as suas regras do jogo: o respeito dos dados, por um lado; a obediência a critérios de coerência, por outro lado. É a obediência a esta regra do jogo por debateres-combatentes que aceitam sem equívoco esta regra que constitui a superioridade da ciência sobre qualquer outra forma de conhecimento.

Quer dizer, ao mesmo tempo, que seria um erro grosseiro sonhar com uma ciência purgada de toda a ideologia e onde não reinasse mais do que uma única visão do mundo ou teoria «verdadeira». De facto, o conflito das ideologias, dos pressupostos metafísicos (conscientes ou não) é uma condição *sine qua non* da vitalidade da ciência. Aqui se opera uma necessária demitificação: o científico não é um homem superior, desinteressado, relativamente aos seus concidadãos. Tem as mesmas pequenezes, a mesma propensão para o erro, mas é o jogo que ele joga, o jogo científico da verdade e do erro, que, esse sim, é superior num universo ideológico religioso, político, onde este jogo é bloqueado ou falseado. O físico não é mais inteligente do que o sociólogo, que ainda não consegue fazer da sociologia uma ciência. É que, em sociologia, a regra do jogo é muito mais difícil de estabelecer: a verificação experimental é quase impossível, a subjectividade está sempre comprometida. A ideia de que a virtude capital da ciência reside nas regras próprias do seu jogo da verdade e do erro mostra-nos que *aquilo que deve ser absolutamente salvaguardado como condição fundamental da própria vida da ciência, é a pluralidade conflitual no seio de um jogo que obedece a regras empíricas lógicas*.

Assim, vemos que, correspondendo a dados de carácter objectivo, o conhecimento científico não é o reflexo das leis da natureza. Traz com ele um universo de teorias, de ideias, de paradigmas, o que nos remete, por um lado, para as condições bioantropológicas do conhecimento (porque não há espírito sem cérebro), por outro lado, para o enraizamento cultural, social, histórico das teorias. As teorias científicas surgem dos espíritos humanos no seio de uma cultura *hic et nunc*.

O conhecimento científico não poderia isolar-se das suas condições de elaboração. Mas não poderia ser reduzido a estas condições. A ciência não poderia ser considerada como uma pura e simples «ideologia» social, porque estabelece um diálogo incessante no campo da verificação empírica com o mundo dos fenómenos.

É, pois, necessário que toda a ciência se interrogue sobre as suas estruturas ideológicas e o seu enraizamento sociocultural. Aqui, damos-nos conta de que nos falta uma ciência capital, a ciência das coisas do espírito ou noologia, capaz de conceber como e em que condições culturais as ideias se agrupam, se encadeiam, se ajustam umas às outras, constituem sistemas que se auto-regulam, se autodeterminam, se automultiplicam, se autopropagam. Falta-nos uma sociologia do conhecimento científico que seja não só poderosa mas também mais complexa do que a ciência que examina.

Isto significa que *estamos na alvorada de um esforço de fôlego e profundo, o qual necessita de múltiplos desenvolvimentos novos, a fim de permitir que a actividade científica disponha dos meios da reflexividade, isto é: da auto-interrogação*.

A necessidade de uma ciência da ciência já foi formulada muitas vezes. Mas há que dizer que, de acordo com as demonstrações de Tarsky e Gödel, tal ciência seria, em relação à ciência actual, uma «metaciência», dotada de um metaponto de vista, mais rico, mais amplo, para considerar cientificamente a própria ciência.

Esta metaciência não poderia ser a ciência definitiva. Abri-se-ia para novos meta-horizontes. É isto que nos revela outro rosto da «verdade» da ciência: *A ciência é, e continua a ser, uma aventura*. A verdade da ciência não está unicamente na capitalização das verdades adquiridas, na verificação das teorias conhecidas. Está no carácter aberto da aventura que permite, melhor dizendo, que hoje exige a contestação das suas próprias estruturas de pensamento. Bronovski dizia que o conceito da ciência não é nem absoluto nem eterno. Talvez estejamos num momento crítico em que o próprio conceito de ciência está a modificar-se.

#### III. VIVEMOS NÓS UMA REVOLUÇÃO CIENTÍFICA?

O conhecimento científico está em renovação desde o começo deste século. Podemos até perguntar a nós mesmos se as grandes transformações que afectaram as ciências físicas — da microfísica à astrofísica —, as ciências biológicas — da genética e da biologia molecular à etologia —, a antropologia (a perda do privilégio heliocêntrico no qual a racionalidade ocidental se via como juiz e medida de toda a cultura e

civilização), não preparam uma transformação no próprio modo de pensar o real. Podemos perguntar, em suma, se em todos os horizontes científicos não se elabora, de modo ainda disperso, confuso, incoerente, embrionário, aquilo a que Kuhn chama uma revolução científica, a qual, quando é exemplar e fundamental, arrasta uma mudança de paradigmas (isto é: dos princípios de associação/exclusão fundamentais que comandam todo o pensamento e toda a teoria) e, por isso, uma mudança na própria visão do mundo.

Tentemos indicar em que sentido cremos entrever a revolução de pensamento que se esboça. Os princípios de explicação «clássicos» que reinavam antes de serem perturbados pelas transformações que evoquei mais acima postulavam que a aparente complexidade dos fenómenos podia explicar-se a partir de alguns princípios simples, que a espantosa diversidade dos seres e das coisas podia explicar-se a partir de alguns elementos simples. A simplificação aplicava-se a estes fenómenos por disjunção e redução. A disjunção isola os objectos não só uns dos outros mas também do seu ambiente e do seu observador. É no mesmo movimento que o pensamento disjuntivo isola as disciplinas umas das outras e insulariza a ciência na sociedade. A redução, essa, unifica aquilo que é diverso ou múltiplo, quer aquilo que é elementar, quer aquilo que é quantificável. Assim, o pensamento redutor atribui a «verdadeira» realidade, não às totalidades, mas aos elementos, não às qualidades, mas às medidas, não aos seres e aos entes, mas aos enunciados formalizáveis e matematizáveis.

#### A alternativa mutilante

Assim comandado por disjunção e redução, o pensamento simplificador não pode escapar à alternativa mutilante quando considera a relação entre física e biologia, biologia e antropologia: ou bem disjunta, e foi o caso do «vitalismo», que se recusava a considerar a organização físico-química do ser vivo, como é o caso do antropologismo, que se recusa a considerar a natureza biológica do homem; ou bem reduz a complexidade viva à simplicidade das interacções físico-químicas, como é o caso das visões que fazem obedecer tudo quanto é humano à simples hereditariedade genética ou assimilam às sociedades humanas a organismos vivos.

O princípio de simplificação, que animou as ciências naturais, conduziu às mais admiráveis descobertas, mas são as mesmas descobertas que, finalmente, hoje arruinam a nossa visão simplificadora. Com efeito, foi animada pela obsessão do elemento de base do universo, que a investigação física descobriu a molécula, depois o átomo, depois a

partícula. De igual modo, foi a obsessão molecular que suscitou as magníficas descobertas que esclareceram os funcionamentos e processos da maquinaria viva. Mas as ciências físicas, procurando o elemento simples e a lei simples do universo, descobriram a inaudita complexidade de um tecido microfísico e começam a entrever a fabulosa complexidade do cosmo.

Elucidando a base molecular do código genético, a biologia começa a descobrir o problema teórico complexo da auto-organização viva, cujos princípios diferem dos das nossas máquinas artificiais mais aperfeiçoadas.

#### A crise do princípio clássico de explicação

O princípio de explicação da ciência clássica excluía a álea (aparência devida à nossa ignorância), para apenas conceber um universo estrito e totalmente determinista. Mas, a partir do século XIX, a noção de calor introduz a desordem e a dispersão no âmago da física, e a estatística permite associar o acaso (ao nível dos indivíduos) e a necessidade (ao nível das populações). Hoje, em todas as frentes, as ciências trabalham cada vez mais com a álea, nomeadamente para compreenderem tudo aquilo que é evolutivo, e consideram um universo onde se combinam o acaso e a necessidade.

O princípio de explicação da ciência clássica não concebia a organização enquanto tal. Reconheciam-se organizações (sistema solar, organismos vivos), mas não o problema da organização. Hoje, o estruturalismo, a cibernética, a teoria dos sistemas operaram, cada um à sua maneira, avanços para uma teoria da organização, e esta começa a permitir-nos entrever, mais além, a teoria da auto-organização, necessária para conceber os seres vivos.

O princípio de explicação de ciência clássica via no aparecimento de uma contradição o sinal de um erro de pensamento e supunha que o universo obedecia à lógica aristotélica. As ciências modernas reconhecem e enfrentam as contradições quando os dados apelam, de forma coerente e lógica, para a associação de duas ideias contrárias para conceber o mesmo fenómeno (a partícula que se manifesta quer como onda quer como corpúsculo, por exemplo).

O princípio de explicação da ciência clássica eliminava o observador da observação. A microfísica, a teoria da informação, a teoria dos sistemas reintroduzem o observador na observação. A sociologia e a antropologia apelam para a necessidade de se situarem *hic et nunc*, isto é, de tomarem consciência da determinação etno-sociocêntrica que, à partida, hipoteca toda a concepção da sociedade, da cultura, do homem.

O sociólogo deve incessantemente perguntar a si mesmo como pode conceber uma sociedade de que faz parte. Já o antropólogo contemporâneo diz de si para si: «Como é que, eu, portador inconsciente dos valores da minha cultura, posso julgar uma cultura dita primitiva ou arcaica? Que valem os nossos critérios de racionalidade?» A partir daí, começa a necessária auto-relativização do observador, que pergunta «quem sou eu?», «onde estou eu?». O eu que surge aqui é o eu modesto que descobre que o seu ponto de vista é necessariamente parcial e relativo. Assim, vemos que o próprio progresso do conhecimento científico exige que o observador se inclua na sua observação, que o conceitor se inclua na sua concepção, em suma, que o sujeito se reintroduza de forma autocrítica e auto-reflexiva no seu conhecimento dos objectos.

#### Para um princípio de complexidade

De toda a parte surge a necessidade de um princípio de explicação mais rico do que o princípio de simplificação (disjunção-redução), e a que podemos chamar o princípio de complexidade. É certo que este se baseia na necessidade de distinguir e de analisar, como o precedente. Mas, além disso, procura estabelecer a comunicação entre aquilo que é distinguido: o objecto e o ambiente, a coisa observada e o seu observador. Esforça-se, não por sacrificar o todo à parte, a parte ao todo, mas por conceber a difícil problemática da organização, onde, como dizia Pascal, «é impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, como é impossível conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes».

Ele esforça-se por abrir e desenvolver por toda a parte o diálogo entre ordem, desordem e organização, para conceber, na sua especificidade, a cada um dos seus níveis, os fenómenos físicos, biológicos e humanos. Esforça-se por obter a visão poliocular ou poliscópica onde, por exemplo, as dimensões físicas, biológicas, espirituais, culturais, sociológicas, históricas daquilo que é humano deixem de ser incomunicáveis.

O princípio de explicação da ciência clássica tendia a reduzir o conhecido ao manipulável. Hoje, há que insistir fortemente na utilidade de um conhecimento que possa servir para ser reflectido, meditado, discutido, incorporado por cada um no seu saber, na sua experiência, na sua vida...

Os princípios ocultos da redução-disjunção que esclareceram a investigação na ciência clássica são os mesmos que nos tornam cegos para a natureza ao mesmo tempo social e política da ciência, sobre a

natureza ao mesmo tempo física, biológica, cultural, social, histórica de tudo o que é humano. Foram eles que estabeleceram e são eles que mantêm a grande disjunção natureza-cultura, objecto-sujeito. São eles que em toda a parte não vêem mais do que aparências ingênuas na realidade complexa dos nossos seres, das nossas vidas, do nosso universo.

Trata-se, doravante, de procurar a comunicação entre a esfera dos objectos e a esfera dos sujeitos que concebem estes objectos. Trata-se de estabelecer a relação entre ciências naturais e ciências humanas, sem as reduzir umas às outras (pois nem o humano se reduz ao biofísico nem a ciência biofísica se reduz às suas condições antropológicas de elaboração).

A partir daí, o problema de uma política da investigação não pode reduzir-se ao crescimento dos meios postos à disposição das ciências. Trata-se *também*, e sublinho o «também» para indicar que proponho, não uma alternativa, mas um complemento, de que a política da investigação possa ajudar as ciências a realizarem as transformações-metamorfoses na estrutura de pensamento para que o seu próprio desenvolvimento apela. Um pensamento capaz de enfrentar a complexidade do real, permitindo ao mesmo tempo à ciência reflectir sobre ela mesma.

#### IV. PROPOSTAS PARA A INVESTIGAÇÃO

Não temos de voltar às grandes orientações que estão fixadas para a investigação. Convém definir e reconhecer as seguintes orientações complementares:

- 1) Que os caracteres institucionais (tecnoburocráticos) da ciência não sufocuem, mas estoifem os seus caracteres aventureiros;
- 2) Que os científicos sejam capazes de se auto-interrogarem, isto é, que a ciência seja capaz de se auto-estudar;
- 3) Que sejam ajudados ou estimulados os processos que permitiriam à revolução científica em curso realizar a transformação das estruturas de pensamento.

A primeira orientação acima mencionada impõe-se com evidência e foi sempre reconhecida; historicamente, em França, a política da investigação procedeu, quando a instituição preexistente se afigurava demasiado pesada e petrificada, por saltos institucionais para diante, criando novas instituições mais flexíveis e leves, as quais se petrificaram



## Para um paradigma da complexidade

*La Méthode* tem, sem dúvida, a aparência de uma viagem através dos saberes. Mas esta viagem é uma sucessão de provas, é pôr à prova uma ideia: as ciências nasceram e desenvolveram-se com base num princípio de simplificação. Ora, hoje, elas encontram-se numa fase muito diferente da sua história: são confrontadas com a complexidade.

Decerto que todo o conhecimento procura pôr ordem e unidade num universo de fenómenos que se apresentam com encadeamentos, multiplicidades, singularidades, incertezas, desordem. O que a ciência clássica trouxe à necessidade de conhecimento foi não só um cuidado de verificação, que encontra a sua realização na experimentação, mas também um método baseado num duplo princípio de disjunção e de redução, que eu designo por princípio de simplificação.

Distinguir é uma coisa. Disjuntar é outra. Assim, nós distinguimos uma forma, um objecto, um ser, sobre um fundo. A disjunção vai mais longe do que a distinção: isola, por princípio, o objecto do seu ambiente e do seu observador e pode, assim, conhecê-lo de forma «clara e distinta». A redução leva o conhecimento do objecto ao das unidades que o constituem e oculta as interacções organizadoras entre estes constituintes elementares. Mas permite estabelecer um conhecimento simples e mensurável da composição do objecto. Com efeito, à redução está ligada a medida, e mais largamente a quantificação. O conhecimento científico clássico, privilegiando o matematizável, só retém do universo dos fenómenos aquilo que pode ser formalizado e operacionalizado. O fenómeno enquanto fenómeno dissolve-se: já não há singularidades, nem seres, nem entes. Mas dominam-se os fenómenos graças às técnicas de medição, de experimentação e de manipulação.

Este conhecimento científico identifica-se totalmente com o conhecimento da ordem, ou seja, das leis que governam a natureza. O seu mito motor é o do determinismo universal. Tudo aquilo que é aleatório não passa de aparência, que os progressos do conhecimento dissiparão. Tudo aquilo que é organização reduz-se à ordem.

Este princípio de disjunção-redução-unidimensionalização guiou a ciência até ao começo deste século. Mas, embora guiada pelo mito da

simplificação, a aventura científica é uma aventura complexa onde o afino científico de observações, de interrogações, de experimentações trouxe finalmente para primeiro plano aquilo que fora banido por princípio: o complexo.

## Que é o complexo? O complexo reconhece-se por vários traços

1. *A necessidade de associar o objecto ao seu ambiente.* Assim, em física, as antigas leis da natureza, supremacias, soberanias e gerais, às quais os objectos obedeciam, tornaram-se hoje *leis de interacção* que só têm existência relativamente aos objectos, os quais só têm existência relativamente às suas interacções.

Em biologia, sabemos que a relação do ser com o seu ambiente é vital. Aprendemos igualmente que o conhecimento do chimpanzé numa gaiola, no laboratório, fora das suas interacções sociais e ecológicas, não é só incompleto, mas falso. Daqui o princípio de *auto-eco-organização* que eu quis revelar no meu livro. Quanto mais autónoma é uma organização viva, mais depende do seu ambiente. Mais ainda: um ser vivo faz parte do seu ambiente, o qual faz parte dele.

2. *A necessidade de ligar o objecto ao seu observador.* Decerto que o conhecimento científico nos mostrou que certos dados do conhecimento podiam ser objectivos, ou seja, independentes do seu observador, por serem confirmáveis por observadores diferentes. Mas as estruturas do conhecimento, essas, são produzidas por espíritos humanos. As estruturas espaciais temporais nas quais situamos o objecto, a própria noção de objecto, dependem das nossas representações e das nossas ideias, as quais dependem, ao mesmo tempo que certas estruturas organizadoras do espírito humano, das estruturas organizadoras da nossa linguagem e da nossa cultura. Não há só o observador, atrás dele há todo um *hinterland* sociocultural de que o objecto não pode ser separado.

Foi o que apareceu nas duas ciências que se situam de certo modo nos dois extremos do espectro do conhecimento: a microfísica e a antropologia. Em microfísica, o princípio de incerteza de Heisenberg introduz o observador na observação. A antropologia, depois de ter crido que o espírito ocidental era a realização de toda a racionalidade que podia servir de medida ao atraso das mentalidades e das culturas «primitivas», empenhou-se num auto-exame e numa autocritica onde o antropólogo é levado a relativizar o seu próprio ponto de vista para tentar conhecer o antropologizado e, mais largamente, o *antropos*.

Perdemos o ponto de vista do Sol para julgar e avaliar as outras culturas. Mas, no que se refere à nossa própria sociedade, como podemos ser membros da sua cultura, condicionados pela nossa pertença de classe, de estatuto, de grupo, de clã, etc., determinados por uma idiossincrasia particular, por um lugar e um tempo dados, e ao mesmo tempo dispor de um ponto de vista universal e soberano para falar da nossa sociedade?

É paradoxal que Marx tenha sido o primeiro a levantar este problema da relatividade social e que tenha sido em nome do marxismo que se subiu mais facilmente ao trono soberano onde se detêm as leis da sociedade e a verdade da história...

3. *O objecto já não é principalmente objecto se for organizado e, sobretudo, se for organizante (vivo, social): é um sistema, é uma máquina.* O termo «sistema» quer dizer que um todo é mais e menos do que a soma das partes que o constituem.

É mais pelas emergências que a sua organização produz e que retroagem sobre esta mesma organização (assim a emergência da consciência num indivíduo retroage sobre o ser deste indivíduo).

É menos pelas coacções que impõe às partes, que não podem exprimir todas as suas potencialidades.

O termo «máquina» quer dizer actividade produtora do todo enquanto todo organizador (e, quanto ao ser-máquina vivo: autoprodução) e significa que se efectuam processos organizadores por retracção e regulações.

Assim, surge uma formidável problemática complexa da organização, a partir da cibernética e da teoria dos sistemas, e esta problemática ainda está em esboço (e já conheceu as suas simplificações e mutilações...), e é totalmente invisível na óptica redutora do objecto e da unidade elementar.

4. *O elemento simples desintegrou-se.* A obsessão do elementar, do tijolo universal primeiro, essa obsessão louca foi ao mesmo tempo extraordinariamente fecunda na história das ciências físicas e biológicas, porque conduziu à descoberta do átomo, da partícula e da célula.

Mas em cada elemento último esperado a física não encontrou o elementar mas o composto (o átomo, talvez a partícula), o incerto, o contraditório (a partícula que parece comportar-se ora como onda, ora como corpúsculo). Por outro lado, as teorias cosmológicas remetem-nos para um universo onde o começo e a ausência de começo são igualmente impensáveis.

Por outras palavras, perdemos o fundamento da partícula elementar, e o de um universo determinista obedecendo a uma lei suprema.

Temos de pensar simultaneamente ordem-desordem-organização e ver o carácter simultaneamente complementar, concorrente e antagónico destes termos.

A complexidade é isso. É enfrentar novamente as incertezas e contradições banidas pelo conhecimento simplificador, não aquém mas além deste conhecimento. Temos de considerar na sua associação antagonista ordem-desordem-organização (é desintegrando-se que o universo se ordena e se organiza), entre contínuo e descontínuo (onda-corpúsculo, espécie-indivíduo...).

5. *A confrontação com a contradição.* Na lógica aristotélica, o aparecimento de uma contradição é sinal de um erro. Ora, pelo contrário, a contradição pode assinalar-nos uma camada profunda de realidade que o nosso entendimento ainda não consegue, ou talvez nunca consiga conceber.

Como enfrentar a contradição? É uma velha questão que os dialécticos formularam incessantemente, de Heráclito a Hegel, e que é reactualizada por Lupasco.

Acceptar a contradição não é outorgar-se o direito de dizer seja o que for (etilismo dialéctico ou «justificacionismo» estalinista). É preciso conservar a coerência e enfrentar a contradição — no meu próximo volume, *La Connaissance de la Connaissance*, tentarei mostrar a necessidade, não de «superar» a lógica clássica, mas de jogar um jogo duplo entre a lógica e a sua transgressão.

Voltemos ao exemplo onda-corpúsculo: a onda é imaterial e contínua; o corpúsculo é material e descontínuo. A experimentação permite-nos reconhecer uma partícula ora como onda, ora como corpúsculo. Mas é o próprio fenómeno que nos apresenta as suas duas vertentes contraditórias, antinómicas. É muito mais lógico reconhecer-las do que negar os dados empíricos que conduzem à antinomia.

A complexidade convida-nos a uma nova convivência, a um novo trabalho com a contradição, um trabalho de cooperação e de antagonismo. Sobre os problemas fundamentais, encontrar a contradição é encontrar o real onde ele excede as possibilidades da lógica humana.

Porque é um puro idealismo crer que o entendimento pode fechar sempre o universo na sua caixa. O materialismo não passa de uma variante deste idealismo, desde que quer fechar o real na substancialidade da palavra matéria.

O real é enorme, fora-das-normas relativamente à nossa inteligência. É o diálogo com o inconcebível e o indizível, no jogo entre o claro e o escuro que há pensamento; o pensamento — como a vida — só pode viver à temperatura da sua própria destruição. Morre logo que se fecha no sistema que constrói, na ideia não biodegradável...

Não creiam que, recusando a simplificação, eu repudio a distinção. Só o pensamento místico pode ultrapassar as distinções e transformar a comunicação em comunhão. Mas nos limites de um pensamento racional é necessário distinguir e, a mesmo tempo, jogar com o claro e o escuro.

A complexidade propõe um novo jogo do pensamento. *La Méthode* começa por ser um certo número de mnemónicas para não esquecer o antagonismo quando se pensa na complementaridade, e reciprocamente.

É o que acontece, por exemplo, com a relação vida-morte: a morte é o antagonista absoluto da vida, mas faz parte integrante dos ciclos tróficos: todo o ser vivo acaba por morrer, mas a decomposição dos cadáveres alimenta miríades de espécies, insectos necrófagos, carnívoros, etc. A morte alimenta-se da vida que se alimenta da morte.

Nós temos o mau costume de pedir ao método uma receita. Ora, só as pequenas metodologias dão receitas. Um método é um viático para pensar sozinho, para correr os riscos inevitáveis de todo o pensamento. Há os princípios elementares de todo o conhecimento científico: não seleccionar arbitrariamente no real, verificar o mais possível, etc. Mas, mais além, intervém o sujeito reflexivo, autocrítico, autocorrector. É o que todos os manuais esquecem e que é escarnecido pelos filósofos. Os nossos filósofos de universidade são mais lúcidos, mais reflectidos, mais sábios, mais racionais do que os não filósofos? Bem sabem: são muito menos. O pensamento é uma aventura que arrisca a cada instante a confusão e a simplificação. Não esqueçamos que o pensamento é a arte de navegar entre confusão e abstracção, a arte de distinguir sem isolar, isto é, de fazer comunicar aquilo que é distinto. A distinção requer a conexão, que por sua vez requer a distinção, etc. Uma não está hierarquizada à outra. Neste sentido, os processos de simplificação fazem parte do pensamento complexo enquanto este sêrega os antídotos contra a simplificação.

É preciso seleccionar, focar o real, mas saber que focamos e que seleccionamos. Por exemplo, se eu considero a si: é o membro de uma revista, de um grupo, de uma corrente de pensamento, de uma cultura. Pertence a uma família, a uma nação. Mas também é um indivíduo vivo, o átomo de uma espécie, tanto como uma república de três mil milhões de células. Recorro o que me interessa numa realidade e esbato o resto. O todo é saber em permanência, recordar que simplificamos por razões práticas, heurísticas, e não para extrair a quinta-essência da realidade.

Quando fiz um estudo sobre as transformações contemporâneas numa comuna da Bretanha (*La Métamorphose de Plodémet*), tinha evidentemente de distinguir a geografia, a economia, a sociologia, etc. Mas o que me interessava era tender para uma visão poliocular, procurar o que ficava nos buracos deste recorte e o que liga, de facto, que parece separado. O que se passa nos buracos são interacções e retroacções organizadoras e desorganizadoras. Temos de nos interessar por esse jogo. Dir-me-ão que, nesse caso, o conhecimento se torna arte. Mas é um erro dissociar ciência e arte em toda a conquista de conhecimento.

Vejam, se preferem, o exemplo do *18-Brunaire*, de Marx. É um estudo que tende para a complexidade, porque não se tem a aplicação mecânica de um esquema, mas um jogo de inter-retroacções. É aí que o pensamento marxista é mais fecundo, quando procura o contra-efeito da superestrutura sobre a infra-estrutura.

Há que alargar esta proposição: desde que se trata com um anel retroactivo, já não há nem infra nem super. A dialéctica é rotativa: já não tem de perguntar se deve caminhar sobre os pés ou sobre a cabeça. O que não quer dizer que se caia no confucionismo generalizado...

O pensamento complexo não é um pensamento sobre-humano, mas simplesmente um pensamento que quer ser não mutilado e não mutilante. Perguntam-se o paradigma do vivo, tal como o formulário, não excede o pensável. Mas é, ao contrário, o mínimo do pensável!

#### A complexidade viva: o incompressível paradigma

Se partirem da autonomia organizadora de todo o ser vivo, da auto-organização, depressa esbarrao, como Von Foerster gira, no paradoxo de toda a auto-organização: quanto mais autónomo mais dependente do seu ambiente. O unicelular precisa de alimentar-se para renovar os seus constituintes. Depende de informações exteriores para determinar o seu comportamento. Em nós, humanos, o desenvolvimento da nossa autonomia intelectual necessita de um ambiente cultural e depende da nossa educação. Portanto, a auto-organização é sempre auto-eco-organização.

Ao mesmo tempo, a auto-organização viva apresenta-se sempre sob dois aspectos inseparáveis. Um é o ciclo das gerações, a que dantes se chamava espécie, o outro é o indivíduo fenomenal. A biologia moderna reconhece estes dois aspectos distinguindo «genótipo» e «fenótipo». Neste sentido, quis mostrar que a auto-organização é auto (geno-feno) organização.

Ora, quem diz feno-organização, indivíduo vivo, diz também eco-organização, porque todo o ser vivo «computa» os seus próprios constituintes, como os dados exteriores, de forma egocêntrica, opondo o seu *Si* (a defender, alimentar, desenvolver) ao *Não Si* (a ignorar, rejeitar ou combater). Portanto, é preciso dizer: *autogeno-feno-ego*eco-organização.

Enfim, a auto-organização viva trata materiais muito pouco fiáveis, as proteínas, que se degradam incessantemente. Portanto, as nossas células têm de reconstituir incessantemente as suas moléculas. As nossas próprias células morrem muito rapidamente: de facto, nós reconstituímos o grosso dos nossos milhões de células de dois em dois ou de três em três anos. A máquina viva passa o seu tempo a regenerar-se, a reorganizar-se a si mesma. A auto-organização é, portanto, auto-re-organização permanente.

A isto temos de acrescentar ainda três termos: esta máquina é informacional, porque funciona a partir de uma memória informacional (os genes) e capta informações do seu ambiente. É computacional, porque trata informações interiores e exteriores para se auto-organizar e se auto-reproduzir. É, enfim, comunicacional, não só porque comunica com o seu ambiente mas também porque a sua organização interna se baseia na comunicação entre os seus elementos constitutivos. [Auto(geno-feno-ego)eco-re-organização (informacional-computacional-comunicacional)] é, pois, o desenvolvimento necessário, inevitável, incluído no prefixo «auto». Se suprimirmos uma parte dos prefixos, terão apenas uma máquina cibernética, artificial, terão reduzido o vivo ao artefacto. Se suprimirmos o «ego», apagamos toda a dimensão individual, mas, se só o virem a ele, esquecem o «genos», o formidável processo que faz que cada «ego» seja apenas um fragmento efêmero do todo...

É um paradigma portador de método, porque vos lembra que não esqueçam nenhum termo. Isto não vos impede de estudarem um único aspecto. Mas, no momento em que quiserem construir o conceito da organização do ser vivo têm de reunir todos estes aspectos.

Assim, o princípio de complexidade permite associar, distinguindo-as, duas noções disjuntas como as de ser, de ente, de máquina, de sujeito. Permite-nos descobrir problemas de complexidade organizacional que os esquemas do pensamento tecnocrático dominante esquecem: este liga o desenvolvimento da organização ao da visão do trabalho, do

crescimento da hierarquia, e com o crescimento da centralização. A consideração da organização viva, inclusive num organismo animal constituído por células diferenciadas e disposto de um centro neurocerebral, mostra-nos que este organismo combina especialização, poliespecialização, competências gerais, que combina hierarquia, heterarquia, anarquia, que combina centralismo, policentrismo, acentrismo.

Não se trata de tomar o organismo como modelo. Isso seria redutor. Trata-se de ver que a sua organização complexa funciona apesar de e com desordem e anarquia.

A organização social é ainda mais complexa e, por isso, pode comportar ainda mais anarquia e desordem. Não se pode extrair nenhum modelo, nenhuma finalidade da organização biológica: é ao nível antropológico, onde aparecem caracteres desconhecidos na esfera biológica, como a linguagem, a consciência, a cultura, que se devem constituir modelos e finalidades próprias. Todavia, julguei encontrar na complexidade da organização física e na complexidade da auto-organização biológica noções de complexidade organizacional que devem constituir a infratextura de todos os nossos pensamentos sobre a organização humana.

Acréscimo que a complexidade da esfera antropológica, longe de aparecer quando é dissociada da esfera biológica, empobrece e conduz à tolice da redução espiritualista ou culturalista. O facto de que as mais altas instâncias culturais do nosso tempo nos ensinaram, desde o Colégio de França até aos menores colégios de França, que a cultura exclui a natureza prova o poder de cretinização que pode nascer da cultura (o que é muito compatível com a sofisticação trissotina, que não é a complexidade, mas um bordado numa tela simplista). Assim, a complexidade não é considerar o homem só como ser biológico, ou só como ser cultural, ou mesmo como um e outro a 50%, mas como ser totalmente biológico e totalmente metabiológico (cultural, espiritual, político, etc.). Nós somos seres bio → culturais (cada um destes dois termos anela-se no outro, isto é, co-produz o outro), desde o nascer até ao morrer, passando pelo falar, o defecar, o comer, o copular, o pensar. A ideia de humanidade é totalmente biológica (tem a sua raiz na unidade genética-cerebral da espécie *homo*), e totalmente metabiológica, ou metassocial, porque ultrapassa o quadro das sociedades, Estados, impérios...

Dito isto, a complexidade não consiste apenas em referir os nossos problemas humanos e sociais a um conhecimento da natureza, nomeadamente biológico. A complexidade consiste também em referir este conhecimento da natureza, nomeadamente biológico, às nossas determinações antropológicas. Por outras palavras, temos de ver sempre que, ao mesmo tempo que somos os produtos de uma evolução

biológica, a noção de evolução biológica é o produto de uma evolução sociocultural. Não podemos ignorar o condicionamento sociocultural do conhecimento científico, que faz que uma teoria científica seja também uma ideologia da sociedade. Mas há ideologia e ideologia. A ideologia é *teoria* quando é aberta, e aceita ser discutida, ou seja, refutada à prova dos dados fenomenais e do raciocínio. A ideologia é *doutrina* quando se fecha em si mesma, se torna imune a toda a irrupção do real fenomenal, do acontecimento não conforme que, então, se torna o *inimigo* e, julgando-se verificada de uma vez para sempre, torna-se por isso não biodegradável.

Vêem, pois, que o problema da complexidade não é simples, e isso é evidente, e que toda a tentativa para fazer da complexidade uma fórmula simples, uma palavra-chave, uma fórmula-torta-com-creme, torna-se o contrário da complexidade.

O problema da complexidade joga-se em várias frentes, vários terrenos. O pensamento complexo deve preencher várias condições para ser complexo: deve ligar o objecto ao sujeito e ao seu ambiente; deve considerar o objecto, não como objecto, mas como sistema-organização levantando os problemas complexos da organização. Deve respeitar a multidimensionalidade dos seres e das coisas. Deve trabalhar-dialogar com a incerteza, com o irracionalizável. Não deve desintegrar o mundo dos fenómenos, mas tentar dar conta dele mutilando-o o menos possível.

O meu trabalho é um contributo para substituir um método de simplificação por um método da complexidade. O que é válido para as ciências naturais é ainda mais válido para as ciências sociais e políticas. Aqui, gostaria de erguer-me contra uma ilusão muito ingénua: crer que bastaria desembaraçar o campo do conhecimento social-político dos mitos e das ideologias para alcançar o conhecimento «verdadeiro» ou ciência.

Em primeiro lugar, há que compreender que as ideologias estão presentes em toda a parte, inclusive no cerne da ciência, e o que diferencia a ciência é que exige provas de refutação-verificação empírica, as quais impedem as *teorias* de se fecharem duradouramente em *doutrinas*. É preciso compreender igualmente que a ciência progride, não só por estabelecimento do verdadeiro (empírico), mas também por reconhecimento-demonstração do erro (teórico). E isto tem um grande alcance no campo político. A «*verdade*» progride *através do reconhecimento e da denúncia do erro, do falso, do engano*. A «verdadeira» ciência política deve começar pela detecção do erro e o combate contra o erro, e não estabelecendo pseudoleis da história ou da sociedade.

Isto significa que não basta querer conformar o conhecimento

sociopolítico ao modelo da ciência clássica, que julgava que as teorias científicas estavam purgadas de toda a ideologia, constituíam o reflexo do real e, por isso, eram verdadeiras.

Mais ainda, não se deveria tomar por ideal da ciência sociopolítica o ideal redutor-disjuntor-quantificante da ciência clássica, o ideal arruinado pelos próprios progressos desta ciência nos domínios físicos (o que é evidente) e biológicos (o que será evidente e que, segundo o meu livro, já *devia* ser evidente). Direi até que em matéria social, humana, política, a visão redutora-disjuntora-unidimensionalizante é demência e criminalidade. Com efeito, é incapaz de ver actores-sujeitos, seres, indivíduos; é incapaz de ver que o essencial se joga nas inter-relações, que os efeitos das acções são muitas vezes «perversos» em relação às suas intenções, que voltam como um *boomrang* e batem na cabeça dos actores que julgavam dever bater no inimigo; é incapaz de ver que, no devir, os fins se transformam em meios, os meios em fins, os subprodutos tornam-se produtos principais e os produtos principais tornam-se subprodutos. Assim, uma revolução pode provocar uma reacção que anula o movimento revolucionário, como em Espanha em 1936. Mas, pior, uma revolução pode transformar-se em reacção: pode transformar os seus meios (a ditadura do partido) em fins, os seus subprodutos (as coacções policiais e militares, o poder da casta dirigente) tornam-se os seus produtos principais (totalitarismo).

Isto foi inconcebível até agora para a «ciência política» burguesa como para o socialismo «científico». É que, cada uma à sua maneira, estas ciências dispõem apenas de instrumentos de conhecimento mutilados-mutilantes. E é porque os instrumentos actuais do conhecimento político-social são mutilados-mutilantes, e não apenas lântasmáticos-mitológicos que eu escrevi que nós vamos rebentar por não compreendermos a complexidade.

Aqui, posso apenas indicar a relação vital que deve associar o desenvolvimento de uma *sciēza nuova*, baseada num método de complexidade, o desenvolvimento da reflexividade do investigador e a reflexão do cidadão, o desenvolvimento da intercomunicação ciência-filosofia (que não se limita à «filosofia das ciências») e o necessário desenvolvimento das ciências sociais, humanas e políticas. Não digo que a acção política será dedutível destas ciências.

A acção política, mais ainda do que o conhecimento complexo, depende da estratégia, portanto da arte. Tudo deve contribuir para a arte nova do pensamento e da acção política. O que dizia gsaint-Just continua a ser verdadeiro: «Todas as artes produziram as suas maravilhas; só a política produziu apenas monstros.»

## Os mandamentos da complexidade

A ciência «clássica» baseava-se na ideia de que a complexidade do mundo dos fenómenos podia e devia resolver-se a partir de princípios simples e de leis gerais. Assim, a complexidade era a aparência do real; a simplicidade, a sua natureza.

De facto, é um paradigma de simplificação, caracterizado por um *princípio de generalidade*, um *princípio de redução* e um *princípio de disjunção* que comandava a inteligibilidade própria do conhecimento científico clássico. Este princípio revelou-se extraordinariamente fecundo no progresso da física da gravitação newtoniana à relatividade einsteiniana, e foi o «reduccionismo» biológico que permitiu conceber a natureza físico-química de toda a organização viva.

Mas, hoje, os próprios progressos da física fazem-nos considerar as insuperáveis complexidades da partícula subatômica, da realidade cósmica, e os próprios progressos da biologia levantam problemas inseparáveis de autonomia e de dependência que concernem tudo o que é vivo. Assim, o desenvolvimento dos conhecimentos científicos põe em crise a cientificidade que suscitara este desenvolvimento.

A partir daí, podemos perguntar se uma reflexão sobre os avanços das diversas ciências, naturais e humanas, não nos permitiria deduzir as condições e os caracteres de um «paradigma de complexidade».

Foi muito lentamente que pudemos efectuar uma categorização (decerto não definitiva) dos princípios que comandam-controlam a inteligibilidade científica clássica e, por oposição, um esquema dos princípios que comandam-controlam a inteligibilidade complexa. Chamo *paradigma de simplificação* ao conjunto dos princípios de inteligibilidade próprios da cientificidade clássica, e que, ligados uns aos outros, produzem uma concepção simplificadora do universo (físico, biológico, antropológico). Chamo *paradigma de complexidade* ao conjunto dos princípios de inteligibilidade que, ligados uns aos outros, poderiam determinar as condições de uma visão complexa do universo (físico, biológico, antropológico).

## CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA

### A. PARADIGMA DE SIMPLIFICAÇÃO (PRINCÍPIOS DE INTELIGIBILIDADE DA CIÊNCIA CLÁSSICA)

1. Princípio de universalidade: «só há ciência do geral». Expulsão do local e do singular como contingentes ou residuais.
2. Eliminação da irreversibilidade, temporal, e, mais amplamente, de tudo o que é acontencional e histórico.
3. Princípio que reduz o conhecimento dos conjuntos ou sistemas ao conhecimento das partes simples ou unidades elementares que os constituem.
4. Princípio que reduz o conhecimento das organizações aos princípios de ordem (leis, invariâncias, constâncias, etc.) inerentes a estas organizações.
5. Princípio de causalidade linear, superior e exterior aos objectos.
6. Soberania explicativa absoluta da ordem, ou seja, determinismo universal e impecável: as coisas são alarências devidas à nossa ignorância. Assim, em função dos princípios 1, 2, 3, 4 e 5, a inteligibilidade de um fenómeno ou objecto complexo reduz-se ao conhecimento das leis gerais e necessárias que governam as unidades elementares de que é constituído.
7. Princípio de isolamento-disjunção do objecto em relação ao seu ambiente.
8. Princípio de disjunção absoluta entre o objecto e o sujeito que o percebe-concebe. A verificação por observadores-experimentadores diversos é suficiente não só para atingir a objectividade mas também para excluir o sujeito conhecedor.
9. Ergo: eliminação de toda a problemática do sujeito no conhecimento científico.
10. Eliminação do ser e da existência através da quantificação e da formalização.
11. A autonomia não é concebível.
12. Princípio de fiabilidade absoluta da lógica para estabelecer a verdade intrínseca das teorias. Toda a contradição aparece necessariamente como erro.
13. **Pensa-se inscrevendo ideias claras e distintas num discurso monológico.**

## B. PARA UM PARADIGMA DE COMPLEXIDADE

É evidente que não existe um «paradigma de complexidade» no mercado. Mas o que aparece aqui e ali, nas ciências, é uma problemática da complexidade, baseada na consciência da não eliminabilidade daquilo que era eliminado na concepção clássica da inteligibilidade: esta problemática deve animar uma busca dos modos de inteligibilidade adequados a esta conjuntura. Formulo a hipótese de que um paradigma de complexidade poderia ser constituído na e pela conjunção dos princípios de inteligibilidade seguintes:

1. Validade mas insuficiência do princípio de universalidade. Princípio complementar e inseparável de inteligibilidade a partir do local e do singular;
2. Princípio de reconhecimento e de integração da irreversibilidade do tempo na física (segundo princípio da termodinâmica, termodinâmica dos fenómenos irreversíveis), na biologia (ontogénese, filogénese, evolução) e em toda a problemática organizacional («só se pode compreender um sistema complexo referindo-se à sua história e ao seu percurso» — Prigogine). Necessidade inelutável de fazer intervir a história e o acontecimento em todas as descrições e explicações;
3. Reconhecimento da impossibilidade de isolar unidades elementares simples na base do universo físico. Princípio que liga a necessidade de ligar o conhecimento dos elementos ou partes aos dos conjuntos ou sistemas que elas constituem. «Julgo impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, como conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes» (Pascal);
4. Princípio da inconvertibilidade da problemática da organização e, no que concerne certos seres físicos (astros), os seres biológicos e as entidades antropológicas, da auto-organização;
5. Princípio de causalidade complexa, comportando causalidade mútua inter-relacionada (Maruyama), inter-relações, atrasos, interferências, sinergias, desvios, reorientações. Princípio da endo-exocausalidade para os fenómenos de auto-organização;
6. Princípio de consideração dos fenómenos segundo uma dialógica ordem → desordem → interações → organi-

zação. Integração, por conseguinte, não só da problemática da organização mas também dos acontecimentos aleatórios na busca da inteligibilidade:

7. Princípio de distinção, mas não de disjunção, entre o objecto ou o ser e o seu ambiente. O conhecimento de toda a organização física exige o conhecimento das suas interações com o seu ambiente. O conhecimento de toda a organização biológica exige o conhecimento das suas interações com o seu ecossistema;
8. Princípio de relação entre o observador-conceptor e o objecto observado-concebido. Princípio de introdução do dispositivo de observação ou de experimentação — aparelho, recorte, grelha — (Mugur-Tachier) e, por isso, do observador-conceptor em toda a observação ou experimentação física. Necessidade de introduzir o sujeito humano — situado e datado cultural, sociológica, historicamente — num estudo antropológico ou sociológico;
9. Possibilidade e necessidade de uma teoria científica do sujeito;
10. Possibilidade, a partir de uma teoria da autoprodução e da auto-organização, de introduzir e de reconhecer física e biologicamente (e sobretudo antropológicamente) as categorias do ser e da existência;
11. Possibilidade, a partir de uma teoria da autoprodução e da auto-organização, de reconhecer cientificamente a noção de autonomia;
12. Problemática das limitações da lógica. Reconhecimento dos limites da demonstração lógica no seio dos sistemas formais complexos (Godel, Tarsky). Consideração eventual das contradições ou apórias impostas pela observação-experimentação como indícios de um domínio desconhecido ou profundo da realidade (Withead, Bohr, Eupasco, Gunther). Princípio discursivo complexo, comportando a associação de noções complementares, concorrentes e antagónicas;
13. Há que pensar de maneira dialógica e por macroconceitos<sup>2</sup>, ligando de maneira complementar noções eventualmente antagonistas.

<sup>1</sup> «Uma verdade superficial é um enunciado cujo oposto é falso; uma verdade profunda é um enunciado cujo oposto é também uma verdade profunda.» N. Bohr.  
<sup>2</sup> Para a definição do «macroconceito», cf. *La Méthode*, I, p. 378, II, pp. 371-373.



Assim, esforço-mê por extrair um princípio de complexidade comportando estes doze «mandamentos». Decerto que uma descrição puramente local ou um estudo estritamente analítico podem ignorar estes doze mandamentos. Mas a reintegração do objecto isolado e do estudo analítico no seu contexto exige-os. O paradigma de complexidade não «produz» nem «determina» a inteligibilidade. Pode somente incitar a estratégia-inteligência do sujeito investigador a considerar a complexidade do problema estudado. Incita a distinguir e fazer comunicar, em vez de isolar e de disjuntar, a reconhecer os traços singulares, originais, históricos do fenómeno em vez de ligá-los pura e simplesmente a determinações ou leis gerais, a conceber a unidade-multiplicidade de toda a entidade em vez de a heterogeneizar em categorias separadas ou de a homogeneizar numa totalidade indistinta. Incita a dar conta dos caracteres multidimensionais de toda a realidade estudada.

## Teoria e método

Uma teoria não é o conhecimento; permite o conhecimento. Uma teoria não é uma chegada. É a possibilidade de uma partida. Uma teoria não é uma solução; é a possibilidade de tratar um problema. Por outras palavras, uma teoria só realiza o seu papel cognitivo, só ganha vida com o pleno emprego da actividade mental do sujeito. É esta intervenção do sujeito que dá ao termo *método* o seu papel indispensável.

A palavra método deve ser concebida fielmente no seu sentido original, e não no seu sentido derivado, degradado, no seio da ciência clássica; com efeito, na perspectiva clássica, o método não é mais do que um *corpus* de receitas, de aplicações quase mecânicas, que visa excluir todo o sujeito do seu exercício. O método degrada-se em técnica porque a teoria se tornou um programa. Pelo contrário, na perspectiva complexa, a teoria é engrama, e o método, para ser estabelecido, precisa de estratégia, iniciativa, invenção, arte. Estabelece-se uma relação recorrente entre método e teoria. O método, gerado pela teoria, regenera-a. O método é a *praxis* fenomenal, subjectiva, concreta, que precisa da generatividade paradigmática-teórica, mas que, por sua vez, regenera esta generatividade. Assim, a teoria não é o fim do conhecimento, mas um meio-fim inscrito numa recorrência permanente.

Toda a teoria dotada de alguma complexidade só pode conservar a sua complexidade à custa de uma recriação intelectual permanente. Arrisca-se incessantemente a degradar-se, isto é, a simplificar-se. Toda a teoria entregue ao seu peso tende a achatar-se, a unidimensionalizar-se, a reificar-se, a psitacizar-se.

Hoje, a simplificação toma três rostos: podemos vê-lo tanto no caso da cibernética e da teoria dos sistemas como no do marxismo e do freudismo. Isto pode ser aplicado a toda a teoria.

— A degradação tecnicista. Conserva-se da teoria aquilo que é operacional, manipulador, aquilo que pode ser aplicado; a teoria deixa de ser *logos* e torna-se *techné*.

— A degradação doutrinária. A teoria torna-se doutrina, ou seja torna-se cada vez menos capaz de abrir-se à contestação da experiência, à prova do mundo exterior, e resta-lhe então abafar e fazer calar no mundo aquilo que a contradiz.

— A *pop*-degradação. Eliminam-se as obscuridades, as dificuldades.



reduz-se a teoria a uma ou duas fórmulas de choque; assim, a teoria vulgariza-se e difunde-se, à custa desta simplificação de consumo.

Além disso, estas três degradações simplificadoras podem combinar-se. Assim, a cibernética sofreu uma teno e uma *pop*-deformação, enquanto se tornava ao mesmo tempo, para alguns, um dogma novo: é o que acontece com a teoria da informação. Quanto ao marxismo, sofreu sobretudo a degradação *pop* (vulgata ideológica) e *doc* (doutrina esotérica portadora de toda a verdade). Na deformação doutrinar, anula-se a resistência do real à ideia. Na deformação *pop* e técnica, anula-se a resistência da ideia, isto é, a dificuldade propriamente técnica. E, na simplificação técnica, conserva-se apenas o pragmatizável. Ora, este risco de achatamento, de degradação, de simplificação, que concerne tudo aquilo que numa teoria é complexo, é capital para uma teoria, como aquela que propus, que se baseia unicamente na complexidade. Se, no estado actual, ela arrisca pouco a tecnodegradação, arrisca antes um misto de *pop-doc* degradação. O perigo essencial é que a própria palavra complexidade se torne o instrumento e ao mesmo tempo a máscara da simplificação. Que o objectivo geral, tão difícil, deste trabalho, permita escamotear as dificuldades particulares; que a vontade de superação das clausuras disciplinares (e superação significa também integração) justifique a preguiça e a facilidade do anticientismo imbecil, da cosmologia de bolso. Que a ideia transdisciplinar faça perder toda a disciplina interior. Que a dialectização da lógica permita a deflagração da incoerência pretensiosa, como aconteceu com a dialéctica, que cobriu muito mais o utilismo e a prestidigitação intelectuais do que elaborou um pensamento verdadeiramente complexo.

A pior simplificação é aquela que manipula os termos complexos como termos simples, os liberta de todas as tensões antagonistas-contraditórias, lhes esvazia as entranhas de todo o seu claro-escuro. A pior simplificação seria repetir aos quatro ventos «tudo é complexo, tudo é hipercomplexo», isto é, expulsar precisamente a resistência do real, a dificuldade de conceito e de lógica, que a complexidade tem a missão de revelar e manter.

Aqui, a teoria não é nada sem o método, a teoria quase se confunde com o método, ou melhor, teoria e método são os dois componentes indispensáveis do conhecimento complexo. O método é a actividade pensante do sujeito.

Assim, o método torna-se central e vital:

Quando há, necessária e activamente, reconhecimento e presença de um sujeito procurante, conhecente, pensante;

## CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA

Quando a experiência não é uma fonte clara, não equivoca do conhecimento;

Quando se sabe que o conhecimento não é a acumulação dos dados ou informações, mas a sua organização;

Quando a lógica perde o seu valor perfeito e absoluto;

Quando a sociedade e a cultura nos permitem duvidar da ciência em vez de fundar o tabu da crença;

Quando se sabe que a teoria é sempre aberta e inacabada;

Quando se sabe que a teoria necessita da crítica da teoria e a teoria da crítica;

Quando há incerteza e tensão no conhecimento;

Quando o conhecimento revela e faz renascer ignorâncias e interrogações.

O método, ou pleno emprego das qualidades do sujeito, é a parte inelutável de arte e de estratégia em toda a paradigmática, toda a teoria da complexidade. A ideia de estratégia está ligada à de *álea*: *álea* no objecto (complexo), mas também no sujeito (porque deve tomar decisões aleatórias, e utilizar as *áleas* para progredir). A ideia de estratégia é indissociável da arte. Era na paradigmática clássica que arte e ciência se excluíam uma à outra. Hoje, aqui, no fim deste trabalho, já não é necessária uma grande demonstração para saber que a arte é indispensável para a descoberta científica, visto que o sujeito, as suas qualidades, as suas estratégias terão nela um papel muito maior e muito mais reconhecido.

Os atrasados ainda julgam que a ciência não está bastante tecnoburocratizada, que a cidade científica ainda não é bastante análoga a uma empresa industrial; para dizer a verdade, a parte tecnoburocrática deverá refluir e regredir: o que deve desenvolver-se é o neo-artesano científico, é a *pilotagem* das máquinas, não a maquinização do piloto, é uma inter-reação cada vez mais estreita entre o pensamento e o computador, não é a programação.

Arte, neo-artesano, estratégia, pilotagem, cada uma destas noções abrange um aspecto do polissópico *método*; acrescentemos a reflexividade, que abre a fronteira com a filosofia; a reflexão não é nem filosófica nem não filosófica, é a aptidão mais rica do pensamento, o momento em que ele é capaz de se autoconsiderar, de se metassistemar. O pensamento é o que é capaz de transformar as condições do pensamento, isto é, de superar uma insuperável alternativa, não esquivando-se, mas situando-a num contexto mais rico onde ela dá lugar a uma nova alternativa: é a aptidão para envolver e articular o anti no meta. Não é deixar-se dissociar pela contradição e o antagonismo, dissociação que evidentemente suprime a contradição, mas, pelo

contrário, integrá-la num conjunto onde ela continua a fermentar, onde, sem perder a sua potencialidade destrutiva, ela adquire também uma potencialidade construtiva.

O método, repitamos, é a actividade reorganizadora necessária à teoria: esta, como todo o sistema, tende naturalmente a degradar-se, a sofrer o princípio de entropia crescente, e, como todo o sistema vivo, deve regenerar-se em duas fontes de neguentropia: aqui, a fonte paradigmática-teórica; a fonte dos fenómenos examinados. Em todo o pensamento, em toda a investigação, há sempre o perigo de simplificação, de nivelamento, de rigidez, de moleza, de enclausuramento, de esclerose, de não retroação: há sempre a necessidade, reciprocamente, de estratégia, reflexão, arte.

O método é actividade pensante e consciente.

O método, dizia Descartes, é a arte de guiar a sua razão nas ciências. Acrescentemos: é a arte de guiar a sua ciência na razão. Uma *scienza nuova*, que já não está ligada a um *etos* de manipulação e de persuasão, implica outro método: de *pilotagem*, de articulação. A maneira de pensar complexa prolonga-se em maneira de agir complexa. A ciência clássica erguia uma barreira absoluta entre facto e valor: mas unificava facto e valor sob o signo da simplificação. O valor humanista do homem soberano proprietário do planeta correspondia à ciência oferecendo o modo de manipulação de todas as coisas ao soberano. Ora, há uma indução do pensamento complexo, como vimos, a um novo *etos*. O pensamento complexo conduz a outra maneira de agir, outra maneira de ser. É claro que não há dedução lógica do conhecimento à ética, da ética à política, mas há comunicação, e comunicação mais rica, por ser consciente, no reino da complexidade, do que havia no reino da simplicidade.

No antigo paradigma, racionalismo fechado e humanismo fechado ladeavam ideologicamente o desenvolvimento da ciência, alimentando mitologicamente a ética e a política, enquanto praticamente eram a manipulação e a tecnologia que alimentavam a ética, a política, e transformavam as sociedades. O sujeito, neste quadro, era manipulado como coisa, por ser invisível e desconhecido, ou era o senhor absoluto a quem eram permitidos todos os caprichos, porque era oculto na visão objectivista ou exaltado no humanismo. Decerto que havia uma complexidade clandestina e secreta, no seio da simplificação científica (cujo ímpeto de descoberta em descoberta reconheceu progressivamente a complexidade do real), no seio da razão (polarizada entre racionalidade crítica e racionalidade dogmática, entre razão e racionalização), no seio do humanismo (substituindo o deus caldo pelo homem deus, mas reconhecendo em cada homem uma subjectividade a respeitar, «a dignidade da pessoa humana», não podendo contudo

respeitar esta «dignidade» se esta não for julgada digna, ou seja, se não se tratar de um sujeito racional).

No sentido da complexidade, tudo se passa de outro modo. Reconhece-se que não há ciência pura, que há em suspensão, mesmo na ciência que se considera a mais pura, cultura, história, política, ética embora não se possa reduzir a ciência a estas noções. Mas, sobretudo, a possibilidade de uma teoria do sujeito no cerne da ciência, a possibilidade de uma crítica do sujeito na e pela epistemologia complexa, tudo isto pode esclarecer a ética, sem, evidentemente, a desencadear e comandar; de igual modo, correlativamente como vimos, uma teoria da complexidade antropológica leva necessariamente todo o resto do humanismo a modificar-se, complexificando-o, e permite igualmente reabrir o problema político do progresso e da revolução.